



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
PALEONTOLOGICAL INSTITUTE

**XI ALL-RUSSIAN  
PALYNOLOGICAL  
CONFERENCE**

**“PALYNOLOGY:  
THEORY & APPLICATIONS”**

PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE  
27<sup>th</sup> september – 1<sup>st</sup> october 2005  
MOSCOW

MOSCOW 2005

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**ХІ ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**

**“ПАЛИНОЛОГИЯ:  
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА”**

**МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ  
27 сентября – 1 октября 2005 г.  
МОСКВА**

**МОСКВА 2005**

## **НАШИ СПОНСОРЫ:**

ООО ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ  
«ОБЪЕДИНЕННЫЕ ТРАМВАЙНО-ТРОЛЛЕЙБУСНЫЕ ЗАВОДЫ»,  
генеральный директор КОНДРАТЮК ВЛАДИМИР ЮРЬЕВИЧ  
и ЛАРИЧЕВА МАРИЯ ВЛАДИМИРОВНА,

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ,  
грант № 05-05-74-72,

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

В сборник входят материалы XI Всероссийской палинологической конференции,  
Приложение I (список сокращений, принятых в настоящем издании)  
и Приложение II (справочник «Палинологи России, стран СНГ и Балтии»)

Ответственные редакторы: С.А. Афонин, П.И. Токарев

Редколлегия: Л.В. Ровнина, М.А. Ахметьев, П.И. Токарев, С.А. Афонин,  
Н.С. Болиховская, С.В. Полева

Материалы публикуются в авторской редакции  
Техническое редактирование выполнено С.А. Афониным

## К ИСТОРИИ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Термин палинология был предложен только в 1944 г. Хайдом и Вильямсом, т. е. тогда, когда эта отрасль науки уже достаточно оформилась и получила всеобщее признание и распространение. Развитие палинологии шло, в основном, по трем направлениям.

1. Изучение физиологических свойств пыльцы и ее значение при оплодотворении, т. е. использовании в агрономии. Искусственное опыление финиковой пальмы знали еще древние ассирийцы.

2. Направление морфологическое – изучение строения спор и пыльцы ныне существующих растений. Оно возникло вместе с появлением микроскопа. Первым ученым, который серьезно занялся изучением пыльцы, был выдающийся чешский биолог проф. Ян Эвангелиста Пуркине, создавший в Пражском университете крупную школу в биологии. Его имя присвоено университету в Брно. В 1830 г. им было опубликовано на латинском языке исследование «*De cellulis Antherarum Fibrosis nec de granorum Pollinarium Formis commentatio phyto tomica*», что в переводе означает «Фитоанатомическое рассуждение о тканях пыльников и формах пыльцевых зерен». В этой работе он дал впервые описание и рисунки пыльцы 275 видов растений, принадлежащих 88 семействам. Позднее в 1832 г. в Берлине вышла работа Юлиуса Фритцше «*Beilage zur Kentis des pollen*». Затем этот немецкий ученый переехал в Петербург и, став академиком Российской Академии наук, создал первую в мире классификацию пыльцы. Он предложил термины для оболочек пыльцевого зерна интина и экзина прочно вошедшие в науку. В 1834 г. в Берне была опубликована работа известного немецкого ботаника-микроскописта Гуго Моля. Он отмечал в пыльцевом зерне борозды, поры, их количество, внешнюю структуру, количество оболочек. Эти признаки легли в основу его классификации. Моль дал морфологическое описание пыльцы 211 семейств растений. Работы этих трех ученых дали серьезную основу для развития палинологии и создали методику изучения пыльцы и спор.

3. Направление стратиграфическое. В ископаемом состоянии впервые пыльцу обнаружил Гепперт в 1836 г. Он выделил пыльцу из бурых углей *Vemmerau*, в которых нашел пыльники с пыльцой, и назвал ее *Alnites kefersteinii* g., *Betulites*, *Cupressites brongiarti* g. и дал, таким образом, первые названия ископаемой пыльце.

Первыми работами в этой области следует считать труды шведских ученых Н.Г. Лагергейма и его последователя шведа Леннарта Фона Поста, а основателем этого метода в России В.Н. Сукачева, которые применяли спорово-пыльцевой анализ для расчленения торфяно-болотных фаций четвертичных отложений (1905-1907). Изучив споры и пыльцу в торфяниках Швеции, Л. Пост предложил количественный подсчет зерен. Он установил 11 фаз эволюции лесов и климата, а также показал, что метод спорово-пыльцевого анализа может быть применен для выяснения различных вопросов четвертичной геологии и палеогеографии. Академик Сукачев, еще будучи ассистентом кафедры ботаники Петербургского Лесного Института, занимался изучением спор и пыльцы в торфяниках, благодаря чему удалось получить интересные сведения о четвертичной истории Среднего и Южного Урала.

В 1911 г. Сукачев провел ботаническое исследование растительных остатков пыльцы из желудка мамонта, найденного на р. Березовке в Якутии. Он получил ценные сведения о растениях, которыми питались эти животные. В 1923 г. были созданы первые пособия по спорово-пыльцевому анализу. До 1925 г. палинологический метод применялся исключительно для изучения торфяно-болотных отложений, и первая лаборатория была оборудована при кафедре болотоведения в Лесном институте (Лесотехнической Академии) в Ленинграде, а затем изучение спор и пыльцы было перенесено на весь осадочный чехол. В 1929 г. микропалеоботаническая лаборатория была создана во ВСЕГЕИ (бывшее ЦНИИГА) и в 1931 г. в Северо-Западном Геологическом управлении. Тридцатые годы (1930-1935) – время внедрения палинологического метода в изучение четвертичных отложений, связанное с развернувшимся строительством различных гидротехнических сооружений. Здесь следует назвать имена И.М. Покровской, В.П. Гричука и Е.Д. Заклинской.

Большую роль в дальнейшем развитии палинологии по отношению к древнейшим осадкам сыграла русский ученый С.Н. Наумова, дожившая на XIII сессии Геологического конгресса в Москве и опубликовавшая в трудах этого конгресса в 1939 г. подробную морфологическую классификацию спор и пыльцы. Одним из основных палинологических центров стал Геологический институт АН СССР, где Наумова развивала морфолого-стратиграфическое направление. В дальнейшем здесь были созданы школы такого же направления Болховитиной по мезофиту и Заклинской по палеогену и неогену.

Не менее бурно палинология развивалась за рубежом. Для выработки общих взглядов и методов работы единого научного языка стали необходимы встречи палинологов, как союзные, так

и международные. Первая всесоюзная конференция по спорово-пыльцевому анализу была созвана географическим ф-том Московского университета в 1948 г., в ней участвовали сотрудники 30 организаций. В 1950 г. вышли в свет труды этой конференции: монография Гричука по истории растительности Русской платформы в ранне- и среднечетвертичное время и руководство «Пыльцевой анализ», пособие, составленное большим коллективом московских и ленинградских авторов.

Вторая Всесоюзная спорово-пыльцевая конференция, организованная отделением геолого-географических наук АН СССР и Министерством геологии и охраны недр СССР (ВСЕГЕИ) состоялась в 1953 г. в Ленинграде. В ее работе приняло участие 290 человек от 79 организаций. Было заслушано 60 докладов, большинство которых касалось вопросов стратиграфического расчленения осадков по палинологическим данным. Это была первая палинологическая конференция в моей жизни. Я тогда была студенткой. Заседания проходили в геологическом музее ВСЕГЕИ под скелетом огромного динозавра.

В декабре 1962 г. в Новосибирске состоялось Собрание по вопросам таксономии и номенклатуры ископаемой пыльцы и спор. Решения Международных ботанических конгрессов заставили палинологов в сжатые сроки решать вопросы таксономии, номенклатуры, применения метода типов, правил приоритета согласно Международному Кодексу Ботанической Номенклатуры. В противном случае палинологические данные не смогли бы быть использованы в качестве палеонтологического обоснования датировки осадков при составлении публикуемых региональных и унифицированных стратиграфических схем.

Но самой интересной и всеобъемлющей конференцией того времени явилась III Международная палинологическая конференция, проходившая в 1971 г. в Новосибирске, в Академгородке. Первая Международная палинологическая конференция состоялась в 1962 г. в г. Таксон, США. Вторая – в Нидерландах, в г. Утрехте в 1966 г. Вторая конференция запомнилась печальными событиями для советской делегации. От участников конференции требовался взнос в размере 60 долларов. Руководство Академии наук и Министерства геологии выделило очень мало денег, поэтому большинству палинологов пришлось отказаться от поездки. Б.В. Тимофеев, который был председателем секции фитомикрорепланктона и микрофитофоссилий неопределенного систематического положения, вернулся из аэропорта. Болховитина полетела в Утрехт, не имея 60 долларов. И там, чтобы ее допустили к участию в конференции, пришлось русской делегации ходить с протянутой шапкой и собирать среди иностранцев эту сумму по мелочи. Проф. И.М. Покровская, имея грант, не могла отказаться от поездки и поехала больная. По возвращении из Утрехта она уже не смогла поправиться. Я спросила у крупного чиновника в ранге академика: «А что, если взнос за меня заплатят родственники или знакомые?» В то время еще был жив мой дядя Ф.Г. Добржанский, крупный американский генетик, для которого эта сумма не составила бы проблемы. На это получила ответ: – «Нет, это невозможно. Если вы возьмете деньги у кого-либо из иностранцев, то постараетесь их отблагодарить, допустим, подарив им книги по искусству. А эти книги являются достоянием нашего государства».

Зато III Международная конференция прошла на самом высоком уровне. В ней приняло участие 372 человека – из Европы, Америки, Азии, Африки, Австралии. Зарубежные участники представляли 27 исследовательских институтов, 41 учебное заведение, 12 музеев и ботанических садов разных фирм. Советские участники представляли 125 учреждений Академии наук СССР и союзных республик, министерств Геологии нефтяной промышленности, высших учебных заведений. На конференции было заслушано более 400 докладов. Состоялся симпозиум по таксономии и номенклатуре ископаемых растений. К III Международной палинологической конференции было опубликовано 19 сборников докладов.

На заключительном заседании председатель Международного комитета палинологов проф. Йонкер тепло поблагодарил советских хозяев за гостеприимство и доброе отношение ко всем участникам.

С тех пор прошло 30 лет. Состоялось всего 9 Всесоюзных и Всероссийских конференций, подводивших итоги работы советских и российских палинологов.

В связи с сильным сокращением геологоразведочных работ, резким уменьшением финансирования науки в целом сократилось количество палинологических лабораторий и работающих в них сотрудников. Но тем не менее, за последние шесть лет в Москве созывается уже X Всероссийская палинологическая конференция. Учитывая важность палинологического метода как одного из наиболее эффективных в биостратиграфии, особенно в исследованиях полифациальных нефтегазоносных отложений и изучения климата прошлых лет, Институт геологии и разработки горючих ископаемых, Российская Академия наук, Министерство энергетики Российской Федерации, Палинологическая комиссия России выделили средства на проведение X-й палинологической конференции. Благодаря гигантским усилиям таких преданных своей палинологической науке ученых как Л.В. Ровнина (ИГиРГИ) и команда палеонтологов ПИНа, есть надежда, что и впредь Россия будет крупным центром палинологических исследований.

*Доклад, озвученный на X Всероссийской палинологической конференции. Москва, 2002 г.*

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ В СТРАТИГРАФИИ**  
(THE EFFICIENCY OF IMPLEMENTATION OF COMPLEX PALEOBOTANICAL METHODS  
IN STRATIGRAPHICAL SCHEMES)

Specific definitions of pollen and spores, which reliability and objectivity were provided by integrated implementation of palaeobotanical methods of research that was shown on concrete examples, play a great role in using palynological data in stratigraphical schemes.

Как известно, палинологические данные широко и результативно применяются при построении стратиграфических схем как регионального, так и межрегионального уровней. При этом хотелось бы акцентировать внимание на двух моментах.

Во-первых, на данном этапе развития палинологии все большую роль при использовании спорово-пыльцевых материалов в стратиграфических целях приобретают видовые определения микрофоссилий, дающие возможность более надежного и детального стратиграфического расчленения отложений. Наряду с возросшими возможностями определений до вида пыльцы и спор благодаря морфологическим работам, существенную роль в этом процессе, а также в объективности определений играет комплексность палеоботанических исследований.

Ведущиеся параллельно со спорово-пыльцевыми исследованиями там, где это позволяет материал, ботанический анализ торфа, диатомовых водорослей, листовых отпечатков, семян и плодов (карпология), дендрохронологических слоев и т. д. позволяют нивелировать недостатки и узкие места отдельных методов. Сопоставление полученных различными палеоботаническими методами данных, в том числе и видовых определений флоры конкретных временных срезов, позволяет в ряде случаев ликвидировать пробелы в стратиграфических схемах и объяснить некоторые парадоксальные на первый взгляд ситуации в развитии растительного покрова исследуемых регионов.

Так, например, работая с морскими и континентальными отложениями Западного побережья Каспийского моря (в пределах его Дагестанского и Азербайджанского регионов) мы обнаружили, что в разрезах нижнехазарских террас на узкой полосе прибрежной зоны присутствуют пыльца и споры растений, характерных для предгорий, нижнего и среднего горных поясов Восточного Кавказа, что представлялось нам некоторым парадоксом.

Анализ макрофлористических остатков – листовых отпечатков, обнаруженных в отложениях тех же террас в Дагестане, позволил произвести видовые определения, которые подтвердили, дополнили и флористически конкретизировали палинологические данные, давая возможность привлечь элементы ареалогического и фитоценологического анализов, применив их также к реликтовым растениям. Оказалось, что в период значительного похолодания и увлажнения, имевший место в раннехазарское время, растительность горных поясов Восточного Кавказа сместилась вниз. В результате на прибрежной равнине произошло перемешивание и взаимопроникновение ценозов ксерофитов и горных лесных сообществ. При этом в последних отмечалось присутствие реликтов так называемой «гиркакской флоры», сосредоточенных в настоящее время в Талышском рефугиуме. Эти исследования объяснили некоторый «сбой» в палинологическо-стратиграфической плейстоценовой схеме Западного Прикаспия.

При работах в Центральной озерной Мещере стратиграфо-палинологическая схема региона в голоцене была подтверждена и дополнена видовыми определениями ботанического анализа торфа, производившимися параллельно с палинологическими исследованиями и позволившими показать переход от эвтрофных фитоценозов раннего голоцена к олиготрофным сообществам его поздних стадий. При этом было зафиксировано максимальное развитие неморальной флоры не в атлантический климатический оптимум голоцена, что характерно для Средне-Русской равнины, а в ксеротермическую стадию позднего суббореала.

Таких примеров оптимальности комплексных палеоботанических исследований, в том числе и для стратиграфических целей, можно привести множество.

Второй момент, который хотелось бы отметить, это необходимость соблюдения осторожности при региональных и межрегиональных корреляциях по палинологическим данным. Примером тому могут служить приведенные выше материалы по Центральной Мещере. Сопоставляя голоценовые палинологические данные по Мещере и Средне-Русской равнине, исследователи разрезов, не оснащенных абсолютными датировками, индикатором голоценовой стратиграфической схемы считали максимум пыльцы неморальных форм, приурочивая этот отрезок к атлантическому климатическому оптимуму голоцена. Будучи характерной для Средне-Русской полосы, в Мещере, как уже упоминалось выше, эта схема не срабатывала ввиду особенностей физико-географических условий этого переувлажненного района.



Специфические данные, не укладывающиеся в общепринятую стратиграфическую схему голоцена, были получены и по югу Архангельской области и по ряду других регионов.

Все эти «отклонения» показывают, сколь велика специфика реакции растительного покрова отдельных регионов на глобальные климатические флуктуации голоцена. Поэтому коррелируя по палинологическим данным синхронные отложения даже территориально близких регионов, нельзя опираться лишь на сходство спорово-пыльцевых комплексов, а необходимо, принимая во внимание особенности физико-географических условий того или иного района, учитывать специфику реакции его геосистем на глобальные изменения физико-географических условий.

**Г.Н. Александрова, Э.П. Радинова**, ГИН РАН, Москва, radionova@ginras.ru  
(G.N. Aleksandrova, E.P. Radionova, GIN RAS, Moscow)

## **МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАМЫШИНСКОЙ СВИТЫ В РАЗРЕЗЕ ДЮПА** (MICROPALAEONTOLOGICAL ANALYSIS OF KAMYSHIN FORMATION (SECTION DYUPA))

On the basis of the micropaleontologic analysis of assemblages Diatoms and Dinocysts of the Kamyshin Formation in Duypa section includes two transgressive-regressive cycles and corresponds to the top of Paleocene. Acme *Apectodinium* is marked in the upper cycle and is correlated with Paleocene-Eocene Thermal Maximum (PETM).

Отложения камышинской свиты Саратовского Поволжья представлены преимущественно терригенными осадками, обычно палеонтологически бедными. Возраст этих отложений определен как верхний палеоцен на основании изучения спорово-пыльцевых спектров (Кузнецова, 1971) и по положению в разрезе. На основе корреляции с Узенской опорной скважиной (Саратовское Заволжье), содержащей наннопланктон зоны CP8 (Мусатов, 1993), возраст этой свиты определяется как конец позднего палеоцена.

Разрез балки Дюпа (д. Ломовка), расположенный в бассейне р. Медведица (Аткарский р-н), давно привлекал внимание исследователей, т. к. в глинах камышинской свиты был обнаружен кремневый планктон. Здесь были установлены зоны позднего палеоцена: *Tripodiscinus sengilensis* и *Petalospiris foveolata* по радиоляриям (Козлова, 1999) и *Trinacria ventriculosa* (Стрельникова, 1992) по диатомеям. В 2004 г. нами был заново описан разрез балки Дюпа и отобраны образцы на микропланктон с шагом в 0.6-1 м.

Видимое основание свиты представлено оливково-серым песчаным алевритом, постепенно переходящим в плотные темно-серые, почти черные глины (h ~ 4-5 м). Они перекрываются пластом крепких песчаников (h ~ 1.5 м). В этой части разреза установлены комплексы зон *Alisocysta margarita* – *Apectodinium hyperacanthum* по диноцистам и *Moiseevia uralensis*, подзона А или *Trinacria ventriculosa* (верхняя часть) по диатомеям.

Верхняя подсвита камышинской свиты представлена в низах плотными, черными, вязкими глинами (h ~ 1м). По резкой границе, но без следов перерыва они переходят в оливково-серые комковатые, песчаные глины (h – 1.7 м). В них установлен комплекс зоны *Apectodinium augustum* по диноцистам и бедный комплекс диатомей, приблизительно сопоставляемый с зоной *Moiseevia uralensis*, подзона В. Выше залегают рыхлые, комковатые, песчаные опоки, в верхней части слоя плотные, которые постепенно переходят в кремневый песчаник (h – 2.1 м), сменяемый мелкозернистыми, светлыми желто-серыми песками слабоглинистыми, опоквидными (h – 2 м). Органические остатки представлены только спикулами губок.

Контакт с вышележащей калининской свитой представлен пластом песчаника (h ~ 0.2-0.3 м) линзовидно-расслоенного, пронизанного ходами илоедов. В этом слое найден зуб акулы. Выше располагается тонкий слой песчаного гравелита, быстро сменяющийся тонкозернистыми, рыхлыми кварцевыми песчаниками (h ~ 1.5 м). Микрофауна не обнаружена.

В данном разрезе камышинская свита имеет сокращенную мощность (около 10-12 м) и отчетливо разделяется на два цикла, каждый из которых начинается глинами и заканчивается песками или песчаниками. Наиболее богатый комплекс микропланктона обнаружен в глинистых пачках свиты, как в нижнем, так и в верхнем цикле. При этом нижний цикл соответствует зонам *Alisocysta margarita* (верх) – *Apectodinium hyperacanthum* по диноцистам и *Moiseevia uralensis*, подзона А по диатомеям. Эти диноцистовые зоны коррелируются в разрезах Северо-Западной Европы с наннопланктонной зоной NP9a. В отложениях верхнего цикла по диноцистам установлена зона *Apectodinium augustum*, которая коррелируется с зоной NP9b и отвечает глобальному событию РЕТМ (Crouch, 2003). Таким образом, разрез камышинской свиты в балке Дюпа отвечает терминальному палеоцену.



По кремневым микроорганизмам, которые являются хорошим индикатором экологических условий, в пределах нижнего цикла отчетливо прослеживается смена трансгрессивных условий на регрессивные. В базальном слое, обогащенном алевритистым материалом с глауконитом, доминируют спикулы губок, свидетельствующие о близбереговой обстановке. Там же присутствуют крупные створки диатомей рода *Paralia*, являющиеся индикатором трансгрессивных условий. Остальная часть ассоциации представлена родами *Triceratium*, *Stephanopyxis* и единично – радиоляриями. В средней части этого цикла комплекс кремневых организмов наиболее разнообразен. В составе диатомей широкое распространение получают представители неритических и бентосных родов *Arachnoidiscus*, *Aulacodiscus*, *Actinoptychus*, характерно появление крупных створок *Triceratium sundbyense*. Представители открытоморского планктона немногочисленны – *Hemiaulus polymorphus*, единично *Craspedodiscus moelleri*, *Moiseevia uralensis* (var)(?). Среди силикофлагеллат доминирует род *Corbisema* (в том числе *C. disymmetrica*) и *Naviculopsis constricta*. В составе радиолярий часты представители группы Nasselaria (в том числе вид-индекс зоны *Petalospyris foveolata*). Выше в составе кремневых микроорганизмов наблюдается обратная последовательность, и в верхах цикла вновь присутствуют только спикулы губок.

Соотношение палиноморф, наземных и морских, примерно равное. В составе спектра диноцист доминируют прибрежные таксоны – *Areoligera*, *Glaphyrocysta*, *Spiniferites*, *Achomosphaera* и *Deflandrea oebisfeldensis*. Кроме того, отмечается значительное количество кутикул наземных растений и углистых частиц. Отмечается существенное присутствие внутренних органических остатков раковин микрофораминифер, свидетельствующих о мелководных условиях и высокой солености бассейна. В составе пыльцы преобладают виды семейств Taxodiaceae/Cupressaceae.

В отложениях верхнего цикла также наблюдается изменение состава комплекса микроорганизмов по вертикали, но состав микроорганизмов иной: ведущая роль в комплексе принадлежит органикостенному планктону (диноцистам), отмечается значительное количество аморфной органики, споры и пыльца единичны. В составе спектра диноцист доминируют (65%) виды рода *Apectodinium* (*A. augustum*, *A. parvum*, *A. homomorphum* и др.). Остальная часть спектра представлена видами *Spiniferites*, *Kenleja*, *Fibrocysta*, *Achomosphaera*, *Deflandrea oebisfeldensis*.

Кремневые организмы играют подчиненную роль. Немногочисленные радиолярии и диатомеи родов *Triceratium*, *Trinacria*, *Stephanopyxis* встречены в нижней части цикла. Из стратиграфически важных видов надо отметить появление планктонных *Grunoviella gemmata* и *Ruxidicula moelleri* в слое оливково-серых песчаных глин, из радиолярий здесь преобладают представители шаровидных *Orbiculiforma* и *Spongotrochus*. Верхняя часть этого цикла содержит только спикулы губок, возможно, перемытые, которые играют роль «зерна» во все более опесчанывающихся отложениях регрессивной части верхов камышинской свиты.

А.Д. Архангельская, ВНИГНИ, vnigni@dol.ru  
(A.D. Arkhangelskaya, VNIGNI)

**О ПАЛИНОЗОНАХ, КОРРЕЛЯЦИИ И УНИФИЦИРОВАННОЙ  
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЕ ВЕРХНЕГО ЭМСА – НИЖНЕГО ЭЙФЕЛЯ  
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**  
(PALYNOZONES, CORRELATION AND UNIFITED STRATIGRAPHICAL SCHEME  
OF UPPER EMSIAN – LOWER EIFELIAN  
OF THE EAST-EUROPEAN PLATFORM)

The palynological zonal characteristics of the upper Emsian – lower Eifelian subdivisions in different areas of the East European platform are analyzed. Regional stages (horizons) of the east, central and north-west regions were correlated. The unifited regional stratigraphical scheme of this deposits was corrected.

Произведено зональное расчленение по спорам растений и корреляция разнофациальных отложений верхнего эмса и нижнего эйфеля восточного, центрального и северо-западного субрегионов Восточно-Европейской платформы. Работа базируется на результатах многолетнего изучения палинологии и стратиграфии по материалам множества разбуренных разрезов и дополняет предыдущие наши публикации по этому вопросу. Рассматриваемые отложения (р.о.) относятся к биостратиграфическим зонам *Retusotriletes clandestinus* (Чибрикова, 1974), *Diaphanospora inassueta* и зоне, первоначально названной *Periplecotriletes tortus* с подзонами *Elenisporis biformis* и *Grandispora* (ранее *Ancyrospora*) *naumovae* (Архангельская, 1974 и др.). Индексация зоны *tortus* дополняется названием вида *Calyptosporites velatus*, являющегося маркером основания зоны, что отражает её содержание как конкурентно-ранговой этих видов. Ко-

нодонты р.о. не изучены. Сопоставление разнофациальных толщ р.о. по фауне не результативно: в восточном субрегионе они охарактеризованы, в основном, по фауне беспозвоночных, в северо-западном – по остаткам позвоночных, большая часть р.о. центрального субрегиона не имеет отчетливой фаунистической характеристики. По нашим данным, зона *clandestinus* распространена лишь на крайнем востоке рассматриваемой территории и проблематично на локальных участках центрального субрегиона.

К зоне *inassueta* отнесены койвенский и бийский горизонты, а также скоррелированная с ними большая нижняя и средняя части ряжского горизонта. В зону *tortus-velatus* включен клинцовский горизонт с подзонами *biformis* и *naumovae* соответственно в нижней и верхней его части. В центральном субрегионе к этой зоне относится прикровельный слой ряжского горизонта первоначального объема типовых разрезов и морсовский горизонт, на северо-западе – резекненский, пярнуский и нижненаровский горизонты. Названные горизонты располагаются в интервале зоны *tortus-velatus*. Принадлежность резекненского горизонта этой зоне обосновано нашими данными анализа спор из его стратотипа и опубликованными заключениями В.Е. Ненастьева. Это согласуется с выводами об эйфельском возрасте горизонта по результатам изучения ихтиофауны (Лярская, 1981).

Выявлено, что в унифицированной схеме р.о. (Решение ..., 1990; Rzhonsnitskaya, 2000) неверно показано распространение зоны *clandestinus* на всей рассматриваемой территории. Бийский горизонт ошибочно отнесен к зоне *biformis*, а весь клинцовский горизонт (ранее нижняя часть афонинского или верхнебийского, или садакского) к подзоне *naumovae*. Отсутствует подробная опубликованная характеристика клинцовского горизонта, требуемая по стратиграфическому кодексу, что ставит под сомнение его валидность. В схеме центрального субрегиона неоправданно упразднен морсовский горизонт. Нижнеморсовские слои заменены дорогобужским горизонтом, выделение которого недостаточно обосновано палеонтологически. Фауна в этих слоях отсутствует, а определяющая их палинологическая характеристика в публикациях представлена неполно. Место верхнеморсовских слоев занял клинцовский горизонт, по объему не соответствующий его типовым разрезам, включающим две подзоны. Стратиграфические аналоги бийского и клинцовского горизонтов определены неверно. В северо-западном субрегионе резекненский горизонт безосновательно отнесен к зонам *clandestinus* и *inassueta* и скоррелирован с такатинским, вязовским и койвенским горизонтами, а пярнуский – с бийским.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Архангельская А.Д. Зональное расчленение по спорам и межрегиональная корреляция нижней части средн. девона центральных и восточных областей Европейской части СССР // Тр. III междунар. конф. Палинология протерозоя и палеофита. Наука. М. 1974. С. 56-59.
- Лярская Л.А. Эйфельский ярус // Девон и карбон Прибалтики. Зинатне. Рига. 1981. С. 65-89.
- Решение Межведомств. регион. стратиграфич. совещания по средн. верхн. палеозою Русской платформы с региональн. стратиграф. схемами. Девонск. система. Л. 1990. С. 58.
- Чибрикова Е.В. Стратиграфия девонских и более древних палеозойских отложений Южного Урала и Приуралья. Наука. М. 1977. 190 с.
- Rzhonsnitskaya, M.A. Devonian stage boundaries on the East European (Russian) Platform // Cour. Forsch.-Inst Senkenberg. 225. 2000. P. 230-235.

**Н.Б. Афанасьева**, ЧГУ, Череповец, astnat@yandex.ru  
(N.B. Afanasyeva, The Cherepovets State University, Cherepovets)

**Н.А. Березина**, МГУ, Москва  
(N.A. Berezina, MSU, Moscow)

#### **РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ОКУЛОВСКОГО ЛЕСА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «РУССКИЙ СЕВЕР») RECONSTRUCTION OF THE HISTORY OF VEGETATION COVER OF OCULOVO FOREST (THE NATIONAL PARK «RUSSIAN NORTH»)**

National park «Russian North» is located in region of belt of final glacial deposits of veps age on border of southern taiga in west of the Vologda region. The analysis of pollen and spores from peat deposit of the small wooded bogs and wood soils has presented the basic material on a history of natural vegetation of protected historical territory. The study plant macrofossils in peat and organic siliceous formations has helped to reveal details of a history of plant communities.

Окуловский лес находится в зоне охраны исторического ландшафта около знаменитого памятника истории и культуры Ферапонтова монастыря на территории Национального природного парка «Русский Север» (Вологодская область). Рядом располагается база проведения

экологических школ и экологических практик студентов и школьников. В работе получено и сопоставлено несколько спорово-пыльцевых диаграмм с разных элементов рельефа одного крупного лесного массива.

Первая спорово-пыльцевая диаграмма отражает историю растительности участка Окуловского леса в нижней части гряды. Для горизонтов А<sub>2</sub> и А<sub>2</sub>В, сильно затронутых подзолистым процессом, А.А. Гольевой был проведен фитолиитный анализ. История растительности восстановлена со стадии ельника-зеленомошника с примесью осок и орляка. Он был, вероятно, вырублен, и рубка заросла березой с участием широколиственных пород и разнообразным луговое-лесным и сорным разнотравьем. В березняке (возможно, березово-осиновом лесу) значительное участие принимали папоротники. С усилением позиций ели лиственные породы планомерно сокращают участие. Древостой испытал ряд локальных нарушений. В целом история данного участка выглядит как смена зеленомошного ельника разнотравным через стадии олуговелой рубки, зеленомошного и разнотравного березняка. По сравнению с исходным вариантом, вероятно, лес стал более осветлен, а почва более богата.

Пробы для второй диаграммы отобраны из торфа в заболоченной западине. Нижний горизонт имеет хорошо сохранившуюся пыльцу и интерпретируется как ельник-зеленомошник (возможно, с папоротниками). Он испытал сильное нарушение, и на его месте возник смешанный лес (меняющегося из-за постоянных нарушений состава). В нем небольшую примесь составили появившиеся широколиственные, выросло участие злаков и разнотравья, проявились следы заболачивания. Испытывая периодические нарушения, лес принимает вид разнотравного березняка. Среди широколиственных пород место более обильной примеси вяз уступает липе. Ближе к настоящему времени этот лес сводится, и участок сначала становится безлесным, а потом зарастает березой. Широколиственные породы с этого времени отсутствуют. Позднее тут идет формирование травяного ельника.

Пробы для третьей диаграммы отобраны из небольшого сфагнового болота в западине Окуловского леса. Диаграмма показывает существование тут на протяжении достаточно большого времени участков сырого елового и елово-березового леса. Динамика древостоя, вероятно, в основном определялась естественными процессами развития смешанного леса. Постоянно присутствовала примесь ольхи и ивы. Среди широколиственных пород, участие которых увеличивалось в периоды сведения ели, наиболее обильным был вяз. На заключительном этапе эти породы выпадают, и в древостое увеличила участие сосна. Разнообразие трав со временем растет, но пики восстановления елового древостоя сопровождались его обеднением. Регулярные нарушения открывали путь приносу пыльцы маревых и полыней. Во второй половине охваченного периода среди мхов стали преобладать сфагнумы.

Четвертый разрез был сделан в Окуловском лесу в заболоченной западине внутри гряды, занятой небольшим осоково-таволговым болотом. Спорово-пыльцевая диаграмма позволяет предположить устойчивое существование на этой гряде в изучаемое время закрытого елового леса. Он характеризовался гидроморфностью и некоторой осветленностью. Широколиственные породы встречались в виде минимальной примеси. Ельник испытал воздействие пожара, который оставил прослойку углей и споры орляка, а на открывшуюся поверхность была принесена пыльца полыни, маревых, сосны. Последняя, вероятно, участвовала в восстановлении древостоя и вошла в состав леса. На заключительном этапе, вероятно, участок испытал воздействие рубки. Хвойные древостой с участием широколиственных сводились, а на освобожденных местах разрастались мелколиственные породы (преимущественно береза, а также ольха, ива и, возможно, осина). Значительное повышение разнообразия и обилия трав позволяет предположить присутствие безлесных олуговелых или заболоченных участков.

А.А. Гольевой проведен фитолиитный анализ еще четырех разрезов в Окуловском лесу. На всех исследованных участках выделялись стадии функционирования зрелых влажных ельников-зеленомошников. Для периодов повышения увлажнения отмечены следы заболачивания. Все объекты испытали воздействие рубок. Стадии нарушения и восстановления были разными по длительности (до очень продолжительных). Прежний фитоценоз восстановился в полном объеме не во всех случаях. Интересно отметить для одного восстанавливающегося ельника находку фитолиитов лиственницы вместе с богатым набором трав (щучка, ежа, овсяница гигантская, василек, перловник поникший, медуница неясная, лесные осоки, сорные растения).

Судя по довольно однотипным спорово-пыльцевым диаграммам, для всей охранной зоны окрестностей Ферапонтова монастыря было характерно господство ельников. При этом Окуловский лес был менее подвержен антропогенному прессу, чем массивы в непосредственной близости монастырских стен. Он также отличался участием в древостое сосны (в заболоченных участках роль ее закономерно повышалась). Присутствие ив также постоянно. Доля широколиственных пород в этом массиве была в целом небольшая, и к настоящему времени из древостоя они выпали. Участие вяза было существенным в более ранний период, и со временем он уступил позиции липе. Мало был представлен клен. Верхние части ряда диаграмм демонстрируют

сведение ели, зарастание участков березой (иногда с ольхой), сопровождаемое резким увеличением участия трав (на вершине и склоне холма). Отмечено, что леса понижений были более устойчивы к пожарам.

Полученные материалы используются для выработки рекомендаций по восстановлению естественного растительного покрова вокруг памятника истории и культуры Ферапонтова монастыря и Национального парка. Они могут быть применены и в учебных программах экологической школы и полевых практик, организованных в окрестностях Окуловского леса.

**Н.И. Афанасьева**, ЦНИИгеолнеруд, Казань, root@geolnerud.mi.ru  
(N.I. Aphanasjeva, The Institute of geology of unore minerals, Kazan)

**ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НИЖНЕПАЛЕОЦЕНОВЫХ  
ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**  
(PALAEOECOLOGICAL FEATURES OF THE LOWER PALAEOCENE SEDIMENTS  
OF THE MIDDLE VOLGA REGION)

In the Ulyanovsk-Saratov syncline of the Middle Volga region widespread early Palaeocene sequence is represented by marine siliceous-terrigenous deposits with facies diversity. Diatoms from more than 25 section of early Paleocene sediments in Middle Volga region were studied. In composition of diatomic flora both benthos and plankton kinds are present, which is evidence of a small depth of a sediments accumulation basin.

В пределах восточной части Восточно-Европейской платформы диатомиты пользуются широким распространением среди палеоценовых отложений, главным образом, нижнесызранских образований. Наибольшим развитием диатомитовые породы пользуются в бассейне р. Инзы и особенно по ее правому притоку р. Сюксюм. Здесь на размытой поверхности верхнемеловых образований залегает пачка опок мощностью 10-12 м. Над опоками располагается толща диатомитов, мощность которой достигает 50-60 м. Выше вновь появляется пачка опок мощностью от 6 (в районе г. Инза, у с. Коржевки) до 10 м (в районе сс. Чепурлейка, Ночка). В районе с. Папуз толща диатомитов слагает почти полностью разрез нижнесызранских отложений, мощность их здесь достигает своей максимальной величины – 80 м. По направлению на запад от с. Коржевки наблюдается постепенное преобладание слоев опок над диатомитовыми породами, а затем полное исчезновение диатомитов из разреза. В восточной части региона, в верховьях рр. Барыша и Сызгана диатомиты занимают верхнюю часть толщи нижнесызранских пород. Максимальная их мощность достигает 76 м. Выше и ниже пласта диатомита прослеживаются опоки, мощность которых до 30 м. Диатомиты здесь содержат большое количество песчано-алевритового материала и переходят иногда в светлые разности слабых песчаников. Эта смена происходит довольно быстро, в отдельных участках всего на расстоянии 3-5 км. По направлению к югу от сс. Поспелово, Киселевка в диатомитах возрастает содержание глинистых частиц и они постепенно сменяются диатомитовыми глинами.

Были изучены диатомовые водоросли и силикофлагелляты более чем из 25 разрезов нижнесызранских отложений. Все диатомовые водоросли являются типично морскими. В нижнесызранских отложениях был обнаружен комплекс диатомей и силикофлагеллят с *Trinacria heibergiana* (Grun.) Gles. и *Dictyocha triacanta* Ehr. Стратотипом этого комплекса служит разрез диатомитовых пород нижнесызранских слоев сызранской свиты нижнего палеоцена в карьере у Инзенского диатомитового комбината, расположенного на юго-западной окраине г. Инзы Ульяновской обл. Диатомиты видимой мощностью около 24 м, а полной – около 60 м подстилаются и перекрываются опоками нижнесызранских слоев. Данный комплекс отличается большим систематическим разнообразием. Наибольшее развитие имеют представители подкласса Centrophyeidae, представители подкласса Pennatophyeidae встречаются в меньшем числе. Преобладают представители семейства Coscinodiscaceae (23 вида 11 родов) и Biddulphiscaeae (20 видов 6 родов). Наиболее разнообразны в видовом отношении роды *Sheshukovia* (14 видов), *Hemiaulus* (11 видов), *Trinacria* (10 видов), *Coscinodiscus* (8 видов), меньшее число видов рода *Aulacodiscus* – 6, *Paralia* и *Actinoptychus* по 5, остальные роды представлены единичными видами. Из класса Pennatophycidae имеются только единичные находки представителей сем. Rhaphoneiaceae порядка Agraphales.

Комплекс диатомовых водорослей с *Trinacria heibergiana* (Grun.) Gles., *Dictyocha triacanta* Ehr., выделенный в нижней части разреза западной зоны региона, содержит большое количество диатомей, принадлежащих к планктонным видам, населяющим неритовые области морских бассейнов. Однако преобладают все же бентосные и полубентосные виды, коэффициент встречаемости (К.В.) которых – 2.15-2.49, тогда как К.В. планктонных видов – 1.85. По видовому разнообразию здесь самый богатый комплекс водорослей, характеризующийся довольно



однородным в систематическом отношении составом диатомей. Он включает около 110 видов и внутривидовых таксонов.

Совместно с диатомовыми водорослями в большом количестве здесь накапливались спикулы губок, которые для своего пышного развития требовали чистоты водоема и нормального газового режима. Спикулы, судя по их современному вертикальному распространению, могли отлагаться в водоеме, глубина которого была в пределах 150-250 м. Хорошая сохранность даже тонкопанцирных диатомовых водорослей также свидетельствует о том, что глубина бассейна осадконакопления была, вероятно, незначительной, т. к. створки отмерших диатомей при опускании на дно не успевали раствориться.

Для северной зоны характерны песчаные диатомиты. В комплексе диатомей, выделенных здесь, наибольшую группу составляли бентосные виды, К.В. которых составлял 2.1, а для планктонных – 1.56. Наряду с зональным видом *Trinacria heibergiana* здесь доминирует *Sceptroneis grunowii* и отмечается сравнительно высокое содержание *Sceptroneis wittii*. Это виды, характерные для обрастаний и свидетельствующие о мелководных условиях. Довольно сильная механическая разрушенность даже грубоокремненных панцирей диатомовых водорослей говорит о высокой динамической активности придонных вод.

В комплексе диатомовых водорослей южной зоны доминируют такие виды как *Trinacria heibergiana*, *Coscinodiscus symbolophorus*, *Hemiaulus rossicus*. К субдоминантам относятся *Trinacria caudata*, *T. pileolus* var. *pileolus*, *Aulacodiscus probabilis*, *Eunotogramma variabile*, *Coscinodiscus simbirskianus*, *Sheshukovia weissii*.

В составе породообразующих водорослей наблюдается также некоторое преобладание бентосных и полубентосных видов диатомей (К.В. – 2.36), планктонные же виды имели К.В. – 1.85.

По сравнению с флорой диатомей вышеописанных зон видовое разнообразие флоры южной части региона довольно сильно обеднено. Сохранность всех органических остатков очень плохая. Основная масса створок несет на себе следы растворения, что выражено в исчезновении элементов тонкой структуры. Этот факт говорит о том, что фоссилизация створок происходила в относительно глубоководной части бассейна.

В целом можно сказать, что присутствие во всех изученных разрезах нижнесызранских отложений как планктонных, так и бентосных форм диатомовых водорослей свидетельствует о небольших глубинах бассейна осадконакопления.

С.А. Афонин, ПИН РАН, Москва, vkras@paleo.ru  
(S.A. Afonin, PIN RAS, Moscow)

**ПОЗДНЕПЕРМСКИЙ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ОКРЕСТНОСТЕЙ  
г. ВЯЗНИКИ: СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ  
(LATE PERMIAN PALYNOLOGICAL ASSEMBLAGE FROM VYAZNIKI:  
STRATIGRAPHICAL AND PALEOECOLOGICAL SIGNIFICANCE)**

Palynological assemblage from Sokovka locality (Vyazniki town, Vladimir region, Russia) is Latest Permian in age and coeval to those described from Molomian member (Vyatkinskian) and upper lower Guodikeng Formation, Dalongkou section, China and share a number of taxa. The palynological data from European Russia and Dalongkou section, Xinjiang, China confirm gradual transPTB change, postulated by S. Meyen (1972).

До последнего времени считалось, что на Русской платформе существует значительный стратиграфический перерыв между вятскими отложениями поздней перми и раннетриасовыми (ветлужская серия), который соответствует джюльфинскому, дорашамскому ярусам и основанию грисбаха (Gomankov *et al.*, 1998).

Однако недавно открытая богатая макро- и микрофлора в основании ветлужской серии (местонахождение Недуброво, Вологодская обл.) переходного пермо-триасового облика, что указывает на постепенность изменения флоры на рубеже перми и триаса. Помимо типичных триасовых элементов (*Propriisporites pokockii*) в ее состав входят характерные позднепермские (цехштейновые) формы (*Lueckisporites virkkiae*, *Scutasporites* sp. cf. *S. unicus*) (Krassilov *et al.*, 1999; Afonin, 2000; Lozovsky *et al.*, 2001). Подобные флоры существовали задолго до появления и расцвета триасовой плевромеевой флоры, и не свидетельствуют в пользу модели катастрофического вымирания наземной растительности (Visscher *et al.*, 1996; Looy, 2000), а, наоборот, указывают на постепенность изменения наземной биоты (Лозовский & Шишкин, 1998; Krassilov *et al.*, 1999, 2000; Afonin, 2000). Палинологические данные отражают значительные флористические перестройки происходившие в поздней перми. Так, например, в моломском палинологическом комплексе из верхов Вятского горизонта отсутствуют характерные верхнепермские формы –

пыльцевые зерна *Weylandites*, *Vittatina* и присутствуют формы, обычные для нижнетриасовых палинокомплексов – *Ephedripites* spp., *Cycadopites*, *Naumovaspora striata*, *Reduviasporonites chalastus* (= *Tympanicysta stoschiana*) (Ярошенко & Гоманьков, 1998).

В этой связи большой интерес представляет палинологическая характеристика отложенный местонахождения позднепермских наземных позвоночных «Соковка», располагающееся на северо-западной окраине г. Вязники Владимирской обл. Из слоя черных глин мощностью 3 м отобрано 12 проб, содержащих богатый палинологический материал.

Споры немногочисленны и представлены редкими *Calamospora* sp., *Punctatisporites* spp., *Lophotriletes novicus*, *Retusotriletes* sp. (2 %); *Apiculatisporis* sp. cf. *A. cornutus* (1-4 %), *Apiculatisporis* sp. (1-2 %), *Retitriletes* sp. (0.5-1 %), *Laevigatosporites*, *Limatulasporites fossulatus* (0.5 %), *Kraeuselisporites* sp. (1 %). Двумешковые неребристые пыльцевые зерна наиболее многочисленны (50-55 %) и представлены *Alisporites splendens* (19-38 %), *Vitreisporites signatus* (5-9.5 %), единичными *Klausipollenites schaubbergeri*, *Klausipollenites* sp. cf. *K. staplinii*, *Platysaccus insignis*, *Falcisporites* sp. и редкими *Potonieisporites*-подобными пыльцевыми зернами. Тениатные формы представлены *Scutasporites* sp. cf. *S. unicus* (3.5-14 %), *Lueckisporites virkkiae* (2-5 %), *Protohaploxypinus* sp. (3-6.5 %), и редкими *Lunatisporites* sp. Присутствуют немногочисленные костатные пыльцевые зерна *Vittatina connectivalis* (2 %), *Ephedripites* spp. (1 %) и однобороздные пыльцевые зерна *Cycadopites* sp. cf. *C. follicularis*.

Водоросли представлены многочисленными и разнообразными ценобиями *Actinastrum* (= *Syndesmorion* Foster & Afonin, in press), известными также из отложений формации Гуодикенг, Далонгкоу (Foster & Afonin, in press), нижнего триаса Гемании (Ecke, 1986), Австралии (Brenner & Foster, 1994), Польши (Fijalkowska, 1995), и поздней перми Саудовской Аравии (John Filatoff, pers. comm.). Немногочисленные зигнемовые водоросли *Reduviasporonites chalastus* (Afonin et al., 2001), 8-клеточные ценобии *Quadrisporites* sp., колонии *Botryococcus* sp. cf. *B. braunii* и акритархи *Veryhachium* sp., *Leiosphaeridia* sp. также присутствуют в комплексе.

Вязниковский палинокомплекс существенно отличается от позднепермских (татарских) комплексов, известных на Русской платформе, проявляя наибольшее сходство лишь с молосским комплексом. С одной стороны, в нем отсутствуют такие формы как пыльцевые зерна *Weylandites*, с другой, встречаются элементы, обычные для раннетриасовых комплексов (*Ephedripites* spp., *Reduviasporonites chalastus*).

Изученный нами комплекс можно сопоставить с палинокомплексом из верхов нижней части формации Гуодикенг, Далонгкоу, С.-З. Китай (Афонин, 2003). Они, по-видимому, одно-возрастны – содержат общие типично пермские (цехштейновые) формы (*Scutasporites* sp. cf. *S. unicus*, *Lueckisporites virkkiae*, *Klausipollenites schaubbergeri*), характеризуются незначительным участием типично триасовых форм и присутствием общих форм водорослей – *Reduviasporonites chalastus*, *Actinastrum* (= *Syndesmorion*), *Botryococcus* и акритарх *Veryhachium* sp.

Состав позднепермских и раннетриасовых палинокомплексов московской синеклизы и Далонгкоу подтверждает мнение О.П. Ярошенко и А.В. Гоманькова (1998) о существенных (и не катастрофических – прим. автора) флористических изменениях, происходивших в поздней перми и на рубеже перми и триаса. Смена пермского облика на триасовый происходила задолго до рубежа перми и триаса. Аналогичная смена выявлена и для других групп организмов, в частности, для наземных позвоночных (Очев & Шишкин, 1998).

В целом палинологические данные по Европейской России (молосский, вязниковский и недубровский палинокомплексы) и С.-З. Китаю (Далонгкоу) свидетельствуют в пользу высказанного С.В. Мейеном (1972) мнения о постепенности смены флор на рубеже перми и триаса.

С. Афонин, ПИН РАН, Москва, vkras@paleo.ru

К. Фостер, Petroleum & Marine Division, Geoscience Australia, GPO Box 378, Canberra 2601, Australia, Clinton.Foster@ga.gov.au

### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И ГРАНИЦА ПЕРМИ И ТРИАСА В КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РАЗРЕЗА ДАЛОНГКОУ (СИНЦЗЯН, С.-З. КИТАЙ)

(PALYNOLOGICAL ASSEMBLAGES AND PERMIAN-TRIASSIC BOUNDARY IN  
CONTINENTAL DEPOSITS OF DALONGKOU SECTION (XINJIANG, N.-W. CHINA))

Three distinctive palynological assemblages based on 60 productive samples were recognized: 1) from Quanzijie and Wutonggou Fms of the South Limb of the Dalongkou anticline; 2) from upper lower Guodikeng Fm, North Limb of Dalongkou anticline, and 3) from Guodikeng and basal Jiucaiyuan Formations of the North limb, Guodikeng Fm of the South limb and Guodikeng Fm of Lucaogou section. It was shown (according to palynological data) that position of the PTB in this section lower than it was suggested earlier, and may be placed in about 97 m below the base of Jiucaiyuan Fm (North Limb).



Разрез Далонгкоу, Синьцзян, С.-З. Китай, представляет наиболее полную последовательность континентальных отложений перми и триаса и является одним из ключевых для выявления перестроек биоты на этом рубеже. Он достаточно хорошо охарактеризован палеонтологически, однако до последнего времени палинологическая характеристика отложений основывалась на 12 и 3 продуктивных пробах соответственно (Yang Jiduan *et al.*, 1986; Ouyang & Norris, 1999). Эти авторы помещали границу перми и триаса в этом разрезе соответственно в 30 и 50 м ниже основания формации Джикайан – в верхней части нижележащей формации Гуодикенг.

В рамках междисциплинарного проекта К. Фостером в 2001 г. были отобраны палинологические пробы: 27 из Северного крыла антиклинали Далонгкоу, 12 из отложений южного крыла и 21 проба из разреза Лукагоу. Они происходят из раннетриасовых отложений формации Джикайан и нижележащих формаций Гуодикенг, Кванцзы и Вутонггоу, что позволяет более детально проследить стратиграфическое распространение палинотаксонов.

Нами были выявлены три палинологических комплекса.

**Первый комплекс** (2 пробы) происходит из отложений формаций Кванцзы и Вутонггоу южного крыла антиклинали. Основу комплекса составляют характерные однолучевые споры *Polypodioidites* sp., *Kraeuselisporites spinulosus* Hou & Wang, 1986 и крупные, характерные пыльцевые зерна, определенные как *Potonieisporites* sp. Q, *Potonieisporites* sp., *Sulcatisporites* spp.

**Споры** представлены редкими *Calamospora* sp. cf. *C. landiana* Balme, 1970, *Osmundacidites senectus* Balme, 1963, *O. wellmanii* Couper, 1953, *Apiculatisporis cornutus* (Balme & Hennelly) Høeg & Bose, 1960, *Didictriletes ericianus* (Balme & Hennelly) Venkatachala & Kar, 1965, *Lapposporites echinatus* Ouyang & Norris, 1999. Выявлены редкие переотложенные *Vallatisporites vallatus* Hasquebard, 1957.

**Пыльцевые зерна представлены:** редкими *Cordaitina uralensis* (Luber) Samoilovich, 1953, *C. rotata* (Luber) Medvedeva, 1960, *C. convallata* (Luber) Samoilovich, 1953, немногочисленными *Caheniasaccites* sp., редкими *Alisporites splendens* (Jizba) Foster, 1979, *Vitreisporites signatus* Leschik, 1955, *Sulcatisporites* sp. В и *Sulcatisporites* sp.

Тениатные формы более разнообразны, но также немногочисленны и представлены *Scutasporites* sp. cf. *S. unicus* Klaus, 1963, редкими *Protohaploxypinus* spp. и *Hamiapollenites bullaeformis* (Samoilovich) Jansonius, 1962. Пыльцевые зерна *Weylandites lucifer* (Bharadwaj & Salujha) Foster, 1975, *Weylandites* sp., и *Gnetaceapollenites multistriatus* Jansonius, 1962 представлены единичными экземплярами, также присутствуют редкие *Vitattina* sp. cf. *V. costabilis* Wilson, 1962.

**Второй комплекс** (7 проб) происходит из верхов нижней части формации Гуодикенг северного крыла антиклинали. В комплексе преобладают двумешковые пыльцевые зерна *Klausipollenites schaubergeri* (Potonie & Klaus) Jansonius, 1962 и водоросли *Reduviasporonites chalastus* (Foster) Elsik, 1999, *Actinastrum* (= *Syndesmorion* Foster & Afonin gen. nov., in press), *Botryococcus* sp. cf. *B. braunii* Kutzing, 1849, *Oscillatoria*-подобные сине-зеленые водоросли и акритархи *Veryhachium* sp.

В комплексе присутствуют также характерные только для него пыльцевые зерна: квазидисаккатные *Vesicaspora* sp. и полипликатные, определенные как *Ephedripites* sp.

**Споры** в комплексе представлены: редкими *Calamospora* spp., *Punctatisporites* sp. 1, *Cyathidites australis* Couper, 1953, *Leiotriletes* sp. cf. *L. adnatus* Potonie & Kremp, 1955, *Leptolepidites jonkeri* (Jansonius) Yaroshenko & Golubeva, 1991, *Osmundacidites wellmanii*, *Lophotriletes novicus* Singh, 1964, *Limatulasporites fossulatus* (Balme) Helby & Foster, 1979, *Discisporites psilatus* de Jersey, 1964, единичными *Naumovasporea striata* Jansonius, 1962, *Neoraistrickia* sp., *Asterisporites* sp.

**Пыльцевые зерна** представлены немногочисленными/редкими *Cordaitina uralensis*, *Luberisaccites stipticus* (Luber) Dibner, 1970, *Vesicaspora* sp., *Alisporites splendens*, *Platysaccus queenslandii* de Jersey, 1964, *Platysaccus* sp. cf. *P. leschiki* Hart, 1960, *Platysaccus* sp., *Falcisporites zapfei* (Potonie & Klaus) Leschik, 1956; тениатные формы представлены *Scutasporites* sp. cf. *S. unicus*, *Lueckisporites virkkiae* (Potonie & Klaus) Clarke, 1965, *Protohaploxypinus* sp. A, *Lunatisporites pellucidus* (Goubin) Helby ex de Jersey, 1972, редкими *L. transversundatus* (Jansonius) Fisher, 1979, *Striatoabieites richteri* (Klaus) Hart, 1964 и др. Акритархи представлены *Veryhachium* sp., редкими *Gorgonisphaeridium winslowii* Staplin, Jansonius & Pockock, 1965, *Inaperturopollenites nebulosus* Balme, 1970, *Maculatasporites* spp., *Dictyotidium* sp. и *Grebespora concentrica* Jansonius, 1962.

Комплекс характеризуется преобладанием двумешковых пыльцевых зерен, в частности, *Klausipollenites schaubergeri*. Присутствие в нем таких характерных верхнепермских (цехштейновых) форм как *Scutasporites* sp. cf. *S. unicus*, *Lueckisporites virkkiae*, *Striatoabieites richteri*, *Lunatisporites pellucidus* позволяет сопоставлять его с палинокомплексами из верхней перми Европы, описанными Potonié & Klaus (1954), Leschik (1956), Grebe & Schweitzer (1962), Klaus (1963), которые характеризуются относительно низким разнообразием и преобладанием двумешковых пыльцевых зерен.

По наличию многочисленных остатков водорослей (в том числе *Reduviasporonites chalastus*) и акритарх *Veryhachium* описываемый комплекс напоминает комплекс *Leiosphaeridia*

*changxinensis-Micrhystridium stellatum* (Ouyang & Utting, 1990) из морских отложений формации Чаньсинь стратотипического Мейшаньского разреза, Китай.

Позднепермский молотский палинокомплекс (Ярошенко & Гоманьков, 1998) и вязниковский палинокомплекс (местонахождение Соковка) (Афонин, 2005а, б, в печати) содержат общие с комплексом из верхов нижнего Гуодикенга элементы (включая водоросли) и, по-видимому, одновозрастны (Афонин, 2005).

Наличие позднепермских элементов, характерных для европейских цехштейновых комплексов при ничтожном (качественном и количественном) участии форм, обычных для триасовых комплексов, позволяет рассматривать его как самый молодой верхнепермский палинокомплекс. Такие пермские формы как *Cordaitina*, *Vittatina* немногочисленны и, по-видимому, переотложены. Присутствие многочисленных водорослевых остатков *Reduviasporonites*, широко распространенных на рубеже перми и триаса (Looy, 2000; Foster *et al.*, 2002), а также ценобиальных зеленых водорослей *Syndesmorion*, известных и из верхнепермского вязниковского комплекса, отложений нижнего триаса Германии и Польши, Австралии, придает комплексу космополитный характер, что более свойственно раннетриасовым палинокомплексам (Foster *et al.*, 1997). Это обстоятельство, по-видимому, отражает сходные климатические условия, обусловленные глобальными явлениями, такими, например, как позднепермская трансгрессия. Увеличение численности водорослей на рубеже перми и триаса могло также быть обусловлено эвтрофикацией водоемов вследствие начавшейся позднепермской трансгрессии (Afonin *et al.*, 2001) и/или вулканической активностью, как это показано для современных (Watson, 1997) и ископаемых организмов (Rigby & Davies, 2001). Наличие в обсуждаемом и вязниковском палинокомплексах акритарх *Veryhachium* – индикатора солености – может указывать на некоторые трансгрессивные явления.

**Третий комплекс** происходит из средней и верхней частей формации Гуодикенг и основания формации Джикайан северного крыла антиклинали (27 проб), формации Гуодикенг южного крыла антиклинали (12 проб) и формации Гуодикенг разреза Лукагоу (21 проба) и характеризуется большим таксономическим разнообразием по сравнению с предыдущим. В нем преобладают споры плауновидных и двумешковые неребристые пыльцевые зерна.

Споры *Apiculatisporis* sp. cf. *A. subtilis* Qu & Wang, 1990, *Anapiculatisporites decorus* Ouyang & Norris, 1999, *Dictyotriletes mediocris* Qu & Wang, 1990, споры плауновидных «*Rewanispora foveolata* de Jersey, 1970», *Pechorosporites disertus* Yaroshenko & Golubeva, 1989, *P. uniformis* Yaroshenko & Golubeva, 1989, *Kraeuselisporites spinosus* Jansonius, 1962 и пыльцевые зерна *Decussatisporites mulstrigatus* Hou & Wang, 1986 – характерны для этого комплекса и по их присутствию он распознается. Некоторые формы, выявленные во 2-м комплексе, присутствуют и в этом (*Alisporites splendens*, *Klausipollenites schaubergeri*, *Scutasporites* sp. cf. *S. unicus*), некоторые, наоборот, не обнаружены (*Vesicaspora* sp., *Ephedripites* sp.), водоросли также немногочисленны (*Botryococcus*), а некоторые больше не встречаются (*Oscillatoria*-подобные, акритархи *Veryhachium* sp.) или представлены единичными экземплярами (*Syndesmorion*). Многие из вновь появившихся в этом комплексе видов широко распространены в нижнетриасовых палинокомплексах (Ярошенко и др., 1991; Balme, 1979; Jansonius, 1962; Mangerud, 1994). Присутствие в комплексе порой многочисленных переотложенных девонских и карбоновых спор можно считать также его характерной особенностью.

**Споры представлены** обычно немногочисленными *Calamospora* sp. cf. *C. brunneola* Virbitskas, 1983, *Calamospora* sp. cf. *C. landiana*, *Leiotriletes* sp. cf. *L. adnatus*, *Cyathidites australis*, *Punctatisporites glaber* (Naumova) Playford, 1962, *Punctatisporites* sp. 1, *Punctatisporites* sp. 2, *Retusotriletes nigritellus* (Luber) Foster, 1979 (один экземпляр), *Retusotriletes* sp. cf. *R. radiatus* (Kara-Murza) Varyukhina, 1971, ?*Granulatisporites* sp. 1, *Acanthotriletes tereteangulatus* Balme & Hennelly, 1956, *Anapiculatisporites decorus*, *Apiculatisporis cornutus* (обычны в некоторых пробах), *Apiculatisporis* sp. cf. *A. subtilis*, *Anaplanisporites stipulatus* Jansonius, 1962, *Osmundacidites wellmanii*, *Cycloverrutriletes* sp., *Anapiculatisporites* sp. T, *Leptolepidites jonkeri*, *Lophotriletes novicus*, *Triquitrites proratus* Balme, 1970, *Diatomozonotriletes* sp., *Baculatisporites comauensis* (Cookson) Potonie, 1956, *Camptotriletes cripus* Hou & Wang, 1986, *Dictyotriletes mediocris*, *Dictyotriletes* sp., *Ischyosporites* sp., *Uvaesporites imperialis* (Jansonius) Utting, 1994, *Uvaesporites* sp., *Naumovaspora striata*, *Discisporites psilatus*, *Limatulasporites fossulatus*. Споры плауновидных представлены редкими *Densoisporites* sp., ?*Densoisporites* sp. 1, ?*Densoisporites* sp. 2, *Lundbladispota* sp. cf. *L. wilmotti* Balme, 1963, *Kraeuselisporites disparilis* Qu, 1986, в то время как *Pechorosporites disertus*, *P. uniformis*, *Kraeuselisporites spinosus*, «*Rewanispora foveolata* de Jersey, 1970» – обычны, порой многочисленны и, как правило, встречаются во всех пробах; *Kraeuselisporites* spp., *Endosporites papillatus* Jansonius, 1962, *Propriisporites pocockii* Jansonius, 1962 немногочисленны или представлены единичными формами. *Noeggerathiopsis ozonotriletes mirabilis* (Luber) Wang, 2000, *N. psilopterus* (Luber) Luber, 1955 и ?*Playfordiaspora crenulata* (Wilson) Foster, 1979 немногочисленны и, возможно, переотложены.

Пыльцевые зерна представлены одномешковыми *Luberisaccites stipticus*, *Cordaitina uralensis*, редкими *C. vulgaris* (Zauer) ex. Utting, 1994, *C. rotata*, *Crucisaccites ornatus* (Samoilovich) Dübner, 1971, *C. variosulcatus* Djupina, 1971, *Plicatipollenites* sp., *Potonieisporites neglectus* Potonie & Lele, 1961, *Potonieisporites* sp. cf. *P. novicus* Bharadwaj, 1964, *Potonieisporites* spp., *Caheniasaccites* sp. Перечисленные формы характерны для комплексов карбона и ранней перми и, по-видимому, также переотложены.

Двумешковые неребристые формы представлены *Alisporites splendens*, *A. australis* de Jersey, 1962, *Alisporites* sp. cf. *A. grauvogelii* Klaus, 1964, *Klausipollenites schaubergeri*, *K. decipiens* Jansonius, 1962, *K. angustus* Ouyang & Norris, 1999, *Klausipollenites* sp. cf. *K. staplinii* Jansonius, 1962, *Platysaccus insignis* (Varyukhina) Ouyang & Utting, 1990, *P. queenslandi*, *Platysaccus* sp., *Falcisporites zapfei*, *Vitreisporites signatus*.

Среди тениатных форм выявлены: иногда весьма многочисленные *Scutasporites* sp. cf. *S. unicus*, *Lueckisporites virkkiae*, *Lunatisporites pellucidus*, *L. hexagonalis* Jansonius, 1962, редкие *L. transversundatus* и *Lunatisporites* sp. cf. *L. arluiki* Utting, 1994, *Lunatisporites* sp. cf. *L. permotriassicus* (Maljawkina) var. *permotriassicus* (Jansonius & Hill) Ouyang & Norris, 1999, *Lunatisporites* spp., *Protohaploxyrinus perfecta* (Naumova) Samoilovich, 1953, *P. limpidus* (Balme & Hennelly) Balme & Playford, 1967, *P. samoilovichii* (Jansonius) Hart, 1964, *Protohaploxyrinus* spp., *Striatoabieites richteri*, *S. multistriatus* (Balme & Hennelly) Hart, 1964, *Hamiapollenites bullaeformis*, *Hamiapollenites* sp. cf. *H. rugosus* Morgan, 1976, *Hamiapollenites* spp., *Distriatites* spp. Костатные и полипликатные пыльцевые зерна представлены редкими *Vittatina* sp. cf. *V. costabilis*, *Weylandites lucifer* и *W. striatus* (Luber) Utting, 1994, *Decussatisporites mulstrigatus*, *Ephedripites scottii* (Jansonius) Yaroshenko & Lozovsky, 1997, *E. steevesi* (Jansonius) de Jersey & Hamilton, 1967, *Gnetaceapollenites multistriatus*, *Eucommiidites cathayensis* Ouyang & Norris, 1988. Пыльцевое зерно *Steevesipollenites* sp. представлено единственным экземпляром. Однобороздные пыльцевые зерна *Cycadopites* sp. cf. *C. follicularis* Wilson & Webster, 1946 немногочисленны.

**Акритархи** представлены немногочисленными *Gorgonisphaeridium winslowii*, *Gorgonisphaeridium* spp., *Maculatasporites minimus* Segroves, 1967 (1 экземпляр), *Maculatasporites* spp., *Mehlisphaeridium regulare* Anderson, 1977, *Ulanisphaeridium*, *Leiosphaeridia*, *Grebespora concentrica* и *?Peltacystia* sp. F обычны. Крупные микрофоссилии *Crinalites* sp. обычны в некоторых пробах южного крыла.

**Переотложенные споры** представлены разнообразными формами, известными из отложений девона, карбона и представлены *Acinosporites lindlarensis* Riegel, 1968 var. *lindlarensis*, *Ahrensisporites guerickei* (Horst) Potonie & Kremp, 1954, *Anapiculatisporites largus* Playford, 1971, *Ancyrospora incisa* (Naumova) Raskatova & Obukhovskaya, 1993, *Ancyrospora* spp., *Cingulizonates bialatus* (Luber) Smith & Butterworth, 1967, *Convolutispora vermiformis* Hughes & Playford, 1961, *Convolutispora* sp. cf. *C. balmei* Playford, 1971, *Cordylosporites marciae* Playford & Satterthwait, 1985, *Dibolisporites uncatus* (Naumova) McGregor & Camfield, 1982, *Emphanisporites rotatus* McGregor, 1961, *Geminospora lemurata* (Balme) Playford, 1983, *Grandispora parvula* Turnau, 1999, *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playford, 1963, *K. stephanephorus* Love, 1960, *Leiotriletes ornatus* Ischenko, 1958, *Retusotriletes rotundus* (Streel) Streel, 1967, *R. biarealis* McGregor, 1964, *Retusotriletes* sp. cf. *R. rugulatus* Riegel, 1973, *Rhabdosporites langii* (Eisenack) Richardson, 1960, *Spelaeotriletes ybertii* (Marques-Toigo) Playford & Powis, 1979, *Spelaeotriletes* sp. cf. *S. cabotii* Utting, 1989, *Stenozonotriletes clarus* Ischenko, 1958, *Tumulispora* sp., *Vallatisporites vallatus*, *V. pusillites* (Kedo) Dolby & Neves emend Byvsheva, 1985, *Verruciretusispora dubia* (Eisenack) Richardson & Rasul, 1978, *Verrucosisporites nitidus* Playford, 1964, *V. premnus* Richardson, 1965 и др.

Комплекс содержит некоторые формы, известные из нижнетриасовых отложений: Западной Канады (Jansonius, 1962) – *Leptolepidites jonkerii*, *Naumovaspora striata*, *Endosporites papillatus*, *Kraeuselisporites spinosus*, *K. apiculatus*, *Lunatisporites transversundatus*, *Protohaploxyrinus samoilovichii*, *Striatoabieites richteri*, *Ephedripites steevesi*, *E. scottii* и *Grebespora concentrica*; Восточной Гренландии (Balme, 1979) – *Kraeuselisporites apiculatus*, *Propriisporites pocockii*, *Lueckisporites virkkiae*, *Lunatisporites noviaulensis*, *L. pellucidus*, *L. transversundatus*, *Protohaploxyrinus samoilovichii*, *Striatoabieites richteri*; нижнего триаса Финской платформы (Mangerud, 1994) – *Leptolepidites jonkeri*, *Naumovaspora striata*, *Propriisporites pocockii*, *Kraeuselisporites spinosus*, *K. apiculatus*, *Lunatisporites transversundatus*, *L. pellucidus*, *Striatoabieites richteri*, *Protohaploxyrinus samoilovichii*, *Hamiapollenites bullaeformis*, *Lueckisporites virkkiae*, *Scutasporites* sp. cf. *S. unicus*, *Klausipollenites schaubergeri*, *Ephedripites steevesi*, *Decussatisporites mulstrigatus*, *Grebespora concentrica*, *Reduviasporonites chalastus*; нижнего триаса Норвегии (Vigran et al., 1998) – *Propriisporites pocockii*, *Endosporites papillatus*, *Grebespora concentrica* и *Naumovaspora striata*; раннетриасового недубровского палинологического комплекса (Afonin, 2000; Lozovsky et al., 2001; Yaroshenko & Lozovsky, 2004) – *Leptolepidites jonkeri*, *Propriisporites pocockii*, *Lunatisporites noviaulensis*, *L. transversundatus*, *L. pellucidus*, *Decussatisporites mulstrigatus*.



Однако наибольшее сходство третий комплекс разреза Далонгкоу обнаруживает с палинокомплексами, описанными из отложений нижней части Чаркабожской свиты Печорского бассейна (Ярошенко и др., 1991). Оба комплекса содержат: *Limatulasporites fossulatus*, *Discisporites psilatus*, *Leptolepidites jonkeri*, *Anapiculatisporites decorus*, *Proprisporites pocockii*, споры плауновидных с характерной фовеолятно-ретикулятной скульптурой «*Rewanispora foveolata* de Jersey, 1970» а также *Kraeuselisporites disertus* и *K. uniformis*, и пыльцевые зерна: *Alisporites australis*, *Klausipollenites schaubegeri*, *Platysaccus queenslandi*, *Lunatisporites pellucidus*, *L. noviaulensis*, *L. transversundatus*, *Protohaploxypinus samoilovichii*.

Присутствие в палинокомплексе форм, обычных для раннетриасовых (индских) палинологических комплексов, позволяет определить возраст комплекса как раннетриасовый. Формы, по которым устанавливался триасовый возраст палинокомплекса (Ouyang & Norris, 1999), обнаружены нами стратиграфически существенно ниже в отложениях формации Гуодикенг северного крыла антиклинали.

Наибольший интерес представляет рубеж второго и третьего палинологических комплексов (северное крыло антиклинали, в 97 м ниже основания формации Джикайан), поскольку изменения в их таксономическом составе и их экологическая характеристика позволяют определить положение границы перми и триаса именно в этом интервале, что на 47 м ниже предполагаемого ранее для этого разреза (Ouyang & Norris, 1999).

**А.Н. Бабенко, Н.К. Киселева, А.Б. Савинецкий, Б.Ф. Хасанов**, ИПЭЭ РАН, Москва, mnemosina\_a@mail.ru  
(A.N. Babenko, N.K. Kiseleva, A.B. Savinetsky, B.F. Khassanov, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow)

#### **ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПУСТЫНИ НЕГЕВ (ИЗРАИЛЬ) ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПЯТЬ ТЫСЯЧ ЛЕТ (DYNAMICS OF VEGETATION OF NEGEV DESERT (ISRAEL) OVER LAST FIVE THOUSAND YEARS)**

We studied zoogenic deposit from Maale-Azmaut cave by spore-pollen analysis for vegetation dynamics of the Negev desert. Changes of vegetation are the implication of pasture and climate changes. More wet conditions were in 3 000-2 600 BC and 2 000-1 600 BC, more arid were in 2 600-2 000 BC and at present.

Зоогенные отложения в пещерах и нишах являются важным источником информации для реконструкции истории экосистем, особенно в аридных условиях. Для изучения динамики растительности пустыни Негев проведен спорово-пыльцевой анализ зоогенного отложения пещеры Маале-Ацмаут, расположенной в верхней части северной стены эрозионного кратера Махтеш-Рамон (Центральный Негев).

Мощность изученной толщи составляет 125 см. Отложения представлены чередованием зольных, кизячных и щебнистых горизонтов. Результаты радиоуглеродного датирования свидетельствуют об их последовательном образовании. Слои накапливались около пяти тысяч лет с начала четвертого тысячелетия до н. э. и до середины XX в. Для спорово-пыльцевого анализа были отобраны 24 образца. Пыльца выделялась и подсчитывалась согласно стандартным методикам (Faegri, Iversen, 1964).

Выделены 35 типов палиноморф. В спектрах доминируют *Chenopodiaceae*, *Cruciferae*, *Graminées*, *Liliaceae* s. l. и *Compositae*. С начала четвертого тысячелетия до н. э. на фоне общего увеличения концентрации пыльцы и доминирования в пыльцевом спектре *Cruciferae* (37.5-46.9 %) увеличивается роль *Chenopodiaceae*. К 2600 г. до н. э., когда общая концентрация пыльцы достигает максимума, в процентном отношении доминирует пыльца злаков – 34.5 %; лилейные, крестоцветные и маревые составляют 12.5-15 %. С 2600 г. до н. э. концентрация пыльцы в помете резко снижается и к 2150 г. до н. э. достигает минимума. В этот же период относительное количество пыльцы *Artemisia* увеличивается, а злаков и лилейных снижается.

С конца второго тысячелетия до н. э. на фоне увеличения общей концентрации пыльцы возрастает доля пыльцы *Cruciferae* и *Chenopodiaceae*, а около 1500 г. до н. э. (второй пик концентрации пыльцы) в помете начинает доминировать пыльца *Compositae* – 48 %. С 1500 г. до 500 г. до н. э. в пыльцевом спектре доминируют маревые (55.2-58.7 %). Концентрация пыльцы в этот период и до конца XVIII в. остается низкой. В слое, сформировавшемся на рубеже первого и второго тысячелетий н. э., отмечается увеличение пыльцы полыни; к XIX в. происходит увеличение доли пыльцы маревых.

С XIX в. в спектре преобладает пыльца полыни (47.5-50.1 %) и в середине столетия достигает максимальной своей концентрации за пять тысяч лет. С 1900 г. в помете доминируют крестоцветные, составляя 38-40 %, относительное количество *Artemisia* снижается до 20-21 %.

Результаты спорово-пыльцевого анализа зоогенных отложений пещеры Маале-Ацмаут свидетельствуют об изменениях кормового спектра и, следовательно, о происходящих изменениях растительного покрова центральной части пустыни Негев.

С конца третьего тысячелетия до н. э. в растительном покрове происходит увеличение роли Chenopodiaceae, а в середине третьего тысячелетия до н. э. основу растительности уже составляют злаки и лилейные, что в настоящее время больше соответствует растительности на севере пустыни Негев, где осадков выпадает в два раза больше.

С 2600 до 2150 гг. до н. э. резкое снижение роли лилейных и злаков в растительном покрове и увеличение обилия полыни может свидетельствовать об аридизации климата, что подтверждается и палеоклиматическими работами (Goodfriend *et al.*, 1986; Frumkin *et al.*, 1997, 1999). Однако полынь и другие сложноцветные часто свидетельствуют и о деградации ценозов в результате перевыпаса скота.

Увеличение роли маревых, злаков и лилейных в период с 2000 по 1600 гг. до н. э. свидетельствует о более влажных климатических условиях.

С середины второго до середины первого тысячелетия до н. э. в составе фитоценоза преобладают маревые, а затем вновь возрастает степень деградации растительности, о чем свидетельствует увеличение обилия полыней.

В середине XIX в. наблюдается максимальная концентрация пыльцы полыни, что отражает увеличение интенсивности выпаса домашних животных (Tsoar & Goodfriend, 1994). С XIX до середины XX в. в составе растительности наблюдается уменьшение роли полыни и увеличение крестоцветных, что может указывать на снижение пастбищной нагрузки.

Таким образом, наиболее влажные климатические условия наблюдались в периоды с 3000-2600 гг. до н. э. и 2000-1600 гг. до н. э., а более аридные – с 2600 до 2000 гг. до н. э., а также с середины второго тысячелетия до н. э. и до середины XX в. н. э. Оценка изменений климатических условий последние 2.5 тысячи лет осложняется изменением растительного покрова под влиянием возмужавшего антропогенного воздействия на него. Дальнейшее изучение зоогенных отложений пещер, расположенных на территории пустыни, позволит наиболее полно представить динамику растительности и климатических условий пустыни Негев в голоцене.

**Л.Б. Бакиева**, ТюмГНГУ, Тюмень, ул. Володарского, 38  
(L.B. Bakieva, TSOGU, Russia, Tyumen, Volodarsky st., 38)

**КОРРЕЛЯЦИЯ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТАЗОВСКОГО ПОЛУОСТРОВА  
ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ПАЛИНОКОМПЛЕКСОВ  
И МИКРОФИТОПЛАНКТОННЫХ АССОЦИАЦИЙ  
(THE CORRELATION OF PALEOGENE SEDIMENTS OF TASOVSKY PENINSULA  
BASED ON THE RESEARCH DATE OF PALYNOASSEMBLAGES  
AND MICROPHYTOPLANKTON ASSEMBLAGES)**

Paleogene sediments of Tasovsky Peninsula, alongside with palynoassemblages, contain microphytoplankton, including the associations of dinocysts with zones species. It enables using them for stratigraphy of deposits in Western Siberia and correlation with stratotypes, where the Paleogene is characterized by planktonic foraminifera and nannoplankton.

Палеогеновые отложения на Тазовском полуострове Западно-Сибирской плиты представлены тибейсалинской свитой талицкого горизонта, серовской и ирбитской свитами люлинворского горизонта, а также юрковской свитой тавдинского горизонта.

Нижняя подсвита тибейсалинской свиты сложена глинами алевритистыми, слюдистыми, иногда опоквидными; верхняя – песками мелко- и среднезернистыми, каолинитизированными, с фитодетритом. Серовская свита представлена глинами опоквидными с прослоями опок и диатомовых глин. Нижняя подсвита ирбитской свиты сложена диатомитами и глинами, верхняя – глинами диатомовыми, глинами монтмориллонитовыми, диатомитами. Юрковская свита представлена песками светло-серыми, разноезернистыми, с прослоями и линзами глин, гравия, бурого угля (Унифицированная региональная стратиграфическая схема ..., 2001).

В районе исследования вскрыта скважинами 41, 42 и 49 только верхняя подсвита тибейсалинской свиты. Сверху по контакту размыва она обычно перекрыта ямальским комплексом плиоцен-четвертичных отложений. Для нижней части подсвиты характерно пре-

обладание мощных песчаных пластов, в верхней наблюдается частое переслаивание алевритов, алевро-супесей, алевро-глин, мелко- и тонкозернистых песков, суглинков, глин. Палеонтологически подсвита охарактеризована палинокомплексом *Trudopollis nonperfectus* – *Oculopollis* spp. – *Anacolosidites insignis* – *Sphagnum* spp. с высоким содержанием пыльцы таксодиевых (до 66.9 % от всех миоспор). Подобный комплекс характерен для тибейсалинской свиты в целом (Кулахметов, 1965) и верхней подсвиты талицкой свиты (Бакиева, 2003). Возраст палинокомплекса – верхний палеоцен (зеландий). В некоторых разрезах верхнетибейсалинской подсвиты (скважины 42 и 49) обнаружен микрофитопланктон. По сравнению с миоспорами его содержание невелико. Ассоциация микрофитопланктона наиболее представительна в пробах скважины 42 и насчитывает 14 видов диноцист, оболочки акритарх и празиофитов. Состав диноцист, включающий зональный вид нижнего палеоцена (зеландий) *Palaeoperidinium pyrophorum* (Ehrenberg) Sarjeant, подтверждает позднепалеоценовый возраст верхнетибейсалинской подсвиты. Серовская свита не исследована. Ирбитская свита вскрыта скважинами 36, 37 и 49 и по данным Н.В. Рубинной охарактеризована снизу вверх комплексами диатомей *Coscinodiscus uralensis*, *C. payeri*, *Pyxilla gracilis*, *P. olygocenica* (Семочкина и др., 1994). Верхняя подсвита (глины диатомовые с присыпками кварцевого алеврита) включает палинокомплекс нижнего эоцена (ипр) *Castanopsis pseudocingulum* – *Castanea crenataeformis* – *Pompeckjoidaepollenites subhercinicus*, прослеженный также в Зауральском (опорная скважина К14), Центральном и других литолого-фациальных районах Западно-Сибирской плиты. Его отличие от Зауральского заключается в высоком содержании пыльцы рода *Castanopsis* и, в обломок, в преобладании в пробах миоспор. Наряду с миоспорами верхняя подсвита включает оболочки водорослей, в том числе диноцист (19 видов) с зональным видом *Dracodinium varielongitudum* (Williams & Downie) Costa & Downie. Стратиграфический уровень этой зоны в Западно-Европейском палеогене – ипрский ярус, нижний эоцен (Powell, 1992). Юрковская свита вскрыта скважиной 39 и включает палинокомплекс *Castanopsis pseudocingulum* – *Quercus gracilis* – *Quercus graciliformis* с высоким содержанием массул водного папоротника *Azolla* (до 33.0 %), а также ассоциацию диноцист *Kisselivia ornata reticulata* – *Soaniella granulata (acme)*, которые прослеживаются в тавдинской и юрковской свитах, в том числе в бассейне р. Северная Сосьва (Кулькова & Шацкий, 1990; Iakovleva et al., 2000; Бакиева, 2003). Ассоциация сопоставима с зональным комплексом среднего эоцена (бартон) Западной Европы *Rhombodinium porosum* (Васильева, 2001).

Рассмотренные палинокомплексы палеогена Тазовского полуострова прослеживаются в Зауральском, Центральном и других литолого-фациальных районах Западной Сибири. Установленные ассоциации диноцист с зональными видами позволяют сопоставить северные Западно-Сибирские разрезы палеогена с Западно-Европейскими, где зональные комплексы диноцист установлены в стратотипах, охарактеризованных наннопланктоном и планктонными фораминиферами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бакиева Л.Б. Палинологическая характеристика палеоцена севера Западно-Сибирской плиты // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 11. № 5. 2003. С. 58-71.
- Бакиева Л.Б. Комплексное изучение спор, пыльцы и диноцист в отложениях юрковской свиты бассейна реки Аган (Западно-Сибирская равнина) // Методические аспекты палинологии. М. ИГиРГИ. 2002. С. 12-13.
- Васильева О. Н., Железко В. И., Козлов В.А. Тавдинская (чеганская) свита Зауралья – ее возраст по микрофитопланктону и эласмобранхиям, корреляция с одновозрастными отложениями Западной Сибири, Тургайского прогиба // Мат-лы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Екатеринбург. ИГиГ УРО РАН. 2001. С. 61-74.
- Кулахметов Н.Х. К вопросу о выделении тибейсалинской свиты в низовьях р. Таз // Тр. СНИГГиМС. 1965. Вып. 34. С. 169-181.
- Кулькова И.А., Шацкий С.Б. Зональное деление морского палеогена Западно-Сибирской равнины по диноцистам // Геология и геофизика. № 1. Новосибирск. Наука. 1990. С. 25-31.
- Семочкина Т.Г., Генералов П.П., Бакиева Л.Б. Палинокомплексы нижнего палеогена Ямала и Тазовского полуострова // Палинология в стратиграфии. М. Наука. 1994. С. 110-112.
- Унифицированные региональные стратиграфические схемы неогеновых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. Новосибирск. СНИИГГиМС. 2001. 84 с.
- Iakovleva A.I., Kulkova I.A., Cavagnetto C. Eocene microphytofossils (dinoflagellate cysts and continental palynomorphs) of Northwestern Siberia (Severnaya Sosva Basin) // Newsl. Stratigraphy. Berlin-Stuttgart, 2000. № 38. V. 1. P. 13-38.
- Powell A.J. Dinoflagellate cysts of the Tertiary System // A stratigraphic Index of Dinoflagellate Cysts. London: Chapman & Hall. 1992. 290 p.



**Н.Т. Бакулина, Л.М. Фартунатова**, ГУП РС(Я) «Центргеоланалитика», Якутск,  
cgeola@mail.sakha.ru  
(N.T. Bakulina, L.M. Fartunatova, NUE RS(Yak) «Centrgeolanalitica», Yakutsk)  
**В.Б. Спектор**, ИМЗ СО РАН, Якутск, v.spektor@meil.ru  
(V.B. Spektor, PI SD RAS, Yakutsk)

**СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕРВОЙ НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ р. ЛЕНЫ  
ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ, ЛИТОЛОГИЧЕСКИМ, ГЕОХИМИЧЕСКИМ  
И ДРУГИМ ДАННЫМ**

(STRATIGRAPHY OF DEPOSITS OF THE LENA RIVER FIRST TERRACE BY  
PALYNOLOGICAL, LITHOLOGICAL, GEOCHEMICAL AND OTHER DATA)

For the first time, a detailed stratigraphical scheme of deposits of the Lena River first terrace above the floodplain in the vicinity of Yakutsk was elaborated. The terrace is located on the left bank of the Lena River. It has the shape of a stripe, 70 km in length, and 10 km in width. The terrace surface has the height of approximately 100 m a.s.l., 14 m above the water base of the Lena River, and 4-5 m above the high floodplain surface. The drilling of the terrace deposits was made in 7 boreholes. One of the boreholes reached bedrock (Mid-Jurassic). The thickness of the drilled deposits is about 24 m. The deposits are correlated according to pollen and lithological data. The deposits age was established on the basis of correlation of the derived pollen assemblages with the well-known pollen assemblages of the Central Yakutia lacustrine deposits sections, studied in detail. Deposits of the Upper Drias (pebbles), Pre-Boreal (gravelly sands), Boreal (sands), Atlantic (peat, sands), Sub-Boreal (sands) and Sub-Atlantic (sandy and clayey loams, sands) periods were defined. Inequality of the Holocene climatic environment was supported. A precise geochemical specialization of the elaborated stratigraphic units was not defined. According to lithological investigations, the following subsequent regimes of the accumulation of the first terrace were defined: river-bed, spit, floodplain (started since Atlantic period), and eluvial-criogenic (Sub-Atlantic period). The youngest datings of the wood fragments by the radiocarbon method show ages near 9 kyr.

Впервые разработана детальная стратиграфическая схема отложений первой надпойменной террасы р. Лены в районе г. Якутска. Терраса выделяется по левому берегу р. Лены, где она протягивается полосой около 70 км шириной до 10 км. Поверхность террасы располагается на отметках около 100 м и возвышается на 14 м над урезом воды р. Лены и на 4-5 м над поверхностью высокой поймы. Отложения террасы были пройдены 7 скважинами, одна из которых достигла коренных пород (средняя юра). Мощность вскрытых отложений около 24 м. Отложения расчленены на основании палинологических и литологических данных. Возраст отложений установлен на основании корреляции выделенных палинокомплексов с палинокомплексами широко известных детально изученных разрезов озерных отложений Центральной Якутии. Установлены отложения верхнего дриаса (галечники), пребореального (гравийные пески), бореального (пески), атлантического (торф, пески), суббореального (пески) и субатлантического (супеси, суглинки, пески) периодов. Подтверждена неоднородность климатической обстановки в голоцене. Четкой геохимической специализации выделенных стратиграфических подразделений не установлено. По литологическим исследованиям устанавливается последовательность русловой (стержневой), косовой, пойменной (начиная с атлантического периода) и элювиально-криогенный (субатлантический период) режим накопления отложений первой надпойменной террасы. Наиболее молодые определения возраста обломков древесины радиоуглеродным методом показывают значения около 9 тыс. лет.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- Андреев А.А.* История растительности и климата Центральной Якутии в голоцене и позднеледниковье. Мат-лы междунар. конф. «Озера холодных регионов». Ч. 4. Вопросы палеоклиматологии, палеолимнологии и палеоэкологии и палеоэкологии. Якутск, 2000. С.15-28.
- Андреев А.А., Климанов В.А., Сулержицкий Л.Д., Хотинский Н.А.* Хронология ландшафтно-климатических изменений Центральной Якутии в голоцене // Палеоклиматы позднеледниковья и голоцена. М. 1989. С. 116-121.
- Бакулина Н.Т., Спектор В.Б., Новиков Н.И. и др.* Разрез донных отложений оз. Малая Чабыда // Мат-лы междунар. конф. «Озера холодных регионов». Ч. 4. Вопросы палеоклиматологии, палеолимнологии и палеоэкологии. Якутск. 2000. С. 29-41.

**Е.Ю. Барабошкин, С.Б. Смирнова**, МГУ, Москва, Barabosh@geol.msu.ru  
(E.J. Baraboshkin, S.B. Smirnova, MSU, Moscow)  
**Л.В. Ровнина** (ИГиРГИ, Москва)  
(L.V. Rovnina, IGIRGI, Moscow)

**ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ НЕОКОМА  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**  
(NEOCOMIAN PALYNOASSEMBLAGES OF THE REFERENCE SECTIONS  
OF NORTHWESTERN PART OF WESTERN SIBERIA)

There were studied palynoassemblages from the reference section of the Neocomian of Yatria River, Western Siberia. Upper Berriassian-Valanginian, terminal Valanginian (?) and Upper Hauterivian palynoassemblages were recognised there by the appearance of different taxa. The received data are well compared to the data from Neocomian interval in boreholes of Berezovo area.

Отложения нижнего мела Западной Сибири вмещают колоссальные запасы нефти и газа. Это определяет важность проблемы стратиграфического расчленения и корреляции мощных толщ неокома. В решении этих вопросов существенное значение имеют палинологические исследования. Большая роль в обосновании возраста палинокомплексов принадлежит разрезам и скважинам, содержащим ортостратиграфическую макрофауну. К подобным объектам относится разрез неокома р. Ятрия на Приполярном Урале и скважины Березовского района, расположенные поблизости и изучавшиеся авторами.

Несмотря на то, что палинокомплексы (ПК) этих районов изучались многими авторами (Кара-Мурза, 1954; Грязева, 1968; Маркова в Гольберт и др., 1971; Мчедлишвили, 1971; Вахрамев & Котова, 1980 и др.), нам удалось дополнить эти данные новыми наблюдениями.

На р. Ятрия в 2001 г. Е.Ю. Барабошкиным вместе с геологами МГУ, СГУ и ГИН РАН были переизучены два разреза – «Петров пережат» и «Чертов Яр». Палинокомплексы (преимущественно валанжин – готерив) определялись С.Б. Смирновой при участии Л.В. Ровниной. Полученные материалы были сопоставлены с данными Л.В. Ровниной (1972, 1977, 1989), изучавшей однообразные палинокомплексы Березовского района Западной Сибири.

В разрезах р. Ятрия по появлению палинотаксонов достаточно отчетливо обособляются три ПК: верхнеберриас-валанжинский, ПК терминального валанжина (?) и позднеготеривский.

Нижний комплекс отличается преобладанием спор Gleicheniaceae (25-44 %), среди которых встречены типично неокомские виды: *Plicifera delicata*, *P. decora*, *Gleicheniidites laetus*, *G. senonicus*, *G. umbonatus*, *Ornamentifera* sp. Значительно содержание спор мхов, осмундовых и циатейных. Схизейные (*Cicatricosisporites* spp.) представлены единичными экземплярами; характерны *Neoraistrickia samuelssonii*, *Neoraistrickia* sp., *Verrucosisporites crispus*. Среди пыльцы много двумешковой (15-42 %), представленной разными видами *Alisporites*, *Pinuspollenites*, *Piceapollenites*, *Podocarpidites* и др. Во всех спектрах в количестве 1-2 % представлена пыльца *Sciadopityspollenites*, *Classopollis*, *Cycadopites* и др. Немногочисленная альгофлора включает пресноводных *Schizosporis*, *Pterospermella*, *Botryococcus*, редкие акритархи и диноцисты.

В отложениях терминального валанжина, ранее (Гольберт и др., 1972) относившегося к нижнему готериву, ПК характеризуется увеличением доли глейхениевых (до 54 %); появляются *Gleicheniidites angulatus* и *G. minor*. Возрастает количество схизейных – до 3.5 %; впервые появляются *Concavissimisorites gibberulus*, *Trilobosporites humilis* и *Cicatricosisporites hughesi*. Количество двумешковой пыльцы уменьшается до 10-13 %. Впервые появляется пыльца *Asteropollis asteroides* и однобороздая пыльца покрытосеменных *Clavatipollenites* sp. Альгофлора немногочисленна (4-5 форм на 200 миоспор) и представлена *Schizosporis*, *Botryococcus*, реже – *Baltisphaeridium*.

Состав и процентные соотношения компонентов верхнеготеривского комплекса значительно отличаются от верхневаланжинского. Это вполне закономерно, т. к. данные отложения залегают с отчетливым несогласием, характеризуя перестройку бассейна. Данный ПК характеризуется значительным увеличением разнообразия схизейных: здесь встречается несколько видов *Cicatricosisporites*: *C. australiensis*, *C. pseudoauriferus*, *C. halei*, *C. minor*, *C. minutaestriatus* и *C. pseudotripartitus*, хотя их общее количество редко превышает 7 %. Глейхениевых много (28-54 %), но новые виды не появляются. Количество *Classopollis* сохраняется на прежнем низком уровне (до 3 %). Количество двумешковой пыльцы колеблется от 8 % до 36 %, резко увеличиваясь в кровле разреза (78 %), одновременно с кардинальным изменением литологии. Во всех спектрах присутствует одно- и трехбороздая пыльца Angiospermae: *Tricolpopollenites*, *Tricolpites*, *Fraxinoipollenites*. Альгофлора чуть более разнообразна. Среди пресноводных появляются *Cymatosphaera* и *Crasosphaera*; среди морских – *Aptea polymorpha* и *Pareodinia* и *Batioladinium* spp. и др.

На территории Березовского района палинокомплексы неокома изучены в разрезах, вскрытых на Чуэльской, Алясовской, Чеурской площадях, также из опорной Березовской скважины.

Из спор в палинокомплексах верхнего берриаса преобладают Gleicheniaceae (до 10 %). В отдельных спектрах отмечено появление Schizaeaceae (споры с ребристой скульптурой). Преобладает пыльца голосеменных растений, преимущественно Pinaceae. В небольшом количестве отмечена пыльца *Cycadopites*, Podocarpaceae и *Classopollis*. Часто встречается микрофитопланктон (до 40 %).

ПК валанжина сходны с комплексом берриаса, но в них более разнообразно представлены споры Gleicheniaceae (до 20 %), *Cyathidites* (до 7 %) Osmundaceae (до 6 %). Постоянно наблюдаются споры схизейных с ребристой скульптурой экины и споры, сближаемые с *Lygodium* (до 5 %).

В ПК готерива наблюдаются существенные изменения. Споры схизейных составляют значительное количество и представлены *Cicatricosisporites pacificus*, *C. tersus*, *C. dorogensis*, *Cicatricosisporites* sp., *Klukisporites* sp. Отмечено появление спор типа *Pilosisporites* с шиповатой скульптурой.

Комплекс баррема характеризуется высоким содержанием спор Schizaceae, которые, по-видимому, в барреме достигают максимального расцвета. Среди них отмечены *Cicatricosisporites tersus*, *C. minutaestriatus*, *C. exilioides*, *Cicatricosisporites* sp., *Maculatisporites concors*, *Trilobosporites tricoloriculusum*, *Pilosisporites notensis*, *P. echinaceum*, *P. horridum*, *Klukisporites* sp. и др. Характерны *Leptolepidites* sp., *Staplinisporites camims*, *Kuylisporites lunaris*, а также глейхениевые (15-20 %). Постоянно отмечаются споры *Sphagnumsporites*, *Densoisporites velatus*, реже *Aequitriradites* sp.

Таким образом, имеется отчетливое сходство между ПК опорного разреза и из скважин Березовского района, что позволяет проводить достаточно надежную корреляцию на основе изучения спорово-пыльцевых спектров.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, гранты №№ 04-05-64503, 04-05-64420, 04-05-64424) и программы «Научные школы», грант НШ-326.2003.5.

**Н.Ф. Башурова**, ИПРЭиК СО РАН, Чита, NFBashurova@bk.ru

(N.F. Bashurova, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of RAS, Chita)

## **ОБОСНОВАНИЕ ВОЗРАСТА КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ МЕЗОЗОЙСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ НЕРЧИНСКОЙ СЕРИИ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЯ** (SUBSTANTIATION OF CONTINENTAL MESOZOIC FORMATION AGE OF NERCHINSK SERIES OF EASTERN TRANSBAIKALIA)

The age of nerchinsk series in structure of olovsk and ukureisk suites in Niukzhinsk structural phase zone of Eastern Transbaikalia causes discussions and is based on determination of fossils. Sediments with palynoassemblages are attributed to middle-upper Jurassic, that is proved by absolute age of vulcanite series.

Средняя – верхняя юра и мел Восточного Забайкалья (в пределах Читинской области) представлены континентальными осадочными и вулканогенно-осадочными отложениями, подразделёнными на серии и свиты. С учётом локализации образований, их фациальных особенностей и петрохимического состава вулканитов в регионе выделено 5 структурно-фациальных зон (СФЗ). Одновозрастные серии, установленные в различных (СФЗ), выделены в биостратиграфические горизонты.

Разрезы верхней юры объединены в ундино-даинский горизонт. Отложения горизонта состоят из сложных продуктов вулканизма и осадочных образований преимущественно озёрного типа. Для них характерно ритмичное строение толщ, выполняющих впадины. Вулканиты принадлежат трахиандезитовой формации. Мощность образований горизонта достигает 3 500 м.

В Нюкжинской структурно-фациальной зоне отложения верхней юры представлены нерчинской серией в составе оловской и укурейской свит, состоящие из туфогенно-осадочных пород с вулканитами андезибазальт-риолитовой ассоциации. Возраст серии вызывает дискуссии и базируется на определениях органических остатков, которые представлены насекомыми *Proameletus caudatus* Sinitsh., *Furvoneta lata* Sinitsh., *Karatoma raptor* Ponom., *Folindusia undae* Vial. & Suk.; филлоподами *Prolepidurus daja* Tshern., *Palaeolynceus stschukini* (Tshern.), *P. tshernyshevi* Oleyн.; моллюсками *Musculiopsis* cf. *angarensis* Kol., *Daurina marginata* Kol., *Sphaericoncha amgensis* (Mart.) и растениями *Equisetum undense* Srebr., *Coniopteris* sp., *Pityospermum* sp.

Палинокомплекс, выявленный из оловской и укурейской свит в Оловской (скв. 12, инт. 34-94; скв. 13, инт. 23-26; скв. 586, инт. 45-100; скв. 606, инт. 193-368; скв. 624, инт. 109-405) и Ундургинской (скв. 202) впадинах, характеризуется преобладанием пыльцы голосеменных растений над спорами папоротникообразных. Доминантами являются *Classopollis* sp. (резко преобладает), *Podocarpidites* sp., *Piceapollenites* sp., *Pinuspollenites* sp. Субдоминантами – споры мо-



хообразных *Stereisporites congregatus* (Bolchovitina) Schulz, *Stereisporites incertus* (Bolchovitina) Semenova, гладкие споры папоротникообразных *Cyathidites* sp., *Leiotriletes* sp., хвощевидных *Equisetites* (*Leiotriletes*) *subteres* Verbitskaya и пыльца голосеменных *Protoconiferus funarius* (Naumova) Bolchovitina. Единично, в отдельных спектрах, отмечены споры мохообразных *Rouseisporites laevigatus* Росоцк, *Stereisporites compactus* (Bolchovitina) Пјина, папоротникообразных *Osmundacidites* sp., *Dicksonia densa* Bolchovitina, *Leiotriletes pallescens* Bolchovitina, *Obtusisporis junctus* (Kara-Mursa) Росоцк, *Trachytriletes nigratus* Kara-Mursa, *Tripartina variabilis* Maljavkina и пыльца голосеменных растений *Ginkgocycadophytus* sp., *Sciadopityspollenites* sp., в том числе и древних *Walchiites* sp., *Quadraeculina anellaeformis* Maljavkina, систематически отмечается *Podocarpidites rousei* Росоцк.

По преобладанию *Classopollis* и систематическому составу комплекса в целом он близок к характерным палинокомплексам из морских и континентальных отложений келловей-нижнего киммериджа юга и юго-востока Западно-Сибирской равнины (Маркова, 1969; Ильина, 1971, 1980) и киммериджа Мангышлака (Котова, 1971). Кроме того, он аналогичен палинокомплексу из туфогенно-терригенных отложений ундино-даинского горизонта одноименной структуры Агинско-Аргунской структурно-фациальной зоны Восточного Забайкалья (Куриленко и др., 2002).

На основании изложенного отложения, содержащие палинокомплекс, можно условно отнести к средне-верхнеюрским, келловей-киммериджским. Абсолютный (K-Ar) возраст вулканитов серии 169-144 млн. л., что соответствует границе средней и поздней юры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ильина В.И. Палинологическая характеристика юрских отложений Сибири // Микрофоссилии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М. Наука. 1971. С. 6-51.
- Ильина В.И. Палинологическое обоснование стратиграфии континентальной юры юга Средней Сибири // Палеопалинология Сибири. М. Наука. 1980. С. 28-38.
- Атлас фауны и флоры палеозоя-мезозоя Забайкалья / Куриленко А.В., Котляр Г.В., Кульков Н.П. и др. Новосибирск. Наука. 2002. С. 453-462.
- Котова Л.И. Спорово-пыльцевые комплексы средне-верхнеюрских отложений Мангышлака // Палинология Казахстана. Алма-Ата. Изд-во КазНИИМС. 1971. С. 34-38.
- Маркова Л.Г. История развития юрской и раннемеловой флоры Западно-Сибирской низменности (по данным палинологии). Автореф. дис... д. г.-м. н. Томск. 1969. 50 с.

**Е.В. Безрукова, А.А. Абзаева, П.П. Летунова**, ИГеогр. СО РАН, Иркутск; ИАЭ СО РАН, Новосибирск, [belov@irk.ru](mailto:belov@irk.ru)  
(E.V. Bezrukova, P.P. Letunova, A.A. Abzaeva, IG SB RAS, Irkutsk; IAE SB RAS, Novosibirsk)  
**Н.В. Кулагина**, ИЗК СО РАН, Иркутск  
(N.V. Kulagina, IEC SB RAS, Irkutsk)

#### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА КЛИМАТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА В БАССЕЙНАХ ОЗЕР БАЙКАЛ И ХУБСУГУЛ

(PALYNOLOGICAL EVIDENCES OF THE LATE PLEISTOCENE AND HOLOCENE CLIMATIC EVENTS IN THE CATCHMENT AREAS OF LAKE BAIKAL AND LAKE HOVSGOL)

Seven new detailed, radiometrically well-dated palynological records from Baikal rift zone have been obtained. Five records recovered from the Lake Baikal catchment area characterize paleoenvironmental changes of this region throughout the Late Pleistocene and Holocene periods (MIS 1-5). Two other palynological archives show mainly climate-driven vegetation fluctuations during the Late Glacial and Holocene stages, which took place in the area belonging to the Lake Hovsgol catchment basin. Our data support the idea that climate and environmental instability resulted in ecological catastrophes in both lakes, and were driven by one mechanism – global climate changes.

Новые, детальные, датированные палинологические записи климатических событий позднего плейстоцена и голоцена получены из трех разрезов озерно-болотных отложений с различных побережий оз. Байкал, двух кернов донных отложений Байкала и двух кернов донных осадков оз. Хубсугул в рамках реализации международного проекта «Байкал-бурение». Данные палинологического анализа характеризуют временной интервал, соответствующий стадиям 1-5 морской изотопно-кислородной хроностратиграфии. Впервые для Евразии из непрерывного, датированного седиментационного разреза BDP-99 получена запись изменения структуры ландшафтов, состава растительности и изменения климата для последнего межледниково-ледникового цикла столь высокой детальности. Временное разрешение этой записи изменяется от 80 до 400 лет.

Характерными чертами растительного покрова бассейна оз. Байкал на протяжении последнего межледниково-ледникового цикла являлись господство лесных ландшафтов в межледниковые периоды, кустарниковых тундр и полярно-маревых степей – в ледниковые, листвен-

нично-березово-еловых редколесий, заболоченных пространств – в интерстадиальные и переходные периоды. Новым и особенно важным результатом проведенных исследований следует считать выявление цикличности в распространении темнохвойных лесов оптимального развития с преобладанием пихты. Согласно палинологической записи из осадков BDP-99, в бассейне Байкала за последние 130 тыс. лет максимальное развитие пихтовых лесов в среднегорно-таежном поясе горного обрамления озера произошло только дважды – в условиях влажного и умеренно-теплого климата подстадии 5е и раннего-среднего голоцена. Шкала изменения значений степь-лес индекса, отражающего тренд в изменении уровня атмосферного увлажнения, позволяет утверждать, что самый высокий уровень атмосферного увлажнения существовал в начале казанцевского межледникового периода – временного аналога МИС 5е и в первой половине голоцена МИС 1. Период максимальной аридизации проявился в ермаковскую стадию зырянского оледенения МИС4, особенно в финале этой стадии.

В результате исследований выявлена пространственно-временная динамика расселения сообществ древесных пород на территории бассейнов Байкала и Хубсугула после максимума сартанской (поздневалдайской) стадии оледенения: (лиственница – береза – ель) → (ель – пихта – кедр) → (пихта, кедр, сосна) → (кедр, сосна, лиственница). Временные интервалы доминирования этих четырех основных сообществ лесной растительности привязаны к геохронологической шкале на основе результатов радиоуглеродного датирования – 50 <sup>14</sup>C датировок. При этом оптимум голоцена с умеренно-теплым и влажным климатом укладывается во временные рамки от 9.5 до 5 тыс. л. н., что согласуется с выводами о наступлении оптимума голоцена для территорий севера Монголии, севера Китая, Японских островов, части Дальнего Востока. Основной доминирующей породой в составе лесной растительности региона в оптимальный период голоцена становилась пихта сибирская. Ей сопутствовали кедр сибирский и ель.

Возраст палинологических записей из оз. Хубсугул по данным АМС <sup>14</sup>C анализа превышает 14 000 лет. Впервые для такого временного интервала с шагом в 1-3 см, что соответствует временному разрешению в 200-700 лет, реконструированы коротко периодические, резкие изменения природной среды бассейна озера на протяжении переходного периода от максимума последнего оледенения к голоцену в интервале 14 000-10 000 л. н. Обоснован важнейший вклад феномена изменения площади и мощности криолитозоны в бассейне оз. Хубсугул в значительное изменение объема и уровня воды в озере – сильнейшее снижение уровня в максимум последнего оледенения и его довольно быстрое поднятие до современных отметок уже к началу среднего голоцена.

Наши исследования показали, что осадки оз. Байкал и Хубсугул представляют собой уникальную запись изменений палеосреды внутриконтинентальной части Азии. Кроме того, благодаря исследованиям по проекту «Байкал-бурение» были выявлены различные индикаторы палеорастительности для бассейнов обоих озер, с помощью которых можно обнаружить важные детали, особенности изменения в региональной гидрогеологии, палеосреде и палеоклимате, характерные для Сибири. Региональные особенности палинологических данных, наряду с рядом других индикаторов, отражают реакцию озер и их водосборных бассейнов на глобальные изменения климата Азии.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, гранты №№ 03-05-64072 и 04-05-64078).

**Е.В. Безрукова, П.П. Летунова, А.А. Абзаева, ИАЭ СО РАН, Иркутск-Новосибирск, belov@irk.ru**  
(E.V. Bezrukova, P.P. Letunova, A.A. Abzaeva, IAE SB RAS, Irkutsk-Novosibirsk)

**ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СОСТАВА ПЫЛЬЦЕВОГО ДОЖДЯ  
НАД ТЕРРИТОРИЕЙ г. ИРКУТСКА, ЮГ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:  
АСПЕКТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО И ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ  
(FIRST RESULTS OF POLLEN FLUX COMPOSITION STUDIES OVER  
THE IRKUTSK CITY TERRITORY, SOUTH EASTERN SIBERIA:  
FUNDAMENTAL AND APPLIED ASPECTS)**

Daily monitoring of pollen composition and concentration in the atmospheric aerosol in the Irkutsk town area (south part of the Eastern Siberia) have been carried out with a help of the Burkard 7-day recording volumetric spore trap. The sampling site was on the roof of the Limnological Institute. The result is a first experience to estimate the pollen-spores content of the atmospheric aerosol for the Siberian part of Russia. Duration of the monitoring study was 125 days from the beginning of May up to the end of August. First results allow us to deduce preliminary conclusions, which contribute to our knowledge of plant pollen composition in the air around dense populated area.

Частицы биологического аэрозоля, наряду с минеральными, такими как крупинки морской соли, вулканическая пыль, сажа и другие – важная составная часть атмосферного аэрозоля. Они имеют разный размер и широко распространены в воздухе. Пыльца и

споры растений составляют значительную часть самой крупной фракции биологического аэрозоля с размером диаметра  $> 1 \mu\text{m}$ . Значимость исследований пыльцевой составляющей атмосферного аэрозоля определяется рядом причин. Данные о характере поступления пылицы и спор растений в атмосферу, особенностях их оседания на поверхность земли или воды («пыльцевой дождь»), несомненно, представляют огромный интерес в плане понимания закономерностей формирования субрецентных спорово-пыльцевых спектров (в дальнейшем СПС). Известно, что состав субрецентных, т. е. почти современных СПС, с определенной степенью достоверности и точности отражает облик современной растительности. Приняв за основу принцип актуализма, мы полагаем, что растительность прошлых эпох также получила свое отражение в сформированных ею СПС. Таким образом, познание закономерностей формирования современных СПС служит методической основой реконструкции облика палеорастительности путем сравнительного анализа состава субрецентных и фоссильных (ископаемых) СПС. С другой стороны, высокая доля населения страдает от заболеваний поллинозом, реагируя на появление в воздухе пылицы определенных растений. С этой точки зрения, информационная обеспеченность населения через службу специализированных аллергоцентров и средств массовой информации знаниями о массовой концентрации и видовом составе пылицы в воздухе, играет важнейшую роль в профилактике и лечении поллинозов. Подобные исследования для территории юга Восточной Сибири до настоящего времени не проводились. Предлагаемые результаты, по существу, представляют собой первый опыт изучения особенностей выпадения «пыльцевого дождя» в весенне-летний период в названном регионе.

Целью исследований стало определение массовой концентрации и таксономического состава пыльцевого аэрозоля над г. Иркутском в весенне-летний период 2004 г. для анализа состояния загрязненности атмосферы и усовершенствования методики палеолимнологических исследований. Ежесуточный мониторинг пылицы проводился с помощью специализированной ловушки системы BURKARD непрерывно на протяжении 125 суток.

Результаты ежесуточного мониторинга показали, что пыльца высших растений в массовом количестве появилась в воздухе с 7 мая. Сначала – пыльцевые зерна тополя, которые в середине мая были замещены пылью клена, березы, ольхи, ивы. В конце мая появилась пыльца пихты, ели наряду с пылью трав – крапивы, подорожника, конопли, злаков. В конце мая – начале июня отмечена первая и самая значительная вспышка спороношения низших грибов рода *Cladosporium* и первый пик концентрации спор грибов рода *Alternaria*, что свидетельствует об уже накопившемся к этому времени высокому запасу тепла и влаги, приведшему к активному процессу разложения органики. Концентрация мельчайших ( $\sim 2 \mu\text{m}$ ) спор низших плесневых грибов рода *Cladosporium* достигала очень высоких значений – 1 200 зерен/ $\text{m}^3$  воздуха.

В первой половине июня преобладала крупная (до  $50 \mu\text{m}$ ) пыльца сосны, кедра сибирского, ольхи; среди пылицы сорных трав – подорожник. С середины июня господство перешло к пылью травянистых растений, главным образом, злаков. В июле в воздухе продолжала преобладать пыльца злаков, но уже в комплексе с пылью крапивы, подорожника и мари. В августе отмечен ярко выраженный пик содержания пылицы полыни.

Анализ изменения массовой концентрации ( $K_m$ ) пылицы и спор низших грибов показал, что максимальных значений – до 3 600 зерен/ $\text{m}^3$  воздуха – этот показатель достигал в середине мая за счет присутствия в воздухе огромного количества мелкой (до  $25 \mu\text{m}$ ) пылицы семейства *Betulaceae* и рода *Salix*. Второй пик  $K_m$ , достигающий 1000 зерен/ $\text{m}^3$ , формировался за счет спор низших грибов обоих родов – *Cladosporium* и *Alternaria* в конце мая – начале июня. И третий значительный максимум  $K_m$  – 800 зерен/ $\text{m}^3$ , сформирован пылью сосны (*Pinus sylvestris*) в первой половине июня. Последняя серия менее значительных по количеству пылицы в воздухе максимумов  $K_m$  пришлось на первую половину августа, на время пыления полыни.

Результаты ежесуточного мониторинга пыльцевой компоненты биоаэрозоля над г. Иркутском в 2004 г. ежедневно выставлялись на сайте [www.pollen.ru](http://www.pollen.ru), отправлялись по электронной почте в 18 крупных аптек г. Иркутска и в специализированные аллергоцентры гг. Иркутска и Улан-Удэ.

Данные непрерывного мониторинга состава пылицы в воздухе на юге Восточной Сибири на протяжении пока одного года уже позволили сделать ряд важнейших выводов об особенностях формирования субрецентных пыльцевых спектров этого региона. Наблюдения последующих лет станут основой для усовершенствования методики палеогеографических исследований и повысят объективность ландшафтно-климатических реконструкций для прошлых эпох.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, грант № 03-05-64072.



<sup>1</sup>Е.В. Безрукова, <sup>1</sup>П.П. Летунова, <sup>1</sup>А.А. Абзаева, <sup>2</sup>Н.В. Кулагина, <sup>3</sup>А.В. Белов

<sup>1</sup>Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, bezrukova@lin.irk.ru

<sup>2</sup>ИЗК СО РАН, Иркутск

<sup>3</sup>ИГеогр. СО РАН, Иркутск

## ОТВЕТ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ НА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ПОЗДНЕМ КАЙНОЗОЕ

Реализация международного научного проекта «Байкал-бурение» (Baikal Drilling Project) позволила получить записи изменения растительности и климата одной из крупнейшей рифтовой систем мира – Байкальской, главной морфоструктурой которой является котловина Байкала. Несомненным преимуществом новых палинологических записей, выгодно отличающих их от других континентальных записей Азии, является их непрерывность, точное датирование радиоуглеродным, палеомагнитным и бериллиевым методами и высокая детальность, что наряду с продолжительностью интервалов, заключенных в этих записях (5-8 млн. лет), делает их практически уникальными. Для многих байкальских записей возрастное разрешение составляет от 250 до 2 000 лет. Точный возрастной контроль дает основание рассматривать палеоклиматические записи в качестве модельных для Азии и в целом для Северного полушария.

На протяжении раннего плиоцена (3.1-5 млн. л. н.) в исследуемом регионе преобладали лесные ландшафты. В составе лесов господствовали сосна sub/genus *Diploxylon*, ели sect. *Omorica* и *Eurpicea*, березы, ольха. В этот период самое широкое развитие за весь исследованный интервал времени в пять миллионов лет получали представители северо-субтропической флоры *Tsuga* (два-три вида). Климат был теплым, влажным, с положительными среднегодовыми температурами, возможно, достигавшими +8 – +10 °С, и среднегодовой суммой осадков, превышающей 800 мм. Следовательно, среднегодовые температуры превышали современные на 8-10 °С, а значения среднегодовой суммы осадков были выше современных почти в два раза. В начале позднего плиоцена растительность горного обрамления впадины оз. Байкал была представлена сложным сочетанием горно-таежных лесных и подгорно-таежных лесостепных и степных ландшафтов в условиях расчлененного горного рельефа. На влажных склонах верхних уровней гор произрастали темнохвойные леса из *Abies*, *Picea*, *Tsuga*, *Pinus* s/g *Haploxylon*. *Alnus*, *Ulmus*, *Carpinus* формировали долинные растительные сообщества. *Quercus*, *Acer*, *Tilia* принимали участие в структуре лесных сообществ нижних склонов гор. На предгорных равнинах развивались степные и лесостепные ландшафты. Климат территории также был контрастным, с хорошо выраженной сезонной дифференциацией. Средние годовые температуры воздуха могли изменяться от +3° до +10°, июля – от +22° до +15°, января – 0° до –10°. Именно в это время формируется и начинает оказывать решающее влияние на климат региона Азиатский антициклон.

Около 2.6 млн. л. н. в Северном полушарии наступило значительное похолодание, приведшее к развитию горного оледенения и в регионе. К тому же новый этап тектонической активности в Центральной Азии обусловил процесс перестройки воздушной циркуляции в Северном полушарии. Похолодание, возрастание абсолютных высот горного обрамления Байкала привели к господству после 2.6 млн. л. н. темнохвойных лесов из *Picea*, *Abies*, *Pinus*, холодных степей, болот. Доля участия *Tsuga* и умеренно-термофильных древесных растений резко снизилась. Климат стал умеренно-холодным, умеренно-влажным, близким к таковому в современной зоне бореальных лесов.

Следующий крупный этап существования растительности между 2.35 и 1.85 млн. л. н. также не был однородным по комплексу природных условий, что нашло выражение в изменении растительного покрова бассейна озера. *Tsuga* еще оставалась в горно-лесном поясе в виде слабой примеси. Но в составе лесной растительности начинает активно распространяться лиственница, индицируя наступление континентального климата, понижение общего атмосферного увлажнения. В период времени от 1.85 до 1.5 млн. л. н. происходили дальнейшие изменения в составе растительности, отражавшие направленное похолодание в регионе. Интервал от 1.5 до 0.98 млн. л. н. стал временем массовой экспансии в горах кедрового стланика и лиственницы – индикаторов холодного, континентального климата. В интервале времени от 0.8 до 0.130 млн. л. н. структура растительности региона была уже близка к современной и характеризовалась сложным сочетанием горно-лесных, лесостепных, подгорно-степных и горно-тундровых ландшафтов в условиях умеренно-холодного влажного, временами холодного и недостаточно влажного климата. В составе ландшафтов преобладали кедровые, кедрово-пихтовые с сосной и елью леса. В середине периода доминировали кедрово-лиственничные леса с елью при наступлении холодного, недостаточно влажного климата и развитии многолетней мерзлоты. Одновременно широкое распространение получали полынно-маревые и злаково-разнотравные степи. В этот крупный период развития природы региона средние температуры января стали устойчиво отрицательными, а среднегодовое количество осадков сильно изменялось в зависимости от высоты и экспозиции склонов.

Для позднего неоплейстоцена выделены 5 периодов в изменении растительности и климата. Эти периоды соответствуют аналогам морской изотопно-кислородной шкалы – стадиям 1-5. На протяжении потепления, соответствующего МИС 5, выделяются 5 этапов (5a-e) в изменении растительности региона. В начале первого этапа – временного аналога МИС 5e – преобладали темнохвойные, елово-пихтовые с лиственницей леса в условиях холодного, влажного климата. В середине и финале МИС 5e – кедрово-пихтовые, сосновые леса в условиях умеренно-теплого климата с избыточным атмосферным увлажнением. На протяжении МИС 5 a-d происходила постепенная смена господствовавших сосновых и кедровых лесов склонов разных экспозиций в условиях континентального климата на преимущественно березовые, лиственничные и еловые редколесья, кустарниковые и травянистые тундры в условиях холодного климата с недостаточным атмосферным, но избыточным почвенным увлажнением при широком развитии многолетней мерзлоты в период существования горно-долинного оледенения в стадию МИС 4. Растительность МИС 3 претерпела неоднократные изменения, выразившиеся в смене еловых лесотундр, кустарниковых тундр, холодных степей на кедрово-березовые редколесья с сосной. Климат характеризовался высокой степенью континентальности, недостаточным атмосферным увлажнением, низкой летней инсоляцией, наличием сплошной многолетней мерзлоты. Растительность МИС 2 была представлена преимущественно елово-лиственничными лесотундрами, кустарниковыми и травянистыми тундрами. Климат – холодный, с широким развитием многолетней мерзлоты. Для переходного периода к МИС 1 было характерно господство лиственничных редколесий, ерниковых тундр, придолинных еловых формаций и полупустынных (эфедровых) группировок в условиях резкоконтинентального климата. Оптимум голоцена (5-8 тыс. л. н.) отмечен развитием темнохвойных лесов из пихты, ели и кедра в условиях сокращения площадей многолетней мерзлоты, умеренно-теплого и влажного климата. Становление современной растительности началось около 5 тыс. л. н. на фоне вновь возросшей континентальности климата и уменьшения атмосферного увлажнения.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, проекты №№ 03-05-64072 и 04-05-64078.

**Л.Г. Безусько**, ИБ НАН Украины, Киев, Украина, bezusko@ukma.kiev.ua

(L.G. Bezusko, M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine)

**А.Г. Безусько**, НУ «Киево-Могилянская Академия», Киев, Украина, bezusko@ukma.kiev.ua

(A.G. Bezusko, National University «Kyiv-Mohyla Academy», Kiev, Ukraine)

## **ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЯ И ГОЛОЦЕНА ЛЕСНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ**

(A PALYNOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE LATE GLACIAL AND HOLOCENE DEPOSITS OF THE FOREST ZONE OF UKRAINE)

Various aspects of the palynological research during the last 75 years of Late Glacial and Holocene deposits in the forest zone of Ukraine are discussed within the framework of relative and absolute chronology. New palynological data are provided for the Allerød, Younger Dryas and Holocene deposits of the forest zone of Ukraine west and east of the Dnepr (Dnipro) River.

Приводятся результаты палинологического изучения отложений позднеледниковья и голоцена лесной зоны правобережной и левобережной частей Украины. Рассматриваются проблемы палинологической изученности отложений позднеледниковья и голоцена на уровнях относительной (довоенный и послевоенный периоды) и абсолютной хронологии (с конца 1970-х гг. по настоящее время). Анализ полученных данных позволил сделать вывод о высокой степени палинологической изученности отложений позднеледниковья и голоцена лесной зоны Украины в рамках относительной хронологии. На этом уровне были разработаны региональные схемы периодизации отложений позднеледниковья и голоцена для Западно-Украинского Полесья (Артюшенко, 1957), Житомирского Полесья (Зеров, 1938; Пашкевич, 1963), Черниговского Полесья (Зеров, 1938; Пашкевич, 1971), Новгород-Сиверского Полесья (Пашкевич, 1972) и др. С конца 1970-х гг. на Украине проводятся комплексные палинологические и радиохронологические исследования отложений позднеледниковья и голоцена. Первая региональная схема периодизации отложений позднеледниковья и голоцена в рамках абсолютной хронологии была разработана нами для территории Малого Полесья в начале 1980-х гг.

В последние годы нами получены новые палинологические характеристики для отложений позднеледниковья и голоцена, вскрытых разрезами, которые расположены на территории правобережной (Иква-1 и Дорошев – Малое Полесье; Комаровское и Болотня – Волыньское Полесье) и левобережной (Романьково – Новгород-Сиверское Полесье) частей лесной зоны Украины. Палинологически обосновано трехчленное деление отложений аллереда (AL-1, AL-2, AL-3). Не подтвердилось участие бука в составе лесов аллереда на территории лесной зоны Украины. Полученные нами новые данные для отложений позднего дриаса свидетельствуют, что в разрезах лесной зоны

их характеризуют следующие основные варианты палинозон – *Pinus–Artemisia* (Дорошев, Иква-1) и *Pinus–Artemisia* и *Pinus–Artemisia–Chenopodiaceae* (Романьково). Полученные данные позволяют сделать вывод о незначительном участии (до 1.0 %), а иногда и отсутствии, пыльцы широколиственных пород в составе спорово-пыльцевых спектров отложений позднего дриаса лесной зоны Украины. Установлено, что *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Selaginella selaginoides* (L.) C. Mart., *Pinus cembra* L., *Linnaea borealis* L., *Duschekia alnobetula* (Ehrh.) Pouzar, *Dryas octopetala* L., *Dianthus compactus* Kit., современный ареал которых не выходит за пределы Карпат, в позднем дриасе были распространены на территории лесной зоны Украины. Причем *Duschekia alnobetula*, *Pinus cembra* и *Diphasiastrum alpinum* входили в состав растительных сообществ лесной зоны западных областей, а *Dryas octopetala*, *Dianthus compactus*, *Selaginella selaginoides* и *Linnaea borealis* встречались как в составе растительного покрова правобережья, так и левобережья лесной зоны Украины.

Приводятся новые детальные палинологические характеристики для отложений голоцена разреза Комаровское (Волынское Полесье). Установлено, что список ископаемой палинофлоры разреза Комаровское насчитывает 109 таксонов, определенных до разных таксономических уровней (3 порядка, 37 семейств, 18 родов и 51 вид). На основании этих данных реконструирована картина изменений растительности за последние 8 500 лет на территории Ковельско-Маневичского геоботанического района. Отложения разреза Болотное (Волынское Полесье) были не только палинологически охарактеризованы, но и серийно датированы методом радиоуглеродного анализа. Установлено, что состав ископаемой палинофлоры разреза Болотное насчитывает 111 таксонов разного ранга (3 порядка, 44 семейства, 16 родов и 48 видов). Комплексные данные позволили реконструировать основные изменения в составе растительности за последние 5 700 лет на территории Турийского геоботанического района. Рассматриваются также новые палинологические характеристики для отложений голоцена разрезов Дорошев и Иква-1. Список ископаемой палинофлоры для разреза Дорошев насчитывает 124 таксона (3 порядка, 36 семейств, 18 родов и 67 видов), для разреза Иква-1 – 112 таксонов (3 порядка, 34 семейства, 18 родов и 57 видов). На основании этих данных реконструирована картина изменений растительности Малого Полесья за последние 10 300 лет. Детальные палинологические характеристики отложений разреза Романьково позволили нам реконструировать картину изменений в составе растительности Новгород-Сиверского Полесья за последние 10 300 лет. Состав ископаемой палинофлоры разреза Романьково насчитывает 131 таксон (4 порядка, 40 семейств, 17 родов и 70 видов). Полученные данные позволили палинологически обосновать как природные, так и антропогенные изменения в составе растительного покрова правобережной и левобережной частей лесной зоны Украины в позднеледниковье и голоцене.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Артюшенко О.Т. Історія розвитку рослинності Західноукраїнського Полісся в пізньольодовиковий та післяльодовиковий час на основі спорово-пилкових досліджень // Укр. ботан. журн. 1957. Т. 14, № 1. С. 12-29.
- Зеров Д.К. Болота УРСР. К. АН УРСР. 1938. 64 с.
- Пашкевич Г.О. Історія рослинності Житомирського Полісся в голоцені за даними спорово-пилкових досліджень // Укр. ботан. журн. 1963. Т. 20. № 6. С. 52-62.
- Пашкевич Г.А. История растительности Черниговского Полесья в поздне- и послеледниковое время по данным спорово-пыльцевого анализа // Проблемы палинологии. Киев. Наукова думка. 1971. Вып. 1. С. 188-199.
- Пашкевич Г.О. До історії рослинності Новгород-Сіверського Полісся в голоцені // Укр. ботан. журн. 1972. Т. 29. № 2. С. 177-184.

**А.Г. Безусько**, НУ «Киево-Могилянская Академия», Киев, Украина, bezusko@ukma.kiev.ua  
(A.G. Bezusko, National University «Kyiv-Mohyla Academy» Kiev, Ukraine)

#### **УКРАИНСКАЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА Д.К. ЗЕРОВА: СТАНОВЛЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ПАЛИНОЛОГИИ ГОЛОЦЕНА** (THE UKRAINIAN PALYNOLOGICAL SCHOOL OF D.K. ZEROV: FORMATION AND MAIN ACHIEVEMENTS IN PALYNOLOGY OF THE HOLOCENE)

The main stages of development of the Ukrainian palynological school founded by Acad. D.K. Zerov (20.09.1895–20.12.1971) are analyzed. Main achievements of this scientific school in studying Holocene deposits of Ukraine from the viewpoint of reconstruction of flora and vegetation are discussed.

20 сентября этого года исполняется 110 лет со дня рождения выдающегося украинского ботаника – академика НАН Украины Дмитрия Константиновича Зерова (20.09.1895–20.12.1971). Имя Д.К. Зерова широко известно специалистам в таких областях ботаники как болотоведение, геоботаника, систематика и флористика высших и низших растений, филогения низших рас-



тений, бриология, фитогеография, история ботанической науки. Особое место в его научной деятельности занимала палеоботаника.

Д.К. Зеров является основателем украинской палинологической школы в области изучения четвертичных отложений. Известно, что его личные научные интересы были сосредоточены на проблемах палинологии отложений плейстоцена и голоцена. Он не только создал свою палинологическую школу, но с 1930-х по 1970-е гг. обеспечивал и координировал развитие палеоботанических исследований отложений позднего кайнозоя Украины. Зеров с 1946 по 1963 г. руководил Институтом ботаники НАН Украины, с 1948 по 1971 г. был ответственным редактором «Українського ботанічного журналу». Зеров с 1960 г. возглавлял палинологическую лабораторию, а с 1963 по 1971 г. – отдел истории флоры и палеоботаники. Он имел четкую долгосрочную программу палинологических исследований отложений позднего кайнозоя Украины как для целей палеоботанических и палеоклиматических реконструкций, так и для решения задач стратиграфии и палеогеографии. Зеров всегда подчеркивал, что для успешного решения сложнейших вопросов истории формирования современной флоры и растительности необходимо учитывать как данные палеоботаники, так и материалы флороценогенетического анализа современной растительности (Зеров, 1962). Научное наследие Зерова и представителей его палинологической школы охватывает широкий круг теоретических и практических проблем палинологии отложений позднего кайнозоя Украины. В данной работе мы сосредоточим свое внимание только на базовых вехах становления украинской палинологической школы Зерова и ее основных достижениях в области палинологии отложений голоцена в XX в. Впервые метод спорово-пыльцевого анализа Зеров применил в конце 1920-х гг. при изучении отложений ископаемых и современных торфяников Украины (Зеров, 1931, 1938 и др.). Можно сделать вывод, что в довоенный период были заложены основы украинской палинологической школы по изучению отложений плейстоцена и голоцена. В конце 1940-х и в 1950-е гг. наблюдалось активное развитие палинологических исследований отложений голоцена Украины. В 1948 г. на I Всесоюзной палинологической конференции, которая состоялась в Москве, Зеров предложил свою трехчленную схему периодизации отложений голоцена Средней и Восточной Европы (Зеров, 1950). Известно, что долгие годы эта схема традиционно использовалась при расчленении отложений голоцена Украины на уровне относительной хронологии. В 1950-60-е гг. под руководством Зерова проводилось плановое палинологическое изучение отложений голоцена Украины, которое базировалось на зонально-территориальном принципе. На основе палинологических характеристик отложений голоцена были реконструированы этапы развития растительного покрова Западно-Украинского (А.Т. Артюшенко) и Житомирского (Г.А. Пашкевич) Полесья. А.Т. Артюшенко проводила также целенаправленные палинологические исследования отложений голоцена на территории лесостепной и степной зон Украины. В конце 60-х гг. под руководством Зерова для усовершенствования методической основы спорово-пыльцевого анализа начинают развиваться палинологические исследования поверхностных проб почв (С.И. Паришкара, Р.Я. Арап). На конкретных примерах нами приводятся основные достижения палинологической школы Зерова в области изучения отложений голоцена за период с конца 1920-х до начала 1970-х гг.

Рассматриваются основные результаты палинологических исследований отложений голоцена разного генезиса представителями украинской палинологической школы за последние тридцать лет прошлого столетия (А.Т. Артюшенко, Р.Я. Арап, Г.А. Пашкевич, Л.Г. Безусько, Н.П. Герасименко и др.). Важнейшим достижением украинской палинологии стало использование с конца 1970-х гг. комплексных палинологических и радиоуглеродных данных при реконструкции основных этапов в развитии флоры и растительности за последние 10 300 лет. Рассматриваются современные проблемы палинологической и радиохронологической изученности отложений голоцена Украины (лесная, лесостепная и степная зоны). Приводятся примеры палеоклиматических реконструкций для основных периодов голоцена, а также основных результатов археолого-палинологических исследований (на примере неолита и средневековья), полученные за последние тридцать лет. Обобщены также данные по изучению поверхностных проб почв равнинной части Украины (Р.Я. Арап, Л.Г. Безусько, А.Г. Безусько и др.) как важной составляющей совершенствования методической основы спорово-пыльцевого анализа.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Зеров Д.К.* Копальні торфовища Наддніпрянщини. I. Міжльодовникове торфовище в околицях с. Костянець Канівського району // Четвертинний період. К.: ВУАН. 1931. Вип. 3. С.-145-156.
- Зеров Д.К.* Болота УРСР. К.: АН УРСР. 1938. 64 с.
- Зеров Д.К.* Основные черты послеледниковой истории растительности Украинской ССР // Тр. Конф. по спорово-пыльцевому анализу 1948 года. М.: МГУ. 1950. С. 43-61.
- Зеров Д.К.* Перспективи розвитку наукових досліджень по вивченню флори і рослинності на Україні у найближчі роки // Укр. ботан. журн. 1962. Т. 19. № 3. С. 3-9.

**СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА-ГОЛОЦЕНА  
БАССЕЙНА р. УССУРИ**  
(STRATIGRAPHY OF LATE PLEISTOCENE-HOLOCENE DEPOSITS  
OF USSURI RIVER BASIN)

Pollen of southern zone of coniferous taiga dominate in Kargin Interstadial deposits. Pollen of *Betula* sect. *Albae*, *Betula* sect. *Nanae* indicate cold environments of Last Glacial Maximum. Early Holocene deposits include pollen of coniferous taiga with nemoral flora with *Ulmus* and *Quercus*. Pollen of broad-leaved trees dominates in Holocene Optimum spectra. Pollen of *Pinus koraiensis* (up to 50 %) dominate in Late Holocene deposits.

В настоящее время в ходе геологической съемки масштаба 1:50 000, проведенной Гидрогеологической экспедицией, изучено более 50 разрезов позднего плейстоцена-голоцена бассейна р. Уссури. Из них около 30 имеют радиоуглеродные датировки. Полученные палинологические данные позволили реконструировать палеогеографическую обстановку. Выделяется комплекс первой надпойменной террасы, высокой, средней и нижней пойм. Формирование первой надпойменной террасы в магистральной долине р. Уссури происходило во время каргинского интерстадиала. Т. н. 6 024, глубина 2.5-3.0 м, из слоя песка получен палиноспектр, в котором доминирует пыльца южной зоны тайги *Picea* sect. *Omorica* и *Picea* sect. *Eupicea* ( $^{14}\text{C}$ -даты 29 700±160 л. н., Ки-3277). Аналогичные по составу палиноспектры получены из аллювия р. Большая Уссурка (скв. 333, глубина 2.1-5.0 м, скв. 354, глуб. 8.0 м; скв. 334, глубина 2.5-3.9 м). Отложения сартанского времени и раннего голоцена слагают высокую пойменную террасу. Т. н. 6205 р. Контровод из серой супеси, глубина 6.5-6.9 м, выделен палиноспектр, характеризующий условия климатического минимума. Доминирует пыльца *Betula* sect. *Albae*, *Betula* sect. *Nanae*.  $^{14}\text{C}$ -дата 17 990±200 л. н., Ки-3 293. Выше по разрезу на глубине 4.0 м в палиноспектре происходит увеличение пыльцы растений таежной флоры *Picea* sect. *Omorica*, *Picea* sect. *Eupicea*, *Abies*, *Pinus koraiensis*.  $^{14}\text{C}$ -дата 12 300±100 л. н., Ки-3 298. Господство таежных растительных формаций характеризует и палинокомплексы из т. н. 6041, р. Бикин. Абсолютная дата по ископаемой древесине составила 11 010±100 л. н., Ки-3298.

Отложения раннего голоцена вскрыты скв. 328, глубина 3.3-3.7 м в бассейне р. Большая Уссурка. Палиноспектр отображает развитие темнохвойной тайги с элементами неморальной уссурийской флоры *Ulmus*, *Quercus*. Аналогичный палиноспектр получен из отложений пойменной террасы р. Сорочевка, на восточном побережье оз. Ханка (скв. 508).  $^{14}\text{C}$ -дата 9 680±130 л. н., Ки-2 171. В условиях оптимальной фазы голоцена происходит формирование средней пойменной террасы р. Уссури. В береговом уступе р. Алчан (правый приток р. Бикин) т. н. 6010 вскрыта пачка отложений супеси темно-серой с детритом. Доминирует пыльца умеренно термофильных растений *Ulmus*, *Quercus*, *Juglans*, *Fraxinus*. Присутствует пыльца *Carpinus cordata*. Такой состав палиноспектра соответствует развитию полидоминантных лесных формаций. О теплых климатических условиях формирования отложений соответствует и диатомовая флора. Присутствуют тропические виды *Actinella brasiliensis*, *Desmogonium quianeuse*, многочисленные умеренно теплолюбивые диатомеи (определения Е.И. Царько). Полученная  $^{14}\text{C}$ -дата 6 660±70 л. н., Ки-3269 подтверждает вывод о формировании отложений в оптимальную фазу голоцена. Похолодание фиксируется в отложениях р. Контровод (т. н. 6 205). В палиноспектре появляется пыльца кустарниковых берез.  $^{14}\text{C}$ -дата 6 270±60 л. н., Ки-3 292. Небольшие климатические колебания во время оптимума голоцена привели к иссушению. В палинокомплексах доминируют пыльца умеренно термофильного растения *Quercus*. В это время происходит формирование среднепойменной террасы. В условиях конечной оптимальной фазы голоцена начинается процесс торфообразования. В т. н. 6 205 вскрыт торф, мощностью 1-2 м. Полученный палиноспектр (0.8-1.0 м) характеризует развитие дубово-широколиственных лесов. Присутствие пыльцы хвойных растений незначительно.  $^{14}\text{C}$ -дата 5 120±80 л. н., Ки-3 372.

Формирование низкой пойменной террасы происходит в условиях переменного климата позднего голоцена. Т. н. 6 022 (р. Бикин) из супеси серой глубина 1.1-1.7 м выделен палиноспектр, в котором доминирует пыльца *Pinus koraiensis* (до 50 %). Отмечается пыльца *Picea* sect. *Omorica*, *Picea* sect. *Eupicea*, *Betula* sect. *Albae*, *Ulmus*, *Quercus*, *Juglans*.  $^{14}\text{C}$ -дата 2 350±40 л. н., Ки-3 270.

Современные отложения формируют пойму рек бассейна. Так, например, т. н. 6 074, пойма р. Большая Уссурка, из супеси на глубине 1.7-2.0 м выделен палиноспектр, в котором преобладают представители кедрово-еловой тайги с пихтой. Отмечается пыльца широколиственных растений *Quercus*, *Ulmus*, *Fraxinus*.

Таким образом, изучение палеогеографической обстановки бассейна р. Уссури показывает, что черты современных ландшафтов закладывались в начале раннего голоцена.

Н.С. Болиховская, Г.Н. Огуреева, МГУ, Москва, nbolikh@geogr.msu.ru

(N.S. Bolikhovskaya, G.N. Ogureeva, MSU, Moscow)

Н.А. Рудая, Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, nrudaya@yandex.ru

(N.A. Rudaya, IAE of Siberian Branch of RAS, Novosibirsk)

**ОСОБЕННОСТИ СУБФОСИЛЬНЫХ ПАЛИНОСПЕКТРОВ  
СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ АЛТАЯ  
(FEATURES OF SUBFOSSIL PALYNOSPECTRA  
OF ALTAI STEPPE AND FOREST-STEPPE PHYTOCOENOSSES)**

The comparative analysis of subfossil pollen spectra from middle-mountainous and high-mountainous steppes (the Kurai and Kan depressions) and forest-steppes (the Ursula and Anui River valleys) of Gorny Altai was carried out.

Опубликованные материалы по палиноспектрам современных осадков предгорных и горных районов Алтая (Матвеева, 1960; Боярская & Чернышова, 1973; Деревянко и др., 2003), а также данные, полученные нами для районов Северо-Западного и Юго-Восточного Алтая, показали, что субфоссильные палиноспектры адекватно отражают зональные (высотно-поясные) и локальные особенности высокогорной (альпийско-луговой и горно-тундровой) и горно-таежной растительности исследуемой территории. Иначе обстоит дело с субфоссильными палиноспектрами горных степей и лесостепей. В этих спектрах в ряде случаев содержание пыльцы древесных пород значительно выше доли их участия в составе соответствующих растительных ассоциаций. В качестве иллюстрации этой закономерности в докладе дан сравнительный анализ субфоссильных палиноспектров разнофациальных проб Канской и Курайской степных котловин, а также лесостепных сообществ долин рр. Урсул и Ануй.

По склонам юго-западной, юго-восточной и южной экспозиции степные предгорные и низкогорные растительные группировки продвигаются далеко вглубь Алтайских гор на довольно высокие уровни. Обширные участки развитых на значительных абсолютных высотах горных степей и лесостепей являются характерной чертой растительного покрова Алтая. К ним относится Курайская степь (1 500 м), Чуйская опустыненная степь (1 700-1 800 м), степь на плато Укок (2 200 м), лесостепь в окрестностях с. Онгудай в долине Урсула (абс. высота 860 м над ур. м.) и другие. На северо-западе Алтая таким природным феноменом является среднегорная Канская степь, расположенная на высоте 1 100 м.

Изученные нами субфоссильные палиноспектры лесостепей долины Ануй соответствуют лесостепному характеру зональных ценозов и близки флористическому составу окружающей растительности. Например, спектр почвенной пробы, отобранной в окрестностях стоянки Карамы, адекватно отражает фитоценоз участка опробования, занятого разнотравно-злаковыми лугово-степными сообществами с редкими деревьями *Betula pendula* Roth и *Betula alba* L. и кустарниками, среди которых преобладают *Spiraea chamaedrifolia* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *Rosa majalis* Herrm., *Ribes atropurpureum* C. A. Meyer, *R. nigrum* L., *Padus avium* Mill., а также состав лесов, произрастающих на ближайших склонах долины Ануй, в которых доминируют лиственница, береза и сосна обыкновенная.

Современная растительность долины р. Урсула около с. Онгудай также представлена лесостепными сообществами. Здесь участки злаковых степей чередуются с полынными сообществами эродированных местообитаний, а нижние части склонов покрыты лиственничным редколесьем с кустарниковым ярусом из жимолости, караганы, спиреи, шиповника, ежевики и др. Однако в общем составе спектра, характеризующего участок дерновиннозлаковой степи, преобладает заносная пыльца *Pinus sibirica* Du Tour. При этом пыльца травяно-кустарничкового покрова отражает близкий к действительному состав растительности пробной площадки и прилегающей территории.

Завышено также количество пыльцы древесных пород в субфоссильных спектрах из Курайской и Канской горных степей. Для этих замкнутых котловин характерен климат более континентальный и более засушливый, чем для окружающих горных хребтов. Так, растительность горной Курайской степи имеет черты монгольских опустыненных степей, а среднегодовое количество осадков не превышает 300-350 мм. Здесь господствуют полыни и маревые, произрастают карагана, ковыль, астрагал и др. Однако в общем составе палиноспектра пробной площадки, на которой доминируют полынь холодная (*Artemisia frigida* Willd.), лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis* L.) и осока твердоватая (*Carex duriuscula* C.A. Mey.), преобладает пыльца сибирского кедра (*Pinus sibirica*), лиственницы и ели, произрастающих на склонах северной экспозиции горного обрамления Курайской котловины. Тогда как состав пыльцы трав и кустарничков адекватно отражает растительность пробной площадки.

В среднегорной Канской котловине выпадает 250-350 мм осадков в год, абсолютный минимум температуры равен  $-52^{\circ}\text{C}$ , абсолютный максимум составляет  $33^{\circ}\text{C}$ . Днище котловины покрывают степные массивы с господством сухих типчаково-злаковых сообществ и участием



эдельвейсов. Горные склоны южной экспозиции почти полностью заняты кустарниковыми степями с барбарисом, спиреей и др., а на северных склонах растут лиственничные леса. Пыльца лиственницы при фоссилизации сохраняется хуже, чем пыльца сосны, ели или пихты, поэтому здесь содержание пыльцы древесных пород в почвенных пробах значительно ниже, чем в спектрах из Курайской степи. В целом состав и доля пыльцы травяно-кустарничковых растений близки их участию в сообществах пробных площадей.

Сопоставление ископаемых палиноспектров плейстоценовой перигляциальной растительности Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнины, Алтая и других территорий Северной Евразии с субфоссильными палиноспектрами среднегорных и высокогорных степей, свидетельствует, что эти современные степные формации относятся к числу рефугиумов перигляциальных фитоценозов ледниковых эпох плейстоцена. Изучение особенностей субфоссильных спорово-пыльцевых горных степей и лесостепей спектров способствует проведению наиболее корректных стратиграфо-палеогеографических реконструкций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Боярская Т.Д., Чернышова М.Б.* К методике спорово-пыльцевого анализа отложений из предгорий и горных районов Юго-Восточного Алтая // Вестник МГУ. Сер. география. 1973. № 1. С. 93-97.
- Деревянко А.П., Шуньков М.В., Агаджанян А.К. и др.* Природная среда и человек в палеолите Горного Алтая. Условия обитания в окрестностях Денисовой пещеры. Новосибирск. Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН. 2003. 448 с.
- Матвеева О.В.* Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений предгорий Алтая, горных районов Восточного Алтая и Западной Тувы // Тр. ГИН РАН. М. Изд-во АН СССР. 1960. № 31. С. 85-112.

**О.К. Борисова**, ИГ РАН, Москва, paleo@online.ru  
(O.K. Borisova, Institute of Geography RAS, Moscow)

#### **РАСТИТЕЛЬНЫЕ МИКРОФОССИЛИИ В ПЫЛЬЦЕВЫХ ПРЕПАРАТАХ КАК ИСТОЧНИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (PLANT MICROFOSSILS IN POLLEN SLIDES AS A SUPPLEMENTARY SOURCE OF PALAEOECOLOGICAL INFORMATION)**

Plant fossils commonly encountered in pollen preparations, such as conifer trees stomata, various remains of plant tissues, and coccal green algae, have a high potential value for palaeoecological reconstructions. For example, studies of conifer trees stomata may supplement pollen analyses in determining local presence of the species and reconstructing geographical or altitudinal shifts of the vegetation boundaries through time in response to the climate change.

В процессе пыльцевого анализа наряду со спорами и пылью высших растений в препаратах нередко встречаются различные микрофоссилии растительного происхождения (наиболее прочные фрагменты растительных тканей, отдельные специализированные клетки, листовые шипики и т. п.), состоящие из целлюлозы, лигнина, хитина и других инертных полимеров и поэтому хорошо сохраняющиеся как при захоронении в осадках, так и при химической обработке образцов, предшествующей анализу. Регистрация таких микрофоссилий, определение их таксономической принадлежности и закономерностей распределения по разрезу позволяют получить дополнительную информацию о фациальной обстановке, об изменениях эдафических условий в водоеме или на торфяном массиве и о ландшафтно-климатических условиях осадконакопления, что повышает полноту и надежность интерпретации палинологических данных.

В настоящее время в практику палеогеографических исследований широко внедряется анализ ископаемых устьиц хвойных пород (специализированных групп клеток эпидермиса, предназначенных для газообмена с атмосферой). Оболочки замыкающих клеток устьичного аппарата хвои содержат большое количество лигнина и хорошо сохраняются в озерных и болотных отложениях и после того, как остальная часть эпидермиса хвои подвергнется разложению. Морфологические особенности устьиц позволяют определять их таксономическую принадлежность до уровня рода, а в некоторых случаях и до вида. Особую ценность учет ископаемых устьиц хвойных пород имеет при изучении сдвигов границ ареалов деревьев на их северных пределах, т. е. при реконструкциях смещения границы леса и тундры под влиянием климатических изменений. Многочисленные исследования рецентных пыльцевых проб показали, что пыльца сосны и, в меньшей степени, ели разносится в значительном количестве далеко за пределы их современных ареалов. В силу этого обстоятельства невозможно однозначно установить положение границ их распространения в тот или иной период в геологическом прошлом, основываясь исключительно на палинологических данных. Находки устьиц ели и сосны служат надежным свидетельством локального присутствия этих пород и позволяют определить время их расселения или исчезновения на данной территории с большой степенью точности. Северная граница леса в Евразии на значительном протяжении образована лиственницей. Как пыльцевая продуктивность этой по-

роды, так и химическая стойкость ее пыльцевых оболочек относительно низки, поэтому доля пыльцы *Larix* в спектрах обычно сильно занижена по сравнению с ее участием в составе растительности. В отличие от пыльцы, устьица *Larix* хорошо сохраняются в озерных отложениях и в торфе, так что их концентрация в осадках иногда превышает концентрацию пыльцы лиственницы. Учет содержания устьиц лиственницы наряду с ее пыльцой позволяет не только проследить динамику границ ее ареала во времени, но и точнее определить степень участия этой древесной породы в фитоценозах. При этом изучение устьиц может проводиться параллельно с пыльцевым анализом, не требуя специальной подготовки образцов и дополнительных затрат времени.

Сравнительному морфологическому описанию устьиц основных хвойных пород и использованию анализа ископаемых устьиц при палеоэкологических исследованиях на севере Канады посвящены статьи Б. Хансен (Hansen, 1994, 1995). Ключ для определения устьиц хвойных пород Скандинавии опубликован Ш. Суини (Sweeney, 2004). В последнее десятилетие работы, где анализ устьиц хвойных пород применен наряду с пыльцевым анализом для реконструкции сдвигов северной границы леса под воздействием климатических изменений в позднем плейстоцене и голоцене, были проведены на территории России (Величко и др., 1997; Clayden *et al.*, 1996; Pisaric *et al.*, 2001 и др.). Изучение устьиц удачно дополняет палинологические данные и при исследовании сдвигов высотных поясов растительности в горах (Ammann & Wick, 1993; Wick, 1994).

Дополнительную информацию об изменениях состава растительных ассоциаций и обстановки осадконакопления может дать также учет других микроскопических объектов растительного происхождения, пригодных для идентификации. Так, в озерных и озерно-аллювиальных отложениях встречаются специфические звездчатые толстостенные клетки с многочисленными длинными отростками, одиночные или собранные в группы, размерами 100-400 мкм. Они представляют собой склереиды – прочные клетки, содержащиеся в цветоножках и черешках листьев нимфейных (кувшинки и кубышки). Пыльца этих водных растений имеет довольно тонкую и непрочную оболочку и обычно встречается в осадках в небольшом количестве или единично. Сравнение распределения по разрезу склереид *Nymphaeaceae* с кривыми содержания пыльцы *Nuphar* и *Nymphaea* позволяет уточнить временные рамки обитания этих растений в палеоводоеме и изменения их обилия (Warner, 1984). При изучении озерных осадков в пыльцевых препаратах нередко можно видеть также листовые шипики роголистника. Широко распространенный космополитный вид *Ceratophyllum demersum* представляет собой многолетнее водное растение, обитающее в стоячих и слабо проточных мезотрофных и эвтрофных водоемах с высокими значениями рН (вплоть до щелочных). Листовые шипики *Ceratophyllum* имеют большую потенциальную ценность для четвертичной палеоэкологии, т. к. как они лучше сохраняются и чаще встречаются в ископаемом состоянии, чем пыльца или плоды роголистника (Warner, 1989). Перечень подобных примеров может быть продолжен.

Среди объектов растительного происхождения, наблюдаемых в пыльцевых препаратах, особого упоминания заслуживают колониальные зеленые водоросли, широко распространенные в планктоне пресноводных и солоноватоводных стоячих водоемов (*Pediastrum*, *Botryococcus* и др.). Палеоэкологическая интерпретация находок ископаемых водорослей в четвертичных отложениях рассмотрена в трудах многих исследователей (Кондинская и др., 1967; Чигуряева & Рубина, 1967; Довгаль, 1972 и др.). Морфологию ископаемых зеленых водорослей, их современной экологии и использованию при палеогеографических реконструкциях посвящены работы В. Янковской и Ю. Комарека (2000, 2001). Данные об изменениях состава протококковых водорослей в процессе осадконакопления могут служить независимым источником информации об изменениях эдафических условий в водоеме и тем самым способствовать более полной и надежной палеоэкологической интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа.

**О.К. Борисова, Е.Ю. Новенко**, ИГ РАН, Москва, lenanov@mail.ru, paleo@online.ru  
(O.K. Borisova, E.Y. Novenko, Institute of geography RAS, Moscow)

**ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАННИХ ЭТАПОВ ВАЛДАЙСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ  
В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ (ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ РАЗРЕЗА ПЛЕС)**  
(PALAEOENVIRONMENT OF EARLY VALDAI GLACIATION IN THE UPPER VOLGA  
REGION ACCORDING TO PALYNOLOGICAL INVESTIGATION OF PLES SECTION)

Ples section is a one of the key-sections of the last interglacial/glacial rhythm in the north-central East European Plain. The data from lower part of the profile recorded a typical succession of forest communities during Mikulino Interglacial. Pollen assemblages of the upper part of profile suggest that climatic conditions during the first post-Mikulino cooling were not uniform, as a short climatic amelioration separated it into two sub-stages. The first Early Valdai cold stage was followed by a warming (the Upper Volga interstadial) when boreal vegetation spread over the region.

Разрез Плес (57° 27' N, 41° 32' E) в бассейне верхней Волги относится к числу наиболее известных профилей микулинского межледниковья в центральной России. Первые детальные палеоботанические исследования микулинских и ранневалдайских отложений в овраге Гремячка были выполнены М.П. Гричук и В.П. Гричуком (Гричук & Гричук, 1959). В 2002 г. работы в районе Плеса были возобновлены. Настоящее исследование отличает более высокая частота отбора образцов, а также изучение концентрации пыльцы и спор в отложениях, что дает новые возможности интерпретации результатов палинологических исследований.

Как показали проведенные исследования, отложения этого разреза начали формироваться в начале микулинского межледниковья. Исключая небольшой перерыв в осадконакоплении во вторую половину оптимума межледниковья, изучаемый профиль позволяет дать относительно полную характеристику теплого интервала. Разрез также включает в себя ранние этапы последующего оледенения. Спорово-пыльцевые спектры нижней части разреза отражают типичную смену доминантов лесных сообществ в период микулинского межледниковья, установленную для Восточно-Европейской равнины Гричуком (1961).

Результаты спорово-пыльцевого и карпологического анализов позволяют отнести верхнюю часть разреза к ранневалдайскому оледенению. Здесь нами выделены потепление интерстадиального характера и предшествовавшее ему похолодание, состоявшее из двух фаз, разделенных потеплением. В холодный интервал на изучаемой территории были распространены открытые ландшафты, близкие к современной березовой лесотундре. В растительном покрове принимали участие перигляциально-степные сообщества (*Bupleurum*, *Centaurea cyanus*, *Echinops*, *Convolvulus*, *Linum*, *Euphorbia*, *Ephedra*, *Eurotia ceratoides* и галофиты из сем. *Plumbaginaceae*), луга и болота (*Rubus chamaemorus*, *Selaginella selaginoides*, *Dryas*). В период кратковременного потепления лесные сообщества, преимущественно березовые, существенно расширили свои площади.

Характер спорово-пыльцевых спектров, относящихся к горизонту торфа в верхней части разреза, заметно отличается от более ранних фаз. Это проявляется, в первую очередь, в увеличении доли AP и возрастании концентрации пыльцы деревьев и кустарников, как и общей концентрации пыльцы в образцах. Происходило относительно быстрое распространение лесов, березовых с участием ели (в первую половину фазы), а затем также лиственных пород, сосновых и кедрово-еловых. Эти леса были близки к современным среднетаежным лесам Западной Сибири. Существенно расширилась площадь зарослей кустарников. Вероятно, импульсом для таких изменений растительности послужило потепление климата интерстадиального ранга.

К сожалению, в рассматриваемом регионе не выявлены другие разрезы, в которых ранневалдайские отложения залегают бы непосредственно на осадках микулинского межледниковья, поэтому определение геохронологической позиции выделенных стадиялов и межстадиялов затруднено. Тем не менее, по характеру спорово-пыльцевых спектров прослеживается большая степень сходства межстадиялов, выделенного в разрезе Плес-2002, с верхневолжским интерстадиалом, условно сопоставляемым с межстадиалом бреруп в Западной Европе. Отложения верхневолжского интерстадияла были ранее установлены в разрезе Плес (Гричук & Гричук, 1959), в стратотипическом разрезе Микулино (Гричук, 1961) и в разрезах Нижняя Боярщина и Борхов Ров (Палеогеография Европы ..., 1982), где ранневалдайские отложения залегают на межледниковых осадках без стратиграфических перерывов.

Первое потепление, выявленное нами внутри стадияльного похолодания, было относительно слабым и кратковременным. Поэтому оно могло остаться незамеченным в перечисленных выше разрезах, где наиболее подробно изучался межледниковый этап и не проводился анализ концентрации пыльцы и спор в отложениях, по которым и проявляется наиболее отчетливо «березовый» теплый интервал. Однако есть данные о наличии теплого интервала внутри стадияла хернинг в разрезах Западной и Центральной Европы. Например, в разрезах Редесталь-1 (Menke & Tynni, 1984) и Греберн (Litt *et al.*, 1996), где отложения, относящиеся к раннему вислинскому оледенению, представлены наиболее полно, отмечены признаки кратковременного потепления внутри стадияла хернинг. Очевидно, физико-географические условия начала ледниковой эпохи характеризовались определенной нестабильностью, что нашло свое отражение как в разрезах Западной Европы, так и центральной России. Однако проводить корреляцию событий, выявленных в столь удаленных друг от друга разрезах, нам представляется преждевременным.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гричук В.П. Ископаемая флора как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. 1961. М. Изд-во АН СССР.
- Гричук В.П., Гричук М.П. Древнеозерные отложения в районе г. Плеса // Ледниковый период на территории европейской части СССР. 1959. М. Изд-во МГУ. С. 39-63.
- Палеогеография Европы за последние сто тысяч лет (атлас-монография). 1982. М. Наука. 156 с.
- Litt T., Junge, F.W. & Boettger T. Climate during the Eemian in north-central Europe – a critical review of the palaeobotanical and stable isotope data from central Germany // Vegetation history and Archaeobotany. 1996. № 5. P. 247-256.
- Menke B. & Tynni R. Das Eeminterglazial und das Weichselfrühglazial von Rederstall/Ditthmarschen und ihre Bedeutung für die mitteleuropäische Jungpleistozän-Gliederung // Geol. Jahrb. 1984. № 76. P. 3-120.



**ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ЗАПАДЕ  
ИЖМО-ПЕЧОРСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ (БАССЕЙН р. ИЖМЫ)  
(PALYNOLOGICAL ZONES OF THE HOLOCENE DEPOSITS IN THE EAST OF THE IZHMA-  
PECHORA SYNCLINE (THE RIVER IZHMA BASIN))**

The palynological zones of the Holocene in the river Izhma basin have been established. Basing on five radiocarbon dates and palynological study the vegetation development has been attached to the Late Atlantic (I zone), Early (II-IV zones) and Middle Subboreal (V zone) periods of the Holocene.

Голоценовые отложения в бассейне р. Ижмы, как правило, сложены аллювием, представленным песками с различной слоистостью, реже осадками озерного и озерно-болотного генезиса – глинами с прослоями торфа и сапропеля, с включениями растительного детрита. Мы остановим наше внимание на озерных и озерно-болотных осадках, т. к. именно в них концентрируется наибольшее количество спор и пыльцы растений.

Палинологический метод изучения позволяет реконструировать растительный покров и получить более полное представление об ареалах отдельных видов и их экологии, а также об особенностях формирования комплексов в различных типах отложений. Были изучены озерные отложения в бассейне р. Ижмы в 1 км выше р. Ластва на правом берегу (обн. 7). Расчистка начинается в 60 см над урезом воды, высота ее 2.6 м. С целью выделения спорово-пыльцевых комплексов были изучены 44 образца. Наряду с палинологическими исследованиями было осуществлено радиоуглеродное датирование, позволившее достаточно надежно установить возраст осадков. По данным спорово-пыльцевого анализа были выделены 5 комплексов.

I комплекс (инт. 0.6-0.89 м, 3 обр.). Пыльца древесных доминирует (до 88 %). На долю трав и спор приходится 9 % и 5 %, соответственно. Среди древесных преобладает береза *Betula sect. Albae* (до 36 %). Встречаются также березовые *Betula sect. Fruticosa* (14-17 %), *Betula sect. Nanae* (6-10 %), *Alnus* (15-18 %), хвойные *Pinus silvestris* (7-20 %) и др. Широколиственные породы *Quercus*, *Corylus*, *Carpinus* встречаются в единичном количестве. Пыльца трав немногочисленна и представлена Ranunculaceae, Rosaceae, Asteraceae, Fabaceae и др. В составе спор отмечены Equisetaceae, Polyodiaceae и Lycodiaceae. Единично встречены *Sphagnum*, *Athyriaceae*.

На основе спорово-пыльцевого спектра, отражающего увеличение в составе лесов роли березняков, сосновых и сокращение ельников, а также радиоуглеродной датировке  $5370 \pm 70$  лет данный комплекс соответствует позднему атлантическому периоду голоцена (At-3).

II комплекс (инт. 0.89-1.35 м, 9 обр.). В общем составе вновь доминирует пыльца древесных растений (до 88 %), подчиненное значение имеют травы (до 14 %) и споры (до 10 %). Видовой состав комплекса в целом сохраняется. Преобладают такие древесные и кустарники как *Picea obovata*, *Betula sect. Albae* и *Alnus*. Появляются в единичном количестве *Picea abies*, *Abies*, *Larix*. Среди трав и споровых, кроме упомянутых семейств, в ранее описанных комплексах встречаются также Polygonaceae, Rubiaceae, Papaveraceae, Poaceae, Plantaginaceae, Valerianaceae, Carifoliaceae, Vacciniaceae, Lamiaceae (травянистые растения) и Aspleniaceae (споры).

В III комплексе (инт. 1.35-1.48 м, 3 обр.) процентное содержание пыльцы древесных растений резко сокращается (до 56 %), а спор, напротив, возрастает (до 40 %). Пыльца травянистых растений занимает подчиненное положение и составляет 4 %. Деревья и кустарники представлены *Picea obovata* (25 %), *Alnus* (28 %) и *Betula sect. Albae* (34 %). В незначительном количестве присутствуют *Betula sect. Fruticosa*, *Betula sect. Nanae*, *Quercus*. Пыльца хвойных *Pinus silvestris* и *Pinus sibirica*, ивы, граба и лещины единична. Травянистые растения представлены семействами Ranunculaceae, Rosaceae, Umbelliferae, Asteraceae, Primulaceae и Chenopodiaceae. Среди спор доминирующую роль играет *Sphagnum* (91 %). Отмечены также Polyodiaceae (7 %) и Equisetaceae (2 %).

IV комплекс (инт. 1.48-1.75 м, 5 обр.). Процентное содержание пыльцы древесных несколько увеличивается и в общем составе спорово-пыльцевого спектра продолжает преобладать (82-88 %). Древесные представлены тем же видовым составом, но отмечается некоторое увеличение содержания *Picea obovata* (до 39 %). Пыльца трав составляет 7-8 % и представлена семействами Rosaceae, Ranunculaceae, Cyperaceae, Menyanthaceae и др., а содержание споровых в спектре 7-10 %.

Палинологическая характеристика II-IV комплексов, свидетельствующая о том, что основным типом растительности являлись елово-березовые леса с примесью ольхи, и радиоуглеродные даты  $4280 \pm 40$ ,  $4440 \pm 40$ ,  $4810 \pm 50$  лет позволяют отнести комплексы к раннему суббореалу (Sb-1).

V комплекс (инт. 1.75-3.2 м, 24 образца). В составе спорово-пыльцевого спектра доминирует пыльца древесных растений (79-85 %), пыльца трав и споры составляют 7-10 % и 5-16 % соответственно. Преобладают такие древесные как *Betula sect. Albae* (20-25 %), *Picea obovata* (26-33 %), а также кустарники *Alnus* (23-34 %). В незначительном количестве отмечена пыльца



березовых *Betula* sect. *Fruticosa* и *Betula* sect. *Nanae*, а также *Pinus silvestris*. Единичны *Pinus sibirica*, *Pinus friesiana*, *Abies*, *Larix*, *Salix*, *Alnaster*, *Quercus*, *Corylus*, *Carpinus*. Среди трав отмечена пыльца семейств Ranunculaceae, Asteraceae, Primulaceae, Umbelliferae, Rosaceae, Brassicaceae и др. Споровые представлены *Sphagnum*, Polypodiaceae и Equisetaceae.

Установленный спорово-пыльцевой спектр, указывающий на формирование елово-березовых лесов с единичным участием широколиственных пород, и радиоуглеродная датировка  $2500 \pm 30$  лет позволяют связывать данный комплекс со средним суббореалом (Sb-2). Таким образом, по данным палинологического изучения и результатам радиоуглеродного датирования голоценовых отложений были выделены пять палинологических комплексов, отнесенных к позднему атлантическому (I комплекс), а также к раннему (II-IV комплексы) и среднему (V комплекс) суббореальному периодам голоцена.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 03-05-65046, и Программы фундаментальных исследований Отделения наук о Земле РАН на 2003-2004 гг.

**Е.М. Бурканова**, ТГУ, Томск, burkanova@ggf.tsu.ru

(E.M. Burkanova, Tomsk State University, Tomsk)

**Е.А. Пономарева**, 456008, Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, 9

(E.A. Ponomareva, Ordgonikidze ave., 9, Novokuznetsk)

### **ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ ПОЙМЫ И ПЕРВОЙ НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ ИРТЫШ-ОБСКОЙ ПРОТОКИ МАРАМКА (FLORISTIC CHARACTERIZATION OF DEPOSITS OF THE FLOODPLAIN AND FIRST TERRACE OF THE OB-IRTYSH ARM MARAMKA)**

Palynological and carpological analyses have been carried out which resulted in the floristic characterization of deposits of the floodplain and first terrace of the Ob-Irtysh arm Maramka (location Lugovskoye 25 km westward Khanty-Mansiysk).

Разрезы поймы и первой надпойменной террасы (I н.т.) Иртыш-Обской протоки Марамка расположены в 25 км западнее г. Ханты-Мансийска. К краевой части I н.т. приурочено местонахождение мамонтовой фауны и палеолитический памятник Луговское [1]. Комплексные исследования объекта проводились в 2002-04 гг. В настоящей работе представлены результаты спорово-пыльцевого и карпологического анализов.

Разрез I н.т. сверху вниз представлен: современной почвой (0.05-0.1 м); глинистым коричневато-серым кварцевым песком (до 0.1 м); светло-серым кварцевым песком (~ 0.8 м); бурокоричневой опесчаненной глиной (0.1-0.2 м); тонко-слоистым кварцевым песком (до 1.6 м), а также голубовато-серой (~ 1.2 м) и коричневато-серой (видимая мощность более 1 м) глинами, представляющими цоколь террасы [1].

Современная почва по палинологическим данным характеризуется следующим составом: *Sphagnum* sp., Polypodiaceae, *Pinus* sp., *P. silvestris* L., *Potamogeton* sp., Liliaceae, *Salix* sp., *Betula* spp., *Betula* cf. *nana* L., Ranunculaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Rubiaceae, *Artemisia* sp.; по карпологическим: *Picea obovata* Ldb., *Sparganium simplex* Huds., *Sparganium* sp., *Potamogeton filiformis* Pers., *P. cf. compressus* L., Poaceae gen. ind., *Carex bohémica* Schreb., *C. pallescens* L., *Carex* ex gr. A, *Carex* ex gr. B, *Betula* sp. (*B. cf. pubescens* Ehrh.), *Betula nana* L., cf. *Duschekia* sp., *Ranunculus acer* L., *Thalictrum minus* L., *Chenopodium glaucum* L., *Comarum palustre* L., *Viola* sp., *Hippuris vulgaris* L., Boraginaceae gen. ind., *Mentha arvensis* L., *Mentha* sp.

Голубовато-серая глина (цоколь, предположительно ермаковского возраста) характеризуется только данными спорово-пыльцевого анализа: Bryales, *Sphagnum* sp., *Lycopodium* sp., Polypodiaceae, Pinaceae, *Pinus* sp., Poaceae, *Salix* sp., *Betula* sp., *Alnus* sp., *Alnaster* sp., Polygonaceae, Chenopodiaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, cf. *Drya* sp., Ericaceae, Caprifoliaceae, Asteraceae, *Artemisia* sp., Cichoriaceae.

Из верхней части слоя коричневато-серых глин (цоколь, предположительно конец каргинского потепления) выделена палинофлора: Bryales, *Sphagnum* sp., Polypodiaceae, Pinaceae, cf. *Larix* sp., *Picea* sp., *Pinus* sp., *P. silvestris* L., *Salix* sp., *Betula* spp., *Alnus* sp., Chenopodiaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Asteraceae; карпофлора: Poaceae gen. ind., *Carex* ex gr. A, *Carex* ex gr. B, *Cyperus* sp., Chenopodiaceae gen. ind., Caryophyllaceae gen. ind., *Gypsophila paniculata* L., *Potentilla anserina* L., *Potentilla* sp. Нижняя часть этого же слоя по данным палинологического анализа характеризуется присутствием Bryales, *Sphagnum* sp., Pinaceae, *Pinus* sp., *P. silvestris* L., *Salix* sp., *Betula* spp., *Alnus* sp., Ericaceae, Chenopodiaceae, Rosaceae, *Trapa* sp., Asteraceae, *Artemisia* sp.; по данным карпологического – *Chara*, *Potamogeton perfoliatus* L., Poaceae gen. ind., *Glyceria aquatica* (L.) Whib., *Carex* ex gr. A, *Carex* ex gr. B, *Schoenoplectus* sp., *Eriophorum vaginatum* L., *Batrachium* sp., *Gypsophila paniculata* L., *Lychnis* sp., Caryophyllaceae gen. ind., *Potentilla* sp., *Linum* sp., Asteraceae gen. ind.

В основной части разреза I н.т. (первая половина сартанского криохрона) остатки флор выделены только спорово-пыльцевым методом. Глинистый коричневатого-серый кварцевый песок характеризуется присутствием: *Sphagnum* sp., Polypodiaceae, cf. *Larix* sp., Pinaceae, *Salix* sp., *Betula* sp., *Alnus* sp., Lamiaceae. Светло-серый мелкозернистый кварцевый песок – Bryales, *Sphagnum* sp., *Lycopodium* sp., Ophioglossaceae, *Botrychium* sp., Polypodiaceae, Pinaceae, *Pinus* sp., *Alisma* sp., Poaceae, *Betula* sp., *Alnus* sp. Из тонко-слоистого кварцевого песка выделены Bryales, *Sphagnum* sp., Pinaceae, *Pinus* sp., Cyperaceae, *Betula* sp., *Alnus* sp., *Alnaster* sp., Rosaceae, Ericaceae, *Artemisia* sp.

Разрез пойменных отложений сверху вниз представлен: современной почвой (~ 0.05 м); песчано-глинистыми отложениями (~ 0.8 м); серой опесчаненной глиной (~ 1.3 м); коричневатого-серой глиной (~ 1.2 м); погребенной гидроморфной почвой (5-10 см), перекрытой торфом лугово-болотного типа (3-10 см); глинистым коричневатого-серым кварцевым песком (~ 0,3 м); голубовато-серой глиной (видимая мощность более 0.7 м). По образцу торфа имеется C14-дата 583 085 л. [1].

Остатки флоры, выделенные из песчано-глинистых отложений, по палинологическим данным принадлежат: Bryales, *Sphagnum* sp., Polypodiaceae, Pinaceae, *Picea* sp., Poaceae, *Salix* sp., *Betula* spp., *Alnus* sp., Polygonaceae, Chenopodiaceae, Ranunculaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Rosaceae, Apiaceae, Ericaceae, Rubiaceae, Asteraceae, *Artemisia* sp., Cichoriaceae; по карпологическим – Alismataceae gen. ind., *Alisma* sp., *Damasonium* sp., *Carex* ex gr. A, *Betula* sp., *Naumburgia* sp.

В погребенной почве присутствуют споры и пыльца – Pinaceae, *Picea* sp., *P. silvestris* L., *Ehpedra* sp., Poaceae, Cyperaceae, *Salix* sp., *Betula* spp., *Alnus* sp., Polygonaceae, *Thalictrum* sp., Cichoriaceae, Asteraceae; диаспоридии – *Potamogeton* cf. *perfoliatus* L., Alismataceae gen. ind., Cyperaceae gen. ind., Betulaceae gen. ind., Rosaceae gen. ind., *Naumburgia thyrsoiflora* L.

Голубовато-серые глины (цоколь поймы ?) по палинологическим данным характеризуются: Bryales, *Sphagnum* sp., *Lycopodium* sp., Polypodiaceae, Pinaceae, *P. silvestris* L., Cyperaceae, *Salix* sp., *Betula* spp., *Alnaster* sp., Ericaceae; по карпологическим – склероциями Fungi, Poaceae gen. ind., Cyperaceae gen. ind., Rosaceae gen. ind., *Spiraea* sp.

В остальных слоях остатки флор выделены спорово-пыльцевым методом. В серой опесчаненной глине обнаружены миоспоры Bryales, *Sphagnum* sp., Polypodiaceae, Pinaceae, *Pinus* sp., *P. silvestris* L., *Alisma* sp., Poaceae, Cyperaceae, cf. *Populus* sp., *Salix* sp., *Betula* sp., *Alnus* sp., *Alnaster* sp., *Urtica* sp., Chenopodiaceae, Ranunculaceae, *Thalictrum* sp., Malaceae, Rosaceae, Lamiaceae, *Viola* sp., Apiaceae, Ericaceae, Valerianaceae, cf. *Artemisia* sp., Cichoriaceae. Из коричневатого-серой глины выделены споры и пыльцевые зерна Bryales, *Sphagnum* sp., Poaceae, Cyperaceae, cf. *Populus* sp., *Salix* sp., *Betula* sp., *Alnus* sp., Polygonaceae, Chenopodiaceae, Ranunculaceae, Brassicaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Apiaceae, cf. Tamaricaceae, Primulaceae, Rubiaceae, Asteraceae, *Artemisia* sp. Глинистый коричневатого-серый кварцевый песок характеризуется присутствием Bryidae, *Sphagnum* sp., Polypodiaceae, Pinaceae, *Betula* sp., *Alnus* sp.

Таким образом, совместно проведенные палинологический и карпологический анализы дают более детальную палеофлористическую характеристику отложений и позволяют объективней проводить палеогеографические реконструкции.

Исследования поддержаны РФФИ, проект № 03-05-65252.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лецинский С.В., Мащенко Е.Н., Пономарева Е.А. и др. Комплексные палеонтолого-стратиграфические исследования местонахождения Луговское (2002-2004 гг.) // Археология, этнография и антропология Евразии (в печати).

**Н.К. Вагина**, ТОИ ДВО РАН, Владивосток, pacific@online.marine.su  
(N.K. Vagina, POI FEB RAS, Vladivostok)

#### ПАЛЕОСУКЦЕССИИ НЕОГЕНОВЫХ ПАЛИНОКОМПЛЕКСОВ ЮЖНОГО САХАЛИНА (PALEOSUCCESSIONS OF PALYNOASSEMBLAGES OF SOUTHERN SAKHALIN)

Analysis of palynoassemblages made it possible to suggest the evolution of vegetation in Neogene, which demonstrates a change of natural conditions both in time and space. Palynoassemblages from Neogene deposits in the layers, located along the southern Sakhalin rivers, are not always similar even in adjacent locations of the same age.

Время и пространство неразрывно связаны между собой и неразделимы в природных явлениях. Задача наших исследований – проследить последовательность смен палинокомплексов неогена во времени (палеосукцессии) и в пространстве (клицерии) в связи с изменением климатических условий. Палинокомплексы из неогеновых отложений разрезов по рекам Южного Сахалина даже в близких местонахождениях одного возраста не всегда сходны. В работе

использованы материалы естественных разрезов рек Южного Сахалина: образцы из междуречья рр. Кура – Урюм, из разрезов по рр. Владимировка (Анивский район); Гребянка, Кринка (Макаровский район); из разреза р. Малый Такой (Долинский район); образцы алевролитов из действующего угольного карьера у пос. Вахрушев (южная часть Поронайского района).

В первой половине раннего миоцена (**клицерия I**) наблюдалось сходство по доминированию темнохвойных пород (*Picea* sect. *Eurpicea* и *P.* sect. *Omorica* встречались в равной степени). Однако на п-ве Крильон (Береговой разрез) в роли доминантов выступали таксодиевые, в то время как в районе р. Гребянки – широколиственные породы.

$$\begin{array}{ccc} \text{Береговой разрез} & & \text{р. Гребянка} \\ \frac{A T}{F_{(U,J)}} & \rightarrow & \frac{A F_{(U,F)}^1}{Ts} \end{array}$$

Во второй половине раннего миоцена (**клицерия II**) в направлении с юга на север в составе палинокомплексов наблюдалось сходство по широколиственным породам (в основном *Ulmus* и *Juglans*). Однако если на юге Сахалина (Береговой разрез) доминировало сем. *Taxodiaceae*, то в более северных районах (р. Кринка, Вахрушев) – сем. *Betulaceae* (*Alnus*). В группе темнохвойных в Береговом разрезе преобладали представители *Picea* sect. *Eurpicea*, а в южной части Поронайского района – *P.* sect. *Omorica*. Состав СПК наглядно демонстрирует смену теплолюбивых *Taxodiaceae* на холодостойкие *Betulaceae*, *Juglans* – на *Fagus*, *Picea* sect. *Eurpicea* – на *P.* sect. *Omorica*.

$$\begin{array}{ccccc} \text{Береговой разрез} & & \text{р. Кринка} & & \text{Вахрушев} \\ \frac{T F_{(U,J)}}{A} & \rightarrow & \frac{B F_{(U,F)}}{S} & \rightarrow & \frac{B F_{(U,J)}}{A} \end{array}$$

В первой половине среднего миоцена (**клицерия III**) наблюдалось сходство СПК по доминированию темнохвойных пород (*Picea* sect. *Eurpicea*); таксодиевые ассоциации, характерные для растительности п-ова Крильон, в Макаровском районе были замещены ольховниками и травянистыми формациями, что отражало широтные изменения климата и растительности. В группе широколиственных пород наблюдалось сходство по *Ulmus*.

$$\begin{array}{ccccc} \text{Береговой разрез} & & \text{р. Гребянка} & & \text{р. Кринка} \\ \frac{A T}{F_{(U,F)}} & \rightarrow & \frac{A B}{F_{(U,J)} H} & \rightarrow & \frac{A B}{H} \end{array}$$

Во второй половине среднего миоцена (**клицерия IV**) отмечалось сходство палинокомплексов по темнохвойным, широколиственным породам и споровым сем. *Polypodiaceae*. По-прежнему прибрежные территории п-ова Крильон были заняты таксодиевыми ассоциациями, в то время как в районе Гребянки в сходных местообитаниях произрастали ольховники.

$$\begin{array}{ccc} \text{Береговой разрез} & & \text{р. Гребянка} \\ \frac{A T}{F_{(U,F)} S_{(P)}} & \rightarrow & \frac{A F_{(U,J)}}{B S_{(P)}} \end{array}$$

В позднем миоцене (**клицерия V**) отмечалось сходство СПК по темнохвойным породам и тсуге. Темнохвойные породы были представлены в основном *Picea* sect. *Eurpicea*, реже *Abies* (р. Малый Такой). *Tsuga* – доминант на п-ове Крильон, в районе Владимировки и Малого Такого перешла в разряд субдоминантов. Заметное появление *Pinus* (большая часть *Pinus* sect. *Sembrae*) в южных палинокомплексах (Береговой разрез) в качестве субдоминанта, а севернее (р. Малый Такой) – доминанта. Среди широколиственных преобладали *Ulmus*, на втором месте – сем. *Fagaceae*.

$$\begin{array}{ccccc} \text{Береговой разрез} & & \text{р. Владимировка} & & \text{р. Малый Такой} \\ \frac{A Ts}{P S_{(B)}} & \rightarrow & \frac{A B}{Ts F_{(U)}} & \rightarrow & \frac{A P}{Ts F_{(U,Q)}} \end{array}$$

В раннем плиоцене (**клицерия VI**) во всех местонахождениях большое значение в СПК принадлежало темнохвойным породам (*Picea* sect. *Eurpicea*), в то время как на Малом Таком в качестве субдоминанта выступает *Picea* sect. *Omorica*, что может быть связано с локальными условиями. Повсеместно наблюдалась повышенная роль представителей сем. *Betulaceae* (*Alnus*) и папоротников сем. *Polypodiaceae*.

<sup>1</sup> В числителе – доминанты; в знаменателе – субдоминанты: А (atracularis) – темнохвойные породы (*Abies*, *Picea*); Ts – *Tsuga*; P – *Pinus*; T – сем. *Taxodiaceae*; B – мелколиственные породы сем. *Betulaceae* (*Alnus*, *Betula*); F (frondosus) – широколиственные породы (F – сем. *Fagaceae*; *Fagus*, U – *Ulmus*, Q – *Quercus*, J – сем. *Juglandaceae*); H (herba) – травы; S (spore) – споры (P – сем. *Polypodiaceae*, L – *Lycopodium*, B – *Bryales*).

Береговой разрез → р. Владимировка → р. Малый Такой  
 $\frac{A}{S_{(P)}} \rightarrow \frac{BF_{(U,F)}}{H} \rightarrow \frac{BS_{(P,B)}}{ATs}$

В первой половине позднего плиоцена (**клизерия VII**) доминирование перешло к мелколистственным породам *Alnus*. Холодолобивые *Alnaster* и *Lycopodium* появились и на юге Сахалина (п-ов Крильон). В составе широколиственных пород стала заметной роль *Quercus*.

Береговой разрез → р. Владимировка → р. Малый Такой  
 $\frac{B}{S_{(P,L)}} \rightarrow \frac{AB}{F_{(U,Q)}} \rightarrow \frac{AS_{(B)}}{F_{(Q)}}$

Во второй половине позднего плиоцена (**клизерия VIII**) доминирование в СПК принадлежало темновойным породам (в южных районах – *Picea* sect. *Eurpicea*, в северных – *P. sect. Omorica*). Немаловажное значение имели и споровые растения (сем. Polypodiaceae, Lycopodiaceae).

р. Владимировка → р. Малый Такой  
 $\frac{AS_{(P)}}{B} \rightarrow \frac{AS_{(P)}}{BH}$

Анализ палинокомплексов позволил предположить уровни развития растительности в неогене, наглядно демонстрирующие смену природных обстановок, как во времени, так и в пространстве.

**О.Н. Васильева**, ИГиГ УрО РАН, Екатеринбург, vasilyeva@igg.uran.ru  
(O.N. Vassilyeva, IGiG UrB RAS, Ekaterinburg)

### ДИНОЦИСТЫ ПОЗДНЕГО МЕЛА В РАЗРЕЗЕ КУШМУРУН (СЕВЕРНЫЙ КАЗАХСТАН) (LATE CRETACEOUS DINOCYSTS IN THE KUSHMURUN PIT (NORTHERN KAZAKHSTAN))

Very rich microphytoplankton assemblages are obtained from the Upper Cretaceous deposits of the Northern Kazakhstan (Kushmurun Pit). Three layers with dinocysts are stayed from the Eginsay Fm (Campanian) and the Zhuravlevka Fm (Maastrichtian). Those are (1) *Ch. spinata* – *A. «recticorne»* (L. Camp.), (2) *Ch. manumii* (U. Camp.), (3) *I. belfastense* – *C. diebelii* (U. Maast.).

Морские отложения верхнего мела широко распространены на территории Тургайского прогиба. Стратиграфия меловых отложений Северного Казахстана была детально изучена в связи с разведкой и карьерной разработкой оолитовых железных руд, бокситов. Датирование отложений основано на исследовании фауны аммонитов, белемнитов, морских ежей, двустворок (Dondt *et al.*, 1996). Монографически изучены ихтиофауна, крупномерные фитофоссилии, палинофлора, комплексы микрофауны – фораминиферы и радиолярии (Верхнемеловые ..., 1990).

В позднемеловую эпоху пролив, располагавшийся в Тургайском прогибе, выполнял важную роль в системе меридионального соединения морских бассейнов (Найдин, 2001). Изучение органикостенного микрофитопланктона (цист динофлагеллат) в отложениях этого района могло бы способствовать подтверждению существовавших морских сообщений между Западно-Сибирским и Туранским морями, так же как и разработке схемы биостратиграфического расчленения по этой группе биоты. Перидинеевые водоросли – типичные морские планктонные организмы массового распространения, имеющие высокий биостратиграфический и корреляционный потенциал. Они известны в верхнемеловых отложениях Тургайского прогиба.

Были изучены диноцисты в разрезе Кушмурун карьера «Приозерный», расположенного вблизи оз. Кушмурун, в 7 км от ж.-д. станции Кушмурун (Северный Казахстан). Верхнемеловые отложения представлены в разрезе (стратиграфически снизу вверх) прибрежными песчаными осадками эгинсайской свиты (мощность около 9 м) и глинисто-песчаными карбонатными породами журавлевской свиты (мощность около 15 м). Эти образования несогласно перекрываются песчаными отложениями соколовской толщи верхнего палеоцена (мощность 4 м); в кровле разреза расположены глинисто-кремнистые образования качарской толщи нижнего эоцена (мощность 13 м).

В разрезе меловых отложений Кушмурун описаны очень богатые комплексы микрофитопланктона и предварительно выделены три биостратиграфических подразделения в ранге



слоев с диноцистами. В основании эгинсайской свиты (слои 3, 4 по Dondt *et al.*, 1996) установлены слои с *Chatangiella spinata* – *Alterbidinium «recticorne»* по комплексу, включающему 45 таксонов диноцист, с участием представителей *Dinogymnium*, *Amphigymnium*, *Microdinium*, *Fromea*, *Chatangiella*, *Spinidinium*, *Alterbidinium*, *Palaehystrichophora*. В комплексе фитопланктона доминирует *Alterbidinium «recticorne»* (Vozzh.), участие хоратных минимально. Возраст отложений, вмещающих слои с *Ch. spinata*-А. «*recticorne»*, установлен как ранний кампан (Dondt *et al.*, 1996).

В верхней части эгинсайской свиты, в толще косослоистых песков (слой 5) установлены слои с *Chatangiella manumii*. Соответствующий им комплекс фитопланктона объединяет около 55 таксонов; его родовой состав и морфотипический облик в основном унаследован от предыдущего комплекса. Видовой состав родов *Chatangiella*, *Isabelidinium*, *Alterbidinium*, *Spinidinium*, *Microdinium* существенно обновился. В комплексе участвуют *X. ceratoides* (Defl.), *P. bulliformum* (Ioan.), *P. australinum* (Cooks.), *H. pala* Davey, *O. operculata* (O. Wetz.), *A. parvum* (Cooks. & Eis.). Доминируют виды *Ch. manumii* (Vozzh.), *S. uncinatum* May, *S. echinoideum* (Cooks. & Eis.), *A. daveyi* (Stov. & Evitt), *A. minor* (Alb.), *A. «recticorne»* (Vozzh.). Возраст слоев с *Ch. manumii* определен как позднекампанский на основании присутствия аммонитов *Placenticerias meeki* (Boehm.) (Dondt *et al.*, 1996).

В осадках верхней части журавлевской свиты (слой 9, по Dondt *et al.*, 1996) выделены слои с *Isabelidinium belfastense* – *Cerodinium diebelii* по комплексу, включающему около 70 таксонов. Ассоциация характеризуется доминированием *B. reticulata* (Dav.), *Fromea amphora* Cooks. & Eis., *Leberidocysta cf. chlamydata* (Cooks. & Eis.), *Microdinium kustanaicum* Vozzh., *Palaetetradinium silicorum* (Defl.), *Alterbidinium acutulium* (Wils.), участием характерных таксонов позднего маастрихта: *Piercietes pentagonum* (May), *Gillinia hymenophora* Cooks. & Eis., *Alisogymnium euclaense* (Cooks. & Eis.), *Spongodinium delitiense* (Ehren.), *Palynodinium grillator* Gocht, *Manumiella seelandica* (Lange), *Elytrocysta druggii* Stov. & Evitt, *Rottnestia borussica* (Eis.), *Cerodinium cf. striatum* (Drugg). Ядро комплекса составляют *Isabelidinium belfastense* (Cooks. & Eis.), *I. bakeri* (Defl. & Cooks.), *I. cooksoniae* (Alb.), *C. cf. striatum* (Drugg). Слои с *I. belfastense* – *C. diebelii* датированы поздним маастрихтом на основании присутствия белемнитов *Neobelemnella kazimiroviensis* (Skol.) и моллюсков *Oxytoma danica* (Ravn) (Dondt *et al.*, 1996).

Разрез меловых отложений перекрывается песчаными образованиями соколовской толщи верхнего палеоцена, которая в изучаемом регионе охарактеризована диноцистами позднего танета: зона *Alisocysta margarita*. Выше залегает кабарская толща нижнего эоцена, которая в разрезе Кушмурун содержит зональный комплекс диноцист раннего ипра *Wetzeliiella meckelfeldensis*.

Сравнение установленных комплексов диноцист кампана с одновозрастными западно-сибирскими ассоциациями выявляет существенные различия. Выделенные слои с *Ch. manumii* можно сопоставлять со слоями позднего кампана с *Ch. niiga*, установленными Н.К. Лебедевой в Усть-Енисейском районе Западной Сибири. (Ильина и др., 1994). Главное различие заключается в морфотипическом облике комплексов: изобилие хоратных – в сибирской ассоциации и полное их отсутствие в тургайской. Это позволяет предположить наличие ограниченной связи между Западно-Сибирским и Тургайским бассейнами в позднекампанскую эпоху, что проявлялось в незначительном обмене водными массами и планктонной биотой. Сравнение маастрихтских ассоциаций диноцист этих двух регионов пока затруднительно, поскольку в Западной Сибири описаны слои с *Operculodinium centrocarpum* раннемаастрихтского возраста, а тургайская ассоциация Кушмуруна *I. belfastense* – *C. diebelii* имеет позднемаастрихтский возраст и существенно отличается по составу. В то же время кушмурунская ассоциация *I. belfastense* – *C. diebelii*, вероятнее всего, имеет более молодой возраст, чем монодоминантный зональный комплекс конца позднего маастрихта *Palynodinium grillator*, описанный Н.Г. Шарафутдиновой в разрезе Кошак на Мангышлаке (Шарафутдинова, 1992).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Верхнемеловые отложения Южного Зауралья (район Верхнего Притоболья). Свердловск. УрО РАН СССР. 1990. 252 с.
- Ильина В.И., Кулькова И.А., Лебедева Н.К. Микрофитофоссилии и детальная стратиграфия морского мезозоя и кайнозоя Сибири / Новосибирск. ОИГГМ СО РАН. 1994. 192с.
- Найдин Д.П. Меридиональные связи позднемеловой морской биоты Северного полушария // Тихоокеанская геол. 2001. Т. 20. № 1. С. 8-14.
- Шарафутдинова Н.Г. Диноцисты на границе маастрихта и дания в разрезе Кошак (Мангышлак) // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. 1992. Т. 67. Вып. 2. С. 92-98.
- Dondt A.V., Naidin D.P., Levina A.P., Simon E. Maastrichtian faunas from the Turgay Strait (northern Kazakhstan) // Mitt. Geol.-Palaont. Inst. 1996. H. 77. S. 49-61.

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА  
В ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ДДВ И ИХ ЗАВИСИМОСТЬ  
ОТ СТЕПЕНИ КАТАГЕНЕЗА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА**  
(THE LAW OF DISTRIBUTION OF OIL AND GAS POOLS IN PALAEOZOIC DEPOSITS  
OF DDD AND THE DEPENDENCE UPON DEGREE OF ORGANIC MATTER KATAGENESIS,  
INHERENT TO THE DEPOSITS)

The analysis of 240 oil and gas fields of the Devonian, tournaissian and Visean of the Dnieper – Donets depression is presented in the thesis. The relationship between oil – gas presence and degree of katagenesis has been established, the latter has been determined by palynological method.

Предметом палинологических исследований исходного типа рассеянного органического вещества (РОВ) и степени катагенеза являются палеозойские отложения ДДВ, с которыми связаны основные залежи углеводородов.

Определение исходного типа и уровня катагенеза проводилось в соответствии с РД-39-11-1142-84 (Ровнина, 1984, 1989; Ровнина & Твердова, 1995).

Исходный тип РОВ для всех проб из отложений нижнего карбона – гумусовый, группа углистая и углисто-кутиновая, в меньшей степени кутиновая и кутиново-эксинитовая. Для девонских образований исходный тип РОВ колеблется от гумусового (группа углистая) до значительно меньше кутиновой и от гумусового до сапропелево-лейптинитового и сапропелевого типа (группы от углисто-кутиново-эксинитовой до альгинитовой), что характерно для фаменских (особенно верхнефаменских) пород. Альгинитовая группа, согласно традиционному делению, отвечает сапропелевому ОВ, углистая – гумусовому, а эксинитовая и кутиновая – промежуточному (по содержанию водорода ближе к сапропелевому). В дальнейшем при изучении этих керогеновых фаций может быть реальной возможность охарактеризовать их развитие в геологических разрезах, составить схемы распространения наиболее перспективных керогеновых фаций и, соответственно, нефтегазоносных пород, что будет способствовать прогнозу региональной и локальной нефтегазоносности.

Палинологический материал показывает, что отложения в ДДВ имеют специальный тип РОВ. Он имеет гумусовую основу, но с значительным включением эксинитовой части (споры, пыльца) и содержит большое количество фрагментов растительных тканей.

Оптическое определение уровня катагенеза ОВ проводилось с использованием закономерных изменений сохранности и цвета оболочек микрофитофосил под воздействием температуры и давления и отражательной способности ОВ в пересчете на витринит.

Проанализировано 240 нефтяных (Н), нефтегазоконденсатных (НГК) и газоконденсатных (ГК) месторождений, из них по верхневизейским – 151, турнейско-нижневизейским – 74 и девонским – 15 (включая 6 проявлений нефтегазоносности). На долю залежей нефти приходится 20 %, нефтегазоконденсата – 32 %, газоконденсата – 48 %.

Максимум (83%) запасов нефти приходится на градацию прото-мезокатагенеза ПК(Б)-МК<sub>1</sub>(Д), резко уменьшаясь к градации МК<sub>2</sub>(Г). На более низких грациях залежи нефти не встречены. Максимум НГК залежей приурочен к отложениям, которые находятся на градации МК<sub>2</sub>(Г) – 51 % и МК<sub>1</sub>(Д) – 35 %, уменьшаясь к МК<sub>3</sub>(Ж) до 14 %. Распределение газовых залежей почти идентично НГК, оно характеризуется постепенным увеличением залежей от 24 % при стадии катагенеза ПК(Б)-МК<sub>1</sub>(Д) до 34 % на стадии МК<sub>2</sub>(Г), плавно уменьшаясь до 28 % на стадии МК<sub>3</sub>(Ж) и далее до 14 % на стадии МК<sub>4</sub>(К).

Залежи по глубинам и продуктивным комплексам в зависимости от степени катагенеза РОВ распределены следующим образом.

Наибольшее количество залежей нефти для верхневизейских отложений приходится на глубины 4-5 км, достигая максимума на 4 км и исчезая глубже 5 км, характеризуясь низкой стадией катагенеза ПК(Б)-МК<sub>1</sub>(Д) по всем интервалам глубин. Для турнейско-нижневизейского комплекса – это глубины 3-5 км со стадией катагенеза МК<sub>1</sub>(Д)-МК<sub>2</sub>(Г). Количество залежей нефти здесь резко понижается до 3 км и полностью исчезает после 6 км. К девонским отложениям приурочено несколько месторождений на глубинах 3-5 км с низкой катагенетической преобразованностью РОВ, которая не превышает стадию МК<sub>1</sub>(Д).

Залежи НГК в верхневизейских отложениях сосредоточены на глубинах 3-5 км, резко уменьшаясь на 5-6 км. Породы имеют незначительные изменения катагенетической преобразованности с глубиной залегания и находятся в пределах стадий катагенеза МК<sub>1</sub>(Д)-МК<sub>2</sub>(Г). Для турнейско-нижневизейского комплекса максимальное количество залежей приурочено

к глубинам 3-5 км, со стадией катагенеза, в основном, от МК<sub>2</sub>(Г) до МК<sub>3</sub>(Ж). Для девонских отложений пока известны только Лычковское месторождение на глубине 4 км и стадией катагенеза МК<sub>2</sub>(Г) и Яблуновское на глубине до 5 км с аналогичной стадией катагенеза.

Максимальное количество ГК залежей в верхневизейских отложениях сосредоточены на глубинах 4-5 км со степенью катагенеза от МК<sub>1</sub>(Д) до МК<sub>3</sub>(Ж), причем 2/3 месторождений имеют стадию катагенеза МК<sub>1</sub>(Д)-МК<sub>2</sub>(Г), а 1/3 – МК<sub>3</sub>(Ж)-МК<sub>4</sub>(К). До 3 км и после 5 км количество залежей резко уменьшается, а градации катагенеза очень непостоянны и колеблются в пределах от МК<sub>1</sub>(Д) до МК<sub>4</sub>(К). В турнейско-нижневизейских отложениях основные залежи сосредоточены на глубинах 3-5 км со стадией катагенеза МК<sub>2</sub>(Г)-МК<sub>3</sub>(Ж), редко МК<sub>4</sub>(К). Количество залежей уменьшается после 5-6 км, где катагенез имеет градации МК<sub>2</sub>(Г)-МК<sub>4</sub>(К), выше 3 км встречаются лишь единичные ГК месторождения со степенью катагенеза не превышающей МК<sub>2</sub>(Г). Для девонских отложений известны Искровское месторождение на глубинах 4-5 км и Богатойское на глубинах 5-6 км с высокой степенью катагенеза ОВ, соответственно МК<sub>3</sub>(Ж) и МК<sub>4</sub>(К).

В целом, нефтяные залежи приурочены к отложениям с низкой степенью катагенеза МК<sub>1</sub>(Д), единично МК<sub>2</sub>(Г) и глубинам 3-5 км; НГК приурочены к глубинам 3-5 км и зонам катагенеза не выше МК<sub>2</sub>(Г), единично МК<sub>3</sub>(Ж); ГК сосредоточены на глубинах 3-6 км (исключение верхневизейские – до 3 км) и диапазоне катагенеза от МК<sub>1</sub>(Д) (редко) до МК<sub>3</sub>(Ж), иногда МК<sub>4</sub>(К). На более высоких стадиях катагенеза МК<sub>3</sub>(ОС)-МК<sub>4</sub>(Т) залежи углеводородов не встречены.

Приведенные данные несомненно отражают правильный порядок распределения залежей УВ от степени катагенеза ОВ, определяющего стадийность нефтегазообразования и миграцию углеводородов. В дальнейших исследованиях необходима систематизация материалов по катагенезу пород, что может способствовать (как один из факторов) оценке нефтегазоносности региона. Полученные данные отражены в таблицах распределения катагенеза ОВ по глубинам, комплексам и месторождениям, в региональных картах по всей территории ДДВ.

**К.Е. Вершинин**, ЛИН СО РАН, Иркутск, [vershinin@lin.irk.ru](mailto:vershinin@lin.irk.ru)  
(K.E. Vershinin, LIN SB RAS)

**А.А. Абзаева, Е.В. Безрукова, П.П. Летунова**, ИГеогр. СО РАН, Иркутск; ИАЭ СО РАН, Новосибирск, [belov@irk.ru](mailto:belov@irk.ru)  
(E.V. Bezrukova, P.P. Letunova, A.A. Abzaeva, Vinogradov IG SB RAS, Irkutsk; IAE SB RAS, Novosibirsk)

### **О РАЗВИТИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ оз. БАЙКАЛ В СРЕДНЕМ-ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ (VEGETATION CHANGES OF THE WESTERN SHORE OF LAKE BAIKAL IN THE MIDDLE-LATE HOLOCENE)**

This abstract presents new data obtained by complex detailed biostratigraphic studies on a continuous succession of peat bog sediments from arid zone of the western shore of lake Baikal. These studies serve as a basis for the paleogeographic analysis of landscape changes in the Ol'khon area from the middle Holocene up to the present time with time resolution of approximately 100 years.

Представлены новые данные комплексных биостратиграфических исследований непрерывного разреза торфяных отложений центральной части западного побережья оз. Байкал. Нами проведен анализ изменений природы Приольхонья от среднего голоцена до настоящего времени с временным разрешением около 100 лет.

К настоящему времени удовлетворительно исследована палеогеография позднего голоцена южного и восточного побережий оз. Байкал. Для западного же побережья Байкала пока не было изучено ни одного непрерывного разреза отложений этого возраста. Сведения о голоценовой растительности центральной части западного побережья (Приольхонья) немногочисленны и фрагментарны. Результаты детального биостратиграфического и радиоуглеродного анализа торфяных отложений позволили воссоздать непрерывную историю изменений растительности и климата центральной части западного берега оз. Байкал на протяжении суббореального и субатлантического периодов голоцена и определить их хронологические рамки. Впервые для бассейна оз. Байкал по данным палинологии выделен и датирован короткий этап похолодания и увлажнения на границе SB/SA, синхронный его широкому проявлению в горах юга Сибири. Выделение этого этапа стало возможным благодаря положению

разреза в пределах аридной территории и высокому временному разрешению полученной информации.

Разрез заложен на левом борту низкой надпойменной террасы р. Кучелги, в 1.5 км от побережья Байкала. Окружающая растительность представлена осоковым заболоченным и закустаренным лугом с единичной лиственницей и пятнами сфагнов. Мощность изученной торфянистой части разреза составляет 47 см. Верхние 11 см представлены почвенно-торфянистыми отложениями бурого цвета, горизонт 11-26 см – желтовато-бурым торфом, 26-37 см – темно-бурым торфом, 37-47 см – буровато-черным мерзлым торфом. Торфяник подстилается песчано-щебнистыми отложениями со включением торфа.

Для палинологического анализа образцы отбирались через 0.5-1 см, а для определения ботанического состава торфа – через 2 см. Возраст отложений контролируется шестью радиоуглеродными датами. Определение остаточной активности углерода проведено на установке «КВАНТУЛУС» в ОИГГМ СО РАН (Новосибирск).

Торфяник начал формироваться сразу после финала термического оптимума атлантического периода голоцена – мегатермала. Время начала аккумуляции торфа совпало с фазой похолодания и увлажнения в горах юга Восточной Сибири. Средняя скорость торфообразования равна около 0.17 мм/год.

Согласно полученной записи в SB периоде (К-8, 5 000-2 500 л. н.), растительность средней части западного побережья озера Байкал имела лесостепной облик. Преобладали лиственничные, березовые остепненные леса на низких гипсометрических уровнях. Ель с душекией могла формировать долинские ассоциации. Высокие склоны гор занимали лиственнично-кедровые леса с участием пихты. На побережье широко распространялись разнотравно-злаково-полянские степи, что подтверждается и максимальными значениями индекса аридности (Steppe-forest index). На месте исследованного разреза, в пойме реки развилось травяно-осоковое болото.

Господствующим растением-торфообразователем на всем протяжении формирования торфа оставались осоки. Скорости накопления торфа были самыми низкими за весь исследованный период. Позднее (К-7) в составе растительности возросла роль темнохвойных элементов – ели, пихты, кедра. Такие изменения могли отражать увеличение атмосферного увлажнения и смягчения континентальности климата, что подтверждается и резким снижением значений индекса аридности. Скорости аккумуляции торфа возросли почти в 5 раз. При этом на болоте произошло резкое снижение доли осок, увеличение – злаков. Возраст этого временного интервала составляет около 2 200-2 500 л. н. Резкое увеличение остатков злаков в залежи отмечено 1 500-2 000 л. н. Запаздывание смены растений-торфообразователей объясняется необходимостью определенного времени для погребения растительных остатков и формирования залежи.

На протяжении последующих 2 200 лет (К 6-2) существенных изменений в составе растительности не происходило. Продолжало развиваться осоковое болото переходного типа. Только в последние примерно 200 лет (К-1) наметилась тенденция смены типа процесса болотообразования от переходного к верховому, что может быть связано с изменением режима питания болота – с преимущественно грунтового на преимущественно атмосферное. В это же время расширились площади маревых ассоциаций, на болоте произрастали кустарники. Изменения индекса аридности за последние 2 200 лет были обусловлены короткими периодами увеличения влажности около 1 500 л. н. (К-5) и около 900 л. н. (К-3). В это время в горах происходило некоторое снижение верхней границы темнохвойной растительности, в частности, пихты. По долинам рек возрастала роль ели.

Локальные черты изменения характера растительности выразились в практически постоянном господстве осоковых ассоциаций с примесью злаков и лиственничных лесов, региональные – в преобладании лесов из сосны, лиственницы и кедра. Только около 2 000 л. н. на короткое время осоковые ассоциации уступали место злаковым, а в последние 100-200 лет – сфагновым.

Полученные выводы об изменении региональной специфики растительности не противоречат имеющимся представлениям. Леса с господством ели и пихты перестали играть решающую роль в регионе после 6 000 л. н. С этого времени начинает формироваться современный облик растительности бассейна оз. Байкал. Изменение соотношения степной и лесной растительности демонстрирует направленное ослабление аридности климата от времени начала формирования торфяника к современности.

Исследования проводились при поддержке РФФИ, гранты №№ 03-05-64072 и 04-05-64078), и Интеграционного проекта СО РАН, № 104.



**К.Е. Вершинин**, ЛИИ СО РАН, Иркутск, [vershinin@lin.irk.ru](mailto:vershinin@lin.irk.ru)

(K.E. Vershinin, LIN SB RAS)

**В.В. Чепинога**, ИГУ, Иркутск, [chepinoga@irk.ru](mailto:chepinoga@irk.ru)

(V.V. Chepinoga, ISU, Irkutsk)

**О НАХОДКЕ ФРАГМЕНТОВ СЕМЯН *BRASENIA SCHREBERI* J.F. GMEL.  
В ГОЛОЦЕНОВЫХ ТОРФЯНИКАХ ПРИБАЙКАЛЬЯ  
(SEEDS REMAINS OF *BRASENIA SCHREBERI* J.F. GMEL.  
FROM PALUSTRINE DEPOSITS (HOLOCENE), CISBAIKALIA)**

In the present abstract, the results of fossil plant rests founding of *Brasenia schreberi* J.F. Gmel. in Holocene peat deposits of lake Baikal area, dated by  $^{14}\text{C}$ , are presented. Recent plant was discovered in Prebaikalia in 1999 first for Siberia.

Данные биостратиграфических исследований прибайкальских торфяников представляют собой наиболее надежный источник информации о формировании и развитии растительности региона. Торфяники расположены преимущественно на предгорных равнинах байкальской впадины и имеют голоценовый возраст, а подстилающие их осадки – голоценовый и позднеледниковый (Безрукова и др., 2005а, б).

В 2001 и 2004 гг. при исследовании голоценовых торфяных отложений Прибайкалья нами были обнаружены фрагменты семян, по строению поверхностных клеток эти фрагменты были диагностированы нами как остатки семян бразении. Торфяные керны были получены с разрезов восточного побережья оз. Байкал в пределах редкоостровного распространения многолетней мерзлоты.

Бразения Шребера – очень древнее растение, остатки которого (семена) известны из меловых отложений Северной Америки, плиоценовых и межледниковых отложений Европы и СССР.

В миоцене (24.6-5.1 млн. л. н.) виды рода *Brasenia* были широко распространены в высоких и средних широтах, но к плиоцену (5.1-2.0 млн. л. н.) ареал рода заметно сократился, исчезнув с территории Западной и Восточной Сибири. В Европе род вымирает только к вюрму.

Современный ареал бразении пантропический и территорию России он затрагивает лишь частично – бассейн р. Амур на Дальнем Востоке. В 1997 г. на удалении в 2 000 км от основного ареала в старичном озере нами обнаружена популяция бразении в Предбайкалье (Чепинога, 1999). Это одно из самых северных современных местонахождений бразении, единственное на всю территорию Сибири.

Бросается в глаза временное несоответствие – по палеоботаническим данным, растение вымерло 2 млн. л. н., а современная популяция обнаружена в относительно не долговечном старичном водоеме. Случай позднего заноса растения, на наш взгляд, исключается. Из вероятных способов распространения можно допустить эндорнитохорию и антропохорию. Однако орнитохория исключается вследствие удаленности от ближайших местонахождений – 2 000 км птица не может пронести в себе семена. Антропохория также маловероятна, поскольку бразения обладает мелкими невзрачными цветками, что, как правило, является основным стимулом для интродукции. Иным объяснением могут послужить палеоботанические находки бразении более молодого возраста.

Методом AMS  $^{14}\text{C}$  датирования для разрезов были получены три радиоуглеродные датировки. Результаты калибровки имеющихся радиоуглеродных дат выполнены с помощью программы калибровки радиоуглеродных дат CALIB rev. 4.3. (Stuiver & Reimer, 1993). Расчет возраста глубин, на которых были сделаны находки, произведен согласно рассчитанной средней скорости торфонакопления.

**Разрез «Арангатуй».** Вскрыт в береговом торфянике оз. Арангатуй, расположенного на перешейке п-ова Святой Нос восточного побережья оз. Байкал. Мощность разреза составляет 490 см. Остатки семян бразении обнаружены на глубине 420 см, что соответствует возрасту примерно 9 280 л. н.

По всей мощности разреза доминантами являются представители рода *Carex*, среднее содержание которых составляет около 40 %. В качестве содоминант выступают *Scheuchzeria palustris* L., сфагны и болотные кустарнички. Разрез представлен торфами низинного типа, состав доминант-торфообразователей остается довольно стабильным на всем ее протяжении.

Палеокарпологический анализ макроостатков из подстилающих торфяник глин показал доминирование в танатоценозах водных растений: *Nymphaea candida* J. Presl, *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) Kuntze, *Trapa natans* L. и виды *Potamogeton*, *Caulinia*, *Eleocharis*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*. Это свидетельствует о том, что современное болото на побережье оз. Арангатуй в своей начальной стадии формирования существовало как часть озера.

**Разрез «Крохалиное».** Получен из берегового торфяника на восточном побережье оз. Байкал. Мощность разреза составляет 450 см. Находки были сделаны на глубинах 160 и 255 см, что соответствует возрастам примерно в 4 000 и 6 375 л. н.

Разрез имеет довольно разнородный состав: содержит как низинный разнотравный торф (в нижней части), так и комплексные верховые торфа. Верхняя находка (160 см) содержится в осоковом с примесью остатков злаков, кустарничков и околводного разнотравья торфе. Это слои самого однородного по всему разрезу состава. Нижняя находка фрагментов семян бразении была сделана в слоях осоково-злакового с кустарничками торфа, содержащих споры, а также большое количество (до 30 %) остатков корневищ папоротников, насыщенных сапропелем и редкими кварцевыми зёрнами.

Согласно полученным палеоботаническим данным, бразения Шребера окончательно исчезла с основной территории Байкальской Сибири в течение второй половины голоцена, что не исключает сохранения растения в отдельных озерах региона. По-видимому, ни одно из предыдущих оледенений не приводило к катастрофически быстрому исчезновению бразении с территории Сибири. Скорее всего, это выглядело как более или менее постепенное сокращение и изреживание ареала. Последующие находки позволят более четко представить динамику этого процесса.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 05-05-64061.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Безрукова Е.В. и др. Новые данные об изменении растительности западного побережья озера Байкал в среднем-позднем голоцене // Докл. АН. 2005. Т. 401. № 1. С. 1-5.
- Безрукова Е.В. и др. Ландшафты и климат Прибайкалья в позднеледниковье и голоцене по результатам комплексных исследований торфяников // Геол. и геофиз. 2005. Т. 46. № 1. С. 21-33.
- Чепинога В.В. *Brasenia schreberi* (Cabombaceae) – новый вид для флоры Сибири // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 6. С. 144-147.
- Stuiver M., Reimer P.J. Extended <sup>14</sup>C data base and revised CALIB 3.0 <sup>14</sup>C age calibration program // Radiocarbon. 1993. V. 35. P. 215-230.

**К.В. Виноградова, А.А. Цатурова**, ИГиРГИ, Москва, nasonovae@mail.ru  
(K.V. Vinogradova, A.A. Tsaturova, IGIRGI, Moscow)

#### ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО МАНГЫШЛАКА (PALYNOSTRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHY OF THE TRIASSIC DEPOSITS SOUTHERN MANGYSHLAK)

The detailed palynological examination of massive polyfacial sediments (2 000-5 000 m) thickness of South Mangyshlak Triassic enabled to determine 7 assemblages (1-7) of palynomorphs: Lower Triassic (Indian Stage (1), Olenekian stage (2-3)); Middle Triassic (Anisian Stage (4), Ladian Stage (5)); Upper Triassic (Karnian Stage (6), Norian (Rhaetian (7))). The examined palynoassemblages of different facial Triassic sediments is a base of interregional correlation in various tectonic zones. As a result of the a.m. interpretation of the palynological data 2 milestones in the development of Triassic palynofloras have been established and their correlation with palynofloras of Western Kazakhstan, Western and Eastern Cis-Caucasian, Germanian Basin and other regions has been set up.

Триасовые отложения Южного Мангышлака представлены мощной (2 000-5 000 м) толщей разнофациальных отложений, к которым приурочены промышленные залежи нефти и газа, что определило необходимость их детального биостратиграфического расчленения и корреляции. Из органических остатков (аммоноидеи, двустворки, остракоды, фораминиферы, конхостраки, макрофлора, палиноморфы, акритархи, харофиты) в образцах керна глубоких скважин имеются палиноморфы, встреченные по всему разрезу в отложениях различного литологического состава и генезиса.

Палинологические исследования триаса в данном регионе начались с конца 60-х гг. (К.В. Виноградова, А.А. Цатурова, В.В. Зауер, Н.Я. Меньшикова), а затем были продолжены З.И. Казаковой, С.Б. Смирновой, Л.С. Поземовой, Г.М. Романовской, Л.В. Ровниной.

На данном этапе детального послойного палинологического изучения полифациальной толщи триасовых отложений установлено семь комплексов палиноморф (КП), отвечающих по времени раннему (1-3), среднему (4-5) и позднему триасу (6-7).

Первый наиболее древний комплекс (1 ПК) изучен из континентальных красноцветных отложений долнапинской свиты и характеризуется преобладанием (75-86 %) двумеш-

ковых палиноморф: *Protohaploxylinus* sp., *Striatoabieites* sp., *Taeniaesporites* sp., *T. novimundi*, *Lueckisporites virkkiae*, *Lunatisporites* sp. Немногочисленны: *Densoisporites* sp., *Lundbladispota* sp., *Punctatisporites* spp. Единично представлены пермские формы: *Vittatina* sp., *Cordaitina* sp., *Lebachia*. Близкая ассоциация палиноморф изучена из вохминского горизонта Московской синеклизы М.К. Кюнтцель (1969, 1980), что дает основание рассматриваемый комплекс палиноморф отнести к первой половине нижнего триаса (индский ярус).

2 ПК изучен из терригенных пестроцветных прибрежно-морских отложений (парсы-мурунская свита), содержащих аммоноидеи (слои с *Doricraniyes*). Монодоминантами комплекса являются спороморфы *Densoisporites nejburgii* (до 80 %) в ассоциации с акритархами родов: *Veryhachium*, *Leiofusa*, *Metaleiofusa* и др., описанных из среднего пестрого песчаника Тюрингии (Schon, 1967). Немногочисленны: *Punctatisporites* sp., *Kraeuselisporites cuspidus*, *Cyclotriletes triassicus*, *Taeniaesporites* sp., *Cycadopites* sp. Подобные комплексы палиноморф установлены в рыбинском горизонте нижнего триаса Московской синеклизы (Кюнтцель, 1969), Западном Кавказе (Ярошенко, 1978), среднего пестрого песчаника германского бассейна (Orłowska-Zwolinska, 1979, 1984) и других регионов, что позволяет отнести их ко второй половине нижнего триаса (оленекскому ярису).

3 ПК изучен из терригенно-карбонатных морских зеленовато-серых пород (узенская свита), содержащих аммоноидеи (слои с *Columbites* и *Sfacheites*). В комплексе доминируют спороморфы: *Punctatisporites* spp., *P. triassicus*, виды родов *Verrucosisporites*, *Cyclotriletes*. Показательно присутствие *Cycloverrustriletes presselensis* в ассоциации с *Carnisporites mesozoicus*, *Densoisporites* ex gr. *nejburgii*, *Kraeuselisporites* sp. Двумешковые палиноморфы представлены: *Alisporites grauvogeli*, *Platysaccus leschiki*, *Triadispora crassa*, *Taeniaesporites* sp. Неравномерно распределены *Cycadopites*, *Monosulcites* (3-18-35 %). Нижнетриасовые комплексы палиноморф (2 ПК, 3 ПК), изученные непосредственно из отложений, содержащих аммоноидеи верхнего оленека могут рассматриваться как эталонные, что является надежной основой для региональной и межрегиональной корреляции нижнетриасовых (оленекских) отложений.

4-5 ПК изучены из вулканогенных терригенно-карбонатных солоноватоводных отложений среднего триаса (тенгинская и тасбулатская свиты). Для 4 ПК характерно преобладание двумешковых палиноморф: *Voltziaceasporites heteromorpha*, *Colpectopollis ellipsoids*, *Triadispora plicata*, *Sulcatisporites krauseli*, *Chordasporites* и др. при участии *Raistrickia punctatispinosa*, *Nevesisporites limatulus*, *Verrucosisporites* spp. Показателем возраста являются *Concentricisporites nevesi*, *Concentricisporites* sp., описанные из анизия Румынии (Antonescu, 1970), а также комплекс остракод среднего триаса. 5 ПК (тасбулатская свита) изучен из верхов среднего триаса, содержащих остракоды зоны *Gemmanella schweyeri*. Отличается от 4 ПК появлением *Perotriletes minor*, *Heliosaccus dimorphus*, *Aratrisporites* sp., *Leschikisporites adunctus*, *Todisporites cinctus* и др. Большинство таксонов 5 ПК известно из верхней половины среднего триаса Восточного Предкавказья, Западного Кавказа, Прикаспия, а *H. dimorphus* является индекс-видом ладина Западной Европы.

6-7 ПК характеризуют отложения верхнего триаса. 7 ПК изучен из верхней части вулканогенно-терригенных пород (северо-ракушечная свита), содержащих фораминиферы верхнего триаса. Отличается присутствием *Camarozonotriletes laevigatus*, *C. rudis*, *Zebrasporites fimbriatus*, *Anapiculatisporites telephorus*, *Conbaculatisporites* cf. *longdonensis*, *Camerosporites secatus*, последний характерен для карнийского яруса Западного Кавказа (Ярошенко, 1978), что дает основание 6 ПК отнести к нижней половине верхнего триаса, условно карнийскому ярису. 7 ПК исследован из верхней части верхнего триаса, бакандской свиты, представленной континентальными песчано-алевролитом-аргиллитовыми породами с прослойками углей и отпечатками листовой флоры. В этом ПК большое значение приобретают: *Deltoidospora* spp., *D. toralis*, *Dictyophyllidites* sp., *Kyrtomisporites speciosus*, виды рода *Chasmatisporites* в ассоциации с немногочисленными *Lophotriletes verrucosus*, *Cingulizonates delicatus*, *Limboisporites lundbladial* и др. Большинство перечисленных таксонов распространено в верхнетриасовых (норий-рэт) и лейасовых палинофлорах Восточного и Западного Предкавказья, Западной Европы и др., что позволяет рассмотренный 7 ПК отнести к верхам верхнего триаса (норий-рэт). Следует отметить, что характерные таксоны рэтских ПК *Riccisporites tuberculatus*, *Rhaetipollis germanicus* не встречены в палинофлорах рассматриваемого региона.

Изученные ПК позволили провести детальное биостратиграфическое расчленение и корреляцию триасовых отложений в различных структурно-фациальных зонах Южного Мангышлака, что нашло отражение в принятой региональной стратиграфической схеме Мангышлака (Решение 3-го КазРМСКа, Алма-Ата, 1986). На основе выявленных закономерностей изменения состава ПК намечены основные этапы развития триасовой палинофлоры Мангышлака, обусловленные сменой палеогеографических условий.



**ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ *NYMPHAEA ALBA* s. l. (NYMPHAEACEAE)  
В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**  
(PALYNOMORPHOLOGY OF *NYMPHAEA ALBA* s. l. (NYMPHAEACEAE)  
IN EUROPEAN RUSSIA)

Size and exine sculpture of *Nymphaea alba* s. l. (Nymphaeaceae) pollen were investigated by SEM and LM on the large material from 8 regions of European Russia. We can divide all populations into two non-taxonomic groups according to pollen size, which corresponds to the complex of macromorphological characters. We can distinguish five main types of exine sculpture of proximal part of pollen grain with smooth transition between all of them.

Для диагностики видов рода *Nymphaea* часто используют палиноморфологические признаки (Куприянова, 1976; Мейер-Меликян & Диамандопулу, 1996). Существует мнение, что *N. candida* и *N. alba* в Европейской России могут быть уверенно разграничены лишь по строению пыльцевых зерен (Куприянова, 1976; Uotilla, 2001). Однако детальные исследования изменчивости этого признака на массовом материале до сих пор не были проведены.

Мы провели морфометрию пыльцевых зерен кувшинки из восьми регионов Европейской России (42 популяции) под световым микроскопом без их предварительной ацетолитной обработки (всего 368 пыльцевых зерен). Специальное исследование показало, что размеры пыльцевых зерен одного и того же цветка до и после ацетолитизации достоверно не различаются, поэтому наши данные сопоставимы с подобными данными (напр., Куприянова, 1976), полученными на ацетолитированном материале. В качестве показателя вариации признаков мы использовали квартильный размах, т. к. распределение данных не всегда соответствовало нормальному. Исследование скульптуры экины было осуществлено при помощи сканирующего электронного микроскопа (далее СЭМ). Для сопоставления с нашими образцами мы исследовали при помощи СЭМ пыльцу нескольких гербарных образцов из locus turica. Всего было сделано 272 микрофотографии.

Значения малого и большого экваториальных диаметров пыльцевых зерен имеют бимодальное распределение. Практически все исследованные популяции по этому признаку четко разделяются на две группы: популяции с растениями, имеющими мелкую пыльцу (большой экваториальный диаметр 32-40  $\mu\text{m}$ , малый – 30-38  $\mu\text{m}$ ), и популяции с растениями, имеющими крупную пыльцу (44-52  $\mu\text{m}$  и 40-50  $\mu\text{m}$  соответственно). Эти размерные классы соответствуют размерам пыльцевых зерен для *N. alba* («мелкая пыльца») и *N. candida* («крупная пыльца»), приведенным Л.А. Куприяновой (1976). Только две исследованные популяции имеют промежуточные размеры пыльцевых зерен (41-46 и 36-43  $\mu\text{m}$  соответственно). Отношение большого экваториального диаметра к малому имеет унимодальное распределение с максимумом на 1.03 и квартильным размахом 1.0-1.1.

Разделение популяций на основании размера пыльцевых зерен соответствует их разделению лишь по совокупности макроморфологических признаков. Это позволило нам сделать предположение о существовании двух хромосомных рас кувшинки на исследованной территории. Это предположение основано на мнении В.А. Поддубной-Арнольди (1976) о скоррелированности размера пыльцевых зерен с уровнем пloidности и на данных о большом разбросе подсчитанных чисел хромосом для европейских видов кувшинки (Heslop-Harrison, 1955; Дубына, 1982; Крупкина, 2001).

Визуальный анализ полученных СЭМ-микрографий пыльцевых зерен показал, что скульптура экины пыльцевых зерен кувшинки неоднородна. Скульптура дистальной части пыльцевого зерна (оперкулума), по нашему мнению, не демонстрирует дискретной изменчивости и представляет собой бугры разного размера, более крупные по краям крышечки, что не согласуется с мнением Куприяновой (1976). Скульптура экины проксимальной части пыльцевых зерен чрезвычайно разнообразна. Можно выделить пять основных типов скульптуры экины проксимальной части пыльцевых зерен, между которыми существует непрерывный ряд переходных форм: (1) редко расположенные (7-9 элементов скульптуры на 100 кв.  $\mu\text{m}$  поверхности пыльцевого зерна) плотные группы и одиночные сфероидальные элементы скульптуры в сочетании с одиночными палочковидными элементами скульптуры 2-4  $\mu\text{m}$  длиной; (2) довольно густые (23-38 на 100 кв.  $\mu\text{m}$ ) бугорчатые и коротко палочковидные элементы скульптуры 1-2  $\mu\text{m}$  длиной; (3) довольно густые (22-37 на 100 кв.  $\mu\text{m}$ ) и длинные (до 5  $\mu\text{m}$  длиной) палочковидные элементы скульптуры; (4) очень густые нередко сливающиеся между собой бугорчатые элементы скульптуры разного размера от почти плоских до заметно выдающихся; (5) сборный тип, скульптура экины которого представляет собой различные комбинации бугорчатых, сфероидальных и палочковидных элементов скульптуры различной плотности (13-33 на 100 кв.  $\mu\text{m}$ ).



Скульптура эскины нередко существенно различается у разных растений из одной популяции и не коррелирует с размерным классом пыльцевых зерен.

Четвертый тип скульптуры проксимальной части пыльцевых зерен характерен для гербарных образцов *N. tetragona* из *locus tyrica*, но отмечен нами в том числе и у растений из двух популяций с характерными для *N. candida* значениями макроморфологических признаков. Третий тип скульптуры характерен для гербарных образцов *N. candida* и *N. alba*, а также для многих популяций с растениями, обладающими комбинаторными сочетаниями значений макроморфологических признаков, характерных для всех трех видов кувшинки. Таким образом, наши данные не подтверждают мнения Куприяновой (1976) о возможности четкого разграничения образцов *N. candida* и *N. alba* по скульптуре пыльцевых зерен.

Сканирующая электронная микроскопия, несомненно, позволяет более подробно изучить скульптуру эскины пыльцевых зерен. Обычной является ситуация, когда под световым микроскопом мы видим только палочковидные элементы скульптуры, а на СЭМ-микрографиях наряду с ними становятся отчетливо заметны более мелкие бугорчатые или сфероидальные элементы скульптуры. Однако условия высокого вакуума, необходимого для СЭМ, приводят к заметной деформации пыльцевых зерен. Значения малого экваториального диаметра достоверно уменьшаются при СЭМ (t-test:  $p < 0.01$ ). Значения большого экваториального диаметра у пыльцевых зерен после СЭМ достоверно не изменяются (t-test:  $p = 0.56$ ). Естественно, что при этом на СЭМ фотографиях пыльцевые зерна оказываются гораздо более вытянутыми, чем до напыления в вакууме (большого экваториального диаметра превышает малый в 1.0-1.1 раз до СЭМ и в 1.2-1.5 раз после СЭМ), эти различия высоко достоверны (t-test:  $p < 0.01$ ).

Для оценки таксономической значимости наблюдаемой изменчивости палиноморфологии кувшинки в Европейской России необходимо расширить географию исследований и оценить уровень плоидности исследуемых популяций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дубына Д.В. Кувшинковые Украины. Киев. 1982. 230 с.  
Крупкина Л.И. Nymphaeaceae Salisb. Кувшинковые // Флора Восточной Европы. Т. 10. 2001. С. 25-30.  
Куприянова Л.А. Морфология пыльцы видов *Nymphaea* европейской части СССР // Бот. журн. 1976. Т. 61. № 11. С. 1558-1563.  
Мейер-Меликян Н.Р., Диамандопулу Н. Ультраструктура пыльцевых зерен представителей порядка Nymphaeales // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 7. С. 1-9.  
Поддубная-Арнольди В.А. Цитозембриология покрытосеменных растений. М. 1976. 508 с.  
Heslop-Harrison J. *Nymphaea* // J. Ecol. 1955. V. 43. P. 719-734.  
Uotila P. *Nymphaea* L. // Flora Nordica. V. 2. 2000. P. 216-221.

**В.С. Волкова, О.Б. Кузьмина**, ИГНГ СО РАН, Новосибирск, VolkovaVS@uiggm.nsc.ru  
(V.S. Volkova, O.B. Kuzmina, Institute of Petroleum Geology SB RAS, Novosibirsk)

#### ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ В НЕОГЕНЕ НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (PALYNOSTRATIGRAPHY AND HISTORY OF FORMATION OF FLORA AND VEGETATION IN NEOGENE IN SOUTH OF THE WEST SIBERIA)

In report we present the new data of palynostratigraphy of continental Neogene sediments exposed in boreholes in the south of West Siberia. We described four palynological assemblages from continental Neogene deposits and substantiate the establishment in Miocene (from the Abrosimov, Beshchul, Tavolga and Pavlodar) Formations. The stages of vegetation development free described and contribution of geographical groups of families and genera in the Cenozoic floras of the Southwestern Siberia.

Неогеновые отложения на территории Западной Сибири имеют широкое распространение. Они обнажаются по рекам, а также вскрываются в многочисленных скважинах на юге равнины. В последние годы получены новые палинологические данные по ряду скважин, которые позволили дополнить наши представления о строении разрезов и истории флоры. На юге Западной Сибири неоген представлен озерными и аллювиальными отложениями мощностью более 70 м. В Барабинско-Кулундинской фациальной зоне отложения объединены в четыре (снизу вверх) горизонта: абросимовский (аквитан), бещеульский (бурдигальский), таволжанский (лангийский-серравалийский), и павлодарский (торгонский и мессинский ярусы). Для отложений миоцена получены детальные палеокарпологические и палинологические характеристики.

Анализ палинологических данных показал, что в развитии флор континентального неогена нашли отражение три основные направления – это эволюция, вымирание и миграция

видов. Особенно четко проявились два последних. Палинологические данные позволили проследить последовательное развитие западносибирской флоры от времени ее пышного расцвета (ранний миоцен) до прогрессивного угасания и появления первых представителей современной флоры.

Раннемиоценовые флоры еще достаточно богаты и разнообразны по видовому составу, хотя многие виды в настоящее время на территории России и ближнего зарубежья отсутствуют. Даже те роды, которые сохранились в современной флоре в раннем миоцене и даже позднем олигоцене, были представлены видами, отличающимися от современных. Современные аналоги большинства вымерших видов произрастают в Китае, Японии, Индии, Передней Азии, Африке, Северной Америке. Соотношение географических групп родов, семейств во флорах олигоцене и раннего неогена различно. Палинологические данные показывают, что больше всего связей во флорах Западной Сибири сохранились еще в олигоцене и постепенно они утрачивались в неогене. В начале миоцена в составе флоры больше всего принимали участие восточноазиатские растения (*Pterocarya*, *Carya*, *Cyclopia*, *Carpinus*, *Nyssa*). На втором месте по числу встречаемости стоят чисто американские роды (*Taxodium*, *Sequoia*, *Pinus*, *Myrica*, *Juglans*, *Fagus*, *Acer* и др.). Особенно тесные связи западносибирской флоры были с флорами Северной Америки, Южной Европы, Передней Азии. Состав флоры в раннем миоцене отражал тургайский тип растительности. Начиная с бещеульского времени (конец раннего – начало среднего миоцена) развитие растительности шло по пути обеднения состава тургайской флоры и широкого расселения растений семейства Ulmaceae. Большого развития достигли растения родов *Alnus*, *Tilia*, в меньшей степени *Castanea*. Возросла роль сосен, близких к современному. Заметное влияние приобрели ели секций *Omorica*, *Eupicea*. В это время наиболее отчетливо проявилась дифференциация и миграция растений. Южнее 58° с. ш. произрастали хвойно-мелколиственные леса с примесью вязов, дубов, липы. Широколиственные леса, особенно ореховые, располагались в южных районах Барабинско-Кулундинской зоны.

В позднем миоцене (таволжанское время) произошел полный распад тургайской флоры. Умеренно-теплолюбивые доминанты растений были замещены представителями мелколиственных пород семейства Betulaceae. Лишь отдельные представители вязов и дубов сохранились в долинах рек и не имели доминирующей роли. В среднем миоцене резко возросло содержание травянистых, кустарничковых и водных растений. По данным карполога В.П. Никитина, во флоре Западной Сибири присутствовало до 35 % местных западносибирских видов растений.

В самом конце позднего миоцена (павлодарское время) на юге Западной Сибири сформировались степные и полупустынные ландшафты. Среди ксерофитов было много пыльцы семейств Chenopodiaceae, Asteraceae, Cichoriaceae, Apiaceae и др. Резко изменилось соотношение географических групп семейств и родов в составе флоры. Большая роль стала принадлежать северо-американо-азиатской группе растений и панголарктической.

Последовательный анализ палинологических данных показал, что флора раннего миоцена по составу была еще близка флоре конца позднего олигоцене. Закат тургайской флоры закончился к началу второй половины миоцена. С этим временем связано становление степной и лесостепной растительности, хотя широкого распространения она еще не имела. Ксерофитные степи наибольшее распространение получили в самом конце позднего миоцена. Возможно, по времени их распространение совпадает с Мессинским кризисом солёности. В дальнейшем под влиянием похолодания климата структура степной растительности менялась. Степи обогащались перигляциальными элементами флоры, и на рубеже около 2 млн. л. сухие степи были замещены перигляциальными.

**Н.И. Габараева**, БИН РАН, С.-Петербург, Nina.Gabarayeva@pobox.spbu.ru  
(N.I. Gabarayeva, BIN RAS, St.-Petersburg)

#### **КАК ВАЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАЗНЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ: НА СТЫКЕ ДВУХ НАУК (THE IMPORTANCE OF USING OF DIFFERENT METHODS FOR STUDY OF PALYNOLOGICAL OBJECTS: ON THE EDGE OF TWO SCIENCES)**

As a result of application of different methods, new hypothesis on the edge of developmental palynology and colloidal chemistry has been put forward. The development of the glycocalyx – a background of the exine, consisting of amphiphilic glycoproteins, has been regarded as a sequence of self-assembling mesophases of the micelle system: spherical, cylinder, «middle» phase and «neat» mesophase.

В общей цепи событий морфогенеза эскины мы полагаем несколько звеньев, из которых первое и четвертое идут путем самоорганизации коллоидных систем. Эти звенья следующие: 1) формирование гликокаликса – субструктурной основы строящейся эскины, состоящей из цилиндрических единиц – тафтов, по Rowley, перпендикулярных плазмалемме; 2) ориентация спорополлениновых рецепторов в трехмерной сети гликокаликса; 3) аккумуляция первичного (рецепторо-зависимого) спорополленина на рецепторах гликокаликса; 4) аккумуляция вторичного (рецепторо-независимого) спорополленина, составляющего значительную часть всего спорополленина эскины. Выделение этих звеньев стало возможным благодаря применению различных методов исследования, включая сравнительный онтогенетический метод с применением ТЭМ и СЭМ, методы электронной цитохимии для выявления химической природы компонентов эскины, метод электронной иммуноцитохимии для выявления мест локализации и синтеза этих веществ, реверсный метод с применением деградационных методик, прилагаемых к зрелым эскинам с целью выявления субструктуры эскины, а также метод моделирования оболочки спор и пыльцы, основанный на идее самоорганизации части процессов, идущих при ее развитии. Наша новейшая гипотеза (Gabaгаyeva & Hemsley, in press) объединяет достижения онтогенетической палинологии и коллоидной химии, рассматривая гликокаликс во время формирования, а спорополленин во время секреции и аккумуляции как самоорганизующиеся системы мицелл.

Мицеллы – надмолекулярные агрегаты, возникающие в растворах поверхностно-активных веществ (ПАВ). Т. к. гликокаликс состоит в основном из гликопротеинов, которые являются поверхностно-активными веществами, его образование подчиняется физико-химическим закономерностям, присущим ПАВ, а именно: при концентрации гликопротеинов в периплазматическом пространстве, превышающей так называемую критическую концентрацию мицеллообразования – ККМ – их макромолекулы должны спонтанно образовывать сначала сферические мицеллы, затем (при дальнейшем росте концентрации) – цилиндрические мицеллы, которые при гексагональной упаковке образуют слой параллельно направленных палочковидных единиц – «среднюю» мезоморфную фазу. С дальнейшим ростом концентрации система переходит в пластинчатую, или ламеллярную мезофазу, в которой параллельные бимолекулярные слои разделены прослойкой воды. Эти мезоморфные фазы представляют собой высоковязкие, оптически анизотропные системы, называемые жидкими кристаллами.

Легко видеть, что наблюдаемые в онтогенезе гликокаликса структуры идеально соответствуют вышеназванным мезоморфным фазам, возникающим в процессе самоорганизации коллоидных систем. Так, сферические глобулы, наблюдаемые за плазмалеммой микроспор в самом начале тетрадного периода, соответствуют сферическим мицеллам; первые цилиндрические тафты, видимые в периплазматическом пространстве, явно соответствуют цилиндрическим мицеллам. Слой гликокаликса, образованный гексагонально упакованными цилиндрическими тафтами, очевидно, представляет собой «среднюю» мезофазу и соответствует смектической или нематической организации единиц (в терминах жидкокристаллических состояний систем). Более того, наконец становится ясно, что представляют собой загадочные «ламеллы с центральной белой линией», или просто «белые линии», являющиеся основой ламелл эндэскины у множества видов: это пластинчатая мезофаза, для которой характерна центральная водная прослойка, видимая в электронный микроскоп как белая линия; ограничивающие ее бимолекулярные слои аккумулируют спорополленин. Интересно, что у многих видов с линзовидным утолщением – онкусом в области апертуры наблюдаются, кроме расходящихся веером ламелл эндэскины, сферические гранулы; очевидно, что в данной области сосуществовали ламеллярные и сферические мицеллы, на которых затем аккумулировался спорополленин. Сам спорополленин возникает *in situ* из предшественников – жирных кислот и фенил-пропаноидов, являющихся липоидными веществами и образующими в гидрофильном периплазматическом пространстве еще один вид коллоида – микроэмульсию.

Распределение рецепторов спорополленина на единицах гликокаликса и, соответственно, аккумуляция на них первичного, рецепторо-зависимого спорополленина с образованием рисунка примэскины в конце тетрадного периода зависит от генома клетки и является видоспецифичным. Дальнейшая массовая аккумуляция вторичного спорополленина в свободноспоровом периоде не зависит от рецепторов и опять-таки подчиняется физико-химическим закономерностям поведения микроэмульсий.

Работа поддержана грантом РФФИ, проект № 03-04-49108.

О.А. Гаврилова, БИН РАН, С.-Петербург, olgabin@rambler.ru  
(O.A. Gavrilova, BIN RAS, St.-Petersburg)  
П.И. Токарев, МГУ, Москва, cedrus@rambler.ru  
(P.I. Tokarev, MSU, Moscow)

## ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ ДИЛЛЕНИЕВЫХ (PALYNOMORPHOLOGY OF THE DILLENACEAE)

Pollen of 37 species from 9 genera of the family Dilleniaceae have been investigated using LM and SEM. The next palynotypes have been found: 3-colpate, 3-colporoideate, 3-colporoidate. Pollen surface is perforate, microperforate or microreticulate. 6 neotropical *Tetracera* species show dimorphism: male flowers pattern have 3-colporate grains and bisexual ones have cryptoporate pollen.

Диллениевые – это сравнительно небольшое семейство цветковых растений, включающее в себя 11 родов и около 300 видов. Его представители – высокие вечнозеленые деревья или кустарники, иногда лианы, очень редко многолетние травы или полукустарники, широко распространенные в тропических областях обоих полушарий, а в Азии и в Австралии встречающиеся также и в субтропических областях. Большинство видов произрастает в восточном полушарии, однако в Африке встречаются лишь виды пантропического рода *Tetracera*. Dilleniaceae – довольно архаичное семейство порядка Dilleniales – подразделяется на два подсемейства главным образом на основании строения тычинок.

С помощью светового и сканирующего электронного микроскопов нами изучены пыльцевые зерна 17 видов из 5 родов подсемейства Dillenoioideae и 20 видов из 4 родов подсемейства Tetraceroideae. Таким образом, в наше исследование не включены только два монотипных рода.

Пыльцевые зерна представителей диллениевых трех-четырёхбороздные, трехбороздно-оревидные, трех-четырёхбороздно-оревые или криптопоровые, сфероидальные или сплюсненно-сфероидальные, реже эллипсоидальные, в очертании с полюса округлые, с экватора – округлые или овальные, мелкого или среднего размера (15-32 x 3-31  $\mu\text{m}$ ) с перфорированной, микроперфорированной или микросетчатой поверхностью. Экзина тонкая, покровная, столбиковая. Столбики четкие, покров, столбиковый и подстилающий слои примерно равны друг другу по толщине.

У подсемейства Dillenoioideae пыльца трехбороздная (роды *Acrotrema*, *Hibbertia*, *Pachinema*, большинство видов рода *Dillenia*) или трехбороздно-оревидная (род *Schumacheria*, виды *D. exelsa*, *D. hebecarpa*, *D. ochreatea*). У нескольких видов диллений (*D. ovata*, *D. pulchella*, *D. suffruticosa*) наряду с трехбороздной пылью встречается и четырехбороздная, а у еще одного вида (*D. retusa*) в одном образце с трехбороздными обнаруживаются также и 4-5-короткобороздные и трехмногопоровые пыльцевые зерна, причем сильно варьирует длина борозд и размеры зерен (от 20 до 32 и от 19 до 30  $\mu\text{m}$ ). Ранее W.C. Dickison *et al.* (1982) также отмечал полиморфизм пыльцы у отдельных диллений (*D. indica*, *D. pentagyna*), однако в изученных нами образцах указанных видов полиморфизм не обнаружен. Поверхность пыльцевых зерен у представителей подсемейства Dillenoioideae микроперфорированная, у одного вида (*D. ovata*) – микросетчатая.

В подсемействе Tetraceroideae пыльцевые зерна главным образом трехбороздно-оревые (роды *Davilla*, *Doliocarpus*, *Curatella*, большинство видов рода *Tetracera*) или криптопоровые (большинство неотропических видов рода *Tetracera*). У монотипного рода *Curatella* наряду с трехбороздно-оревыми в одном образце встречаются четырехбороздно-оревые пыльцевые зерна (до 30 %). Поверхности изученных видов из этого подсемейства перфорированная или микроперфорированная.

Мужская двудомность (андродиэция) имеет место в семействе только у неотропических видов рода тетрацера. Ранее был отмечен диморфизм пыльцы у трех американских видов этого рода: мужские цветки содержат трехбороздно-оревую пыльцу, тогда как обоеполые цветки имеют крипто-5-8-поровые (Kubitzki, 1970) или безапертурные (Dickison *et al.*, 1982) пыльцевые зерна. Нами изучена пыльца 15 видов рода *Tetracera*. Цветки палеотропических представителей, а также все мужские цветки и обоеполые цветки одного неотропического вида (*Tetracera tigarea*) продемонстрировали наличие только трехбороздно-оревых пыльцевых зерен. У обоеполых цветков шести американских видов тетрацеры (*T. jamaicensis*, *T. costata*, *T. oblongata*, *T. parviflora*, *T. volubilis*, *T. willdenoviana*) нами обнаружены криптопоровые пыльцевые зерна. Эндоапертуры (оры округлой формы в количестве 3-8) расположены в эндэктине, т. е. при исследовании с помощью сканирующего электронного микроскопа пыльцевые зерна выглядят «безапертурными». По размерам, форме и строению эктэктинны криптоапертурные зерна не отличаются от трехбороздно-оревых из мужских цветков того же вида.

Таким образом, у диллениевых можно выделить следующие палинотипы: в подсемействе Dillenoioideae: трехбороздный, трехбороздно-оревидный, а в подсемействе



Tetraceroideae: трехбороздно-оровый и криптопоровый. Поверхность пыльцевых зерен перфорированная, микроперфорированная или микросетчатая и диагностической характеристикой в семействе не является.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Dickison W.C., Nowicke J.W., Skvarla J.J. Pollen morphology of the Dilleniaceae and Actinidiaceae // Amer. J. Bot. 1982. V. 69. № 7. P. 1055-1073.  
Kubitzki K. Die gattung Tetracera // Mitt. Bot. Munchen. 1970. B. 7. P. 1-98.

**И.Г. Гвоздева**, ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, gvozdika@fegi.ru  
(I.G. Gvozdeva, FEGI FEB RAS, Vladivostok)

### К ПРОБЛЕМЕ ВИДОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПЫЛЬЦЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ДУБОВ (TO A PROBLEM SPECIES DIAGNOSTICS OF THE POLLEN FAR EASTERN OAKS)

The dimensions and form of modern pollen of Far Eastern oaks are investigated: *Quercus mongolica* Fisch. and *Q. dentata* Thunb., growing in the south of Primorye region. The basic part of a pollen grains of both kinds has close parameters: the size of pole axis at pollen of an *Q. mongolica* compounds 23.0-45.0  $\mu\text{m}$ , at an *Q. dentata* – 25.0-33.0  $\mu\text{m}$ , equatorial diameter, accordingly 22.5-48.0  $\mu\text{m}$  and 24.0-37.0  $\mu\text{m}$ . At both kinds the form of pollen grains sharply prevails rounded. Despite of some differences found in series of pollen grains *Q. mongolica* and *Q. dentata*, as a whole they are not reliable enough attributes for species of diagnostics at spore-pollen analysis.

Четвертичные палиноспектры юга Дальнего Востока постоянно содержат пыльцу дубов, которая нередко преобладает не только среди широколиственных пород, но и в группе древесной пыльцы. Учитывая различное географическое распространение видов дубов, произрастающих на юге Дальнего Востока России, было бы чрезвычайно интересно установить видовые различия их пыльцы. В Приморском и Хабаровском краях произрастает дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch.). Только в южных районах Приморья распространен дуб зубчатый (*Q. dentata* Thunb.). Дуб курчавый (*Q. crispula* Blume) встречается на юге Сахалина.

Для выяснения морфологических различий, которые можно использовать при спорово-пыльцевом анализе ископаемых спектров, была изучена современная пыльца дубов из южной части Приморья, на территории, протянувшейся более чем на 250 км с севера на юг и с запада на восток. Исследована пыльца 7 деревьев *Q. mongolica* и 15 – *Q. dentata*. Сбор пыльцы производился с 1999 по 2004 гг. во время цветения, происходящего в третьей декаде мая – первой декаде июня. Обработка пыльцы производилась щелочным и ацетолитным методами. Исследовано более 50 препаратов, в каждом из которых измерялось 50 пыльцевых зерен. Изучение пыльцы проводилось в световом микроскопе. Измерялась величина полярной оси ( $h$ ) и экваториального диаметра ( $l$ ) пыльцевых зерен, а также вычислялось их отношение друг к другу по методике, предложенной И.С. Штэпа (1942). Форма пыльцевых зерен на основе отношения  $h/l$  оценивалась согласно классификации Н.Р. Мейер-Меликян и др. (1999).

Пыльца дуба монгольского, по данным изучения С.Р. Самойлович (1950), мельче, чем дуба зубчатого (экваториальный диаметр, соответственно, 18.0-24.0  $\mu\text{m}$  и 24.0-39.0  $\mu\text{m}$ ), но у обоих видов в боковой проекции имеет продолговато-округлую форму. М.Х. Моносзон (1954) приводит результаты изучения, согласно которым пыльцевые зерна обоих видов имеют округлую или несколько сплюснутую по полярной оси форму. Размеры пыльцы дуба монгольского, напротив, несколько крупнее, чем у дуба зубчатого (экваториальный диаметр 34.0-41.3  $\mu\text{m}$  и 30.5-37.3  $\mu\text{m}$ ). Л.А. Куприянова (1965) также считала размеры пыльцы одним из основных диагностических признаков разных видов дубов.

Измерения показали, что подавляющая часть (до 90 %) пыльцевых зерен обоих видов имеет близкие параметры: величина полярной оси у пыльцы дуба монгольского составляет 23.0-45.0  $\mu\text{m}$ , у дуба зубчатого – 25.0-33.0  $\mu\text{m}$ , экваториального диаметра, соответственно 22.5-48.0  $\mu\text{m}$  и 24.0-37.0  $\mu\text{m}$ . Отношение  $h/l$  для пыльцы дуба монгольского колеблется в пределах 0.76-1.55, для дуба зубчатого – 0.82-1.22, но у обоих видов резко преобладают округлые зерна с величиной  $h/l$ , близкой к 1. Сплюснута-округлые пыльцевые зерна ( $h/l < 0.88$ ) чаще отмечаются у дуба зубчатого, а продолговато-округлые ( $h/l > 1.14$ ) – у дуба монгольского.

Таким образом, несмотря на некоторые морфометрические и морфологические различия, обнаруженные у ряда пыльцевых зерен *Quercus mongolica* и *Q. dentata*, в целом они не являются достаточно надежными признаками для видовой диагностики при спорово-пыльцевом анализе.

**И.Г. Гвоздева**, ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, gvozdika@fegi.ru  
(I.G. Gvozdeva, FEGI FEB RAS, Vladivostok)

**ТИПЫ ПАЛИНОКОМПЛЕКСОВ ОПТИМАЛЬНЫХ ФАЗ ГОЛОЦЕНА  
ЮЖНОГО САХАЛИНА**  
(TYPES OF SPORE–POLLEN ASSEMBLAGES OF OPTIMUM PHASES HOLOCENE IN  
SOUTHERN SAKHALIN)

For optimum phases Holocene in southern Sakhalin two types spores and pollen assemblages are allocated: early and middle Holocene. First was formed in Boreal period of Holocene. The sharp prevalence of pollen of birches and lowest – pollen coniferous and broad-leaved of trees is characteristic for him. The second type of a complex is characteristic for Atlantic and Subboreal: prevalence pollen of broad-leaved of trees, to a lesser degree of birches and coniferous.

Палеопалинологические исследования южной части о-ва Сахалин, проведенные в последнее десятилетие, позволили существенно уточнить историю климатических изменений и растительности в течение конца позднего плейстоцена – голоцене. К настоящему времени выявлен целый ряд климатических ритмов, отчетливо зафиксированных на спорово-пыльцевых диаграммах более 25 разнофациальных разрезов (Кулаков и др, 1973; Александрова, 1978; Болиховская и др., 1979; Микишин, Гвоздева, 1996; Морские террасы ..., 1997; Igarashi, 1998). На основе детального послойного изучения разрезов голоцена спорово-пыльцевым анализом и радиоуглеродным датированием выделены спорово-пыльцевые комплексы (СПК), отражающие смену фаз развития растительности острова.

В конце позднеледниковья и раннем голоцене господствовали лесотундровые ландшафты, даже на юге Сахалина близкие к современным материкового побережья Охотского моря и севера острова. Они развивались в холодном и сухом климате. Первое значительное потепление климата происходило в бореальном периоде. В СПК доминирует пыльца мелколиственных пород, в первую очередь *Betula sect. Albae*. Роль пыльцы темнохвойных (*Picea*, крайне редко – *Abies*) и широколиственных пород (*Quercus*, *Ulmus*, *Aralia*) в спектрах остается незначительной.

Атлантический и суббореальный периоды голоцена отличались в целом наиболее благоприятными климатическими условиями для распространения лесной растительности. Повышение среднегодовых температур воздуха над современным уровнем не менее чем на 3-5° и изменения во влагообеспеченности вызвали существенные перестройки в растительности. В крайней южной части Сахалина, к югу от перешейка Поясок (48° с. ш.) во время термических максимумов раннего и позднего атлантика, среднего суббореала стали преобладать широколиственные леса с преобладанием дуба, реже ореха. Лесной тип растительности хорошо отразился в общем составе СПК преобладанием пыльцы древесно-кустарниковой группы; доля пыльцы трав и спор зачастую незначительна. Первое место в СПК (44-54 %) занимает пыльца разнообразных широколиственных пород деревьев: *Quercus* (34-39 %), *Ulmus* (5-10 %), *Corylus*, *Juglans* (по 3-4 %). Пыльца остальных широколиственных (*Acer*, *Aralia*, *Fagus*, *Castanea* и др.) встречается не чаще 1 %. На втором месте в СПК находится пыльца березы (22-48 %), нередко остающаяся на втором месте по встречаемости после дуба. Роль пыльцы темнохвойных пород (3-20 %), среди которой пихта часто преобладает над елью, невелика.

Севернее перешейка Поясок, особенно по восточному побережью, большее развитие получили темнохвойные леса, в меньшей степени – небольшие рощи дубовых и смешанных лесов. В СПК преобладает пыльца темнохвойных пород (52-84 %), в меньшей степени берез. Содержание пыльцы широколиственных пород немногим превышает 10 %.

**Н.П. Герасименко**, Институт географии НАН Украины, Киев, geras@gu.kiev.ua  
(N.P. Gerasimenko, Institute of Geography of NAS of Ukraine, Kiev)

**КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ  
И ЛИТОПЕДОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ  
СРЕДНЕГО И ПОЗДНЕГО ВАЛДАЯ УКРАИНЫ**  
(COMPLEX POLLEN AND LITHOPEDOLOGICAL STUDY OF THE MIDDLE  
AND LATE VALDAI STRATIGRAPHY IN UKRAINE)

The detailed stratigraphy of the Middle and Late Valdai is discovered for the different regions of Ukraine on the base of pollen and lithopedological study, and correlated within the areas of the Dnieper and Donets basins, the low ridges of the Carpathians and the Crimean Mountains. Three interstadials and two stadials are shown for the Vytachiv soil unit (Middle Valdai). The Bug and Prychernomork loess units (the Late Valdai) are divided by interstadials of the Dofinivka unit (17-19 kyr BP). The Prychernomorsk unit includes the cryoxeric phase of the Late Valdai, as well as stadials and interstadials of the Late Glacial.

Согласно абсолютному датированию, средний валдай на территории Украины представлен витачевским (vt) горизонтом стратиграфической схемы плейстоцена Украины (Веклич и др., 1993). На основании палеопедологических и палинологических данных по разрезам Приднепровья, Донбасса, Приазовья, низкогорий Карпат и Крыма скоррелированы средневалдайские межстадиалы и стадиалы этих районов. Первый межстадиал представлен нижними почвами витачевского горизонта  $vt_{1b1}$ : бурыми глеевыми на севере и в Карпатах ( $47.5 \pm 4.4$ ), бурыми рендзинами на востоке и в Крыму (древнее  $44 \pm 5$ ). Почвы отличаются высоким содержанием ила и  $R_2O_3$ , на севере с их перераспределением по профилю. По палиноданному почвы формировались под южно-бореальной лесостепью (наиболее высокое участие лугово-степных ценозов на Донбассе) с небольшой примесью широколиственных пород. На севере и в Карпатах встречалась ель, в Крыму – граб. Интерстадиал  $vt_{1b1}$  коррелируется с байловским (1-ым средневалдайским) межстадиалом (Болиховская, 1995) и с интерстадиалом моерсхофд.

Стадиал  $vt_{1b1-b2}$  установлен по формированию лессового прослоя в витачевской свите, криотурбациям и резкому изменению СП-спектров (уменьшение содержания древесной пыльцы, исчезновение широколиственных пород, на севере и в Карпатах появление криофильных элементов, на Донбассе – возрастание роли ксерофитов). На этом отрезке, коррелируемом с 1-м средневалдайским стадиалом, происходили похолодание и аридизация, остепнение ландшафтов, на севере – перигляциальных.

Межстадиал  $vt_{1b2}$  представлен почвами, генетически близкими почвам  $vt_{1b1}$ , но с менее выраженными признаками оглеения и перераспределения минеральной массы по профилю на севере, более высоким почвенным оглинением на Донбассе. Почвы формировались под южно-бореальной лесостепью с небольшой примесью широколиственных пород в сосновых лесах (граба на севере и в Крыму), ели – на севере и в Карпатах. Почвы датированы на севере  $36.9 \pm 3.4$  (Vokhorst *et al.*, 2005) и 36-38 тыс. л. н. в Крыму (Чабай и др., 2000) и коррелируются с молододским (2-м средневалдайским) межстадиалом (Болиховская, 1995) и с интерстадиалом хенгело.

Стадиал  $vt_2$  устанавливается по формированию верхнего лессового прослоя в витачевской свите, уровню криотурбаций и изменению типа СП-спектров на лугово-степной в Карпатах, перигляциальной степной в Среднем Приднепровье и бореальной сухостепной на Донбассе и в Крыму. Это, а также даты 30-35 тыс. л. н. (Чабай и др., 2000) позволяют коррелировать интервал  $vt_2$  со 2-ым средневалдайским стадиалом.

Межстадиал  $vt_3$  представлен дерново-карбонатными почвами на севере и в Крыму (28-30 тыс. л.), дерновыми выщелоченными в Карпатах, темно-бурыми, часто засоленными, на Донбассе (30 тыс. л.). Почвы сформированы под луговыми степями на севере, под лесостепью в Карпатах и Крыму, под ксерофитными степями на Донбассе. Примесь широколиственных пород прослеживается в Крыму. В конце интерстадиала (27-28 тыс. л. н., Степанчук и др., 2004) распространялись кустарниковые березы (до Порожистого Приднепровья). Интервал  $vt_3$  сопоставляется с днестровским (3-м средневалдайским) межстадиалом (Болиховская, 1995) и с интерстадиалом денекамп.

Бугский и причерноморский лессовые горизонты соответствуют позднему валдаю. Нижнебугский подгоризонт в Приднепровье и на Донбассе включает эмбриональные почвы, отличающиеся от лессов увеличением содержания пыльцы деревьев, уменьшением роли аркто-бореальных элементов, появлением ели (на севере), снижением роли злаков, а на Донбассе ксерофитов. Эмбриональные почвы фиксируют межфазиальные улучшения климата.

Бугский и причерноморский лессовые горизонты разделяются дофиновской почвой, на севере представленной мучнисто-карбонатными черноземами (Сиренко, 1974) и дерново-лесными почвами восточно-сибирских фаций, в Карпатах – маломощными глеевыми, в Крыму дерново-карбонатными и насыщенными бурыми, на Донбассе бурыми полупустынными. Почвы формировались под субперигляциальными и северо-бореальными ландшафтами (кустарниковые березы проникали на Донбасс), в Крыму – под бореальными. Преобладали степи (лесостепь в Карпатах и на севере). Характерно сочетание высокого участия пыльцы полыней и преобладания микрофоссилий берез, в том числе кустарниковых. Дофиновский интервал (17-19 тыс. л.) (Герасименко, 1997; Гожик и др., 2000) коррелируется с плюсским межстадиалом (Болиховская, 1995) и интерстадиалом ляско.

Причерноморский (pc) горизонт разделяется на два лессовых подгоризонта почвами  $pc_2$ , датированными беллингом-аллередом (Герасименко, 1997; Гожик и др., 2000). Нижнепричерноморский лесс ( $pc_1$ ) на всей территории Украины характеризуется наиболее высоким участием пыльцы трав и ксерофитов (особенно полыней) и сопоставляется с ксеротермической стадией валдая. Почвы  $pc_2$  формировались под бореальной лесостепью, в Крыму – с примесью широколиственных пород, в том числе граба. Для аллереда типична примесь ели (единично вплоть до Донбасса). Для верхнепричерноморского лесса ( $pc_3 = DR-3$ ) на Донбассе и в Крыму характерны СП-спектры бореальных злаковых степей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Болеховская Н.С.* Эволюция лессово-почвенной формации Северной Евразии. М. изд-во МГУ. 1995. 270 с.
- Веклич М.Ф. и др.* Стратиграфическая схема плейстоценовых отложений Украины. Киев. Госгеолком Украины. 1993. 40 с.
- Герасименко Н.П.* Природная среда обитания человека на юго-востоке Украины // Археологический альманах. 1997. № 6. С. 3-64.
- Гожик П.Ф. и др.* Кореляція лесів і льодовикових відкладів Польщі і України. Киев. ИГ НАН Украины. 2000. 34 с.
- Степанчук В.Н. и др.* Багатошарова стоянка Міра на Середньому Дніпрі // Кам'яна доба України. Київ. Шлях. 2004. С. 62-98.
- Чабай В.П. и др.* Палеолит Крыма: методы исследований и концептуальные подходы. Симферополь-Киев. 2000. 104 с.
- Vokhorst M. & al.* Testing and applying new geochemical proxies for Upper Pleistocene climate in loess sequences of Serbia and Ukraine // *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*. 2005 (in press).

**А.Ю. Гладенков**, ГИН РАН, Москва, [agladenkov@ilran.ru](mailto:agladenkov@ilran.ru)  
(A.Y. Gladenkov, GIN RAS, Moscow)

### **СОЗДАНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ КАЙНОЗОЯ ПО ДИАТОМЕЯМ И ИХ РОЛЬ В КОРРЕЛЯЦИИ ДРЕВНИХ ТОЛЩ СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ И ЕЕ ОБРАМЛЕНИЯ (CREATION OF CENOZOIC ZONAL SCALES BASED ON DIATOMS AND THEIR ROLE FOR CORRELATIONS WITHIN THE NORTH PACIFIC REGION)**

Fossil diatoms occur widely in ocean and onshore stratigraphic sequences in the middle to high latitudes of the North Pacific and are the primary biostratigraphic tool for precise dating and correlation of the post-Eocene marine sediments in this region. Currently, the high-resolution North Pacific Oligocene to Quaternary diatom zonation includes numerous biohorizons based on datum levels of planktonic species. For the late early Miocene to Quaternary interval these levels have been calibrated with magnetostratigraphic record in deep-sea cores.

К одному из самых значительных достижений стратиграфии фанерозоя последних десятилетий относится широкое внедрение в геологическую практику биостратиграфических зон. Выделение зональных подразделений для расчленения морских отложений основана в первую очередь на изучении комплексов ископаемых планктонных организмов, обеспечивающих высокую степень разрешаемости и проведение обоснованных широких корреляций. В этом отношении впечатляющий прогресс достигнут в стратиграфических исследованиях кайнозойских отложений, что во многом связано с началом проведения во второй половине 60-х гг. XX в. глубоководного бурения. Обработка материалов глубоководных скважин позволила проследить в относительно полных разрезах последовательную смену комплексов различных групп микроорганизмов. Это дало возможность разработать зональные шкалы, которые явились основой для дробного расчленения вмещающих толщ. В настоящее время практически во всех случаях такое расчленение морского кайнозоя на зональном уровне ведется при использовании именно микропалеонтологических групп. Основой для широких корреляций являются подразделения, выделенные по планктонным организмам. К одной из основных групп кремнистого микропланктона относятся диатомовые водоросли, широко развитые в морских бассейнах со среднего эоцена. К настоящему времени для нескольких обширных регионов по диатомеям разработаны и используются зональные шкалы, подразделения которых можно отнести к зонам широкорегионального масштаба. Такие зоны прослеживаются в пределах значительных сегментов океана и его обрамления, охватывающих по площади тысячи квадратных километров. Под зоной по диатомеям понимаются отложения, которые сформировались за время существования определенного палеонтологического комплекса, отражающего этап развития диатомовой флоры и отличающегося от комплексов смежных слоев.

В Северотихоокеанском регионе изучение ископаемых диатомей имеет особенно большое значение при стратиграфических исследованиях осадочных отложений с возрастом моложе эоцена. Их остатки распространены в толщах олигоцена-квартера (особенно широко, начиная со среднего миоцена), развитых в пределах высоких-средних широт Северной Пацифики и ее обрамления. С другой стороны, остатки карбонатного микропланктона (планктонных фораминифер и кокколитофорид), которые с успехом используются здесь при расчленении более древних отложений, крайне редки или отсутствуют в толщах этого возраста.

Разработка зональных шкал кайнозоя по диатомеям для северной части Тихого океана началась в первой половине 70-х гг. XX в. Один из первых вариантов океанической шкалы был разработан японским исследователем И. Коизуми, который выделил в среднем миоцене-квартере серию нескольких последовательных зон. Их границы проводились по датированным уров-



ням – в первую очередь, уровням появления или исчезновения отдельных маркирующих видов. В данном варианте удалось отразить общие и устойчивые закономерности последовательной смены стратиграфически важных форм, определив возрастные пределы их распространения в разрезах Северной Пацифики. Именно эта схема явилась реальной биостратиграфической основой для датирования и зонального расчленения не только океанических толщ (начиная со среднего миоцена), но и разрезов окраинноморских частей региона. Результаты, полученные в ходе последующих биостратиграфических исследований с привлечением физических методов (прежде всего глубоководных скважин DSDP и ODP), позволили существенно усовершенствовать и детализировать шкалу. Особенно большой вклад в этом направлении помимо Коизуми внесли Дж. Бэррон (США) и Ф. Акиба (Япония), которые разработали более дробные и уточненные модификации шкалы, провели всесторонний анализ возможности ее применения в разных частях региона и наметили пути расширения возрастного диапазона ее применения. Значительный прогресс при совершенствовании северо-тихоокеанской зональной шкалы по диатомеям связан с результатами обработки материалов, полученных в рейсе 145 ODP (Barron & Gladenkov, 1995; Gladenkov & Barron, 1995). В частности, на основе прямой корреляции с магнитостратиграфической шкалой впервые был определен возраст более 40 датированных уровней в интервале 6.9-18.8 млн. л. н. Это дало возможность на реальной основе датировать границы зональных подразделений миоцена, точно определить продолжительность зон, а также сопоставить их с Международной стратиграфической шкалой. Кроме того, на основе прослеживания уровней появления маркирующих видов была выделена серия смыкающихся зон для олигоцена – нижнего миоцена. Это позволило существенно расширить диапазон применения шкалы.

На современном этапе изученности диатомей обеспечивают высокую степень разрешаемости региональных стратиграфических шкал, сопоставимую с таковой шкал по группам известковых планктонных микроорганизмов. К настоящему времени для расчленения олигоцен-квартера Северной Пацифики и ее обрамления разработана шкала по диатомеям, включающая более двадцати зон. Изучение диатомовых ассоциаций из третичных толщ севера Тихоокеанского региона позволяет осуществлять как детальное расчленение вмещающих отложений, так и обоснованные корреляции разрезов, удаленных друг от друга на сотни и тысячи километров. Использование зональных подразделений, выделенных на основе этапности развития диатомей, в сочетании с применением физических методов выводит стратиграфию кайнозоя региона на новый, более высокий, чем ранее, уровень.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 05-05-64072, и государственной программы поддержки ведущих научных школ РФ, грант НШ-1980.2003.5.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Barron J.A., Gladenkov A.Y. Early Miocene to Pleistocene diatom stratigraphy of Leg 145 // Proc. ODP, Sci. Results / Eds. Rea D.K., Basov I.A., Scholl D.W., Allan J.F. College Station, TX (Ocean Drilling Program). 1995. V. 145. P. 3-19.
- Gladenkov A.Y., Barron J.A. Oligocene and early Miocene diatom biostratigraphy of Hole 884B // Ibid. P. 21-41.

**А.А. Горячева**, ИГНГ СО РАН, Новосибирск, LebedevaNK@uiggm.nsc.ru  
(A.A. Goryacheva, IGNG SB RAS, Novosibirsk)

#### **ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В БАСЕЙНЕ р. ВИЛЮЙ (ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ) (PALYNOSTRATIGRAPHY OF THE LOWER JURASSIC DEPOSITS IN VILYUY RIVER BASIN (EASTERN SIBERIA))**

Three assemblages of spores and pollen and four ones of dinocysts are distinguished from Lower Jurassic deposits in Vilyuy River basin (Eastern Siberia) by palynological analysis. Their stratigraphic ranges are limited by Lower Pliensbachian – Upper Toarcian.

По схеме фациального районирования нижней и средней (без келловей) юры Сибири район исследования (Средне-Накынский участок) относится к Вилюйскому району Лено-Вилюйской фациальной области (Шурыгин и др., 2000). Проведен палинологический анализ нижнеюрских отложений, вскрытых скв. 360 в бассейне р. Вилюй и представленных оруктахской, тюнгской, сунтарской и якутской свитами.

На основе распределения спор, пыльцы наземных растений и микрофитопланктона в низах юрского разреза, относимых к оруктахской свите (гл. 94.75-90.1 м), выделен палинокомплекс (ПК) с доминированием пыльцы хвойных *Disaccites*, участием *Alisporites pergrandis*, *Dipterella oblatinoides*, *Protopicea cerina*, *Protoconiferus funarius*, *Quadraeculina* sp., а также *Cycadopites* spp. (3 вида), *Ginkgocycadophytus* spp. Споры: *Cyathidites* spp., *Stereisporites* spp., *Lycopodiumsporites* spp., *Osmundacidites* spp., *Tripartina variabilis*, *Neoraistrickia* sp., *Hymenozonotriletes bicycla*. Мик-

рофитопланктон: *Leiofusa jurassica*, *Leiosphaeridia* spp., *Cymatiosphaera* spp., *Tasmanites* sp., *Schisosporis* sp., *Ovoidites* sp. и большим количеством сегментов *Botryococcus* spp. ПК характерен для слоев со спорами и пылью 3 – *Cycadopites* spp., *Uvaesporites argenteaformis*, *Dipterella oblatinoides*, *Paleoconiferus assacatus* палиностратиграфической шкалы юры Сибири (Шурыгин и др., 2000; Решения ..., 2004), установленных в стратиграфическом интервале нижний плинсбах – низы верхнего плинсбаха. В палиноспектре из перекрывающей тюнгской свиты (гл. 85 м) выявлен только *Botryococcus* sp. Из вышележащих отложений (гл. 81.0 м), относимых также к тюнгской свите, выявлен ПК с доминированием *Stereisporites* spp. (4 вида), *Disaccites* и *Cycadopites* spp. Характерно присутствие *Uvaesporites argenteaformis*, *Hymenozonotriletes bicycla*, появление *Camptotriletes tenellus*. Микрофитопланктон: *Leiosphaeridia* spp., *Schisosporis* sp., *Ovoidites* sp., много *Botryococcus* sp. Комплекс характерен для палинозоны 4 – *Stereisporites* spp., *Uvaesporites argenteaformis*, *Cycadopites* spp. Стратиграфический интервал – верхний плинсбах (зона *Amaltheus stokesi* без низов – *A. margaritatus*). Палиноспектры самой верхней части тюнгской свиты (инт. 77.0-76.8 м) содержали только микрофитопланктон *Leiosphaeridia* spp., *Cymatiosphaera* sp., *Botryococcus* sp., *Pterospermella* sp., имеющим широкий стратиграфический диапазон распространения. В следующем палинокомплексе, выделенном из инт. 76.5-59.8 м (сунтарская свита), доминирует *Cyathidites* spp., *Disaccites*, участвуют *Marattisporites scabratus*, *Matonisporites* spp., *Contignisporites problematicus*, *Klukisporites variegatus*, *Tripartina variabilis*, *Dictyophyllidites* spp., *Eucommiidites troedssonii*, *Classopollis* spp., *Ginkgocycadophytus* spp. Микрофитопланктон: *Leiofusa jurassica*, *Verychahium* spp., *Pterospermella* sp., *Leiosphaeridia* spp., *Cymatiosphaera* spp., *Tasmanites* sp., *Schisosporis* sp., *Ovoidites* sp., *Botryococcus* sp. ПК сопоставляется с комплексом палинозоны 6 – *Cyathidites* spp., *Dipteridaceae*, *Marattisporites scabratus*, *Klukisporites variegates*, *Classopollis* (зона *Harpoceras falciferum* – низы *Dactylioceras commune*) и палинозоны 7 слой 7a – *Cycadopites dilucidus*, *Stereisporites* spp., *Dictyophyllidites* spp., *Contignisporites problematicus*. Стратиграфический интервал – нижний тоар. В вышележащих отложениях спор и пыльцы обнаружено не было.

В разрезе исследуемой скважины установлено участие во всех палиноспектрах цист динофлагеллат. В палиноспектрах из инт. 94.75-81.0 м (оруктахская свита) диноцисты представлены единичными *Mendicodinium* sp. и *Dinocyst* indet. Анализ литературных данных показал, что нижняя граница стратиграфического распространения рода *Mendicodinium* не опускается ниже самых верхов верхнего синемюра, т. е. в изучаемом разрезе самые древние отложения вероятнее всего имеют возраст не древнее самых верхов синемюра. Выше по разрезу в инт. 77.0-75.8 м (самый верх тюнгской – низы сунтарской свит) присутствие диноцист *Nannoceratopsis deflandrei* subsp. *deflandrei*, *Nannoceratopsis deflandrei* subsp. *senex*, *Nannoceratopsis* spp. позволяет выделить динозону *Nannoceratopsis deflandrei* (Nd). Стратиграфический объем динозоны – верхи плинсбаха – нижний тоар (в пределах аммонитовой зоны *Amaltheus viligaensis* – нижней половины *Dactylioceras commune*; Шурыгин и др., 2000; Решение ..., 2004). В пределах динозоны Nd (инт. 76.7-75.8 м, сунтарская свита) по акме *Nannoceratopsis deflandrei* subsp. *senex* выделяется верхняя подзона *Nannoceratopsis deflandrei* subsp. *senex* (Nd-s), верхняя граница которой проводится по первому появлению *Nannoceratopsis gracilis*. В комплексе, характерном для подзоны Nd-s, кроме вида-индекса встречаются *Nannoceratopsis deflandrei* subsp. *deflandrei*, *Nannoceratopsis* spp., *Dinocyst* indet. Вверх по разрезу (инт. 75.0-45.0 м, сунтарская свита) присутствие в палиноспектрах *Nannoceratopsis gracilis* позволяет выделить динозону *Nannoceratopsis gracilis* (Ng). Динозона Ng выделяется в объеме от первого появления вида-индекса *Nannoceratopsis gracilis* до появления *Phallocysta eumeces*, *P. elongata*, *Susadinium scrofoides*. Стратиграфический диапазон динозоны – нижний тоар (верхняя половина аммонитовой зоны *Dactylioceras commune* и зона *Zugodactylites braunianus*). В характерном для выделенной динозоны комплексе кроме вида-индекса принимают участие *Nannoceratopsis deflandrei* subsp. *senex*, *Nannoceratopsis deflandrei* subsp. *deflandrei*, *Nannoceratopsis* spp., *Dinocyst* indet. Из вышележащих пород сунтарской свиты (инт. 41.4-33.7 м) выделен комплекс диноцист, характерный для нижней подзоны *Phallocysta eumeces* (Ph/S-phe) динозоны *Phallocysta eumeces-Susadinium scrofoides* (Ph/S). Нижняя граница подзоны совпадает с основанием динозоны Ph/S, а верхняя проводится по первым находкам *Nannoceratopsis triangulata*. Стратиграфический объем – нижняя половина верхнего тоара и отвечает интервалу массового развития *Pseudomytiloides marchaensis* (зона B11 по двустворкам) (Шурыгин и др., 2000; Решение ..., 2004). В выявленном характерном комплексе преобладает вид-индекс, а также *Phallocysta elongata*, *Phallocysta* spp., *Susadinium scrofoides*, *Valvaeodinium aquilonium*, *Dinocyst* indet., *Leiofusa jurassica*, *Leiosphaeridia* spp., *Cymatiosphaera* spp., *Botryococcus* spp.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. Новосибирск. Изд-во СНИИГГиМС. 2004. 114 с.
- Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Деватов В.П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск. Изд-во СО РАН. Филиал ГЕО. 2000. 480 с.

**РАЗВИТИЕ ЛАНДШАФТОВ ПРИБРЕЖНЫХ НИЗМЕННОСТЕЙ ЮЖНЫХ КУРИЛ  
В ГОЛОЦЕНЕ (ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ)  
(COASTAL LOWLANDS LANDSCAPE DEVELOPMENT  
OF SOUTH KURILES AT HOLOCENE BY DIATOM DATA)**

Diatom flora was studied from some sections of South Kurile Islands coastal lowlands (Kunashir, Iturup and Zeleniy Islands). Diatom assemblages indicate the great role of middle-late Holocene sea-level oscillations to landscape development. Swamp landscapes of Zeleniy Island developed under tectonic submergence at middle-late Holocene. One of important factors to environments was input of volcanic ashes.

Восстановление этапов развития ландшафтов прибрежных низменностей Южных Курил при разноамплитудных и разнонаправленных изменениях климата и связанных с ними колебаниях уровня моря в голоцене проведено на основе изучения диатомовых комплексов в ряде разрезов низких морских террас на островах Кунашир и Итуруп. На о. Зеленый (Малая Курильская гряда) был изучен ряд опорных разрезов из голоценовых торфяников.

На о-ве Кунашир разрезы голоценовых морских террас высотой 2, 3-4 и 5-6 м изучены в бухтах Космодемьянской, Головнина, Южно-Курильской, Первухина, в устье рр. Лесной и Головнина, заливе Измены, а на о. Итуруп изучено несколько опорных разрезов в нижнем течении р. Курилки.

Анализ структуры диатомовых комплексов позволил установить в осадках три трансгрессивные фазы, сопоставимые с атлантическим, суббореальным и субатлантическим периодами осадконакопления. В атлантический период (5-6 тыс. л. н.) в условиях максимального подъема уровня моря (до +2.5...+3 м) в устьях рек островов происходило формирование крупных барьерных форм с образованием пресных озер в их тыловой части. Диатомовый комплекс из этих отложений характеризуется высоким содержанием пресноводных планктонных видов *Aulacoseira granulata* var. *granulata*, *A. italica* var. *italica* и бентических *Epithemia adnata*, *E. turgida*, *Cocconeis placentula* var. *placentula*. При этом отмечено влияние кратковременных катастрофических событий, таких как штормовые нагоны, о чем свидетельствуют находки в пресноводных комплексах морских диатомей (*Paralia sulcata*, *Diploneis smithii* и др.).

На о. Кунашир на месте низменных участков в вершинах бухт Южно-Курильской и Головнина в это время существовали открытые заливы, а на месте Серноводского и Круглового перешейков – проливы. Диатомовые комплексы из этих отложений с большим участием морских южнобореальных *Actinocyclus octonarius*, *Actinoptychus senarius*, *Navicula marina*, *Delphineis surirella*, *Auliscus sculptus*, *Arachnoidiscus ehrenbergii* отражают довольно теплые климатические условия. Открытый залив существовал в южной части острова на месте обширной низменности. В водах этого залива наряду с прибрежно-морскими видами диатомей были широко распространены неритические *Thalassiosira nordenskioldii*, *T. gravida*, *T. leptopus*, *Porosira glacialis*, *Thalassionema nitzschioides*. На о. Итуруп залив подобного типа существовал в это время на низменности в нижнем течении р. Курилки и на месте оз. Лебединого. Во время последующей регрессии моря на границе атлантик-суббореал, в ходе разрушения барьерных форм, большая часть озер в береговой зоне была уничтожена, происходило заболачивание территории. В комплексах диатомей из этих отложений отмечено большое количество видов, характерных для болотных условий, таких как *Eunotia praerupta* var. *praerupta*, *E. exigua*, *Pinnularia viridis*, *P. brevicostata*. Значительно расширилась площадь перешейков, а на осушенных участках бухт и заливов происходило заболачивание и образование пресных небольших озер с развитием в них озерно-болотного типа диатомовых комплексов.

Последующие колебания уровня моря в голоцене носили ритмичный характер на фоне его общего снижения, что нашло свое отражение в развитии ландшафтов островов. Трансгрессия в суббореале сопровождалась повторным образованием барьерных озерных водоемов, затоплением морскими водами самых низменных участков в районах бухт и заливов. Во время похолодания и регрессии моря на границе суббореал-субатлантик происходило постепенное зарастание и заболачивание прибрежных озер до полного их исчезновения, начали формироваться прибрежные заболоченные равнины. Диатомовые комплексы с участием планктонных видов, характерных для озер, сменились на ассоциации диатомей, развивающиеся в кислой болотной среде. Ландшафты прибрежных низменностей начали приобретать современный облик.

На о. Зеленый развитие ландшафтов в среднем-позднем голоцене обусловлено низменным уплощенным рельефом и формированием торфяников на большей части его территории, включая береговую зону, развивающихся на фоне преобладания нисходящих тектонических движений. Такой тип ландшафта проявился в составе пресноводной диатомовой флоры в торфяных разрезах. Морских отложений, отвечающих трансгрессивным фазам среднего-позднего голоцена, на острове не обнаружено. Особенность состава диатомей в разрезах торфяников заклю-



чается в том, что во влажные периоды реки и ручьи наполнялись, формировались временные водотоки, в которых развивались в массе диатомеи алкалофильной группы, характерные для нейтральных или слабощелочных вод. В осадках в эти периоды накапливались в массе диатомеи разных экологических групп по отношению к активной реакции среды, т. е. ацидофилы и алкалофилы. Вспышки массового развития диатомей, очевидно, связаны с тем, что дождевыми водами шло растворение и вымывание минеральных веществ из вулканического материала, периодически поступающего во время извержений с сопредельных территорий, необходимых для развития диатомей, что еще раз подтверждает большую роль влияния вулканизма на развитие диатомовой флоры. В сухие периоды, когда исчезали многие ручьи и временные водотоки, в осадках преимущественно накапливались диатомеи, характерные для заболоченных поверхностей, массового развития диатомей в эти периоды не наблюдается. Таким образом, в большинстве изученных разрезов голоценовых торфяников о. Зеленый мы наблюдаем чередование пресноводных комплексов диатомей, отвечающих разным гидрологическим условиям.

Работа поддержана РФФИ, грант № 03-05-65229.

**В.В. Григорьева**, БИН РАН, С.-Петербург  
(V.V. Grigorjeva, BIN RAS, St.-Petersburg)

**П.И. Токарев**, МГУ, Москва  
(P.I. Tokarev, MSU, Moscow)

**МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ *HUMIRIA*, *HUMIRIASTRUM*, *SACOGLOTTIS*,  
*SCHISTHOSTEMON*, *VANTANEA* (HUMIRIACEAE)  
(POLLEN MORPHOLOGY OF *HUMIRIA*, *HUMIRIASTRUM*, *SACOGLOTTIS*,  
*SCHISTHOSTEMON*, *VANTANEA* (HUMIRIACEAE))**

Pollen grain of 5 genera of the *Humiriaceae* have been investigated using light and scanning electron microscopy. The palynomorphological features helpful in identification of separate genera of the family are revealed.

Семейство *Humiriaceae* объединяет 8 родов и около 49 видов деревьев и кустарников, которые, за исключением одного африканского вида *Sacoglottis*, произрастают в тропической Америке. С помощью светового и электронного сканирующего микроскопов была изучена пыльца 7 видов из 5 родов (*Humiria*, *Humiriastrum*, *Sacoglottis*, *Schistostemon*, *Vantanea*) этого семейства.

Пыльцевые зерна изученных видов трехбороздно-оровые, реже четырехбороздно-оровые, эллипсоидальные, сплюсненно-сфероидальные или почти сфероидальные, в очертании с экватора эллиптические или округлые, с полюса округлые или слабо лопастные (*Humiria floribunda* Mart), трехлопастные (*Humiriastrum cuspidatum* (Benth.) Cuatr.), округло-треугольные (*Sacoglotti amazonica* Mart., *Schistostemon oblongifolium* (Benth.) Cuatr.). Зерна средних размеров от 27.0  $\mu\text{m}$  до 42.7  $\mu\text{m}$  по максимальной оси. Экзина толстая (2.5-4.0  $\mu\text{m}$ ). Скульптура мелкосетчатая (*Vantanea*, *Sacoglottis*) или перфорированная (*Humiria*, *Humiriastrum*, *Schistostemon*).

Исследованные роды достаточно хорошо различаются по пыльце. Особый интерес представляют апертур. В относительно небольшом семействе наблюдается достаточно большое разнообразие апатур, которое затрагивает длину и ширину борозд, а также размеры и форму эндоапатур. Для рода *Vantanea* характерны достаточно длинные, неширокие борозды, в этом случае особый интерес представляют оры необычной Н-образной формы. При этом следует отметить, что боковые части эндоапартуры, расположенные более или менее параллельно борозде, имеют серповидную форму. При исследовании на сканирующем электронном микроскопе в области апертур на борозде видно выпячивание более или менее округлой формы, с гладкой или шероховатой поверхностью. Подобный тип апатур наблюдается у трех исследованных нами видов этого рода и, вероятно, является признаком, общим для всего рода. Виды внутри рода по пыльце практически не отличаются.

Своеобразные апертур у *Humiriastrum cuspidatum*. Борозды очень короткие и широкие, линзовидные. Плохо просматриваются на поверхности зерна, края неотчетливые, мембрана с тем же орнаментом, что и межапатурные участки. Оры, напротив, отчетливые, округлые, с диаметром, равным ширине борозды. Подобный тип апертур больше похож на пору, чем на классическую ору. Однако мы не стали называть пыльцу бороздно-поровой, сохранив более часто употребляемый термин – бороздно-оровые пыльцевые зерна. Нет уверенности в том, что в данном случае мы имеем дело с обычной бороздой. Необходимо исследование ультратонких срезов на просвечивающем электронном микроскопе для уточнения вопроса о том, что же на самом деле является экзоапатурой, а что эндоапатурой. Необычный тип апатур и сплюсненная форма позволяют по пыльце легко отличить род *Humiriastrum* от других родов семейства *Humiriaceae*.



**В.В. Григорьева**, БИН РАН, С.-Петербург  
(V.V. Grigorjeva, BIN RAS, St.-Petersburg)  
**П.И. Токарев**, МГУ, Москва  
(P.I. Tokarev, MSU, Moscow)

**МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ РОДА *TABEBUIA* GOMES  
ex A.P. DE CANDOLLE (BIGNONIACEAE)  
(THE POLLEN MORPHOLOGY OF THE GENUS *TABEBUIA* GOMES  
ex A.P. DE CANDOLLE (BIGNONIACEAE))**

Pollen grains from 22 species of *Tabebuia* were examined using light and scanning electron micro-scopy. Pollen grain 3-colpate. Most of the species have medium-sized grains with reticulate, microreticulate or perforate exina. There is great variability in the morphology pollen at the species level.

Неотропический род *Tabebuia* Gomes ex A.P. de Candolle из семейства *Bignoniaceae* объединяет около 100 видов деревьев и кустарников, произрастающих в Новом Свете от Северной Мексики до Северной Аргентины. С помощью светового и электронного сканирующего микроскопов изучена морфология пыльцы 22 видов рода *Tabebuia*.

Пыльцевые зерна представителей этого рода одиночные, 2-3-4-бороздные или с одной опоясывающей бороздой, эллипсоидальные, сплюсненно-эллипсоидальные или почти сфероидальные. В очертании с полюса 2-3-4-лопастные, с экватора эллиптические или почти округлые.

Самая мелкая пыльца характерна для *T. billbergii* Gentry (полярная ось 22.4-33.4  $\mu\text{m}$ , экваториальный диаметр 29.1-32.0  $\mu\text{m}$ ) и для *T. capitata* (Burl. & Sch.) Sandw. (полярная ось 23.5-28.3  $\mu\text{m}$ , экваториальный диаметр 26.7-29.5  $\mu\text{m}$ ). Самые крупные зерна у *T. haemantha* (Bert.) DC (полярная ось 49.6-56.5  $\mu\text{m}$ , экваториальный диаметр 38.0-47.8  $\mu\text{m}$ ). Размеры пыльцевых зерен значительно колеблются, в одном цветке эта разница может достигать 10  $\mu\text{m}$ , а в некоторых случаях и более.

Борозды длинные, широкие, с острыми концами, более или менее ровными краями. Мембрана борозд при исследовании в световом микроскопе выглядит гладкой с характерными поперечными разрывами, часто заходящими за края борозд на межпертурные участки. Число этих разрывов, их длина и ширина являются непостоянными признаками. Наличие подобных разрывов или трещин затрудняет определение типа апертур, одни авторы (Mitra, 1969; Buurman, 1977; Gentry, 1979) считают их бороздами, другие (Bove, 1993; Goncalves-Esteves & de Melo Crespo, 1994) отмечают наличие эндоапертур. Проведенный анализ дает возможность предположить, что мы имеем дело с неустоявшимся признаком, вероятнее всего, у пыльцы этого рода идет переход от простых борозд к бороздно-оровым апертурам. Борозды могут сливаться на двух или только на одном полюсе. В последнем случае мы наблюдаем явление гетерополярности.

Экзина толстая, столбики ровные, невысокие, достаточно толстые. Скульптура мелко-сетчатая. Исследование с помощью СЭМ показало, что ячей имеют более или менее округлую, овальную, вытянутую или амебоидную форму, между относительно крупными ячейками расположены перфорации, число последних увеличивается по направлению к краям борозд. Стенки ячеек толстые, гладкие. Диаметр ячеек у разных видов может варьировать. По характеру сетчатой скульптуры все исследованные виды можно разместить в непрерывный ряд от мелкосетчатой до относительно крупно-сетчатой. Отсутствие дискретности затрудняет выделение групп по этому признаку.

При исследовании при помощи светового микроскопа у некоторых видов на полюсе отчетливо виден трехлучевой, светлый знак, иногда лучи бывают неодинаково развиты или один луч исчезает. Подобный знак может быть на одном, а может быть на обоих полюсах. Функциональное значение подобного образования не ясно, можно предположить, что оно выполняет гармомегатную функцию.

Высокий процент деформации у многих видов, вероятно, свидетельствует в пользу предположения Gentry (1992) о том, что виды *Tabebuia* легко гибридизуются, и мы часто имеем дело с межвидовыми гибридами. Нестабильность морфологических признаков пыльцы *Tabebuia*, таких как форма, размеры, вариабельность апертур также могут быть следствием гибридизации и, вероятно, свидетельствуют об относительной молодости этого таксона. Анализ морфологических признаков пыльцы *Tabebuia* показал, что виды этого рода трудно диагностировать по их пыльце.

Палиноморфологическое однообразие рода *Tabebuia* говорит о естественности данной полиморфной группы растений. Пыльцевые зерна *Tabebuia* сходны с пыльцой *Campsis* и *Tecoma*, что может служить дополнительным доказательством их родства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Bove C.P. Pollen morphology of the Bignoniaceae from a south Brazilian Atlantic forest // Grana. 1993. V. 32. № 6. P. 330-337.
- Buurman J. Contribution to the pollen morphology of the Bignoniaceae with special referens to the tricolpat typ // Pollen & spores. 1977. V. 19. № 4. P. 447-519.
- Gentry A.H., Tomb A.S. Taxonomic implication of Bignoniaceae palynology // Ann. Miss. Bot. Gard. 1979. V. 66. № 4. P. 756-777.
- Gentry A.H. // 1992.
- Goncalves-Esteves V., de Melo Crespo S.R. Estudos polinicos em plantas dt restinga do estado do Rio de Janeiro – Bignoniaceae Juss // Bol. Mus. Nacional. Botanica. 1994. № 91. P. 2-13.
- Mitra K. Pollen morphology in Bignoniaceae in relation to taxonomy // Bull. Bot. Surv. India. 1969. V. 10. № 3. P. 319-326.

**Н.Н. Давыдова**, Институт озероведения РАН, С.-Петербург, NN\_Davydova@mail.ru.  
(N.N. Davydova, Institute of Limnology RAS, St.-Petersburg)

### ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОЗЕР ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ (HOLOCENE DIATOMS FROM LAKES OF THE VALDAY HIGHLAND)

Diatoms were studied in sediment cores of lakes Valday (7 m length) and Terebenskoye (7 m length) of the ice covered zone of the last glaciation. 14-C dating and pollen zones demonstrate the Late Pleistocene clays (DR2, AL, DR3) with rare diatoms at the beginning of Lake Valday sedimentation. The diatoms appear only in DR3 in Lake Terebenskoye sediments. According to diatom stratigraphy Lake Valday ecosystem demonstrates the oligotrophic state throughout the Holocene. The ecosystem of small and shallow Lake Terebenskoye has features of mesotrophy as early as the Preboreal time.

В рамках палеолимнологических исследований изучен состав диатомей в донных отложениях двух озер – Валдайского (57° 29' с. ш. 33° 16' в. д., площадь 30 кв. км, максимальная глубина 60 м) (История озер ..., 1992; Lake Status ..., 1994) и Теребенского (площадь 0.3 кв. км, глубина 1.5 м), в 20 км к СЗ от Валдайского, расположенных в зоне распространения ледникового покрова последнего оледенения. Диатомеи Валдайского озера изучены в семиметровой колонке из Усадьевской губы, взятой с глубины 7 м, а в оз. Теребенском – в колонке длиной 3.8 м, с глубины 2 м.

В основании колонки отложений оз. Валдайского в позднеледниковых песчано-глинистых отложениях численность диатомей низкая, господствуют планктонные диатомеи (до 85 % створок), доминирует *Aulacoseira islandica*, массовая в планктоне приледниковых и современных олиготрофных озер. Субдоминанты – планктонные *A. granulata*, *Stephanodiscus minutulus*, эпифиты *Fragilaria brevistriata*, *F. construens* var. *venter*.

В осадках начала голоцена, пребореального времени, в диатомовых комплексах планктонные и бентосные диатомеи встречены в равных количествах, содоминантом *Aulacoseira* становится *F. brevistriata*, в числе субдоминантов *F. heidenii*. Осадки пребореала перекрыты илами атлантики, образовавшимися после большого стратиграфического перерыва. Численность диатомей возрастает до 3.5 млн., господствуют бентосные *Fragilaria*: *F. brevistriata*, *F. construens* et var. *binodis* et var. *venter*, *F. leptosrauron* var. *martyi*. В илах суббореала численность диатомей возрастает до 14 млн., господствуют по-прежнему диатомеи обрастаний (более 90 % створок), доминирующие комплексы представлены эпифитными *Fragilaria*. В субатлантике повышается уровень озера, что видно по господству в диатомовых комплексах планктонных диатомей (до 79 % створок) при их общей численности до 28 млн. Среди доминантов превалирует *Aulacoseira islandica* и большая группа эпифитных *Fragilaria*. Валдайское озеро до усиления антропогенного стресса во второй половине XX в. оставалось олиготрофным водоемом.

Илонакопление небольшого по размерам оз. Теребенского началось в позднедриасовую эпоху, когда его населяла бедная по составу диатомовая флора бентосных диатомей: доминировала донная холодноводная *Navicula pseudoscutiformis*, субдоминанты – эпифитные *Tabellaria flocculosa*, *Achnanthes oestrupii*, *Fragilaria leptostauron* var. *martyi*. В пребореале господствуют планктонные диатомеи (до 88 % створок при их общей численности до 40 млн), доминируют *Aulacoseira italica*, *A. alpigena*, *Tabellaria fenestrata*, субдоминанты – планктонные *A. distans*, *Cyclotella stelligera*, эпифит *T. flocculosa*. Глубина озера заметно увеличилась, возросла трофность экосистемы. В бореале в осадках господствует *A. italica*, содержание диатомей колеблется от 2 до 30 млн., что свидетельствует о нестабильности природной обстановки. В эпоху климатического оптимума в илах господствуют планктонные диатомеи (до 93 % при численности 144 млн.), доминантами остаются *A. italica* и *T. fenestrata*. В суббореале численность диатомей в илах достигает максимума – 150 млн. при продолжающемся господстве планктонных – до 89 %. Содоминантом *A. italica* становится *A. ambigua*, которая к концу суббореала выходит на первое место, что говорит о росте эвтрофирования экосистемы озера, причем можно предпола-

гать и наличие некоей антропогенной составляющей в этом процессе. В начале субатлантики при господстве тех же планктонных диатомей их общая численность в илах существенно падает (48 млн.), что, возможно, связано с терригенным разбавлением осадков. В середине субатлантики она снова возрастает до 120 млн., единственным доминантом остается *A. ambigua*, субдоминанты – холодноводные *Aulacoseira* – *A. alpigena*, *A. lacustris*, что, возможно, явилось откликом экосистемы на похолодание малого ледникового. В поверхностном слое отложений, отвечающем современному состоянию озера, господствуют диатомей бентоса (75 %) при общем содержании 114 млн. створок. Кроме *A. ambigua* в числе доминантов – эпифит *Fragilaria construens* var. *venter*. Донные диатомей дают только 5 % створок, вероятно, дно озера затенено зарослями макрофитов. По уровню трофии озеро можно считать мезотрофным.

Исследованные озера Валдайской возвышенности по составу и строению диатомовых комплексов в донных отложениях являются примером развития крупного и малого водоемов в сходных природно-климатических условиях. В процессе голоценового потепления их экосистемы демонстрируют разные темпы роста трофического статуса. В малом водоеме продукционные процессы идут ускоренно, а в глубоководном Валдайском озере – гораздо медленнее, даже в современную эпоху сильного антропогенного пресса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

История озер Восточно-Европейской равнины / Под ред. Н.Н. Давыдовой и др. СПб. Наука. 1992. 262 с.  
Lake Status Records from the Former Soviet Union and Mongolia: Data Base Documentation. Paleoclimatology Publications Series Report. USA. 1994. № 2

**О.Ф. Дзюба.** ВНИГРИ, С.-Петербург, dot@infos.ru  
(O.F. Dzyuba, VNIGRI, St.-Petersburg)

#### **О ПОДГОТОВКЕ ПЧЕЛОПРОДУКТОВ (МЕДА, ОБНОЖКИ И ПЕРГИ) ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В НИХ ПЫЛЬЦЫ**

Мед и пыльца – чрезвычайно полезные натуральные продукты, которые находят все более широкое применение в медицине и ветеринарии для лечения и профилактики многих болезней человека и животных. Именно поэтому, применяя мед и пыльцу как пищевые или лекарственные продукты, нельзя забывать о следующем.

1. Пчелы собирают с некоторых видов растений пыльцу, обладающую ядовитыми свойствами.

2. Состояние окружающей среды (ее качество) оказывает большое влияние, как на самих пчел, так и на продукты их жизнедеятельности (в том числе на мед, обножку и пергу).

Поскольку мед – это переработанный пчелами нектар, в который неизбежно попадает пыльца, именно по наличию пыльцы, ее качественному и количественному составу, определяют качество меда. При потреблении меда и, особенно при производстве из него лекарственных препаратов необходимо как можно более точно устанавливать видовую принадлежность растений, которые послужили источником меда. Следовательно, натуральность и ботанический состав меда с наиболее высокой степенью точности можно определять только с применением палинологического анализа.

Результаты исследования продуктов пчеловодства с помощью пыльцевого анализа могут способствовать развитию пчеловодства. В частности, изучение ботанического состава перги и обножки пчел чрезвычайно важно для установления белковой пищевой базы, необходимой пчелам на разных этапах жизни семьи. На основе пыльцевого анализа проще всего установить в какие периоды, в каком количестве и как быстро, собранная летом пыльца, потребляется пчелами, а какая ее часть остается на зимний период в виде перги.

Зная, что большинство медоносов является лекарственными растениями, можно попытаться (изучив предварительно «вкусы» пчел) получать мед с конкретных видов лекарственных растений.

Кроме того, пыльцу, выделенную из пчелопродуктов, можно использовать как индикатор загрязнения окружающей среды, в частности радиоактивного загрязнения (Пилипчук & Иванова, 2001). Последнее утверждение основывается на том, что пыльца является хорошим индикатором качества окружающей среды. А именно, в неблагоприятных условиях растения производят большое количество уродливых пыльцевых зерен (до 100 %). В регионах, которые загрязнены минимально, растения чувствуют себя лучше и их пыльцевые зерна, нормально развиты (Дзюба, 1999; Дзюба и др., 1999, 2001).

Государственный комитет по стандартам (Мед натуральный. Технические условия. ГОСТ 19792-87 С.7) предлагает привлекать метод пыльцевого анализа «при разногласиях между поставщиком и приемщиком». Всё сказанное выше, с нашей точки зрения, свидетельствует о необходимости изменить это положение. В том же документе, в разделе 3.3.1. «Аппаратура, ма-

териалы и реактивы» положение «центрифуга электрическая со скоростью вращения гильзо-держателя до 50 с<sup>-1</sup>) следует заменить на «центрифуга электрическая со скоростью вращения гильзодержателя 1000-3000 об/мин». Положение «Петля платиновая» следует заменить на: «Палочки стеклянные, лабораторные». Положение «Спирт этиловый ректификат высшей очистки по ГОСТ 5962-67» заменить на «Пиррофосфат натрия 5 %, или едкий калий (КОН) 5 %». Спирт этиловый, даже самого высокого качества, не может достаточно хорошо разрушить внутреннее содержимое пыльцевого зерна, поэтому процесс палинологического исследования сильно осложнится и таксономическая<sup>1</sup> принадлежность каждого конкретного пыльцевого зерна может быть определена с высокой степенью недостоверности. Щелочи при нагревании, напротив, достаточно быстро разрушают внутреннее содержимое пыльцевого зерна, оставляя оболочку, несущую видоспецифические морфологические признаки в прекрасном состоянии. Добавить положение «плитка электрическая, лабораторная (110 или 220 v)».

В разделе 3.3.2. «Проведение испытания» следует оставить только: «Навеску меда массой 20 г растворяют в стакане (40-60 см<sup>3</sup>) дистиллированной воды. Раствор меда переносят в центрифужные пробирки...», далее необходимо следующим образом изменить текст:

«...и центрифугируют 10 минут со скоростью вращения гильзодержателя 1-1.5 тыс. об/мин.

Образовавшийся центрифугат сливают, а к осадку добавляют небольшое количество 5 % пиррофосфата натрия или (предпочтительнее) 5 % КОН.

Содержимое пробирки тщательно перемешивают.

Пробирку с содержимым ставят в кипящую водяную баню на 1-2 минуты.

Сразу после этого пробирку переносят в центрифугу и откручивают в течение 5 минут при скорости 1-1.5 тыс. об/мин.

Центрифугат сливают, а осадок отмывают дистиллированной водой методом двух-трехкратного центрифугирования по 5 минут (1-1.5 тыс. об/мин).

После отмывки воду сливают, а оставшийся в пробирке осадок (готовую для исследования пыльцу), заливают 2-3 каплями глицерина. Пробирки закрывают пробками (ватными, резиновыми, пластмассовыми или пробковыми).

Для исследования подготовленную описанным выше образом пыльцу тщательно перемешивают с глицерином (см. выше) чистой стеклянной палочкой.

Одну каплю образовавшейся смеси извлекают и помещают на предметное стекло (с помощью той же палочки).

Накрывают каплю покровным стеклом и приступают к изучению с помощью светового биологического микроскопа.

Идентификацию пыльцевых зерен должен производить хорошо подготовленный специалист с привлечением специальных атласов спор и пыльцы и эталонных коллекций сравнения.

Положение «Идентификацию пыльцевых зерен производят по качественным признакам в соответствии с черт. 1,2»<sup>2</sup>. Звучит более чем странно, особенно в связи с тем, что «черт. 1, 2» не что иное как микрофотографии пыльцевых зерен белой акации (черт. 1) и хлопчатника (черт. 2). Ведь только в одном сорте меда может содержаться пыльца нескольких десятков видов растений, в том числе и способных вызвать отравления пчел<sup>3</sup> (Миськова, 2000). Последнее свидетельствует о том, что исследование палинологических спектров меда весьма актуально и для выявления источников заболевания пчел в случае подозрения на отравление ядами растительного происхождения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Государственный комитет по стандартам. Мед натуральный. Технические условия. ГОСТ 19792-87. С. 7.
- Дзюба О.Ф. Палиноморфология как звено в цепи экологического мониторинга // Экология. Нормативно-методические и правовые основы создания постоянно действующей службы нефтегазового экологического мониторинга и принципы ее финансового обеспечения. СПб. ВНИГРИ. 1999. С. 57-79.
- Дзюба О.Ф., Яковлева Т.Л., Кудрина А.Н., Тарасевич В.Ф. Пыльца как модель для контроля качества мужской генеративной сферы растений, животных и человека // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. Сб. научн. статей. М. ИГиРГИ. 1999. С. 61-80.
- Дзюба О.Ф., Борейша И.К., Яковлева Т.Л., Шейнерман Н.А. Состояние некоторых клеточных структур растительных и животных организмов, в условиях промышленной площадки ЛАЭС и г. Сосновый Бор // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. Сб. научн. статей. СПб. ВНИГРИ. 2001. С. 69-78.
- Миськова В.И. Фитотоксикоз // Практик. Изд-во Петролазер. 2000. № 7. С. 18-22.
- Пилипчук Т.В., Иванова В.Э. Использование медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) и продуктов пчеловодства как индикатора радиоактивного загрязнения окружающей среды // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. Сб. научн. статей. СПб. ВНИГРИ. 2001. С. 144-148.

<sup>1</sup> Видовая, родовая и т.д.

<sup>2</sup> Приводим дословно по ГОСТ19792-87, с. 8.

<sup>3</sup> Согласно В.И. Миськовой, только в нашей флоре имеется около 80 видов таких растений.



**О.Ф. Дзюба, Н.К. Куликова**, ВНИГРИ, С.-Петербург, dot@infos.ru  
(O.F. Dzyuba, N.K. Kulikova, St.-Petersburg, VNIGRI)  
**П.И. Токарев**, МГУ, Москва, PALYNOL@yandex.ru  
(P.I. Tokarev, MSU, Moscow)

## **О ЕСТЕСТВЕННОМ ПОЛИМОРФИЗМЕ ПЫЛЬЦЫ *PINUS SYLVESTRIS* L. В СВЯЗИ С НЕКОТОРЫМИ ПРОБЛЕМАМИ ПАЛЕОПАЛИНОЛОГИИ**

Несмотря на огромное количество работ, посвященных изучению морфологии пыльцевых зерен высших растений, данных о естественном полиморфизме пыльцы крайне мало. Преимущественно это указания на то, что при изучении пыльцы отдельных таксонов, исследователями зафиксировано большое количество деформированных пыльцевых зерен<sup>1</sup>, выявлены различия в их размерах и изменение (увеличение/уменьшение) числа апертур и их формы. Как правило, авторы связывают такого рода отклонения с гибридизацией<sup>2</sup>, особенностями интродукции или с погодными/климатическими условиями, в которых формировалась пыльца, или вообще отсутствуют какие-либо комментарии. Кроме того, авторы, за редким исключением, не приводят ни статистических характеристик, ни информации об объеме исследованных ими выборок пыльцевых зерен, ни даже процентных соотношений типичных и тератоморфных (уродливых) или деформированных пыльцевых зерен.

К настоящему времени имеются многочисленные сведения о морфологии пыльцы рода *Pinus*, в том числе *P. sylvestris* L. и близких к нему видов, тем не менее, информации о естественном полиморфизме пыльцы данного таксона очень мало. Так, М.В. Литвинцева (1983) указывала на «разные размеры» пыльцевых зерен *P. sylvestris* и наличие деформированных зерен (9-50 %), Lakhanpal & Nair (1956) отмечали наличие у *P. sylvestris* пыльцевых зерен с 1-4 мешками. Wilson (1965) при изучении морфологии пыльцы *P. flexilis* James. зафиксировал значительную вариабельность скульптуры щита и мешков. У пыльцевых зерен гибрида *P. sylvestris* × *P. uncinata* отмечены существенные различия в форме тела и количестве мешков на фоне стабильности основных признаков пыльцы вида *P. sylvestris* (Aytug, 1962).

Самым нестабильным признаком пыльцы рода *Pinus* большинство исследователей считает размеры пыльцевых зерен, но при этом ни один из них не фиксировал нарушений симметрии пыльцевых зерен<sup>3</sup>.

Характерные особенности пыльцевых зерен представителей рода *Pinus* позволяют без особых затруднений регистрировать их в больших количествах даже в геологических отложениях разного возраста и генезиса. Тем не менее, до сих пор вопрос о полиморфизме пыльцы данного таксона не потерял своей актуальности, скорее, наоборот, приобретает все большую остроту, особенно в связи с попытками многих исследователей решить некоторые проблемы адаптогенеза и эволюции растений в целом.

Авторам настоящей работы показалось достаточно важным установить, какие конкретно морфологические типы пыльцевых зерен (кроме типичных – нормально развитых) могут продуцировать представители вида *P. sylvestris* в условиях экологического благополучия, т. е. какими формами/морфотипами представлен естественный полиморфизм пыльцы интересующего нас вида. Именно это и явилось задачей предпринятого нами исследования.

Изучалась пыльца, отобранная с деревьев, произрастающих в С.-Петербурге и его рекреационной зоне с 1883 по 1924 гг. (гербарные материалы Ботанического института РАН им. В.Л. Комарова – LE<sup>4</sup>). Это весьма существенно, поскольку техногенная нагрузка в конце XIX в., да и в начале XX в., была, естественно, значительно ниже, чем в настоящее время. Последнее дало нам возможность использовать пыльцевые зерна *P. sylvestris* из гербарного материала (LE) в качестве эталона для выявления наличия/отсутствия естественного полиморфизма и форм его проявления в пределах этого вида.

Кроме того, нами начато исследование полиморфизма пыльцы того же вида, продуцированной в настоящее время, в условиях С.-Петербурга и его области (город-спутник Ленинградской атомной электрической станции Сосновый Бор).

С помощью светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов изучались как предварительно ацетолизированные (Erdtman, 1952), так и необработанные пыльцевые зерна (в естественном состоянии).

---

<sup>1</sup> Как правило, разъяснения по поводу того, что имеется в виду под термином «деформированная пыльца», в таких работах отсутствуют. Мы же под этим термином понимаем смятые или разорванные – измененные вследствие механического воздействия пыльцевые зерна. Т. е. ни в коем случае не измененные в процессе формирования и развития зерна, поскольку деформация может иметь только весьма опосредованное отношение к их полиморфизму.

<sup>2</sup> При выполнении данной работы гибриды как объекты изучения не используются.

<sup>3</sup> Т. е. соотношения длины, ширины и высоты зерен, так же как и форма их мешков, сохраняют стабильность (Aytug, 1960).

<sup>4</sup> Гербарный материал любезно предоставлен ст. н. сотр. БИН РАН им. В.Л. Комарова к. б. н. Л.И. Крупкиной, ею же проверена и правильность диагностики предоставленного материала.

С помощью СМ пыльцевые зерна изучались как в постоянных (в глицерин-желатиновой среде), так и во временных препаратах (в глицериновой среде) для того, чтобы можно было каждое зерно повернуть для детального исследования и сфотографировать в разных положениях. Из каждого отобранного образца обследовались случайные выборки объемом от 640 до 830 пыльцевых зерен.

Изучение и микрофотографирование производилось с помощью СМ марки «Leica DMLS» с применением системы анализа изображений «ВидеоТест». Для исследования с помощью СЭМ пыльцевые зерна помещались на двухсторонний скотч, который приклеивался к специальным столикам, и напылялись золотом. Исследование, напыление и микрофотографирование осуществлялись на SEM марки JSM-T-200. Прежде чем говорить о том, каким образом проявляется естественный полиморфизм пыльцы *P. sylvestris*, т. е. какие нетипичные (тератоморфные) пыльцевые зерна продуцируют представители данного вида в условиях экологического благополучия, обратимся к строению типичного (или, как принято говорить, нормально развитого) пыльцевого зерна.

К особенностям морфологического строения типичного пыльцевого зерна сосны обыкновенной неоднократно обращались многие авторы (Зауер, 1950; Lakhanpal & Nair, 1956; Aytug, 1960; Сурова, 1961; Wilson, 1965; Мамаева, 1965; Сладков, 1967; Кремп, 1967; Erdtman, 1969; Мейер, 1973; Моносзон-Смолина, 1979; Некрасова, 1979; Syvak, 1979; Литвинцева, 1978, 1979, 1983 и др.). Мы, со своей стороны, детально исследовав пыльцу из гербарных материалов (1883-1924), нашли необходимым привести собственное описание типичного (нормально развитого) пыльцевого зерна.

### **Описание типичного (нормально развитого) пыльцевого зерна *P. sylvestris* L.**

Образец № 3г. Место сбора: С.-Петербург, парк Лесного института. Дата сбора: 29 июня 1883 г. leg., determ.: R. Regel, (LE). *Pinus sylvestris* L. Пыльцевые зерна (ПЗ) двумешковые, гетерополярные, билатерально-симметричные, дистально-однолептомные. В полярном положении – эллипсоидальные, в очертании широкоэллиптические. В экваториальном положении – эллипсоидальные, в очертании эллиптические. Длина ПЗ составляет  $76.9 \pm 5.8$  (68-96)  $\mu\text{m}$ . Тело ПЗ эллипсоидальной, реже округлой формы. Длина тела ПЗ  $-52.6 \pm 3.45$  (47-56)  $\mu\text{m}$ . Высота тела ПЗ  $38.1 \pm 2.78$  (37-41)  $\mu\text{m}$ . Ширина тела ПЗ  $44.3 \pm 3.49$  (37-47)  $\mu\text{m}$ .

Воздушные мешки (ВМ) продолговато-эллиптической формы, резко отделены от ПЗ и смещены на дистальную сторону. Длина ВМ  $44.7 \pm 3.2$  (41-49)  $\mu\text{m}$ , ширина ВМ  $30.6 \pm 2.9$  (27-34)  $\mu\text{m}$ , высота ВМ  $27.6 \pm 2.7$  (24-29)  $\mu\text{m}$ . Линия прикрепления ВМ извилистая.

Щит равномерно-утолщенный, отделяется от дистальной части тела тонким четким рубчиком. Контур щита в экваториальном положении почти гладкий, в экваториальном положении слабоволнистый. Щит у основания мешков образует краевые гребни и складки, являющиеся продолжением складок ВМ. Лептома гладкая, широкая,  $10.1 \pm 1.9$  (7.5-12)  $\mu\text{m}$ , вытянута поперек тела. Толщина экзины на дистальной стороне  $0.5 \mu\text{m}$ , на проксимальной стороне  $2.0 \pm 0.36$  (1.2-2.0)  $\mu\text{m}$ , толщина стенок воздушных мешков  $0.3-0.8 \mu\text{m}$ .

Скульптура. Поверхность тела ПЗ бугорчатая, хорошо видна при исследовании с помощью СЭМ; ширина бугорков колеблется от 0.4 до 2.0  $\mu\text{m}$ . Скульптура ВМ мелкобугорчато-ямчатая или ямчатая. Ячей округло-пяти-шестиугольные с максимальным диаметром 2.0-4.0  $\mu\text{m}$ . Стенки ячеек тонкие, прямые. Цвет п.з. от желтого до темно-желтого.

Результаты исследования пыльцы *P. sylvestris* L. из гербарного материала, собранного в С.-Петербурге и в Ленинградской обл. (Петроградской губ.) показали, что пыльца этого вида полиморфна даже в условиях экологического благополучия. Все выделенные нетипичные/тератоморфные зерна удалось объединить в семь групп (морфотипов):

#### **1. Двумешковые пыльцевые зерна**

Образец № 1 г. Место сбора: Петроградская губ., Лужский уезд, имение Николаевское. Дата сбора: 25 мая 1918 г. leg., determ.: Смелкова, *Pinus sylvestris* L. (LE). Пыльцевые зерна с двумя ВМ, гетерополярные, дистально-однолептомные, диссимметричные.

#### **2. Двумешковые пыльцевые зерна с сильно сближенными воздушными мешками**

Образец № 5г. Место сбора: Петроградская губ., окрестности г. Луги. Дата сбора: 5 июня 1924 г. leg., determ.: Цинзерлинг, *Pinus sylvestris* L. (LE). ПЗ с двумя ВМ, сильно сближенными на дистальной стороне, билатерально-симметричное, дистально-однолептомное.

#### **3. Двумешковые пыльцевые зерна с недоразвитыми воздушными мешками типа «*Pinus minutisaccus*»<sup>5</sup>. Поверхность ВМ от мелкоячеистой до гладкой**

Образец № 4г. Место сбора: С.-Петербургская губ., окрестности Сестрорецка. Дата сбора: июнь 1912 г. leg., determ.: Данилевский, *Pinus sylvestris* L. (LE). Карликовые ПЗ с двумя

<sup>5</sup> *P. minutisaccus* – формальный вид, широко распространенный в отложениях юры (граница средней и верхней юры).

редуцированным воздушными мешками гетерополярные, билатерально-симметричные, дистально-однолептомные. Ячеистая структура мешков при разрешениях световой микроскопии не просматривается.

#### 4. Двумешковые пыльцевые зерна типа «*Haploxylon*»

Образец № 1г. Место сбора: Петроградская губ., Лужский уезд, имение Николаевское. Дата сбора: 25 мая 1918 г. leg., determ.: Смелкова, *Pinus sylvestris* L. (LE). ПЗ с двумя ВМ гетерополярные, билатерально-симметричные, дистально-однолептомные. В экваториальном положении ПЗ широко трапециевидные.

#### 5. Одномешковые (мешок полусферический) пыльцевые зерна типа «*Protopodocarpus*»<sup>6</sup>

Образец № 5. Место сбора: Петроградская губ., окрестности г. Луги. Дата сбора: 5 мая 1924 г. Leg., determ. Цинзерлинг, *Pinus sylvestris* L. (LE). ПЗ с одним полусферическим воздушным мешком, образовавшимся как бы в результате слияния двух ВМ в области дистального полса ПЗ.

#### 6. Одномешковые пыльцевые зерна типа «*Tsuga*»

Образец № 1г. Место сбора: Петроградская губ., Лужский уезд, имение Николаевское. Дата сбора: 25 мая 1918 г. leg., determ.: Смелкова, *Pinus sylvestris* L. (LE). ПЗ с одним воздушным мешком (перисаккатное), гетерополярное, дистально-однолептомное, сфероидальной формы. Воздушный мешок представляет собой пузырчатые выросты экзины тела.

#### 7. Трехмешковые пыльцевые зерна

Образец № 1г. Место сбора: Петроградская губ., Лужский уезд, имение Николаевское. Дата сбора: 25 мая 1918 г. leg., determ.: Смелкова, *Pinus sylvestris* L. (LE). ПЗ с тремя воздушными мешками (одинаковыми, иногда разными по величине), диссимметричные.

В целом, несмотря на то, что естественный полиморфизм пыльцы *P. sylvestris* представлен достаточно большим количеством морфотипов/тератоморф, содержание тератоморфных пыльцевых зерен в образцах не превышает 3-7 % от общего числа исследованных зерен. Минимальное количество нетипичных зерен отмечено в образце репродукции 1883 г. (С.-Петербург, парк Лесного института), максимальное – в образцах репродукции 1918 г. (Петроградская губ., Лужский уезд) и репродукции 1924 г. (Петроградская губ., окрестности г. Луги).

Существенно, что выделенные даже из одного микростробила пыльцевые зерна сильно отличаются от типичных (нормально развитых, как принято говорить). Некоторые пыльцевые зерна настолько отличаются от общепринятой нормы по своим морфологическим характеристикам, что их можно ошибочно диагностировать как пыльцевые зерна другого таксона, в частности, двумешковые пыльцевые зерна с недоразвитыми воздушными мешками типа «*P. minutisaccus*»; одномешковые, с полусферическим мешком типа «*Protopodocarpus*»; двумешковые зерна типа «*Haploxylon*», одномешковые – типа «*Tsuga*». Особенно легко ошибиться в диагностике пыльцевых зерен такого типа при изучении субфоссильной пыльцы. Если для решения некоторых глобальных проблем стратиграфии такие моменты могут оказаться и не очень существенными, то при решении проблем палеопалинологии, связанных с эволюционными построениями, а также вопросов экологического характера они могут сыграть важную роль. Тем более, что в условиях агрессивной окружающей среды (экологический стресс) полиморфизм пыльцы значительно усиливается: возрастает количество типов патологии пыльцевых зерен (число морфотипов) и общий процент тератоморфоза пыльцы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Зауер В.В. Морфология пыльцы *Gymnospermae* – голосеменных растений. В кн. Пыльцевой анализ. Под ред. И.М. Покровской. М. 1950. С. 155-194.
- Кремль Герхард О.У. Палинологическая энциклопедия. М. Мир. 1967. 411 с.
- Литвинцева М.В. Морфология пыльцы *Pinus sylvestris* L. (*Pinaceae*) и некоторых близких видов // Бот. журн. 1978. Т. 63. № 7. С. 991-1001.
- Литвинцева М.В. Морфология пыльцы – *Gymnospermae*-голосеменные. *Pinaceae* В: Спор папоротникообразных и пыльцы голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР. Под ред. Л.А. Куприяновой. Л. Наука. 1983. С. 54-64.
- Мамаева С.А. Изменение морфологии пыльцы *Pinus sylvestris*, произрастающей в Уральском регионе // Бот. журн. 1965. Т. 50. № 5. С. 680-685.
- Мейер Н.Р. Электронно-микроскопическое исследование пыльцевых зерен *Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*, *Larix sibirica*. В: Морфология пыльцы и спор современных растений. Л. 1973. С. 21-24.

<sup>6</sup> См. А.Н. Сладков, 1967 (по Болховитиной, 1956, с. 115).

- Моносзон-Смолина М.Х. К вопросу о морфологии пыльцы некоторых видов рода *Pinus* // Бот. журн. 1949. Т. 34. С. 352-380.
- Некрасова Т.Р. Морфология *Pinus sylvestris*. Бот. журн. 1959. Т. 44. С. 232-234.
- Сладков А.Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М. Наука. 1967. 269 с.
- Aytug B. Quelques mensurations des pollens de *Pinus sylvestris* L. // Pollen et Spores. 1960. V. 7. № 2. P. 301-311.
- Aytug B. Diagnose des pollens de *Pinus sylvestris* & *Pinus uncinata* des Pyrenes // Pollen et Spores. 1962. V. 4. № 2. P. 283-297.
- Erdtman G. Handbook of palynology. Munksgaard. 1969.
- Lakhanpal R.N. & Nair P.K. Some abnormal pollen grains *Picea smithiana* Boiss. // J. Indian Bot. Soc. 1956. V. 35. № 4. P. 426-429.
- Syvak J. Les caracteres de diagnose des grains de pollen a ballonets // Pollen et Spores. 1975. V. 17. № 3. С. 349-421.
- Shimakura Misaburo. Palynomorphs of Japanese Plants // Spec. Publ. Osaka Mus. of Nat. Hist. 1973.
- Wilson L.R. Teratological forms in pollen of *Pinus flexilis* James // J. of Palynology. 1965. Lucknow 1. P. 106-110.

**В.Г. Дирксен**, ИВС ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, dirksenvg@kcs.iks.ru; dirksen@vd3155.spb.edu

(V.G. Dirksen, Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky)

**Б. ван Гил**, Институт биоразнообразия и динамики экосистем, Университет Амстердама, Нидерланды, vangeel@science.uva.nl

(B. van Geel, Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, Universiteit van Amsterdam, The Netherlands)

### **ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И РАСТИТЕЛЬНОСТИ МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ (ЮЖНАЯ СИБИРЬ) В ГОЛОЦЕНЕ И ДИНАМИКА АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУР (HOLOCENE CLIMATE AND VEGETATION CHANGE IN THE MINUSINSK DEPRESSION (SOUTHERN SIBERIA) AND THE CULTURAL DYNAMICS)**

A new well dated pollen and microfossil record obtained from the Minusinsk depression (Southern Siberia) indicates two strong humid pulses, which occurred at ca. 4500 and 2800 cal. BP after the mid-Holocene aridity. The upper interval was sufficiently warmer than the lower one providing the highest biomass production of forest-steppe vegetation during that time what may have launched the cultural development within the depression.

Минусинская котловина является одним из ключевых районов в наших исследованиях, проводимых в последние несколько лет. Полученные к настоящему времени данные (van Geel *et al.*, 2004) позволяют предполагать тесную взаимосвязь между климатическими изменениями и динамикой заселения аридных и семиаридных межгорных котловин Юга Сибири и Центральной Азии. Так, почти полное отсутствие археологических памятников мезолита и неолита как на территории Минусинской котловины, так и в более южной Туве связано, по-видимому, с аридизацией климата региона в среднем голоцене (Dirksen & van Geel, 2004). Однако с начала эпохи бронзы, развитие археологических культур двух соседних территорий существенно различается: Минусинская котловина начинает активно заселяться, тогда как межгорные котловины Тувы остаются практически необитаемы. Тем не менее, наиболее интенсивное освоение человеком обеих территорий отмечается в I тыс. до н. э. и связано с появлением и развитием скифских культур. Чтобы выявить возможные климатические причины динамики заселения региона, мы провели детальные палеоэкологические исследования голоценовых разрезов территории с использованием комплекса методов. Представляемые данные получены по разрезу озерно-торфяных отложений вблизи с. Шушенское (53° 19' с. ш., 92° 03' в. д., 300 м над уровнем моря) в пределах современной березово-сосновой лесостепи.

Возраст отложений определялся традиционным методом радиоуглеродного датирования в лаборатории ИИМК РАН. Полученные 19 радиоуглеродных датировок были откалиброваны с использованием программы «OxCal v.3.0» и, таким образом, все приведенные даты фиксируют календарный возраст событий (cal. BP). 32 образца для спорово-пыльцевого и микрофоссильного анализов были обработаны по стандартной методике. Наряду с компонентами спорово-пыльцевого спектра были определены микрофоссилии растительного и животного происхождения, споры грибов и водоросли. Кроме того, были рассчитаны абсолютная пыльцевая концентрация и содержание углей в 1 см<sup>3</sup> отложений.

В основании разреза залегает толща глин, в которых пыльца и споры практически отсутствуют. Ее перекрывает пачка аллювиальных галечников и суглинков, сформировавшаяся преимущественно в аридных условиях: преобладает пыльца ксерофитов и злаковых, содержание пыльцы древесных минимально. И лишь в спектре из кровли галечника появляется пыльца



пихты и ели, резко снижается доля ксерофитов, что отражает повышение уровня влажности в достаточно теплых условиях.

Начало накопления органического вещества датируется периодом 4.8-4.5 тыс. л. н. С этого времени и до 1.5 тыс. л. н. здесь существовало мелководное озеро, что подтверждается характером осадков и обилием в них остатков гидрофитов и зеленых водорослей (*Zygnema*, *Mougeotia*, *Spirogyra*). В рамках данного временного периода четко выделяются два пика влажности, разделенных аридным интервалом между 3.9 и 2.8 тыс. л. н. Первая фаза увлажнения проявилась на фоне выраженного похолодания около 4.6-4.1 тыс. л. н., о чем свидетельствует резкое сокращение содержания пыльцы пихты, максимум пыльцы кустарничковой березы и осоковых. Сухой период фиксируется значительным повышением роли ксерофитов, резким падением общей пыльцевой концентрации. Вторая фаза увлажнения характеризовалась более теплыми условиями, в это время отмечается максимум участия пыльцы пихты. Около 2.4-2.1 тыс. л. н. начинаются существенные трофические изменения в водоеме: появляются сине-зеленые водоросли (*Gloeotrichia*) и типичные обитатели болот (*Cladocera*, *Centropyxis* и др.). Содержание органического вещества в отложениях повышается, озеро мелеет, и около 1.5 тыс. л. н. здесь начинает формироваться торфяник. В целом период торфонакопления можно определить как относительно сухой и теплый на основании высокого участия Суанорхусеае, исчезновения ели и сокращения роли пихты. Максимум сухости фиксируется в начале периода. Между 1.0 и 0.5-0.3 тыс. л. н. отмечается некоторое похолодание и увлажнение климата (максимум кустарничковой березки, появление сфагнома).

Представляемые данные хорошо согласуются с полученными ранее результатами по Минусинской котловине (Dirksen & van Geel, 2004), а также с имеющимися археологическими данными. Так, в условиях наиболее влажного и относительно теплого климата, установившегося около 2.8 тыс. л. н., биопродуктивность степных и лесостепных экосистем региона была, по-видимому, очень высокой, что способствовало расцвету кочевых скифских культур. С другой стороны, повышение увлажненности в условиях резкого похолодания в период 5-3 тыс. л. н. могло проявиться по-разному. Так, в более аридной и высокогорной Туве понижение температуры могло выразиться, прежде всего, в усилении сезонной контрастности. В Минусинской котловине, напротив, начало холодной и влажной фазы совпадает с началом накопления органического вещества, свидетельствуя о повышении продуктивности биоценозов, что, в свою очередь, обеспечило привлекательность территории котловины для заселения древними племенами.

Исследования поддержаны грантом ИНТАС, № 03-51-4445.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Dirksen V.G. & van Geel B. Mid to Late Holocene climate change and its influence on cultural development in South Central Siberia / E.M. Scott, A.Y. Alekseev, G.I. Zaitseva (Eds.). Impact of the Environment on Human Migration in Eurasia. Kluwer Academic Publishers. 2004. P. 291-307.
- van Geel B., Zaitseva G.I., Bokovenko N.A. et al. Chronology and possible links between climatic and cultural change during the first millennium BC in Southern Siberia and Central Asia // Radiocarbon. 2004. V. 46. № 1. P. 259-276.

**В.Г. Дирксен**, ИВС ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, dirksenvg@kcs.iks.ru; dirksen@vd3155.spb.edu

(V.G. Dirksen, Institute of Volcanology and Seismology FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky)

**О.Н. Успенская**, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства РАСН, д. Верея Раменского р-на Московской обл.

(O.N. Uspenskaya, Institute of Plant Cultivation RAAS, Vereja, Moscow region)

#### **ИСТОРИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И КЛИМАТА ТИХООКЕАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ В ГОЛОЦЕНЕ (ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИИ, ТЕФРОХРОНОЛОГИИ И АНАЛИЗА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАКРООСТАТКОВ)**

(HOLOCENE VEGETATION AND CLIMATE HISTORY IN PACIFIC KAMCHATKA FROM  
POLLEN, MACROFOSSILS AND TEPHRA DATA)

Two high-resolution pollen and macrofossil records from peats on the Pacific Kamchatka provide the Holocene paleoclimatic reconstruction. The 4.3-3.5 kyr BP cold event and decreased moisture since 3.5 kyr BP are the most pronounced climate changes reported by both local and regional vegetation. In spite of the negligible thickness, the 2.4 and 3.6 kyr BP ashes of Shiveluch volcano influenced vegetation due to their specific chemical composition.

Комплексные исследования торфяников Камчатки, проводимые нами в настоящее время, позволяют значительно дополнить имеющиеся сведения о динамике изменчивости природной среды в голоцене одного из ключевых регионов Северной Пацифики. Выбор торфяников в качес-

тве объектов изучения был обусловлен прекрасной консервацией в них не только органического материала, но и прослоев вулканических пеплов. Использование комплекса методов (палинологический и палеоботанический анализы, тефрохронология и радиоуглеродное датирование) позволяет получить детальные палеоэкологические и палеоклиматические реконструкции на надежной хроностратиграфической основе.

Мы предоставляем предварительные результаты изучения двух торфяников на северо-восточном побережье Камчатки. Торфяник Ука ( $57^{\circ} 49'$  с.ш.,  $162^{\circ} 10'$  в.д., 10 м над у. м.), расположенный в районе Укинской губы, начал формироваться в раннем голоцене при обмелении небольшого моренного озера. Торфяник Столбовая в районе залива Озерной ( $56^{\circ} 47'$  с.ш.,  $162^{\circ} 46'$  в.д., 7 м над у.м.) перекрывает лагунные отложения, его подошва датируется около 5 380 л. н. (здесь и далее приводится радиоуглеродный возраст,  $^{14}\text{C}$  л. н.).

Среднеголоценовый период (около 8-5 тыс. л. н.), детально представленный в разрезе Ука, характеризуется в целом влажным и теплым климатом. В это время в растительном покрове территории преобладают ольха (*Alnus hirsuta*) и ольховый стланник (*A. fruticosa*). Первое появление в голоцене древесных берез (*Betula ermanii*, *B. platyphylla*) на Тихоокеанском побережье произошло около 6 900 л. н. и было приурочено к непродолжительному периоду с относительно более сухим климатом. Следующий пик влажности отмечается около 5 670-5 000 л. н. Этот период характеризуется исчезновением древесных берез и преобладанием пыльцы ольхи, что также отмечается и в спектрах нижней части разреза Столбовая. Низкая относительная пыльцевая концентрация, возможно, свидетельствует о высоких темпах прироста торфа в данное время. Резкое сокращение участия ольхи в составе растительности и второе появление древесных берез на северо-восточном побережье Камчатки отмечается около 5-4.3 тыс. л. н., что свидетельствует об уменьшении влажности климата. Кроме того, в это время отмечается смена доминантов локальной болотной растительности: *Sphagnum teres* и *Carex rhynchophylla* замещаются *Sh. russovii* и *C. cryptocarpa* в разрезах Ука и Столбовая соответственно, что может служить индикатором снижения трофности болот.

Влажный период в начале позднего голоцена (около 4.3-3.5 тыс. л. н.) хорошо выражен в обоих разрезах. При этом, на основе данных по разрезу Столбовая, период максимальной влажности можно более четко ограничить временным интервалом 4.3-4 тыс. л. н. В это время происходит существенное обводнение низинного болота, значительную роль начинают играть *Menyanthes trifoliata* и *Comarum palustre*, появляются *Iris setosa*, *Parnassia palustris* и другие виды гигрофильного разнотравья. Начиная с 3.8 тыс. л. н. в болотных сообществах доминируют кустарники: *Myrica tomentosa* (Ука) и *Betula exilis* (Столбовая), что свидетельствует о похолодании в условиях влажного климата. Локальные растительные смены хорошо согласуются с изменениями на региональном уровне: в данный период времени роль *Alnus hirsuta* вновь повышается, а древесных берез – снижается. Наиболее выраженные изменения в региональной и локальной растительности отмечаются вскоре после 3.5 тыс. л. н., когда резко возрастает и достигает абсолютного максимума в голоцене участие древесных берез, а ольха почти полностью исчезает из растительного покрова побережья. В это же время присутствие таких локальных компонентов, как *Ericaceae*, *Betula exilis*, *Salix*, увеличивается, и относительная пыльцевая концентрация в спектрах резко возрастает, что указывает на существенное изменение трофических условий. Подобные смены растительности, выраженные как на региональном, так и на локальном уровнях, вызваны, по-видимому, резким уменьшением влажности климата после 3 500 л.н. Начиная с этого времени и до современности климат был относительно более теплым и сухим, за исключением непродолжительного влажного интервала между 2.7 и 2.4 тыс. л. н. В целом в верхних частях разрезов двух торфяников преобладают компоненты верхового болота (*Ericaceae*, *Rubus chamaemorus*). Среди региональных компонентов растительности следует отметить экспансию *Pinus pumila* и сокращение роли *Betula platyphylla* после 950 л. н.

В разрезах торфяников обнаружено от 12 до 15 прослоев пеплов, большая часть которых принадлежит ближайшему к району исследований вулкану Шивелуч. Мощность прослоев невелика, не превышает 5-6 см, составляя в среднем 1-2 см. Тем не менее, несмотря на незначительную мощность, два слоя тефры вулкана Шивелуч, 2 400 и 3 600 л.н., оказали очевидное воздействие на растительность. Так, в разрезе торфяника Столбовая отмечается резкое увеличение доли пыльцы злаковых и *Myrica tomentosa* в спектрах сразу над этими прослоями, в то время как содержание других компонентов в этих спектрах, как локальных, так и региональных, сокращается. Следует отметить, что подобной закономерности не отмечается для остальных прослоев тефры, даже для более мощных. Тем не менее, химический состав тефры 3 600 л. н. существенно отличается от такового других пеплов вулкана Шивелуч. Таким образом, мы полагаем, что негативное воздействие дистальной тефры на растительность определяется не только ее мощностью, но и химическим составом.

Исследования поддержаны РФФИ, грант № 05-05-64517-а.

**Н.П. Домра**, БПИ ДВО РАН, Владивосток  
(N.P. Domra, IBSS FEB RAS, Vladivostok)

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПРОБ ИЗ ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ДЛЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
(TECHNICAL PROCESSING OF SAMPLES FROM PEAT SEDIMENTS  
FOR PALYNOLOGICAL ANALYSIS)**

At technical processing of peat is very important to purify samples from organic impurity. The new variant of processing is offered for these deposits. It consists in consecutive use sieves diameter from 3 up to 0.5 mm with the subsequent decantation a sediments in 6-8 hours.

Результаты палинологического анализа во многом определяются качеством технической обработки пород. Особенно это касается торфяных отложений. Известно, что использование общепринятой щелочной методики Поста не всегда дает необходимый результат. Как правило, после обработки в мацерате содержится значительное количество органической «грязи», которая затрудняет работу палинолога. В этом случае требуется более тщательная очистка от примесей, поэтому предлагается несколько иной подход к мацерации проб из торфяников.

Навеска сухого торфа (около 15 г), помещенная в термостойкую посуду, заливается 2-3 объема 10 % раствора щелочи (КОН или NaOH). После закипания смесь кипятится не менее 7 минут при частом помешивании стеклянной палочкой.

Удаление мелкой глинистой фракции, а также химических реактивов осуществляется в процессе декантации. Смесь помещается в двухлитровый стакан и заливается отстоянной водой. Через каждые 6-8 часов в течение 3-4 дней вода сливается. При этом необходимо учитывать, что суспензия очень подвижна, и поэтому удаление воды проводится очень аккуратно.

Отмытый осадок процеживается через сито с отверстиями диаметром 3 мм. Затем в полученную взвесь добавляют отстоянную воду и оставляют на 6-8 часов. Эту процедуру повторяют последовательно с ситами с отверстиями сначала 2 мм, затем 0.5 мм. После этого осадок центрифугируется в пробирках при 1500 об./мин. в течение 3 минут, а оставшаяся в пробирках вода сливается.

Перед обработкой осадка ацетолизной смесью (для лучшего набухания и окрашивания пылицы и спор) его необходимо полностью обезвожить, т. к. ацетолизная смесь очень бурно и опасно реагирует с водой. Для этого в пробирки с осадком добавляют 2-3 объема ледяной уксусной кислоты, тщательно перемешивают стеклянной палочкой, смесь центрифугируется и затем лишняя жидкость сливается. Осадок подсушивается в течение 15 минут и далее обрабатывается по стандартной ацетолизной методике.

При использовании щелочи и ацетолизной смеси следует соблюдать определенные правила техники безопасности – работы проводить в вытяжном шкафу, в халате, резиновых перчатках и защитных очках или маске.

Методика была апробирована при технической обработке проб к спорово-пыльцевому анализу торфяников Курильских островов, о. Сахалина, Амурской области и Хабаровского края.

Работа поддержана грантами Президиума РАН и ДВО РАН, №№ 05-1-П12-022 и 05-1-П25-078.

**Н.Б. Донов**, ФГУГП «Красноярскгеолсъёмка», Красноярск, kgs@vzletka.net  
(N.B. Donova, FSUGE «Krasnoyarskgeolsyomka», Krasnoyarsk)

**ОПЫТ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
НАЧАЛА ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКОГО ЭТАПА СЕДИМЕНТО-ГЕНЕЗА АНГАРИДЫ  
(ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)  
(THE EXPERIENCE OF THE INTERREGIONAL CORRELATION OF THE CONTINENTAL  
DEPOSITS AT THE BEGINNING OF THE LATE PALEOZOIC SEDIMENTOGENESIS STAGE  
IN THE ANGARALAND (BY PALYNOLOGICAL DATA))**

The Angara palynoflora was forming beginning of the Late Paleozoic sedimentogenesis stage from various landscape-sedimental environments. It is cause of the diversity comments Mid-Carboniferous boundary in the sections of various paleobasins in the Angaraland.

Установление хронологически одновременных событийных уровней на рубеже раннего-среднего карбона является актуальной задачей теоретической и практической стратиграфии Ангарской палеофитогеографической области. И связано это с корреляцией континентальных стратонов Ангариды с ярусами МСШ и картированием отложений на изучаемых полигонах.



В настоящее время палинологическими исследованиями охвачены разрезы основных угольных бассейнов территории Ангариды: Тунгусского, Минусинского, Кузнецкого. Последний является палиностратиграфическим эталоном. Особо детально изучены «продуктивные» отложения, содержащие промышленные запасы углей. Вопросы корреляции базальных частей угленосной формации крайне запутаны из-за недостаточной изученности полных разрезов нижних частей позднепалеозойского этапа седиментогенеза (угленосная формация). В осадках этой формации наблюдается значительная фациальная изменчивость отложений и связанная с ними изменчивость органических остатков как во времени, так и в пространстве.

Угленосная формация верхнего палеозоя Ангариды принадлежит к особой палеоэкосистеме крупного таксономического ранга, в формировании которой ведущая роль принадлежала почвообразующей кордаитовой флоре, заложившей по сути новые ландшафты на континенте. Время становления этой флоры в разных палеобассейнах Ангариды происходило в разных ландшафтно-седиментационных обстановках: в условиях приморской равнины в Кузнецком бассейне, внутриконтинентальной аллювиально-дельтовой равнины в Минусинском бассейне и существенно континентальных обстановках в Тунгусском бассейне, что отразилось на таксономическом составе и количественных показателях в палинокомплексах (ПК).

Граница нижнего и среднего карбона обоснована сменой двух крупных флористических формаций (лепидофитовой на кордаитовую), сменой литогенеза и т. д. И очень резко проявлена в разрезах Тунгусского бассейна на Сибирской платформе сменой шушукского ПК визейского века из отложений шушукской свиты на янготойский ПК башкирского века из отложений тычанской и суриндинской свит с пылью кордаитов *Cordaitina* до 8 % в составе ПК (Петерсон, 1999).

В наиболее полных разрезах Минусинского бассейна (Южно-Минусинская впадина) нижняя часть угленосной формации характеризуется переходным ПК в смене двух флористических формаций – этапом архаичных птеридоспермов (палинозона *Capillatisporites lunatus* – *Cyclogranisporites larvatus*) сарской свиты башкирского яруса, в основании которой проведена граница отделов. В составе ПК (нижнесарского и верхнесарского) резко сокращены споры лепидофитов, отмечаются пыльца архаичных голосеменных *Florinites* и лишь в верхней части сарской свиты – единичная пыльца *Cordaitina*. Пыльца архаичных *Florinites* присуща и самым нижним базальным горизонтам угленосной формации соленозерской свиты серпуховского яруса. Первые же мигранты этой пыльцы отмечаются еще ниже по разрезу в отложениях подсиньской свиты визейского яруса.

В составе ПК начала позднепалеозойского этапа седиментогенеза Кузнецкого бассейна споры лепидофитов принимают значительное участие и в евсеевское время серпуховского века и в каезовское время башкирского века (Бетехтина и др., 1988), что обусловлено сохранением прибрежно-морских обстановок и приуроченностью к ним лепидофитов, в то время как в Минусинском бассейне эти обстановки несут реликтовый характер или отсутствуют совсем. В каезовском ПК Кузбасса отмечается первое появление пыльцы *Cordaitina*. Таким образом, соленозерский ПК Минусинского бассейна сопоставляется с евсеевским ПК Кузнецкого бассейна, сарский ПК делится на два: ПК из нижней грубой части, не содержащий пыльцу *Cordaitina*, и ПК из верхней тонкой части свиты с пылью *Cordaitina* 2-5 %. Для обоих ПК характерен бедный таксономический состав с пылью архаичных голосеменных, резкое сокращение лепидофитовой составляющей. По молодым элементам в таксономическом составе сарский ПК сопоставляется с каезовским ПК Кузбасса.

В Тунгусском бассейне на уровне пограничных отложений нижнего-среднего карбона прослеживается перерыв, обоснованный отсутствием соленозерского и нижнесарского ПК Минусинского бассейна и евсеевского ПК Кузнецкого бассейна. По флористическим данным здесь же, в Тунгусском бассейне, отсутствуют отложения зоны *Chakassopteris concinna* в объеме соленозерской свиты и нижнесарской подсвиты. Нижнеянготойский ПК сопоставляется с верхнесарским, а верхнеянготойский – с нижнечерногорским (палинозона *Vallatisporites radiatus* – *Florinites katskaiensis*) Минусинского бассейна (Дюнова, 1998) и каезовским ПК Кузнецкого бассейна (Дрягина, 1966).

Межрегиональные сопоставления ПК показывают их неоднозначность, например, платформенные ПК более гетерогенные, смешанные. ПК отдельно взятых бассейнов имеют экостратиграфическую природу и подчеркивают особенности палеогеографических обстановок разных седиментационных бассейнов Ангарской палеофитогеографической области на ранних стадиях позднепалеозойского этапа седиментогенеза.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бетехтина О.А., Горелова С.Г., Дрягина Л.Л. и др. Верхний палеозой Ангариды. Новосибирск. 1988. 265 с.  
Дюнова Н.Б. Палинозоны угленосного карбона Южно-Минусинской впадины // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и Республики Хакасия. Красноярск. 1998. Вып. 4. С. 65-71.  
Дрягина Л.Л. Палинологическая характеристика карбоновых отложений юго-западной части Алтае-Саянской горной области // Палинология Сибири. М. Наука. 1966. С. 75-79.  
Петерсон Л.Н. Атлас спор и пыльцы карбона Тычанского алмазоносного района. Красноярск. 1999. 80 с.



**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ  
ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ**  
(USE OF PALYNOLOGICAL DATA IN PALAEOGEOGRAPHICAL RECONSTRUCTION)

Paleogeographical reconstruction, stages of evolution of the river valley and changes of the water level in Holocene carry out on the basis of correlation structure of ground and water-dog herbaceous plant together with genetic sediments patterns.

На современном этапе палинологический метод используется для решения широкого спектра задач. Одним из основных направлений при интерпретации данных является построение палеогеографических реконструкций. При изучении голоценовых отложений палинологи больше внимания уделяют составу пыльцевых спектров основных лесообразующих пород. На их основе производится восстановление истории развития, главным образом, водораздельных лесов исследуемой территории. Тем не менее, для реконструкции эволюции болот, озер, речных долин, колебаний их уровней очень информативным является анализ соотношения ассоциаций наземной и водно-болотной травянистой растительности.

Такие материалы были получены для долины р. Цны (левый приток р. Гайны, Борисовский р-н, Беларусь), где в результате изучения разреза Заценье, расположенного на пойме, воссоздана история развития водоема по временным срезам голоцена.

РВ-1. Отсутствие в нижней части разреза пыльцы травянистых водно-болотных растений свидетельствует о том, что накопление песчаных отложений происходило в русловой зоне водоема. В это время развивались сосновые леса с богатым травяным ярусом из папоротников и участием ели.

РВ-2 – ВО. Последующая смена водного режима привела к заболачиванию изучаемой территории и накоплению торфа; из травянистых встречались *Phragmites* и *Suregaceae*. Вероятно, в это время меандр отделился от реки и образовалась старица. На водоразделе произрастали сосновые леса с примесью березы, ольхи, широколиственных пород, в понижениях рельефа развивались еловые формации.

АТ-1. Дальнейшее понижение уровня водоема привело к тому, что в начале атлантического периода накопившиеся наносы стали зарастать цветковыми и злаками (*Roaceae*, *Ranunculaceae*, *Polygonaceae*, *Asteraceae*). Образовалась прирусловая пойма. Получили развитие сосново-широколиственные леса с елью, березой и орешником, а также ольшаники.

АТ-2. Вероятнее всего, что существовавшая в РВ-2 – ВО старица не полностью отделилась от нового русла реки. Поэтому скорое поднятие уровня воды отразилось в составе растительности присутствием прибрежно-водных видов трав (*Typha latifolia* L.) на фоне преобладания сосново-еловых лесов с небольшим участием термо- и мезофильных пород.

АТ-3-а. Наметилась тенденция к новому изменению водного режима. Из трав встречались *Artemisia*, *Roaceae*, *Suregaceae*, *Phragmites*, *Ericaceae*, *Typha latifolia*. Состав водно-болотной растительности свидетельствует о понижении уровня воды, замедлении течения и развитии старицы. На водоразделе произрастали сосново-широколиственные леса с елью, березой и орешником, а также ольшаники.

АТ-3-б: Продолжавшееся снижение водности территории привело к тому, что среди трав более широко распространилась наземная растительность, представленная *Rumex*, *Ranunculaceae*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Roaceae*, *Polygonaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae* при участии *Suregaceae*, *Phragmites*. Сосново-широколиственные леса с елью, березой и подлеском из орешника продолжили свое господство.

SB-1-а. Водоем вновь подвергся обводнению. На фоне развития прибрежно-водных и наземных ассоциаций из *Suregaceae*, *Phragmites*, *Polygonaceae*, *Rubiaceae*, *Artemisia*, *Roaceae*, *Brassicaceae* появились водные растения с плавающими листьями — *Nuphar lutea* L., *Nymphaea* aff. *minoriflora* (Simonk.) Wissjul., *N. alba* L., *N. candida* J. и полупогруженные — *Typha latifolia*, а по берегам — заросли *Salix*. Хвойные (сосновые, в понижениях еловые) леса с березой, ольхой, широколиственными породами развивались на водоразделе.

SB-1-б. Уровень водоема резко понизился, он стал заболачиваться, о чем свидетельствует присутствие только водно-болотных *Suregaceae*, *Phragmites*. На водоразделе господствовали сосново-еловые с березой леса.

SB-2-а. Последующее резкое повышение уровня водоема отразилось в присутствии водно-болотных форм — травянистых *Suregaceae*, *Phragmites*, *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Typha latifolia* при участии *Roaceae*, *Polygonaceae*, *Brassicaceae*. В это время развивались сосновые леса с елью, термофильными и мезофильными породами.

В SB-2-б старица окончательно отшнуровалась от основного русла, заросла и превратилась в болото (встречались лишь *Suregaceae*, *Phragmites*), уровень воды понизился.

В это время развивались сосново-березовые леса с елью, ольхой, широколиственными породами.

SA-1. В дальнейшем наметилась тенденция к стабильному болотному режиму (заросли из Cyperaceae, *Typha angustifolia* L. с редкой встречаемостью *Nymphaea* aff. *minoriflora*) и увеличению роли травянистых ассоциаций открытых местообитаний (*Artemisia*, Poaceae, Polygonaceae) наряду с нарастанием сухости климата. В этот период развивались смешанные хвойные (сосновые, в понижениях еловые) леса с небольшим участием термофильных и мезофильных пород.

На основе анализа соотношения наземной и водно-болотной травянистой растительности и генетических типов осадков воссоздана картина эволюции растительности, установлены этапы развития речной долины и определены колебания уровня водоема в течение голоцена. Нами для данной территории выделено одиннадцать этапов, закономерная смена которых связана с изменением водности и выглядит следующим образом: русло → старица → прирусловая пойма → прибрежная часть русла → старица → прирусловая пойма → прибрежная часть русла → старица → прибрежная часть русла → старица. Это говорит о том, что образовавшаяся в РВ-2 – ВО старица сохраняла постоянную связь с новым руслом реки вплоть до SB-2-b. Полученные данные являются локальным проявлением изменения общерегиональных климатических условий: уменьшение количества атмосферных осадков на фоне снижения водности района исследований к концу голоценового межледниковья.

**Е.Н. Дрозд, М.П. Оношко**, ИГиГ НАН Беларуси, Минск, drozs@ns.igs.ac.by  
(A.N. Drozd, M.P. Onoshko, IGiG NASB)

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО И ГЕОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДОВ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**

(USE OF DATA ON PALYNOLOGICAL AND GEOCHEMICAL METHODS  
IN THE STRATIGRAPHY OF HOLOCENE DEPOSITS)

Use of palynological and geochemical methods in complex allowed to carry out reconstruction of paleogeographical conditions and to conduct microstratigraphy of investigate sediments in sections Kholstovo and Ludkov (Bychov district, Belarus) during late Holocene (SB-2 – SA-3). Also were evolved indicate elements and proportions of them working out in detail of geochemical data (N, Zr:Ni, C:N, Ti:Mn, Mn:Fe etc.).

Комплексное использование палинологических и геохимических данных дает возможность более точно провести реконструкцию палеогеографических условий, выполнить микростратиграфическое расчленение исследуемых отложений. Динамика геохимических показателей также позволяет выделить особенности седиментогенеза в толще литологически однородных слоев.

Геоморфологически исследованная территория приурочена к Центрально-Березинской водно-ледниковой равнине, ограничена изогипсой 150 м, находится в междуречье рр. Лахва и Мокрянка. Это заторфованное мелиорированное понижение, протянувшееся с севера на юг более чем на 9 км. В южной части оно соединяется с поймой р. Мокрянки в 3.5 км севернее г. Быхова. Отложения понижения исследованы в нижней части у д. Холстов и в средней – у д. Людков.

Разрез Холстов располагается в 1.5 км восточнее деревни в 250 м от дороги Холстов – Мокрое. На полученной палинологической диаграмме выделено 7 палинокомплексов (ПК). ПК 1 характеризуется преобладанием пыльцы древесных (59 %) наряду с высоким содержанием пыльцы трав (26 %) и споровых (15 %). В группе древесных доминируют *Pinus sylvestris* (50-53 %), *Betula* sect. *Albae* (25-27 %), *Alnus* (25 %) при участии *Picea* sect. *Eurpicea* (7 %), *Quercetum mixtum* (12 %), *Tilia* (6 %), *Ulmus* (6 %). Накопление отложений происходило в SB-2.

ПК 2 свойственно сохранение значений пыльцы древесных (59 %) на фоне значительного снижения пыльцы трав (4 %) и увеличения спор (37 %). Доминирует *Betula* sect. *Albae* (85 %). Формирование отложений относится к SA-1.

В ПК 3-4 наблюдается дальнейшее увеличение содержания споровых (55-77 %) за счет пыльцы древесных (11-41 %) и трав (4-12 %). Среди древесных доминирует *Pinus sylvestris* (91 %). Споровые представлены *Lycopodium clavatum* (8-68 %), Polypodiaceae (23-48 %), *Sphagnum* (7-42 %). Накопление отложений происходило в SA-2-a-b.

ПК 5-7 характеризуются возрастанием содержания пыльцы древесных (45-78 %) и трав (5-10 %) и уменьшением количества споровых (17-45 %). По-прежнему преобладает *Pinus sylvestris* (84-90 %). Разнообразны споровые Polypodiaceae (54-55 %), *Sphagnum* (14-21 %), *Lycopodium clavatum* (13-18 %), *L. complanatum* (2-13 %), *Pteridium* (1-12 %). Формирование отложений относится к SA-3-a-b-c.

Разрез Людков расположен в 1.5 км на восток от деревни. На полученной палинологической диаграмме выделены три палинокомплекса. ПК 1 из торфа на гл. 0.15-0.20 м позволяет полагать, что осадки накапливались в начале субатлантического периода (SA-1-b). Об этом свидетельствуют повышенное содержание пыльцы трав (10 %) и спор (44 %) на фоне преобладания пыльцы древесных (46 %). Последние представлены *Pinus sylvestris* (87 %), *Betula* sect. *Albae* (9 %), *Quercetum mixtum* (4 %), кустарниковые – *Corylus avellana* (4 %). Среди споровых доминируют Polypodiaceae (66 %) при участии *Lycopodium clavatum* (17 %) и *Sphagnum* (13 %).

ПК 2 из торфа (гл. 0.03-0.10 м) характеризует этап SA-3-a. Ему свойственно возрастание значений пыльцы древесных (64 %) и споровых (33 %) на фоне небольшого количества пыльцы трав (3 %). Среди древесных повысились значения *Pinus sylvestris* (88 %), снизились *Betula* sect. *Albae* (3 %), появилась *Picea excelsa* (8 %). Споровые представлены Polypodiaceae (81 %), *Lycopodium clavatum* (15 %), *Pteridium* (4 %).

ПК 3 из дернины (гл. 0.00-0.03 м) отвечает этапу SA-3-b, которому присуще абсолютное господство пыльцы древесных (77 %) при сохранении значений пыльцы трав (4 %) и уменьшении содержания споровых (19 %). В группе древесных сокращается количество *Pinus sylvestris* (85 %), *Picea excelsa* (7 %) при постоянном количестве *Betula* sect. *Albae* (3 %), повышении *Quercetum mixtum* (4 %) и появлении *Alnus* (3 %). Споровые представлены Polypodiaceae (74 %) и *Lycopodium clavatum* (26 %).

По геохимическим данным в органогенных отложениях разреза Холстов зафиксированы значения  $pH_{KCl}$  4.8-5.2, что свидетельствует о слабокислой среде. Ниже по разрезу она становится близкой к нейтральной (5.8-5.9). Содержание органического вещества (ОВ) изменяется от 31.5-32.9 % в нижней части до 10.3-19.0 в верхней. Распределение геохимических показателей в нижней части разреза (пески разнозернистые) однотипно, без колебаний, на одном уровне. Начиная с SB-II отмечается резкое снижение pH среды и отклонения от средних значений как микро-, так и макроэлементов. В SB-II это незначительные колебания у V, Al и Cu. С SA-1 идет постепенное накопление Ti, Mn, V, Ni. Максимальные концентрации Mn, V, Cr, Ti отмечены в органогенных отложениях SA-2b. Для выделения подфаз периодов информативной оказалась динамика геохимических показателей:  $R_t$  (сумма терригенных элементов Cr, V, Ti, Zr) и  $R_b$  (сумма биогенных элементов Cu, Ni, Co, Mn), ОВ, C:N,  $N_{общ}$  в ОВ, Si:Al,  $SiO_2:R_2O_3$ , соотношения Ti:Mn, Zr:Ni, Mn:Fe. Эти показатели можно использовать и для палинологически нерасчлененной толщи отложений. В данном разрезе отложения песка на глубине 55-100 см, для которых характерна слабая дифференциация кривых распределения элементов, по вышеуказанным показателям разделяются на два слоя, резко отличающиеся, особенно по C:N,  $N_{общ}$  в ОВ,  $R_t$ ,  $R_b$ .

В верхней части разреза Людков в торфе отмечены близкие к нейтральным значениям  $pH_{KCl}$  5.9-6.0. Вниз по разрезу среда сменяется на слабокислую (5.6-5.7). Содержание ОВ ниже, чем в предыдущем разрезе, но оно почти стабильно во всей толще органогенных отложений (от 12.9-16.5 %). В нижележащих отложениях суглинка и песка распределение элементов очень контрастно, особенно у Mn, V, Al, Fe и  $P_2O_5$ . В органогенных отложениях поведение микроэлементов более спокойное, с незначительными колебаниями Mn, Cu и Ni. Распределение  $Fe_2O_3$  и  $Al_2O_3$  на протяжении SA зеркально противоположно. В этом разрезе при выделении периодов, фаз и подфаз информативны: изменения pH среды, распределение по разрезу Ti, Mn, Cu, Fe, Al,  $P_2O_5$ , а также динамика геохимических показателей  $N_{общ}$  в ОВ, C:N, Ti:Mn, Zr:Ni.

Результатом комплексного использования палинологического и геохимического методов является повышение информативности полученных количественных показателей, возможность проводить стратиграфическое расчленение палинологически «немых» толщ.

**В.В. Дьяченко, А.Г. Максимова**, НПИ КубГТУ, Новороссийск, inform-inbox@inbox.ru  
(V.V. Dyachenko, A.G. Maksimova, Novorossisk Polytechnical Institute KubSTU, Novorossisk)

### **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРЕТИЧНОЙ СУБМЕДИТЕРАНЕАНМОРСКОЙ ФЛОРЫ НА ПОБЕРЕЖЬЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

(THE ANALYSIS OF A MODERN CONDITION AND PROSPECTS OF RESTORATION  
OF TERTIARY SUB MEDITERRANEAN FLORA AT COAST OF KRASNODAR TERRITORY)

There are unique natural systems on the territory from Anapa to Arhipo-Osipovka about 100 km. The amount of disappearing kinds makes 11 % from total of rare kinds of plants. Now they are exposed to strong human influence, they degrade and are destroyed. It is offered for making authors on the basis of geochemical and geobotanical studying landscapes and landscape mapping. Results of the preliminary regional landscape geochemical analysis of researched region are received. They can become a basis for development and drawing up of a technique on restoration of relic landscapes of Krasnodar region.



На участке Черноморского побережья, протяженностью около 120 км, от города Анапы до поселка Архипо-Осиповки сосредоточены уникальные экосистемы, реликтовые ландшафты субсредиземноморского типа.

Аридные редколесья, сохранившиеся лишь на Южном склоне Главного Кавказского хребта в результате глобальных климатических изменений, представляют огромную ценность как в научном, историческом, так и эстетическом плане. Они имеют большую природоохранную значимость, т. к. концентрируют редкий генофонд субсредиземноморской флоры, нигде на территории России не встречающейся. Существующие здесь климатические и экологические факторы обуславливают крайне жесткие условия для произрастания большинства видов растительности, в которых, однако, с успехом произрастают можжевельниковые редколесья. Они являются основной средообразующей породой, под пологом которой и формируется редкая и своеобразная флора субсредиземноморских ландшафтов. Общее количество реликтов составляет свыше 50 видов (около 30 % редких видов данной территории и 11 % всей флоры). Ареалы некоторых видов не выходят за пределы Крымско-Новороссийской подпровинции (Кузнецова, 2000). В Новороссийско-Анапском районе произрастают формации фисташки туполистной (*Pistacia turtica*), редкого исчезающего вида растительности; в районе Архипо-Осиповки – сосны крымской (*Pinus pallasiana*), вида также находящегося под угрозой исчезновения.

Центральной частью данной территории является Новороссийск – крупнейший порт нашей страны и промышленный центр Черноморского побережья. Здесь постоянно функционируют и разрабатываются 16 карьеров (по добыче мергеля, строительного камня, тонкоплиточного облицовочного песчаника и песчано-гравийной смеси), ведется прокладка скоростной автомагистрали и объездной дороги (в том числе и железнодорожной), завершено строительство сооружений Каспийского Трубопроводного Консорциума, происходит расширение промышленных площадок (в частности, промышленная территория нефтебазы Шесхарис в проекте на 2005-2007 гг. должна увеличиться почти вдвое за счет сведения лесных комплексов и жилых застроек частного сектора), запланировано строительство двух военно-морских терминалов с 2006 по 2017 гг. Реликтовые ландшафты быстро деградируют под воздействием разнообразной хозяйственной деятельности человека. К настоящему времени техногенезом охвачено более 30 % территории рассматриваемого региона и состоянию таких экосистем на сегодняшний день требует тщательного исследования для их сохранения.

В Анапском и Геленджикском районах природные прибрежные ландшафты испытывают все возрастающую рекреационную нагрузку. Увеличивается количество как организованных, так и неорганизованных туристов, несанкционированных застроек на побережье. В связи с постоянной трансформацией природоохранных органов, отсутствует жесткий контроль состояния приморских ландшафтов и деградацией биосфер. Одним из проявлений нарушения равновесия в экосистемах является усиление катастрофических последствий различных природных явлений. Все это нанесло и продолжает наносить непоправимый вред существующим здесь экосистемам, и особенно реликтовым ландшафтам сухого средиземноморья.

В результате проведенного регионального эколого-геохимического районирования лесов Западного Кавказа с использованием таких показателей, как видовое разнообразие, суховершинность и суховеточность деревьев, поражение листвы, параметрические и морфологические характеристики деревьев, наличие пожарищ, вырубок, валежника, а также распространенность аномалий химических элементов в почвах и горных породах, особенности техногенной нагрузки, соотношение площадей техногенных и биогенных ландшафтов, было выделено восемь районов (Дьяченко, 2004). По всем рассмотренным параметрам худшими являются наиболее освоенные районы Анапа – Новороссийск – Крымск. Здесь самое большое количество аномалий химических элементов в почвах, связанных с загрязнением, самая высокая степень нарушенности лесных ландшафтов (до 25 % площади) и худшие параметрические и санитарные характеристики растительного покрова. Согласно лесопатологическому мониторингу Краснодарского края в конце 2000 гг. (Дьяченко, 2004), состояние изучаемых реликтовых лесных массивов можно расценивать как неблагоприятное – суховершинность до 16 %; поражения листвы до 10 %; сплошные вырубки до 4 %; пожарища до 5 %. По лесотаксационным данным, в начале 60-х гг. реликтовые редколесья занимали на территории трех лесхозов более 4. тыс. га. В 2001 г. их оставалось около 2 тыс. га, из которых 1.5 тыс. га относятся к Новороссийскому лесхозу. Последние исследования (Литвинская, 2004; Коваль, конец 90-х гг.; Дьяченко, 2002 и др.) лишь подтверждают существующую тенденцию сокращения реликтовых экосистем и ареалов распространения редких видов растительности, как под воздействием антропогенных факторов, так и природных (пожары, засухи, вредители). Поэтому разработка принципов методики по восстановлению нарушенных природных ландшафтов очень актуальна. Практически все существующие в исследуемом районе природные экосистемы подверглись сильному воздействию со стороны человека и требуют детального изучения с целью восстановления в них экологического баланса.



Специфика природных условий описываемого района – сухой климат с частыми сильными ветрами, также способствует деградации ландшафтов и затрудняет их восстановление. Ввиду неизбежности усиления технологического прессинга, усугубляемого неблагоприятными климатическими факторами, автор предполагает искать решение в разработке новых принципов методики исследования и схемы восстановления природных систем сухого средиземноморья.

За основу геоэкологического анализа данной территории необходимо принять ландшафтно-геохимическое картографирование, которое позволяет выявить наиболее распространенные сочетания природных и антропогенных ландшафтообразующих факторов (основными ландшафтообразующими факторами являются растительность, почвообразующие породы и рельеф), и установить геохимические особенности дифференциации экосистем. Изучение особенностей местообитания сохранившихся ландшафтов и их приуроченность к определенным ландшафтообразующим факторам, позволяет установить их наиболее оптимальные сочетания, формирующие устойчивые биоценозы. Для выделения такой взаимосвязи необходимо проведение ландшафтно-геохимического исследования района. На основе его результатов можно предложить научно-обоснованное планирование восстановления антропогенно нарушенных природных территорий с высокой степенью вероятности приживаемости растений.

Методология геохимии ландшафта основана на взаимосвязи между строением участка земной поверхности, его биогенными, абиогенными, техногенными особенностями и содержанием химических элементов и соединений в ландшафте. Поэтому геохимические ландшафты, обладающие сходным растительным покровом, видом природопользования, химизмом почвенных растворов и интенсивностью ветровой эрозии, особенностями рельефа и геологическим строением (или хотя бы одним из этих факторов), соответственно схожи по химическому составу и реакции на внешнее воздействие. Использование этих факторов при картографировании позволяет судить о наиболее вероятном химическом составе почв даже не опробованных районов, на основе ландшафтно-геохимического изучения аналогичных (Дьяченко, 2004). Одной из главных задач геохимии ландшафта является изучение специфичности ландшафтов, их отличий и схожести. Изучение особенностей местообитания сохранившихся экосистем и их приуроченность к определенным ландшафтообразующим факторам, позволяет установить наиболее оптимальные сочетания природных условий для формирования устойчивых биоценозов. Для выделения такой взаимосвязи необходимо проведение ландшафтно-геохимического исследования района. На основе его результатов можно предложить научно-обоснованное планирование восстановления антропогенно нарушенных природных территорий.

Предварительный региональный анализ и детальное картографирование, проведенное в рамках исследований, позволило выявить проблемные ландшафты и осуществить учет специфики ландшафтообразующих факторов. Результаты проведенных исследований и существующие данные свидетельствуют о необходимости проведения срочной и более полной инвентаризации природных ландшафтов рассматриваемого региона и мониторинга ситуации, что позволит своевременно выявить негативные процессы в системах и разработать принципы локализации негативного воздействия и восстановления нарушенных экосистем.

**Г.А. Елина, П.Н. Токарев, С.А. Кутенков**, Институт биологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, elina@bio.krc.karelia.ru  
(G.A. Elina, P.N. Tokarev, S.A. Kutenkov, Institute of Biology, Karelian RC RAS, Petrozavodsk, Pushkinskaya str., 11)

**ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ДИНАМИКИ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ  
И АККУМУЛЯЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ГОЛОЦЕНЕ НА ВОСТОКЕ  
ФЕННОСКАНДИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**  
(REGULARITY ESTIMATION FOR SPATIAL-TEMPORAL DYNAMICS OF MIRE  
ECOSYSTEMS AND ORGANIC MATTER ACCUMULATION IN HOLOCENE AT EASTERN  
OFENNOSCANDIA WITH THE USE OF GIS-TECHNOLOGIES)

The correlations of mire ecosystems dynamics and climatic parameters are studied. The characteristics of mire ecosystems within the bounds of geological assessments, geomorphological and bog areas, botanico-geographical subzones are ascertained. The multilevel databases of facts with accent on features of different Holocene periods of dynamics are developed.

Торфяной фонд Карелии был исчислен в 3.5 млн. га. Но наземные методы, карты, планшеты и аэрофотосъемка позволили выявить лишь 2.6 млн. га. В годы создания карты торфяного фонда (1957) при генерализации площадей болот, от изначальных крупномасштабных до среднemasштабных, часть из них менее 100 га, была потеряна. Естественно, на настоящем этапе эти потери должны быть восполнены через привлечение космо- и аэрофотоснимков и крупномас-

штабных (м. 1:25 000 и 1:50 000) планшетов растительности болот Карелии. Анализ материала начинается с космических снимков, на квадратах площадью 100 км<sup>2</sup> и заканчивается на планшетах растительности болот, с параллельным привлечением аэрофотоснимков.

Известно, что заболоченность территории Карелии в среднем составляет 30 %, с колебанием ее от 15 до 70 %. Такие высокие показатели свидетельствуют о значимости данного фактора в формировании не только современных ландшафтов, но и их голоценовых предтеч. Поэтому была поставлена задача установить влияние торфяных болот на ландшафты и выявить их роль в аккумуляции углерода.

Анализ обширного фактического материала показал, что проблема успешно может быть решена только с применением ГИС-технологий, визуализацией данных в виде серии электронных карт, с установлением их геопозиционированных показателей. Для этого создаются базы данных (БД) разных уровней подробности. Они опираются на многочисленные материалы, выполненные ранее на бумажных носителях. Среди них высокоинформативные среднемасштабные (1:600 000) карты торфяного фонда (1957) и растительности болот (1967). Основные показатели для БД получены из справочника к торфяному фонду. Но важна и роль карты растительности болот, поскольку существует прямая корреляция современной растительности болот с типами и группами торфяной залежи. Кроме того, две указанные карты, переведенные в электронный вид, легко совмещаются на экране компьютера, что увеличивает объем информации.

В настоящее время обе карты уже имеют не только свои компьютерные варианты, но отчасти и крупномасштабные карты-вставки, уточняющие все параметры заболоченности, торфяных залежей и типологии болот. Все эти ЭВМ-карты составлены в программах MapInfo, ArcView и CorelDraw. Привязки их к географическим координатам позволяют наглядно представлять на карте все объекты, причем делается это с необходимой степенью масштабирования.

В обширной БД представлены сведения о растительности болот, их типах, стратиграфии залежи, абсолютном и относительном возрасте разрезов и их отдельных слоев в пределах периодов голоцена. Кроме того, по 200 болотам, общей площадью около 100 000 га, имеются данные об изменении площади болот по периодам голоцена.

Сформирована также БД для 58 опорных разрезов, обеспеченных спорово-пыльцевыми диаграммами и 216 радиоуглеродными датировками. Все разрезы привязаны к типам рельефа и содержат сведения по их географическому положению. Указаны типы депрессий, типы болот и их площади, уклоны поверхности, глубина торфа и сапропеля, возраст отложений. Отмечается количество дат по <sup>14</sup>C, средний прирост торфа в разные периоды голоцена и в среднем за весь голоцен. Депрессии сгруппированы по типам, характеризующимся индивидуальными показателями аккумуляции органики.

Все БД использованы также для составления среднемасштабных карт эталонных территорий (ЭТ), репрезентативно представляющих основные геолого-геоморфологические выделы Карелии.

Конкретный пример изучения динамики растительности, приведенный для одного из ландшафтов из ЭТ средней Карелии, демонстрирует характер изменения структуры синтаксонов и нарастания заболачивания. Это ландшафт озерной и озерно-ледниковой равнины с преобладанием среднетаежных сосновых лесов и с болотами разных типов. Леса в настоящее время занимают 63 % площади, болота – 37 %. Сосновые леса доминируют; еловых лесов немного – около 3 %.

6 000 л. н. были распространены южнетаежные сосновые (54 %) леса. Из них сосновые травяные леса занимали 32 %, сосновые крупнотравные и березово-сосновые неморальнотравные – 12 %, широколиственно-еловые травяные – 13 %. Довольно высокая значимость березовых травяных лесов с неморальными и неморально-бореальными элементами флоры (21 %) определялась широким распространением плоских депрессий, примыкающих к более глубоким, уже занятым болотами (12 %)

3 500 л. н. сохранялись южнетаежные леса: еловые чернично-кисличные (34 %), сосново-еловые сфагново-травяные (12 %) и сосновые зеленомошно-травяные сложные (18 %). Они сочетались с черноольхово-еловыми травяными (7 %) и сосновыми сфагново-травяными (6 %) лесами. Заболоченность, по-видимому, была близка к 17 %.

2 000 л. н. преобладали уже среднетаежные леса (45 %), среди которых было много сосново-чернично-зеленомошных (33 %) и сосново-сфагново-травяных (12 %). Но распространены были и ельники (31 %), чернично-зеленомошные и сфагново-травяные. Болот было уже 22 %.

Опираясь весь перечисленный выше материал, составлены предварительные ЭВМ-карты аккумуляции органического вещества для бореального, атлантического, суббореального и субатлантического периодов. Акцент сделан на установлении роли и значимости заболачивания в формировании и динамике палеорастительности и ведущих таежных ландшафтов голоцена. Так, заболоченность территории в середине бореала в целом была невелика (около 6 %), но болота занимали только наиболее глубокие понижения рельефа. Роль болот в АТ-периоде становится значительно более существенной. Суммарная их площадь составляла примерно

10-12 %, но первичные очаги болот начали свою жизнь уже на большей части территории Карелии, хотя еще около 15-20 % озер находились в стадии зарастания. В SB-периоде степень заболоченности увеличивается до 27 %, а в SA-периоде – до 30 %.

Резюмируя сказанное, следует отметить, что созданные карты разного содержания и направленности, после логического осмысления, могут стать основой другой серии цифровых карт голоцена, и не только аккумуляции углерода, но и интенсивности обмена веществом и энергией, природных ресурсов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 04-04-49013.

**Я.К. Еловичева**, БГУ, Минск, yelovicheva@land.ru  
(Y.K. Yelovicheva, BSU, Minsk)

**НОВЫЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ И РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ  
ОБ ОТЛОЖЕНИЯХ СТРАТОТИПИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА МУРАВА (БЕЛАРУСЬ)  
(NEW PALYNOLOGICAL AND RADIOMETRICAL DATA ABOUT  
THE SEDIMENTS OF THE MURAVA STRATOTYPE SECTION (BELARUS))**

New palynological data about the study of the lake-bog deposits in the Murava section produced the history of the development of a palaeolake during the Sozh Late glaciation (gl sz-f-4), Murava interglaciation with the two climatic optima (mr-1-10) and also Poozerje Early glacial (pz-s-1-2). Are detected the warm exotic plants as *Tilia platyphyllos*, *Osmunda cinnamomea* determining Murava age the deposits, affirmed uranium - thorium ( $^{230}\text{Th}/\text{U}$ ) by dating of the four samples from a layer of the lower peat on a chapter of 4.57-4.77 m (phase *Carpinus* and *Picea*) in  $102.6 \pm 11.9$  (LU-5210U) thousand years ago.

Разрез Мурава Борисовского района Минской области, впервые обнаруженный Г.Ф. Мирчинком в 1928 г. и палинологически изученный О.П. Леонович, Н.А. Махнач, И.Е. Красавиной-Савченко и Я.К. Еловичевой, признан в качестве стратотипического для отложений муравинского межледниковья Беларуси. Он расположен к югу от границы поозерского (валдайского, вислинского) ледника и его отложения не перекрыты мореной. В расчистке 5, вскрывшей 6.78 м отложений, снизу вверх представлены серый песок с гравием и галькой (мощность 0.46 м), озерные серые и желтовато-серые пески (0.10 м), гиттия темно-коричневая (0.26 м) и темно-коричневые и желтовато-коричневые пески (0.84 м), перекрытые темно-коричневым торфом (0.93 м), озерными буровато- и темно-коричневыми, светло- и темно-серых песков с торфом (0.99 м), в свою очередь, погребенные под слоем темно-коричневого торфа (0.2 м), делювиальной желто-серой песчаной толщей (3.0 м), закрытой осыпью.

Детальное палинологическое изучение древне-озерных осадков в расч. Мурава-5 позволило установить, что общий состав спектров (доминирование по всему разрезу древесной пыльцы (69-100 %, за исключением самой нижней и верхней частей) при заметной роли споровых (до 25 %) определяет их отнесение к лесному типу, а формирование отложений – в межледниковый период. Малое (до 12 %) количество пыльцы трав указывает на развитие древнего водоема в лесном ландшафте. Высокое содержание в отложениях пыльцы мезофильных (*Alnus* – 34 %) и термофильных (*Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Acer*, *Carpinus* – до 91 %, *Corylus* – до 27 %) пород свидетельствует о существовании значительно более теплых климатических условий по сравнению с современным этапом. Последовательная кульминация древесной пыльцы основного чериковского климатического оптимума (*Quercus+Ulmus* → *Corylus+Alnus* → *Tilia* → *Carpinus*) и присутствие таких теплолюбивых экзотических растений, как *Tilia platyphyllos* и *Osmunda cinnamomea* устанавливают возраст отложений как муравинский (микулинский, земский), отвечающий 5-му ярусу изотопно-кислородной шкалы Северного полушария. Уран-ториевая ( $^{230}\text{Th}/\text{U}$ ) датировка четырех образцов из торфа на гл. 4.57-4.77 м (фазы граба и ели) предварительно определила его возраст в  $91 \pm 6$  (LU-5210U) тыс. л. н. (Sanko *et al.*, 2004), а после уточнения – в  $102.6 \pm 11.9$  (LU-5210U) тыс. л. н. (Санько и др., 2004). Последняя датировка близка термолюминесцентной дате в  $105 \pm 10$  (TLM-437) тыс. л. н., ранее полученной в МГУ из муравинских межледниковых песков, подстилающих нижний слой торфа (Санько и др., 2004).

Нижняя часть отложений данного разреза (NAP до 13 %) содержит аркто-бореальные элементы флоры (*Betula* sect. *Nanae*, *Alnaster*, *Larix*) и накопилась в конце сожской ледниковой эпохи. Присутствие *Hippophaë rhamnoides* в осадках начала муравинского межледниковья, *Selaginella selaginoides*, *Ephedra distachya* – в раннем климатическом оптимуме, а также *Larix* в отдельные временные интервалы межледниковья следует рассматривать в качестве единично сохранившихся реликтовых форм сожского ледниковья. В верхней части разреза (NAP до 0.5-6 %) также выявлены представители перигляциальной растительности (*Betula* sect. *Nanae*, *Larix*, *Hippophaë rhamnoides*, *Selaginella selaginoides*) начала поозерского оледенения.



Почти 7-метровая толща отложений палеоводоема Мурава-5 формировалась в различных климатических условиях и отражает сложный режим озерно-болотного седиментогенеза. Пески с гравием в основании разреза накопились в конце сожского оледенения (gl-sz-f), когда существовали травяные ассоциации открытых мест и разреженные сосновые леса. В начале муравинского межледниковья в озере шла усадка песка (mg-1) и гиттии (mg-2), а палеоводоем был уже полностью окружен лесными (сосновыми и березовыми) массивами. Начало чериковского оптимума (mg-3—mg-6-a) ознаменовалась накоплением слоя гумусированного песка в условиях усиления проточности палеоводоема, окруженного сменявшимися дубовыми с вязом, орешником, ольхой и липовыми формациями. Начиная со второй половины этого оптимума (mg-6-b-c), водоем быстро зарос и превратился в лесное сфагново-гипновое болото, которое развивалось наряду с распространением в ландшафте грабовых лесов, а затем просуществовало и на протяжении борховского промежуточного похолодания муравинского межледниковья (mg-7-8), когда в районе исследований последовательно сменились еловые и сосновые формации. Последующее потепление климата в коматовский оптимум межледниковья способствовало увеличению обводненности болота и возобновлению озерной стадии седиментогенеза (mg-9), прерываемой непродолжительными интервалами его зарастания при распространении смешанно-широколиственных лесов. Ухудшение климата в конце межледниковья выразилось в продолжении озерного режима седиментогена (тонкие гумусированные пески – mg-10) и развитии в ландшафте березово-сосновых лесов с елью. Позднее в этом водоеме, окруженном сосновыми и березовыми лесами, в условиях дальнейшего похолодания стал накапливаться грубый песок с гравием (pz-s-1), а последовавшее изменение гидрологического режима привело к зарастанию озера и формированию сфагнового болота (pz-s-2), вокруг которого произрастали сосновые с лиственницей ассоциации. Формирование делювиальной толщи связано уже с развитием поозерского ледника на севере Беларуси (pz-s-3).

Исследование проводится при поддержке ИНТАС, проект № 01-0675.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Санько А.Ф., Фрехен М., Арсланов Х.А. и др. Абсолютное датирование отложений верхнего плейстоцена Беларуси // Плейстоцен Беларуси и сопредельных территорий: Мат-лы междунар. науч. гонф. к 75-летию Л.Н. Вознячука, 29 октября 2004 г. Мн. ИГН НАНБ. 2004. С. 59.
- Sanko A.F., Arslanov K.A., Elovicheva Y.K. et al. The first U-Th dating of the Muravian Interglacial deposits in Belarus // Book of Abstracts of the 8<sup>th</sup> Intern. Conf. «Methods of Absolute Chronology», 17-19 May 2004. Ustroń, Poland. Gliwice, 2004. P. 132-133.

**Н.А. Елькина, Е.Ф. Марковская**, ПГУ, Петрозаводск, botanika@psu.karelia.ru  
(N.A. Elkina, E.F. Markovskaya, Petrozavodsk State University, Lenin street, 33, Petrozavodsk, 185910)

#### СРОКИ ПЫЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ В УСЛОВИЯХ КАРЕЛИИ (PERIOD OF POLLINATION OF SOME TREE SPECIES IN KARELIA)

General characteristics of tree stands on territory of Petrozavodsk is presented in paper. Phenological investigations were carried for 5 widespread tree species which have pollen with polynose activity (*Betula pendula*, *Salix caprea*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*). It was shown that in comparison with more southern regions (Moscow) period of pollination in Karelia differs in 2-4 weeks.

С конца 80-х гг. XX в. в большинстве европейских стран начались разработки для создания единой аэропалинологической службы и банка данных, который предоставляет информацию о сроках пыления разных растений на основе текущих и многолетних наблюдений и метеорологических данных (Принципы и методы ..., 1999). Целью настоящей работы является исследование фенологии широко распространенных древесных видов растений (*Betula pendula*, *Salix caprea*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*), произрастающих в г. Петрозаводске, пыльца которых обладает поллинозной активностью.

Петрозаводск был основан в 1703 г. Город располагается на 61° 47' с. ш. и 36° 25' в. д., находится на юго-восточном берегу Онежского озера при впадении в него рек Лососинки и Неглинки. Город занимает территорию, имеющую скат к Онежскому озеру (Петрозаводской губе), сильно холмистую, со значительной разностью отметок высот в различных районах города (Романов, 1962).

В Петрозаводске имеется значительное количество зеленых насаждений: парки, скверы, бульвары, уличные и дворовые насаждения. Из древесных пород преобладают тополя, березы, ивы. Естественная растительность территории города, сохранившаяся на значительных площадях, на плакорных местообитаниях представлена главным образом *Piceetum mirtillosum* и про-



изводными от него мелколиственными лесами. В долинах ручьев и рек преобладают *Piceetum oxalidosum*. В меньшем количестве встречаются сосновые леса и болота. Антропогенная растительность включает пионерные сообщества, растительность садов и парков, а также луга.

Фенологические исследования проводились по методике (Лантратова & Чехонина, 2001). Список таксонов, рекомендуемых для наблюдения, взят из учебно-методического пособия Н.Р. Мейер-Меликян (1999).

Сопоставление данных, приведенных в таблице с результатами, полученными на этих же видах в условиях г. Москвы (Северова и др., 2000) показало, что сроки пыления различаются. Так, для *Betula pendula* эти различия достигают 3 недель, для *Salix caprea* более 2 недель, для *Acer platanoides* и *Ulmus laevis* 4 недели. Данных для сравнения по *Tilia cordata* нет, но по предположительным данным задержка в пылении может достигать более месяца.

Результаты свидетельствуют о больших различиях в сроках пыления и необходимости организации аэропалинологической службы на территории Карелии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Лантратова А.С., Чехонина М.В. Фенологические наблюдения. Методы полевых и лабораторных исследований растений и растительного покрова. Петрозаводск. 2001. С. 162-177.  
Мейер-Меликян Н.Р. Принципы и методы аэропалинологических исследований. М. 1999. С. 21.  
Северова Е.Э., Полева С.В., Мейер-Меликян Н.Р., Бовина И.Ю. Таксономический состав аэропалинологического спектра г. Москвы // Бюлл. МОИП. М. 2000. Т. 105. Вып. 1. С. 44-50.  
Романов А.А. О климате Карелии. Петрозаводск. 1962. 140 с.

А.А. Еремеев, ИГ УНЦ РАН, Уфа, eremeev\_andrei@mail.ru  
(А.А. Eremeev, Institute of Geology Scientific Centre of Ufa RAS, Ufa-centre)

#### ВОПРОСЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛИНОСТРАТИГРАФИИ ПОЗДНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА (QUESTIONS OF RECONSTRUCTION PALYNOSTRATIGRAPHY OF THE LATE NEOPLEISTOCENE OF THE SOUTHERN URALS REGION)

In the publication earlier saved up results palynological researches the Late Neopleistocene deposits of the Southern Urals region are analyzed.

Спорово-пыльцевой метод широко используется для стратиграфии неоплейстоценовых отложений. В настоящее время появилась необходимость анализа ранее накопленной палинологической информации по Южному Уралу в свете новых данных о Русской платформе.

Микулинский горизонт до настоящего времени изучен недостаточно, т. к. в Южном Предуралье на микулинское время приходится перерыв в осадконакоплении. Наиболее полные данные получены из местонахождений нижнего течения р. Урал (Плейстоцен нижнего течения р. Урал, 1986). В начале позднехазарского времени бассейн нижнего течения р. Урал покрывали лесостепные ландшафты, существующие в условиях сухого, умеренно прохладного климата. Небольшие по площади лесные массивы, занимающие более увлажненные местообитания, состояли из сосен с примесью елей и немногочисленных листопадных (береза, ольха, вяз, дуб). С потеплением в максимум межледниковья сухость климата возросла, что отразилось в сокращении роли лесных ассоциаций и увеличении площадей, занятых ксерофитными степями.

Для Волго-Уральского междуречья А.А. Чигурьева (Чигурьева и др., 1960) отмечала на протяжении позднехазарского времени смену сосново-елово-папоротникового комплекса сосново-марьево-попынным.

В конце позднего хазара в низовье р. Урал отмечается снижение разнообразия разнотравья, широколиственных, увеличение роли маревых, т. е. фиксируется нарастание похолодания.

В более северных районах роль лесных массивов в микулинское время, по данным местонахождения Султанаево-Юлушево, была большей. Так, северней г. Уфы отмечено увеличение березово-сосновых лесов с примесью вязов, дубов, липы, граба. Небольшие открытые участки были покрыты лугово-степными растительными сообществами, с большим разнообразием разнотравья (Фауна и флора ..., 1983).

Ранневалдайский горизонт в Предуралье чаще всего совсем не содержит растительных остатков, которые обнаружены только в отложениях, накапливающихся в начале эпохи похолодания. Так, из отложений калининского горизонта в районе д. Табулда выделен спорово-пыльцевой комплекс с преобладанием пыльцы сосны, с единичными листопадными (Итоги изучения ..., 1985). По материалам изучения султанаево-юлушевских разрезов в первой половине калининского времени отмечено березово-сосновое редколесье с разнотравно-маревыми группировками. Встречена единичная спора *Lycopodium apressum* (тундрового и горно-альпийского вида) и пыльца эфедры.

Средневалдайский горизонт представлен в Южном Предуралье как правило старичными отложениями мощностью 2-3 м. Выделенные спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют от широком распространении лесных сообществ, в основном из сосен и елей. В состав флоры средневалдайского времени входили такие теплолюбивые широколиственные, как вяз, липа, граб.

Поздневалдайский горизонт в Южном Предуралье состоит из светло-бурых, светло-серовато-коричневых средних и легких, макропористых, карбонатных лессовидных суглинков. Мощность этих отложений составляет от 1 до 15 м. Только из нескольких местонахождений получены представительные спорово-пыльцевые спектры.

Полученные данные свидетельствуют о широком распространении на широте г. Уфы разнотравно-полюнно-маревых лугово-степных ассоциаций (Плейстоцен Предуралья, 1987). В понижениях рельефа, в речных долинах, в первой половине ледниковья сохранялись ели, сосны, березы (древесные), широколиственные. Во второй половине поздневалдайского времени широколиственные выпадают из состава флоры.

В результате можно выделить несколько особенностей палинологии позднего неоплейстоцена Южно-Уральского региона:

1. В связи с поднятием территории Южного Урала в первой половине позднего неоплейстоцена отложения накапливавшиеся в это время размыты, либо мощность их не сопоставима с одновозрастными отложениями Русской платформы.

2. Остается дискусионным ранг средневалдайского времени (межледниковье или межстадиал). В состав флоры Южного Предуралья в средневалдайское время входили как широколиственные породы, встречающиеся в настоящее время в регионе (*Ulmus*, *Tilia*, *Quercus*), так и таксоны Средиземноморского ареала обитания (*Carpinus* sp.).

3. Поздневалдайское оледенение в Южном Предуралье, по имеющимся данным, было более мягким, чем на территории Русской платформы. В спектрах из отложений первой половины осташковского времени единично, но постоянно присутствует пыльца липы, вяза и даже дуба. На всем протяжении поздневалдайского времени не встречена пыльца криофитов, типичных для Русской платформы (*Selaginella selaginoides*, *S. sibirica*, *Betula nana*).

**Ш.А. Жакупова**, ИГН МОиН РК, Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а  
(S.A. Zhakupova, Institute of Geological Science named by K.J. Satpaev Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kabanbai batyr str. 69a)

**ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СРЕДНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА  
В ГОРАХ КУНГЕЙ АЛАТАУ СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ  
(ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)  
(PALEO GEOGRAPHICAL CONDITIONS OF THE MIDDLE NEOPLEYSTOCENE  
OF THE KUNGEI-ALATAY NORTH TIAN-SHAN MOUNTAINS  
(ON PALYNOLOGICAL DATA))**

The results of palynological studies of the morainic deposits of ice-age of the Middle neopleistocene are given. The changes of the compositions of the mountain plans and dislocation of the vertical boundaries of the plants zones have been traced in connection with climatic conditions.

Любая научная информация о том, как ведет себя природа того или иного района в условиях глобальных климатических изменений – в сторону похолодания (в эпохи оледенений) или прогрессирующего потепления (в эпохи межледниковий) – имеет огромное значение для выяснения вопросов, связанных с формированием современных геосистем и для палеогеографии в целом. Во многом решению палеогеографических вопросов способствуют данные спорово-пыльцевого анализа. Палинологический материал, с помощью которого можно производить достаточно обоснованные реконструкции палеорастительности, дополненный данными других исследований – геологических, геоморфологических, археологических – приобретает довольно значимую ценность, несмотря на отсутствие абсолютных датировок, что сильно затрудняет проведение как более детальных интерпретаций фактического материала, так и определение времени наступления различных климатических фаз – аридизации и увлажнения.

Палеогеографические данные по горной части Казахстана немногочисленны. Распределение вертикальных растительных поясов в Северном Тянь-Шане в четвертичном периоде во многом определяется климатическими факторами и, в первую очередь, количеством атмосферных осадков.

В условиях аридизации климата (межледниковья) происходит ксерофитизация окружающей растительности и миграция вертикальных поясов вверх. В межледниковые этапы, при

уменьшении увлажненности, Тяньшаньский еловый лес, состоящий в основном из влаголюбивой ели Шренка, прекрасного показателя плювиального характера климата, отражающего условия гумидной эпохи, поднимался выше, занимал более высокие гипсометрические уровни или внутренние склоны гор, а степной пояс расширял свои верхние границы.

Изменения происходили и в нижних границах степного пояса – за счет перераспределения и увеличения площади придолинных деревьев и кустарников. В течение межледниковой эпохи с аридными условиями (теплыми, сухими и теплыми, влажными) устанавливались свои четкие границы распространения вертикальных поясов. Нарушались эти границы при климатических изменениях, которые происходили как внутри цикла, состоящего из межледникового и ледниковых ритмов при чередовании эпох межледниковий и оледенений, так и внутри стадий каждого климатического ритма.

Значительные изменения претерпевала растительность различных вертикальных поясов в эпохи похолоданий (оледенений), когда в высокогорье появлялись ледники, а в среднегорье – моренные отложения.

В рассматриваемом районе выделяется несколько уровней морен – М1-6. Две морены разного уровня разделяют этап лессонакопления среднего неоплейстоцена (Q12) – морены М3 и М4. По положению этих морен Б.Ж. Аубекеров восстанавливает снижение снеговой линии до 1 500-1 600 м.

Нами отобраны пробы на спорово-пыльцевой анализ из отложений двух участков морен – «Среднего» (долина р. Саты, притока р. Чарын), и «Уйтас» (долина р. Уйтас, притока р. Саты), отвечающих эпохе оледенения среднего неоплейстоцена (Q12).

Полученный палинологический материал свидетельствует о составе растительности внеледниковой зоны, существовавшей в условиях нарастания увлажненности, предшествовавшей оледенению, и фиксирует изменения, произошедшие в составе горной растительности и в положении границ вертикальных растительных поясов после отступления ледников, оставивших после себя морены.

В данной работе приводится материал по первому участку морены.

«Средний» участок морены расположен в 1 км от моста на левом берегу р. Саты, в лесном поясе. Здесь произведена расчистка естественного обнажения, вскрывшая линзу суглинков, мощностью около 1 м. Выше линзы – делювиальные супесчаные отложения. Под линзой – гравийно-галечные отложения, которые лежат на коренных породах. Абсолютная высота морены 1 915 м. Нижняя часть морены расположена на высоте 1 890 м.

Выделены четыре пыльцевых горизонта. Спектры I горизонта получены из нижней части разреза. Характеризуются они господством пыльцы трав и кустарничков (95 %), среди которых много представителей семейства Rosaceae (розоцветные), часто встречаются Сурегасеае (осоковые), Fabaceae (бобовых), которые относятся к бореальным элементам степей, связанных с хвойными лесами. На долю пыльцы древесных пород приходится 5 %. Эти спектры свидетельствуют о развитии горно-степных разнотравных сообществ и пойменной древесно-кустарниковой растительности, которая была распространена на этом уровне до прихода сюда ледника.

Спектры из отложений средней части разреза (II пыльцевой горизонт) характеризуется малым содержанием пыльцы, что связывается нами с перестройкой растительного покрова и неблагоприятными условиями для фиксации растительных остатков.

По спектрам III пыльцевого горизонта реконструируется частичное восстановление лесного пояса и распространение богатого в видовом отношении травянистого покрова.

IV пыльцевой горизонт указывает на восстановление елового леса и подлеска из вяза, ивы, березы, каркаса. Господствующий в настоящее время хвойный лес в горах Кунгей Алатау Северного Тянь-Шаня в среднем неоплейстоцене (Q12), вероятнее всего, располагался на иных гипсометрических уровнях. Состав пыльцы группы травянистых растений свидетельствует о развитии полынно-марево-разнотравных степных растительных группировок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Чупина Л.Н. Современные спорово-пыльцевые спектры Южного Казахстана // Вестн. АН КазССР. № 2. Алматы. Наука. 1965. С. 2-22.
- Аубекеров Б.Ж. Стратиграфия четвертичных отложений казахстанской части Северного Тянь-Шаня // Мат-лы междунар. совещ. «Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана». Алматы. 2002. С. 32-33.
- Жакупова Ш.А. К стратиграфии и палеогеографии четвертичного периода Центрального (Северное Прибалхашье) и Южного (Кунгей и Заилийский Алатау) Казахстана // Мат-лы междунар. совещ. «Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана». Алматы. 2002. С. 57-59.
- Жакупова Ш.А. К палеогеографической обстановке Северного Тянь-Шаня (Кунгей и Заилийский Алатау) в четвертичном периоде (по палинологическим данным). Методические аспекты палинологии. Мат-лы X Всерос. палинол. конф. М. 2002. С. 80-82.

**РОЛЬ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФАКТОРА В ПАЛИНОСТРАТИГРАФИИ  
ОЛИГОЦЕНА ВОСТОЧНОЙ ЯКУТИИ**  
(THE ROLE OF PALEOGEOGRAPHICAL FAKTOR IN THE STRATIGRAPHY  
OF OLIGOCENE AT THE EAST YAKUTIA)

On territories of East Yakutia in adjournment of the end eocene, oligocene and miocene 4 stages of transformation a Turgai florae are established. The most impoverished variant a Turgai florae is observed in oligocene layers. It speaks the extremely northeast of palaeogeography position of region continent Eurasia.

С олигоценовым временем в Северном полушарии традиционно связываются формирование и трансформация тургайской флоры в условиях теплоумеренного, умеренного, холоднотемперенного климатов, пришедших на смену тропическому и субтропическому климатам эоцена.

Долгое время эталонами олигоценовых разрезов для стратиграфии Северо-Востока служили стратоны Западной Сибири, Казахстана, Европы как наиболее полно изученные, где на протяжении олигоцена развивались богатейшие тургайские флоры. Поиски богатых тургайских флор олигоцена на Северо-Востоке привели к ряду ошибок при интерпретации палеопалинологических материалов.

Тургайская флора почти в полном объеме явилась прототипом зонального типа умеренной листопадной флоры, близкой по своему родовому составу к современной лесной флоре умеренных широт Северного полушария. Состав ее определяется доминирующей ролью семейств Северного полушария – сосновых и березовых, плюс развитие широколиственных листопадных пород сережкоцветных из семейств буковых, ильмовых, ореховых, липовых, орешниковых, аралиевых, виноградных, восковниковых и многих других. Это так называемые «термофилы», которые в первую очередь реагируют на изменения климата.

При похолодании или иссушении климата доля участия этих пород заметно сокращается, поэтому объем группы термофилов является показателем климатических параметров времени формирования слоев. На Северо-Востоке Азии тургайская флора развивалась на протяжении олигоцена и миоцена.

Накопленные за многие годы факты по палиностратиграфии показали, что при сохранении основных черт этой флоры на протяжении почти 30 млн. л. под воздействием изменений климата на территории Якутии зафиксированы четыре крупных этапа трансформации тургайских флор.

I этап наблюдается в отложениях солурской свиты (горизонта), представленной преимущественно глинами с прослоями галечника. Палинофлора отражает богатую тургайскую флору с 40-60 % термофилов. Возраст свиты поздний эоцен – ранний олигоцен. Подобные глинистые отложения, также содержащие богатую тургайскую флору, наблюдаются в основании Омолойской впадины (скв. 103, инт. 272-313 м); в Ильдикиляхской депрессии (скв. 15, инт. 310-338 м); в слезовской свите Приколымья (скв. 77, руч. Балтагай); в сетанджинской свите Уяндинской впадины. Мощность отложений от 12.5 до 40 м.

II этап характеризуется палинофлорой онкучакской свиты (горизонта) преимущественно песчано-галечного состава с прослоями глин, алевроитов, органики. Палинокомплексы максимально обеднены термофилами (5-13 %). Доминантами являются сосны, субдоминантами – березовые кустарники (5-12 %), вересковые. Возраст свиты олигоценовый. Мощность – от 50 м в горном Куларе и в Омолойской впадине; до 100 м в Уяндинской впадине и Притагахском прогибе; до 250 м в Нижне-Колымской впадине; до 600 м в Момо-Зырянском прогибе.

III этап развития тургайской флоры наблюдается в отложениях оголорской (ильдикиляхской) свиты (горизонта) суглинисто-глинисто-лигнитового состава. Два палинокомплекса отражают тургайскую флору периода расцвета: дооптимальные слои и слои миоценового климатического оптимума. Отложения прослежены в Омолойской, Ильдикиляхской, Уяндинской, Селенняхской, Нижне-Колымской депрессиях, Притагахском прогибе и т. д., залегают согласно на онкучакских толщах. Мощность от 50 до 100 м.

IV этап развития связан с последующим обеднением тургайской флоры. Содержится в песчаных отложениях среднемиоценовой (постооптимальной) силгенской свиты (горизонта), а также в позднемиоценовой хапчанской свите (горизонте) Куларского района и Омолойской впадины, мадырской свите бассейна р. Адычи и др. Мощность от 60-70 до 100-110 м.

Как видно из вышесказанного, на протяжении олигоцена существовал наиболее обедненный вариант тургайской флоры в условиях холодно-умеренного климата. Какие же события в жизни планеты могли вызвать: а) мощнейшее похолодание на границе эоцена – олигоцена, приведшее к появлению морозных зим в средних широтах и повлекших за собой формирование лис-



топадных флор; б) усугубление общепланетарного похолодания на протяжении олигоцена на Северо-Востоке Евразийского континента, приведшее к развитию в этом регионе тургайской флоры крайне обедненного состава в условиях холодно-умеренного климата?

Мы обратились к результатам систематизации специализированных исследований глобальных биотических и абиотических событий, проведенных Л.А. Невесковой в 1993 г. С фактом наступления похолодания на границе эоцена – олигоцена увязывается катастрофическое падение уровня Мирового океана от 200 до -50 м. Это связано с полным к тому времени отделением Антарктиды от Южной Америки и Австралии и формированием холодного циркумантарктического морского течения. Таким образом, термоизоляция и без того покрытого льдом материка стимулировала возрастание оледенения Антарктиды. Связывание в твердое состояние огромных масс воды, повлекшее за собой падение уровня Мирового океана, привело к увеличению площадей суши и континентализации климата.

К началу олигоцена, в результате закрытия (осушения) Тургайского «пролива» в Зауралье и деградации других акваторий Паратетиса на территории Европы и Азии, протяженность континента Евразии увеличилась с запада на восток почти вдвое; материк приобрел близкие к современным очертания. В результате согласно фундаментальным законам природы (в данном случае – геоботаническим) восточные, а особенно – северо-восточные оконечности материков стали получать минимум влаги, приносимой на материки, как правило, западными воздушными потоками. Как следствие в этих (северо-восточных) регионах возрастает континентализация климата. В нашем случае в северо-восточной оконечности Евразии в олигоцене сформировался холодно-умеренный климат, который максимально обеднил тургайскую флору этого региона, в отличие от богатейшей олигоценовой тургайской флоры самого Тургайского бассейна в Западной Сибири.

Таким образом, палеогеографический анализ территории объясняет многочисленные находки разрезов олигоценового возраста, содержащих обедненный тип тургайской флоры, подтверждая, таким образом, концепцию «холодного» олигоцена на Северо-Востоке Азии.

**Л.П. Жарикова, Л.И. Сметанникова**, Якутская поисково-съёмочная экспедиция, Якутск, [geopoisk@online.ru](mailto:geopoisk@online.ru)  
(L.P. Zharikova, L.I. Smetannikova, Yakutian State Prospect-and-Survey Expedition, Yakutsk)

**МАМОНТОВА ГОРА – РЕЗУЛЬТАТЫ НОВЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОПОРНОГО РАЗРЕЗА НЕОГЕНА СЕВЕРО-ВОСТОКА ЕВРАЗИИ**  
(MAMONTOVA GORA – RESULTS OF THE NEWEST STUDIES OF THE BASIC SECTION OF NORTHEAST NEOGENE OF EURASIA)

By results of researches of 2004 on an exposure Mamontova Gora in geological volumes of retinue of the Mammoth Hill Formation and horizon rusty sand, it is selected six independent stratigraphical divisions – cross-bedded and flat-bedded sand, pervoovrazhnaja formation, bluish-gray, massive-bedded and fine-bedded sand. Thus, in an exposure the continuous section Middle Miocene-Pliocene deposit is opened, practically.

Обнажение Мамонтова гора уникально по представленному в нем комплексу кайнозойских образований в возрастном интервале от среднего миоцена до голоцена включительно. Находится разрез на левом берегу р. Алдан в 310 км от впадения его в р. Лену. Отложения вскрываются в береговых обрывах почти 12-километровой излучины реки. Известный с начала прошлого века, систематически разрез начал изучаться с 50-х гг. По материалам исследований были опубликованы четыре монографии и более 20 статей. Выводы авторов о количестве стратиграфических подразделений и их возрасте неоднозначны. Сам факт разночтений в возрастной интерпретации слоев говорит как о сложном строении обнажения, так и об отсутствии систематического описания и изучения по простирацию всего обнажения, а не его фрагментов. Выделение отдельных слоев и пачек и экстраполяция результатов геологического и палеонтологического изучения их на все обнажение приводило, особенно на ранних стадиях его исследования, к неверным выводам.

В монографии Ю.П. Барановой (1976) на базе комплексных палеоботанических исследований (карпология, листовые отпечатки, палинология) в неогеновой части обнажения были выделены три стратиграфических подразделения: белогорские слои ( $N_1^2bg$ ), мощность 3-5 м; свита Мамонтовой горы ( $N_1^2mg$ ), мощность 53-60 м; горизонт ожелезненных песков ( $N_2$ ), мощность 5-12 м.

В результате детальных геологических и палеонтологических исследований 2004 г. на обнажении Мамонтова гора геологами Якутской поисково-съёмочной экспедиции в рамках свиты Мамонтовой горы и горизонта ожелезненных песков выделены шесть самостоятельных в геологическом и возрастном плане толщ, разграниченных поверхностями размыва. Кроме белогорских слоев ( $N_1^2bg$ ), выделенных предыдущими исследователями, установлены: а) косослоистые пески ( $N_1^2ks$ ); б) горизонтальнослоистые пески ( $N_1^3gs$ ); в) первоовражная толща ( $N_1^3pr$ ); г) го-

лубовато-серые пески ( $N_1^3$ - $N_2$ gb); д) массивнослоистые пески ( $N_2$ ms); е) тонкослоистые пески ( $N_2$ ts). Спорово-пыльцевые комплексы характеризуют вышеозначенные толщи в возрастном интервале от среднего миоцена до плиоцена включительно.

Геологические наблюдения, подтвержденные палеопалинологическими данными, показали перерывы в осадконакоплении на отдельных участках обнажения, сопровождающиеся глубокими размывами и вложением более молодых неогеновых отложений в более древние. Временные ритмы размывов и последующее заполнение этих «врезов» более молодыми осадками коррелируются с таковыми, прослеженными ранее в бассейнах рр. Адычи, Индигирки и др. Это подтверждает единство неотектонических ритмов, наблюдаемых в горных районах Верхоянья и в его южном обрамлении.

Проведенные работы позволили в разрезе неогеновых отложений Мамонтовой горы впервые выделить отложения позднего миоцена ( $N_1^3$ ) и плиоцена ( $N_2$ ). Эти исследования показали, что в обнажении Мамонтова гора вскрывается практически полный разрез среднемиоценовых-плиоценовых образований с отраженными в структуре отложений фациальными изменениями и результатами неотектонических проявлений в регионе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агаджанян А.К., Боярская Т.Д. и др. Разрез новейших отложений Мамонтова гора (под ред. К.К. Маркова). М. Изд-во МГУ. 1973. 198 с.  
Баранова Ю.П., Ильинская И.А. и др. Миоцен Мамонтовой Горы (стратиграфия и ископаемая флора). М. Наука. 1976. 284 с.  
Дорофеев П.И. Миоценовая флора Мамонтовой горы на Алдане. Л. Наука. 1969. 148 с.  
Русанов Б.С. Биостратиграфия кайнозойских отложений Южной Якутии. М. Наука. 1968. 459 с.

**Н.Е. Завьялова, М.В. Теклева**, ПИН РАН, Москва, zavial@mail.ru, tekleva@mail.ru  
(N.E. ZAVIALOVA, M.V. TEKLEVA, PIN RAS, MOSCOW)

#### УЛЬТРАСТРУКТУРА ЭКЗИНЫ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН РОДА *CLASSOPOLLIS*, ИЗВЛЕЧЕННЫХ ИЗ ЖЕЛУДКОВ НАСЕКОМЫХ ЮРСКОГО ВОЗРАСТА (EXINE ULTRASTRUCTURE OF *CLASSOPOLLIS* EXTRACTED FROM THE GUTS OF JURASSIC INSECTS)

The exine ultrastructure of pollen grains of *Classopollis* from the guts of *Aboilus* (Late Jurassic, southern Kazakhstan) was studied with application of TEM. The typically *Classopollis*-morphology has been revealed: double tectum, columella-like ectexine, and fragmentary lamellae of the endexine. The poor preservation of the endexine in comparison to the ectexine is shown.

Несмотря на большую перспективность использования данных электронной микроскопии для решения различных проблем палеоботаники, имеющаяся в настоящее время информация по ультраструктуре экзины многих важных групп ископаемых растений чаще всего основана на единичных изученных образцах (Kedves, 1994). *Classopollis* является счастливым исключением, т.к. дисперсные и инсцитные представители этого рода из отложений различного возраста послужили объектами ряда исследований с применением сканирующей и трансмиссионной микроскопии (см. обзоры в Росcock *et al.*, 1990; Zavialova, 2003), включая даже реконструкцию развития спородермы, предложенную Taylor & Alvin (1984). Это обстоятельство обуславливает возможность более полного сравнительно-морфологического анализа, позволяет проследить морфологическую эволюцию признаков пыльцевых зерен в течение всего периода существования этого рода и близких родов, оценить морфологическую изменчивость пыльцевых зерен из географически удаленных отложений близкого возраста и влияние различий в условиях захоронения на получаемую информацию по ультраструктуре экзины.

С применением трансмиссионной электронной микроскопии изучены пыльцевые зерна рода *Classopollis*, извлеченные из желудков *Aboilus*, найденных в позднеюрском местонахождении Михайловка (Каратау, южный Казахстан), и ранее изученные с применением световой и сканирующей электронной микроскопии (Krassilov *et al.*, 1997). Показана удовлетворительная сохранность экзины, позволяющая различить типичные особенности морфологии (псевдопора и экваториальная стриатность) и ультраструктуры эктэксины *Classopollis* (двойной тектум и столбиковидная эктэксина). Эндэксина представлена лишь фрагментами ламеллярной структуры, что может объясняться либо изменениями, произошедшими в процессе фоссилизации, либо тем, что пыльцевые зерна находились в желудке насекомых.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Kedves M. Transmission electron microscopy of the fossil gymnosperm exines. Szeged. 1994. 125 pp.  
Krassilov V.A., Zherikhin V.V., Rasnitsyn A.P. *Classopollis* in the guts of Jurassic insects // Paleontology. 1997. V. 40. № 4. P. 1095-1101.

- Pocock S.A.J., Vasanthy G., Venkatachala B.S. Pollen of Circumpoles – An enigma or morphotrends showing evolutionary adaptations // Rev. Palaeobot. and Palynol. 1990. V. 65. Pp. 179-193.
- Zavialova N.E. On the ultrastructure of Classopollis exine: a tetrad from the Jurassic of Siberia // Proc. X Intern. Palynol. Congr. Acta Paleontol. Sin. 2003. V. 42. № 1. Pp. 1-7.

**О.Г. Занина**, ИФХиБПП РАН, Московская обл., Пущино, oksana@ibbp.psn.ru  
(O.G. Zanina, Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science, Puschino)

**Д.А. Лопатина**, ГИН РАН, Москва, dasha@ilran.ru  
(D.A. Lopatina, GIN RAS, Moscow)

**С.В. Губин**, ИФХиБПП РАН, Московская обл., Пущино  
(S.V. Gubin, Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science, Puschino)

**ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОГРЕБЕННЫХ ПОЧВ  
И КРИОПЕДОЛИТОВ КАРГИНСКОГО ВРЕМЕНИ  
НА КОЛЫМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ**  
(THE PALYNOLOGICAL ANALYSIS OF BURRIED SOILS AND CRYOPEDELITHS OF  
KARGINSKY INTERVAL IN THE KOLYMA LOWLAND)

We carried out palynological analysis for the buried soils and cryopedoliths (Karginsky period) in the Kolyma lowland. The analysis showed existence of tundra with grassy and shrub associations, both in the periods synlithogenetic and epigenetic pedogenesis.

Многолетнемерзлые верхнеплейстоценовые отложения ледового комплекса широко распространены на приморских низменностях Северо-Востока России, протянувшихся от р. Лены до Чукотки. Педогенез играл одну из ведущих ролей в формировании этих отложений на Колымской низменности (Губин, 2002). Основная их толща проработана криосинлитогенным почвообразованием (криопедолит) и включает профили эпигенных погребенных почв. Палеопедологические исследования показали наличие в толщах каргинского возраста (50-26 тыс. л. н.) двух педокомплексов.

Почвы раннекаргинского педокомплекса формировались в течение начальной стадии каргинского термохрона. Их возраст превышает 37 тыс. л. Палеопочвы этого периода несут признаки северо-таежного почвообразования. Профили хорошо дифференцированы на генетические горизонты, в составе органогенных горизонтов обнаружены древесные остатки. Почвы позднекаргинского педокомплекса формировались 35-28 тыс. л. н. Педокомплекс включает три разновозрастные погребенные почвы. Наиболее хорошо развиты профили почв, относящиеся к начальному этапу формирования педокомплекса (первая и вторая). Мощность мерзлых льдонасыщенных профилей достигает 1-2 м. В них четко выражены признаки гидроморфизма и оглеения. Органогенные горизонты содержат торф, реже грубый гумус. Почвы представлены торфянистыми, торфяно-болотными глеевыми, торфяно-перегнойно глеевыми и глееватыми мерзлотными подтипами и перекрыты слоями криопедолита. Третья, самая молодая почва, слабо выражена и прослеживается не во всех обнажениях. Признаки гидроморфизма в её профилях выражены слабее, она более литогенна.

Вмещающий эпигенные почвы криопедолит имеет слоистое строение и является почвообразующей породой. Мощность слоев от 0.8 до 6 м. Отсутствие в синлитогенных почвах (криопедолитах) профильной и горизонтной дифференциации материала и особенно органогенного горизонта – носителя палеоэкологической информации, однородность морфологического строения и слабая выраженность других почвенных свойств затрудняет палеоэкологическую реконструкцию условий их формирования.

Палинологический анализ изученных палеопочв позднекаргинского педокомплекса из обнажений Колымской низменности показал преобладание в их спектрах пыльцы трав и кустарничков (более 40 %), в меньшем количестве содержится пыльца древесных растений и споры (по 30 %). В составе пыльцы древесной группы доминируют карликовая береза, ольховник, сосны подрода *Haploxydon*, меньше содержание лиственницы и ивы. Среди трав и кустарничков преобладают злаковые, в заметных количествах определены осоковые, полыни, менее 10 % пыльцы верескоцветных и бобовых, единично отмечены гвоздичные, губоцветные, лютиковые, гречишные, горечавковые и др. Доминантом в группе споровых являются зеленые мхи, в значительных количествах определены кочедыжниковые папоротники, установлены также споры плаунка сибирского, плаунов, хвощей и сфагновых мхов.

Отличительной особенностью спектров из торфянистых горизонтов I погребенной почвы позднекаргинского педокомплекса, является преобладание в них пыльцы ивы (более 50 % от суммы пыльцы деревьев и кустарничков). В спектре II погребенной почвы по сравнению с I содержание пыльцы трав и кустарничков возрастает, увеличивается доля спор, значительно уменьшается содержание пыльцы древесных; в группе трав доминируют злаковые, в группе

споровых – зеленые мхи. Палинологический анализ III погребенной почвы позднекаргинского педокомплекса не проводился.

Спектры всех рассмотренных слоев криопедолитов однообразны и характеризуются одними и теми же особенностями, отличаясь лишь незначительными деталями. Другая черта спектров – монотонность их видового состава и близость соотношения выделяемых групп. В группе деревьев и кустарников преобладают кустарники, пыльца деревьев единична. Как и в эпигенных почвах, в синлитогенных в группе травянистых растений супердоминант – злаковые (более 80 %), заметны полыни при более широком варьировании их численности в слоях криопедолитов. Проведенный сравнительный анализ спорово-пыльцевых спектров для торфянистых горизонтов погребенных почв и вмещающих их криопедолитов не выявил значимых отличий между ними, за исключением повышенного содержания в первых пыльцы ивы и более разнообразного видового состава группы трав. Анализ органического материала торфянистых горизонтов рассматриваемых погребенных почв показал преобладание здесь остатков осочковой и злаковой растительности. Этапы формирования двух погребенных почв позднекаргинского педокомплекса по данным палинологического анализа слабо отличались от периодов синлитогенного почвообразования, чему способствовала литогенность формирующихся почв и криопедолитов и привнос минерального осадка.

Анализ представленных материалов позволяет сделать вывод о развитом в позднекаргинское время травянистом покрове с преимущественно злаковыми и злаково-разнотравными ассоциациями, включающими сложноцветные, гвоздичные, верескоцветные и др. Заметная роль принадлежала кустарникам - карликовой березке, иве и ольховнику. В наземном покрове преобладали зеленые мхи, кочедыжниковые папоротники, на заболоченных участках присутствовали сфагновые мхи, на сухих незадернованных склонах – плаунок сибирский.

Палинологический анализ не выявил существенных отличий в растительности между периодами эпигенного почвообразования и активного накопления отложений ледового комплекса, сопровождавшегося процессами криосинлитогенного почвообразования при явной активизации почвенных процессов.

Работа выполнена при поддержке гранта «Ведущие научные школы России» № НШ-1980.2003.5 и грантов РФФИ, №№ 04-05-64748 и 05-04-49352.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Губин С.В. Педогенез – составная часть механизма формирования отложений позднеплейстоценового ледового комплекса // Криосфера Земли. 2002. Т. 6. № 3. С. 82-91.

Д.В. Збукова, ВСЕГЕИ, С.-Петербург, Daria\_Zbukova@vsegei.ru  
(D.V. Zbukova, VSEGEI, Sredniy pr., 74, St.-Petersburg, 199106)

#### МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ПЕРЕОПИСАНИЕ МИОСПОР ВИДОВ-ИНДЕКСОВ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО-ВЕРХНЕГО ДЕВОНА (MORPHOLOGICAL RE-DESCRIPTION OF THE MIOspore INDEX SPECIES FROM THE MIDDLE–UPPER DEVONIAN BOUNDARY BEDS)

Results of palynological investigations directly depend on accuracy of disperse miospore specific definitions. Most of index species of miospore zonation have been described in 50-60 of XX century and thus available descriptions mismatch modern requirements. In this connection, for the correct definition of index species, an exact recognition and correlation of miospore zones it is necessary to re-describe them according to modern classification and understanding of morphological characters. In the present work index species *Geminospora extensa* (Naum.) Gao of miospore zone *G. extensa* (EX) from Givetian (Middle Devonian) beds is described.

Детальные биостратиграфические построения по палинологическим данным достигаются путем установления палинозон, для точной идентификации которых важную роль играют виды-индексы. Однако большинство видов-индексов миоспор были описаны в основном в 50-60-х гг. XX в. и потому имеющиеся описания в настоящий момент не соответствуют современным требованиям. В связи с этим необходимо произвести переописание этих видов в соответствии с современной классификацией и пониманием морфологических признаков.

В данной работе используется морфологическая классификация, разработанная Р. Потонье и Г. Кремпом (1954), которая была модифицирована, дополнена и уточнена последующими исследователями (Ошуркова, 2003). Для описания таксонов видового уровня принята следующая схема: название вида, ссылка на изображение, синонимика, голотип, описание, сравнение, замечание, распространение (в рубрике указывается сначала стратиграфическое распространение, а затем географическое), местонахождение и материал (Барсков и др., 2004, с. 39).



В качестве примера приводится морфологическое описание вида-индекса *Geminospora extensa* (Naum.) Gao палинозоны *G. extensa* (EX) живецкого яруса среднего девона. Впервые этот вид выделила и описала С.Н. Наумова (1953). При описании она использовала классификацию спор и пыльцы, предложенную ею же в 1937 г. и основанную на объединении видов в группы и подгруппы по характеру щели разверзания, скульптуры и наличию «оторочки» без описания родов. Лишь в 1954 г. Потонье и Кремпом были даны описания нескольких родовых таксонов для дисперсных миоспор палеозоя. Называя рассматриваемый вид *Archaeozonotriletes extensus* Naum., Наумова (1953, с. 33-34) приводила следующее описание: «Спора имеет треугольное очертание. Периспорий плотный, немного больше тела споры, поэтому выступает по краю в виде узкой оторочки. Поверхность периспория покрыта плотно прилегающими друг к другу мелкими бугорками. Щель разверзания трехлучевая, простая. Лучи щели равны радиусу тела споры; близ окончания лучей имеется расширение овальной формы. Цвет спор желтый. Размер 20-25 мкм». Сходное описание приводит Г.И. Кедо (1955), уточняя очертания спор, указывая на выпуклость сторон; а «расширение овальной формы» близ окончания лучей щели разверзания называет лунками. Использование современной морфологической терминологии позволяет более точно выполнить описание миоспор. Так называемый «периспорий, образующий оторочку» фактически представляет собой экваториальное разрастание экины с расслоением слоев. То, что Наумова описывала как «расширения овальной формы» на окончаниях лучей щели разверзания, а Кедо как «лунки», возможно, является оптически наблюдаемым незначительным наложением концов лучей щели на внутренний контур зоны. Скульптура, ранее определяемая как бугорки, в соответствии с современным пониманием должна определяться, как скульптура в виде зерен.

### *Ceminospora extensa* (Naumova) Gao

Синонимика: *Archaeozonotriletes extensus* Naum. – Наумова, 1953, с. 33, табл. 3, фиг. 5; с. 86, табл. 13, фиг. 20; Кедо, 1955, с. 37, табл. 5, фиг. 16, 17; Чибрикова, 1959, табл. 15, фиг. 25; Андреева, 1966, т. 1, с. 187, т. 3, табл. 32, фиг. 15; Чибрикова, 1977, табл. 15, фиг. 8, табл. 16, фиг. 8, табл. 17, фиг. 7; Ялышева, 1990, табл. 3, фиг. 14.

*Geminospora extensa* (Naum.) Gao – Gao, 1981; Архангельская, 1985, с. 46, табл. 5, фиг. 2; Avkhimovitch *et al.*, 1993, pl. 7, fig. 1, pl. 8, fig. 4, pl. 9, fig. 4.

Голотип – ИГН, № 3450/3069 (Наумова, 1953, с. 33).

Описание. Радиальные трехлучевые каватные зонатные споры, округло-треугольного, реже треугольного очертания, с одним псевдомешком. Щель разверзания простая, лучи щели прямые, длиной в полный радиус центрального тела. Иногда на конце одного из лучей щели создается видимость незначительного наложения на внутренний контур зоны. Слои экины расслаиваются в районе экватора и дистальной полусферы, что наблюдается в виде двойного контура вокруг центрального тела. Экзоэкина толстая, особенно на дистальной стороне, образует псевдомешок, окружающий центральное тело и выступающий в виде узкой зоны по экваториальному контуру. Интэкина тонкая, образует центральное тело округло-треугольного очертания. Скульптура в виде зерен, плотно прилегающих друг к другу и покрывающих всю поверхность споры, на площади ареи скульптура обычно несколько редуцирована. Структура экины не различима. Орнаментация зернистая. Цвет спор желтый. Контур слабо неровный из-за выступающих по краю мелких скульптурных элементов.

Размеры. 20-35 мкм.

Сравнение. От наиболее сходного вида *G. tuberculata* (Kedo) Owens отличается меньшими размерами спор и скульптурой в виде зерен, а не бугорков.

Замечание. В работе 1953 г. Наумова на с. 86 дает сходное описание этого же вида с указанием его как нового и приводя для него другой голотип, чем в первом описании на с. 33. Думается, что в качестве нового вида и его голотипа следует рассматривать описание данное первым на с. 33.

Распространение. Девон средний, живецкий ярус – девон верхний, франский ярус, нижний подъярус Восточно-Европейской платформы, Тимано-Печерской провинции, Южного Урала и Приуралья России; Припятского прогиба Беларуси; Днепровско-Донецкой впадины Украины.

Местонахождение. Россия, Восточно-Европейская платформа, Воронежская обл., Павловский район, карьер Павловский, юго-западная стенка, северная часть, точка 17, пачка I, сл. А, В, точка 15-1, пачка 4, слой А, В, точка 15-А, пачка 2, слой А, точка 22, пачка 1, слой С и многие другие точки сбора.

Материал. Более 100 экземпляров удовлетворительной сохранности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барсков И.С., Янин Б.Т., Кузнецова Т.В. Палеонтологические описания и номенклатура. Учебное пособие. М. Изд-во МГУ. 2004. 94 с.  
Ошуркова М.В. Морфология, классификация и описание форма-родов миоспор позднего палеозоя. СПб. Изд-во ВСЕГЕИ. 2003. 377 с.

**ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ВОДОРОСЛИ TASMANITACEAE В ОТЛОЖЕНИЯХ НИЖНЕЙ ПЕРМИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ**  
(TASMANITACEAE UNICELLULAR ALGAE IN LOWER PERMIAN SEDIMENTS WITHIN THE WESTERN PART OF THE PRE-CASPIAN DEPRESSION AND ITS IMPORTANCE)

Tasmanitaceae green algae have been always considered as paleogeographic and paleoecological environment indicators. Optical method to determine the catagenesis level of the organic substance, developed by L.V. Rovnina increased the interest in study of morphologically simple algae increased. Later on Tasmanitaceae turned to be of great service to solve stratigraphical problems.

Зеленые водоросли Tasmanitaceae всегда рассматривались в качестве индикатора палеогеографических и палеоэкологических обстановок. С появлением оптического метода «Определение уровня катагенеза органического вещества», разработанного Л.В. Ровниной, интерес к изучению морфологически простых водорослей возрос. При дальнейших исследованиях появилась возможность использования Tasmanitaceae при решении стратиграфических задач.

Tasmanitaceae – это зеленые эукариотные микрофоссилии дискообразной формы. Размеры их варьируют от 60 до 200 и более микрон в диаметре с толстой оболочкой (от 2 до 30  $\mu\text{m}$ ). В поле зрения микроскопа они круглые со складками или трещинами. Толщина оболочки микрофоссилий хорошо видна на оптическом разрезе. Оболочка зрелой цисты пронизана тонкими каналами, прослеживающиеся на поверхности в виде закономерно расположенных точечных отверстий (пор). Они могут быть поверхностными или проходящими через всю оболочку. У хорошо сохранившихся экземпляров каналы, имеют неодинаковую длину у разных видов и легко просматриваются в оптическом разрезе. У незрелых форм чаще всего каналов не наблюдается (2). Структура оболочки может быть сетчатая или гладкая. Некоторые формы могут иметь пилон, который чаще всего встречается у *Leiosphaeridia* Eisenack и почти не встречается у *Tasmanites* Newton. Установлено, что цисты тасманацев имеют биполярную симметрию, их зрелые формы могут разделяться на две половинки. На месте их соединения по экватору наблюдается утолщенная полоска, которая хорошо видна при боковом положении полусферы; у некоторых экземпляров отчетливо заметна ее слоистая структура. Иногда можно наблюдать отрывание и отслоение этих полосок. У незрелых нерастреснувших цист экваториальные полоски плохо различимы. Многие цисты лишены этих полосок и имеют неровный край.

На территории России наибольшее количество отмечается в верхнем девоне и нижней перми Тимано-Печорской провинции; в верхнем карбоне и нижней перми Западного склона Урала, Приуралья и Прикаспийской впадины; в бате Астраханско-Калмыцкого Прикаспия; в баженовской свите Западно-Сибирской плиты.

Поначалу палинологи, отмечая присутствие подобных микрофоссилий в палеозойских отложениях, не всегда связывали их с родами *Tasmanites* Newton и *Leiosphaeridium* Eisenack (1). Наумова (1953) из верхнедевонских отложений Русской платформы описала вид *Perissacus reticulatus*; в большом количестве формы такого типа встречены в нижнем карбоне Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Бывшева, 1962). А.А. Любер (1941), С.Р. Самойлович (1953) и Г.Д. Ефремова (1962) отмечали присутствие такого типа микрофоссилий в отложениях артинского яруса. Jansonius (1962) для пермских отложений Западной Канады описал вид *Leiosphaeridium belloyense* Jans., имеющий сходство с некоторыми встреченными видами, выделенными из разнофациальных нижнепермских отложений юго-западной и западной частей Прикаспийской впадины, сакмарских, артинских и нижнекунгурских отложений Западного Примуроджарья, в кунгурских и артинских отложениях Пермского Прикамья и Актюбинского Приуралья, поэтому их присутствие характеризует определенные экологические и палеогеографические условия, а не только возраст отложений.

В нижнепермских отложениях западной части Прикаспия были выделены спорово-пыльцевые комплексы с преобладанием Tasmanitaceae, среди которых встречались толстостенные, гладкие и сетчатые (сотовидные) оболочки (*Tasmanites* aff. *sommeri* Winslow, *T. huronensis* (Dawson) Winslow, *Inderites spinireticulatus* Abr. & Mar., *I. compactus* (Lub.) Abr. & Mar.) и виды с тонкостенными оболочками (*Leiosphaeridia* sp., *I. microreticulatus* Djur., *I. robustus* (Lub.) Abr. & Mar., *I. bulbiferus* (Mal.) Abr. & Mar. и др.)

Зеленые водоросли ископаемого семейства Tasmanitaceae – планктонные организмы с миксотрофным типом питания, обитатели относительно больших глубин моря с нормальной соленостью.

Среди них встречаются как стеногалинные организмы, обитатели нормально морских условий, так и эвригалинные. К первым можно отнести микрофоссилии, массовые скопления

которых обнаружены в терригенных и карбонатно-терригенных отложениях, ко вторым – прازیнофиты, приуроченные к сульфатно-терригенным породам (3).

Цвет микроводорослей под влиянием вторичных процессов варьирует от светло-желтого до темно-коричневого. Это явление было замечено Ровниной и нашло применение в оптическом методе, разработанном ею (Ровнина, 1984). Дальнейшие исследования, проведенные с целью создания эталонной цветовой шкалы палеотемператур по тасманитесам (Здобнова & Остроухов, 2004, 2005), позволили определить палеотемпературы, которым подверглись микрофоссилии как составная часть керогена в образцах ряда скважин исследуемой территории. Некоторые образцы содержали несколько значений палеотемператур (причем со значительным разбросом – 40 °С и более) и принадлежали к отложениям, приуроченным к толщам переотложения или к уровням размыва. При этом самые светлые – это палиноморфы *in situ*, все остальные, в разной степени темные – аллохтонные формы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ефремова Г.Д. Палинологическое изучение нижнепермских отложений в районе Астраханского поднятия // Ископаемые споры и пыльца Европейской части СССР и Средней Азии. Тр. ВНИГНИ. М. Недра. 1967. Вып. 52. С. 58-62.
- Ефремова Г.Д. Верхнепалеозойские прازیнофиты востока и юго-востока Русской плиты. /Стратиграфия и палеонтология палеозоя Прикаспийской впадины. Тр. ВНИГНИ. М. 1987. С. 93-102.
- Подгайная Н.Н., Левиной В.И. Одноклеточные водоросли нижнепермских сапропелитов и их значение для процессов нефтегенерации // Проблемы современной микропалеонтологии. Тр. XXXIV сессии ВПО. Л. Наука. 1990.

**В.П. Зерницкая**, ИГиГ НАН Беларуси, vzern@ns.igs.ac.by  
(V.P. Zernitskaya, Institute of Geochemistry and Geophysics, NAS of Belarus)

#### ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЫХ И ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕЛАРУСИ (PALYNOSTRATIGRAPHY OF THE LATE-GLACIAL AND HOLOCENE DEPOSITS OF BELARUS)

The stratigraphic scheme is based on 43 sections, where the deposits have been studied by means of palaeofloristic method and radiocarbon dating (more than 150 <sup>14</sup>C dates). The proposed stratigraphic scheme for the first time incorporates regional units with local names: Late-Glacial deposits are included into Narochian subhorizon (pz-n) of Poozerian horizon (IIIpz), the accumulations of modern interglacial (HI) are identified as Sudoblian horizon (sd). Regional pollen zones (RPAZ), characterizing the studied deposits, possess definite geochronological referencing and correlate with commonly recognized subdivisions of the Late-Glacial and Holocene of Europe.

Основой для создания палиностратиграфической схемы позднеледникового и голоцена послужили новые данные, полученные при выполнении программ БРФФИ (Х99-004, Х03МС-007). При этом руководящими были 43 разреза, обеспеченные датами по <sup>14</sup>С (более 150 дат). В рамках перечисленных программ проведены пыльцевые и радиоуглеродные исследования отложений из различных районов страны. Изучены: озерные и озерно-болотные (разрезы Лозовики, Теклиц, Долгое, Межужол, Неропля, Ореховское, Дворищанское, Бобровичское); болотные (Освея, Церковное, Вечера, Иванисовка и др.); источниковые (Птичь, Мощеное) и аллювиальные (Ройстэ, Луковица, Подбораны, Присна, Пески) аккумуляции (Kalicki *et al.*, 2002; Zernitskaja *et al.*, 1998; Makhnach *et al.*, 2000; Зерницкая и др., 2001, 2003; Зерницкая, Колковский, 2003; Zernitskaya & Pavlova, 2004).

В соответствии с общей стратиграфической шкалой отложения, накопившиеся в течение последних 10.0 тыс. л. н., относятся к началу нижнего звена голоценового раздела четвертичной системы. Подстилаются эти аккумуляции позднеледниковыми осадками верхнего звена плейстоцена, сформировавшимися 14.0-10.0 тыс. л. н. В предложенной региональной стратиграфической схеме верхняя часть поозерского горизонта (IIIpz) выделяется как нарочанский подгоризонт (pz-n), а отложения нижнего звена голоцена (HI) – как межледниковый судобльский горизонт (sd).

Спорово-пыльцевые исследования осадков нарочанского подгоризонта позволили выделить три холодных интервала (pz-n1 – NAP-Betula-Salix-Pinus, pz-n3 – Pinus-Betula-NAP, pz-n5 – Picea-NAP), которые разделены относительно теплыми межстадиалами (pz-n2 Betula-Pinus, pz-n4 – Pinus). Похолодания и потепления климата во время формирования нарочанского подгоризонта фиксируется по данным изотопных исследований кислорода и углерода из карбонатных и источниковых осадков (разрезы Птичь, Оконо) (Makhnach *et al.*, 1999). Временной интервал формирования этих аккумуляций определен методом радиоуглеродного датирования. Наиболее надежно выделяются границы pz-n1/pz-n2 – 12.8 тыс. л. н., pz-n3/pz-n4 – 1.8 тыс. л. н., pz-n4/pz-n5 – 10.9 тыс. л. н. и pz-n5/sd – 10.2 тыс. л. н.



На основании обширного палинологического материала для судобольского горизонта выделяются следующие региональные палинозоны: sd I – *Betula* (подзоны sd I-1, sd I-2); sd II – *Pinus-Betula-Corylus-(Ul.-Quer.-Til.)* (подзоны sd II-1, sd II-2); sd III – *Ulmus-Quercus-Tilia-Fraxinus-Alnus-Corylus* (подзоны sd III-1, sd III-2, sd III-3); sd IV – *Picea-Pinus-Quercus-Carpinus* (подзоны sd IV-1, sd IV-2, sd IV-3); sd V – *Pinus-Betula-Picea-NAP (Quer.-Car)* (подзоны sd V-1, sd V-2, sd V-3).

На основе спорово-пыльцевых исследований отложений нарочанского подгоризонта и судобльских межледниковых осадков в Беларуси четко выделены два палиностратиграфических района – северный и южный.

**Северный район.** Спорово-пыльцевые диаграммы характеризуются высоким содержанием пыльцы ели (от 10 до 40 %) в отложениях pz-n5, sd II-2, sd III-2, sd IV-1, sd IV-3, sd V-1 и sd V-3а. В этом районе находятся основные голо- и гипостратотипы отложений нарочанского подгоризонта и судобльского горизонта (разрезы Нарочь, Долгое, Судобле, Лозовики).

**Южный район.** На спорово-пыльцевых диаграммах фиксируется низкое содержание пыльцы ели (5 %) и более высокое участие пыльцы термофильных пород (до 40 %, вяз, липа, дуб, ясень) в отложениях оптимальной фазы (sd III), а также преобладание пыльцы сосны, дуба и граба в осадках sd IV и sd V.

В целом, на основе геохронологии нарочанских и судобльских осадков можно провести корреляцию между подразделениями региональной схемы Беларуси и общепринятыми подразделениями позднеледниковья и голоцена Европы. Так, осадки нарочанского подгоризонта сопоставляются: pz-n1, pz-n3, pz-n5 – с холодными стадиями дриаса (OI D – 14.0-12.8 тыс. л. н.; OD – 12.1-11.8 тыс. л. н.; YD – 10.9-10.2 тыс. л. н.); а pz-n2 и pz-n4 с интерстадиями – беллинга (BÖ – 12.8-12.1 тыс. л. н.) и аллереда (AL – 11.8-10.9 тыс. л. н.). Отложения судобльского горизонта соответствуют: sd I – пребореальному (PB – 10.2-9.0 тыс. л. н.), sd II – бореальному (BO – 9.0-7.8 тыс. л. н.), sd III – атлантическому (AT – 7.8-5.0 тыс. л. н.), sd IV – суббореальному (SB – 5.0-2.7 тыс. л. н.) и sd V – субатлантическому (SA – 2.7-0 тыс. л. н.) периодам, которые, в свою очередь, подразделяются на более мелкие этапы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Зерницкая В.П., Жуховицкая А.Л., Власов Б.П., Курзо Б.В.* Озеро Долгое (седиментогенез, стратиграфия донных отложений и этапы развития). Минск. 2001.
- Зерницкая В.П., Михайлов Н.Д., Симакова Г. и др.* Радиоуглеродное датирование и палиностратиграфия осадков позднеледниковья и голоцена Беларуси // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси. Мат-лы междунар. конф., посвященной 100-летию со дня рождения А.В. Фурсенко. Минск. 2003. С. 129-134.
- Зерницкая В.П., Колковский В.М.* История развития оз. Межугол и этапы изменения растительности Верхнеберезинской равнины в позднеледниковье и голоцене // Теоретические и прикладные проблемы современной лимнологии. Мат-лы междунар. научно-практ. конф. БГУ. Минск. 2003. С. 155-158.
- Kalicki T., Zernitskaya V., Simakova G.* Lateglacial – early holocene development of the Niemen valley near Goza (Belarus) // Field symposium on Quaternary geology and Geodynamics in Belarus. Abstract Vol. Grodno. 2002. P. 22-23.
- Makhnach N., Zernitskaya V., Kolosov I. et al.*  $\delta^{18}\text{O}$  and  $\delta^{13}\text{C}$  in calcite of freshwater carbonate deposits as indicators of climatic and hydrological changes in the Late-Glacial and Holocene in Belarus // Journ. Geochemical Exploration. 2000b. № 69-70. P. 435-440.
- Zernitskaya V.P. & Pavlova I.D.* Natural and anthropogenic conditions of evolution of the Ivanisovka peat-bog (Pripyat Polesie) in the Late Glacial and Holocene // Reconstruction of Quaternary palaeoclimate and palaeoenvironments and their abrupt changes. Bialowieza. September 29<sup>th</sup> October 2<sup>nd</sup>. Polish Geol. Inst. Warsaw. 2004. P. 53.

**И.С. Зюганова**, ИГ РАН, Москва, indry@rambler.ru, paleo@online.ru  
(I.S. Zuganova, Institute of geography RAS, Moscow)

#### СОПОСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ КАРПОЛОГИЧЕСКОГО И ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗОВ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА (НА ПРИМЕРЕ РАЗРЕЗА ПЛЕС, БАСЕЙН ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ) (THE COMPARISON OF POLLEN AND PLANT MACROFOSSILS DATA IN THE RECONSTRUCTION OF LATE PLEISTOCENE VEGETATION: EXAMPLES FROM THE UPPER VOLGA BASIN (SECTION PLES))

The section Ples is one of the most complete Mikulino/Early Valdai sediment sequences in the Upper Volga basin. Pollen and plant macrofossils data from this section have been discussed and compared. Plant macrofossils analysis enabled us to improve the reconstruction of plant cover inferred by pollen records. Two extinct species *Brasenia holsatica* (Web.) Weberb. and *Potamogeton sukaczevii* Wieliczka. was determined.



Ведущим палеоботаническим методом для реконструкций климата позднего плейстоцена является спорово-пыльцевой анализ, позволяющий выявить не только изменения растительного покрова, но и определить количественные характеристики климата. Специфика же карпологического метода заключается в том, что он дает возможность охарактеризовать растительность водоемов и прилегающих к ним увлажненных участков суши. Одним из несомненных достоинств метода является возможность определения растительных остатков на видовом уровне. Как правило, в карпологических ассоциациях из озерных отложений преобладают остатки водных, прибрежных и болотных растений. На таксономический состав этих сообществ сильно влияет режим водоема. Продуктивность растений и тафономические факторы, в свою очередь, отражаются на составе тафоценозов. Так, карпологические комплексы оптимума микулинского межледниковья центрального района России могут отличаться по составу и разнообразию представленных в них растений (Горлова, 1968). Например, для некоторых разрезов микулинских отложений бассейна Волги характерны массовые скопления остатков древесных широколиственных пород, в других же этого не наблюдается. Но даже в менее представительных карпологических ассоциациях, как правило, можно выделить группу термофильных видов т.н. «бразениевого комплекса», которая позволяет уверенно отнести их к микулинскому межледниковью.

Сравнивать данные карпологического и палинологического анализов в количественном отношении трудно, т. к. растения продуцируют на несколько порядков больше пыльцы и спор, чем семян и плодов. Палинологи оперируют обычно процентными соотношениями компонентов спорово-пыльцевого спектра, а карпологи обычно подсчитывают число остатков в определенном объеме породы. Если для построения пыльцевых диаграмм существует общепринятая методика, то карпологами используются разные методы графического отображения полученных результатов. Например, в Белоруссии разработаны так называемые «баллы встречаемости», каждый балл соответствует определенному числу остатков в заданном объеме породы (Якубовская, 1976). Можно показывать количество карпоидов на гистограммах, но масштабы для разных видов будут различными.

Первые детальные палеоботанические исследования микулинских и ранневалдайских отложений в районе Плеса проводилось В.П. Гричуком, П.И. Дорофеевым, С.В. Кацем и др. (Гричук & Гричук, 1959). В 2002 г. были возобновлены работы на обнажении в овраге Гремячка. Детальные палинологические исследования, проведенные О.К. Борисовой и Е.Ю. Новенко, для наиболее интересных частей разреза дополнены карпологическими определениями. Как показали проведенные исследования, отложения разреза Плес позволяет достаточно полно охарактеризовать историю растительного покрова в Микулинское межледниковье и в начальные этапы ранневалдайской ледниковой эпохи.

Характерными признаками первой половины оптимума межледниковья является преобладание в спектрах пыльцы широколиственных пород (*Quercus*, *Ulmus*, *Fraxinus*) и ярко выраженные максимумы содержания пыльцы ольхи и орешника. В небольшом количестве присутствует пыльца липы и клена. В карпологической ассоциации на этом же уровне широколиственные породы представлены единичными остатками *Corylus* и *Acer campestre*, последний сейчас распространён значительно южнее района исследований; отмечено много орешков ольхи, принадлежащих в основном к виду *Alnus glutinosa*. Присутствуют многочисленные мегаспоры *Salvinia natans*. Определены до вида плоды и семена водных растений (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*, *P. gramineus* и др.), пыльца которых в образцах была отмечена единично и определена до рода. Кроме того, выявлены семена растений, показательных для оптимума межледниковья: *Aldrovanda vesiculosa* и *Brasenia holsatica*. Пыльца этих растений обычно не идентифицируется. Семена вымершего вида *Brasenia holsatica* установлены для этого разреза впервые.

Согласно палинологическим данным в эпоху раннего валдайского оледенения выделены два похолодания и два потепления интерстадиального характера, из которых более раннее было выражено существенно слабее. На это первое потепление указывает резкое увеличение содержания пыльцы *Betula sect. Albae* в спектрах (до 80 % от общей суммы пыльцы и спор), пыльца других древесных пород представлена лишь единичными зёрнами. Карпологические остатки *Betula sect. Albae* на рассматриваемом уровне также очень многочисленны. Как пыльца, так и макроостатки *Betula nana* встречаются крайне редко. В небольшом количестве отмечены мегаспоры *Selaginella selaginoides*. Присутствуют семена водного растения *Caulinia flexilis*, не произрастающего ныне в районе исследований. Ископаемые находки *C. flexilis* приурочены к флорам микулинского межледниковья, но известны и в лесных флорах ранневалдайского интерстадиала (Величкевич, 1982). Были определены также эндокарпы вида *Potamogeton sukaczewii*, который появляется в микулинских, но на наиболее характерен для ранневалдайских флор (Velichkevich & Granoszewski, 1996). Этот вымерший вид впервые выявлен в разрезе Плес.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Горлова Р.Н. Смена растительности как компонента биогеоценозов в предпоследнее межледниковье. М. Наука. 1968. 69 с.
- Гричук В.П., Гричук М.П. Древнеозерные отложения в районе г. Плеса. Ледниковый период на территории европейской части СССР. 1959. М. Изд-во МГУ. С. 39-63.
- Якубовская Т.В. Палеогеография лихвинского межледниковья Гродненского Понеманья. Минск. Наука и техника. 1976. 295 с.
- Величкевич Ф.Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. Минск. Наука и техника. 1982. 208 с.
- Velichkevich F.Yu. & Granoszewski W. Potamogeton sukaczewii Wieliczki, in the neopleistocene floras of Poland, Belarus and Lithuania // Acta palaeobot. 1996. V. 36. № 1. P. 97-105.

**А.В. Иванина**, ЛНУ, Львов, ant\_iv@pochta.ru  
(A.V. Ivanina, LNU, L'vov)

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПАЛИНОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ДЕВОНСКО-КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОЛЫНО-ПОДОЛЬСКОЙ ОКРАИНЫ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ (PALYNOLOGICAL DATA USING FOR REGIONAL OIL- AND GAS-BEARINGNESS VALUATION OF DEVONIAN AND CARBONIFEROUS OF VOLYN-PODOLIA MARGIN OF EAST-EUROPEAN PLATFORM)**

By the composition, character of indissoluble dispersed organics (IDO) distribution; degree of preservation and palynomorphs color in the Volyn-Podillia margin of the East-European platform there can be singled out three can be singled out three zones (from the West to the East). The first – the Western – with the anomalous composition of IDO. It is very much alike to the composition of organic components of oil-gas-source rock masses with the exhausted potential. The degree of IDO of the second Central zone change corresponds with the basic phase of gas generation. The third zone – the Eastern – with the normal singling out of IDO. Palynomorphs, preservation and color correspond with the basic phase of oil generation.

По составу нерастворимой дисперсной органики (НДО), сохранности и цвету палиноморф в пределах Волыно-Подольского края Восточно-Европейской платформы выделено три зоны (с запада на восток). Первая – западная – с аномальным составом НДО, аналогичным составу органических компонентов нефтегазоматеринских толщ с истощенным потенциалом. Уровень изменений НДО второй центральной зоны соответствует главной фазе газообразования. Третья зона – восточная с нормальным выделением НДО. Сохранность и цвет палиноморф отвечает главной фазе нефтеобразования.

Для оценки геохимической и термической зрелости толщ, перспективных на нефть и газ, палинологические данные начали применять с 60-х гг. XX в. [5–7]. В Восточной Европе подобные исследования активно развивает Л.В. Ровнина [4, 5]. Этими исследованиями доказано, что существует коррелятивная связь между цветом, сохранностью микроспор, составом нерастворимой дисперсной органики (НДО) и палеотемпературами, под действием которых «прогревались» породы, преобразовывалась органика и вызревали углеводороды. В девонско-каменноугольных отложениях Волыно-Подольской окраины Восточно-Европейской платформы в течение длительного времени изучали дисперсную органику методом палиноориктоценозов [1, 2]. Региональное обобщение результатов исследований такого плана сделано впервые.

По структуре, характеру распространения, степени сохранности и насыщенности, цветом палиноморф в пределах района исследований выделено три зоны. Состав НДО и для девонских, и для каменноугольных отложений в выделенных зонах однотипный.

Первая зона – западная, с аномальным составом НДО, занимает значительную территорию между Рава-Русским разломом (на западе) и Бутынь-Хлевчанской зоной разломов (на востоке). Дисперсная органика состоит из большого количества мелких угловатых фрагментов инертинита, а лептиновые элементы отсутствуют. Состав органики наиболее подобен составу органических компонентов нефтематеринских толщ с истощенным потенциалом.

Вторая зона – центральная (находится на юго-востоке от первой зоны), сравнительно узкая, линейно вытянутая. Для НДО этой зоны характерно доминирование фрагментов инертинита, компоненты лептинитовой группы плохой сохранности – с черными или темно-коричневыми серединами. Цвет палиноморф по шкале Ровниной [4] с индексом 5, 6. Степень их преобразований отвечает главной фазе газообразования.

Третья зона – восточная, с НДО нормального состава (из элементов гумусовой и лептиновой групп в разных соотношениях). Цвет палиноморф 3-4 и отвечает главной фазе нефтеобразования.

Как свидетельствует анализ НДО и комплексные геологические исследования, послеседиментационные процессы в отложениях девона и карбона в пределах зон существенно отличались. На западе диагенетические и катагенетические преобразования осадков были более интенсивными, происходили при высоких температурах (в пределах 200 °С) и привели к значительным преобразованиям НДО – ее механическому дроблению и уничтожению лептиновых элементов; и активной миграции углеводородов. Центральная зона перспективна на газ, восточная – характеризуется оптимальными условиями для формирования залежей углеводородов. Подтверждением вышесказанного есть открытие Великомоштовского газового (в пределах центральной зоны) и Локачинского нефтяного (в восточной зоне) месторождений и безрезультативность поисков углеводородов на западе территории.

Таким образом, по степени геохимической зрелости, региональная оценка которой впервые осуществлена методом палиноориктоценозов, территория Волыно-Подолья неоднородна. Состав дисперсной органики, степень ее преобразования, особенности регионального распространения могут служить дополнительным критерием нефтегазоносности. Палинологический метод дает возможность по тем же препаратам, которые используют в традиционных спорово-пыльцевых исследованиях, без особых затрат времени получить комплексную информацию о составе, типе и генезисе НДО, интенсивности послеседиментационных преобразований и стратиграфическом положении вмещающих отложений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Іваніна А.В.* Новий підхід до виявлення палинологічних решток древніх осадових товщ // Геолого-геофізичні дослідження нафтогазоносних надр України. Львів. УкрДГРІ. 1997. Т. 1. С. 129-135.
2. *Іваніна А.В., Шульга В.Ф.* Фаціально-палинологічний аналіз вугленосної формації Львівсько-Волинського басейну // Геол. журн. 1996. № 3-4. С. 108-114.
3. Методологические аспекты палинологии. Под ред. И.И. Нестерова. М. Недра. 1987. 223 с.
4. *Ровнина Л.В.* Методика определения исходного типа и уровня катагенеза органического вещества палинологическим методом. М. Недра. 1984. 17 с.
5. *Combar A.* Les palinofacies // Rev. micropaleontol. 1964. V. 7. № 3. P. 205-218.
6. International symposium on organic matter by means of fluorescence: application to hydrocarbon source rocks // Intern. Journ. Coal. Geol. 1981. V. 1. P. 101-187.
7. *Staplin F.D.* Sedimentary organic matter, organic metamorphism and oil and gas occurrence // Bull. Can. Petrol. Geol. 1959. № 17. P. 47-55.

**С.Н. Иванов, А.А. Коновалов**, ИПОС СО РАН, Тюмень, secretar1@ipdn.ru  
(S.N. Ivanov, A.A. Kononov, IND SB RAS, Tyumen')

#### МЕТОДИКА РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОКЛИМАТА ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ) (TECHNIQUE OF RECONSTRUCTION OF A PALEOCLIMATE ON THE BASIS OF PALYNOLOGICAL DATA (ON AN EXAMPLE OF NORTH OF WESTERN SIBERIA))

Offered a new method of calculation of paleoclimate factors on the palynological data, based on geometric interpreting a relation of elements of pollen and spores spectra and climatic systems.

Климат и спорово-пыльцевой спектр (СПС) – это системы, состоящие из компонентов, взаимодействующих друг с другом по принципу единства и борьбы противоположностей и в этом качестве подчиняющиеся общим (*системным*) закономерностям. Если представлять «единство» системы, например – СПС, в цифровом виде, как постоянное число – единицу (или 100%), а составляющие компоненты ( $d_i$ ), как ее доли (или проценты), то это единство:  $СПС = d_1 + d_2 + d_3 \dots d_n = 1$ , сохраняется постоянным при любом климате. Все геоботанические зоны располагают примерно одним и тем же набором типов растительности: гигрофитный, лесной, степной, ксерофитный, но с разным долевым соотношением компонентов, зависящем от того или иного сочетания тепла и влаги. Обычно полные наборы флористических элементов палиноспектров объединяют в три группы: 1) пыльцу древесных пород; 2) пыльцу кустарничков и трав; 3) споры. Процентное содержание групп примерно отражает доленое участие во флористическом комплексе верхнего, среднего и нижнего растительных ярусов и тоже как-то зависит от климата.

Трихотомию группового палиноспектра можно интерпретировать геометрически, как объем ( $C_c$ ) прямоугольной призмы, у которой сумма длины ( $1 - d_1$ ), ширины ( $1 - d_2$ ) и высоты ( $1 - d_3$ ) – постоянная величина, а их произведение зависит от климата:

$$C_c = (1 - d_1) \cdot (1 - d_2) \cdot (1 - d_3) \quad (1)$$

Величина  $C_c$ , как следует из анализа (1), изменяется от 0 до 0.2963. Условие  $C_c \approx 0.33$  характеризует область перехода тундр и полупустынь, соответственно к холодным и жарким

пустыням, где скудная растительность не развита по ярусам и носит случайный, хаотический характер. Изолиния  $D_c=0.33$  ограничивает с севера и юга пространство устойчивой (постоянной, непрерывной, климатически детерминированной) фитосферы. Анализ рецентных палинодиаграмм (Букреева, 2000; Гричук, 1950) показал, что величина  $D_c$  растет от 0.3...0.6 в тундре и лесотундре до 0.8...1 в подтайге и северной лесостепи; южнее она уменьшается: до 0.8...0.6 в лесостепной и степной зонах и до 0.6...0 в полупустыне и пустыне. От климата зависит как принадлежность доминанты к определенной группе, так и ее величина, и обе зависимости не связаны друг с другом, сосуществуя по принципу дополнительности. Величину  $D_c$  можно понимать как вероятность доминанты, а  $C_c$  – как меру беспорядка. Обобщенные переменные изменяются в интервале 0...1 и придают решению универсальный, абстрактный характер, позволяющий корректно сравнивать разнородные системы.

Климат, как систему, благодаря колебательному режиму функционирования, можно представить совокупностью более простых подсистем, состоящих из двух элементов – дихотомию:  $d_1$  и  $d_2$ . Это частный случай прямоугольной призмы при  $d_3=0$ , когда она превращается в прямоугольник с площадью  $C_k=d_1 \cdot d_2$ , причем  $d_1+d_2=1$ . Например, в подсистеме температур воздуха за  $d_1$  можно принять относительную температуру января ( $-t_1/2A$ ), а за  $d_2$  – относительную температуру июля ( $d_2=t_7/2A$ ), где  $A$  – физическая амплитуда колебаний. Тогда площадь прямоугольника  $C_k=C_t$  и величины  $d_{1,2}$  равны:

$$C_k=d_1(1-d_1)=d_1-d_1^2 \quad (2)$$

$$d_{1,2}=0.5 \pm (0.25-C_k)^{0.5} \quad (3)$$

Найдем количественную связь  $D_c$  с  $d_1$  и  $d_2$ . Начало отсчета  $D_c$  ( $D_{\min}=0.33$ ) логично совместить с изотермой  $t_7=5$  °С, ограничивающей период вегетации холодостойких растений. Эта изотерма примерно совпадает с северной границей тундры, с которой начинается более или менее устойчивый растительный покров. Величина  $2A$  здесь в среднем 31 °С [Справочник по климату СССР, 1968], значит,  $d_2=5/31=0.16$ ,  $d_1=0.84$ . Следовательно, при изменении  $D_c$  от 0.33 до 1 величина  $d_2$  изменяется от 0.16 до 0.5. Величину  $D_c$  удобнее сопоставлять с  $d_2$ , т. к. они изменяются в одном направлении. Тогда, введя для общего случая (для всех климатических дихотомий) обозначения  $D_{\text{об.к}}=(d_2-d_{\min})/(d_{\max}-d_{\min})$  и  $C_{\text{об.к}}=C_t/C_{\max}$ , где  $C_{\max}$  – максимальное значение  $C_t=0.25$ , получаем выражение:

$$C_{\text{об.к}}=1-(D_{\text{об.к}})^2 \quad (4)$$

Приравняв  $C_{\text{об.к}}$  к  $C_{\text{об.с}}$ , имеем  $D_{\text{об.к}}=D_{\text{об.с}}$  и далее (для  $J \leq 1$ ):

$$d_2 \approx 0.5D_c; \quad d_1=1-0.5D_c \quad (5)$$

Зависимость коэффициента  $K=D_c/d_1$  от  $D_c$  по данным [Букреева, 1995] и значения  $K$ , рассчитанные с помощью формулы (5), демонстрирует вполне удовлетворительную сходимость сравниваемых величин, особенно в таежной и лесостепной зонах, где расхождение составляет 0...10 %.

Зная величину  $d_1$ , по формулам взаимосвязи современных климатических параметров (достоверность аппроксимации  $> 0.9$ ) можно рассчитать все основные элементы климата:

$$d_x=-1.96d_1^2+3.38d_1-0.73; \quad d_x \text{ – отношение длительности холодного периода и года}$$

$$d_{\text{rx}}=-4.21d_1^2+6.75d_1-2.13; \quad d_{\text{rx}} \text{ – отношение сумм осадков за холодный период и год}$$

$$t_7=39.1-40.6d_1; \quad t_1=t_7[d_1/(d_1-1)];$$

$$J=2.35-2.2d_1; \quad J \text{ – радиационный индекс сухости}$$

$$t_c=0.33+0.63(t_7+t_1); \quad t_c \text{ – среднегодовая температура воздуха}$$

$$B=1.8t_7-0.15; \quad B \text{ – радиационный баланс, ккал/(см}^2 \times \text{год)}$$

$$r=B/LJ; \quad r \text{ – годовая сумма осадков}$$

$$z=0.86r-28; \quad z \text{ – годовой сток}$$

$$E=r-z; \quad E \text{ – испарение за год}$$

$$r_x=r[0.58-(2.05d_1-1.64)]^2; \quad r_x \text{ – осадки за холодный период года}$$

$$\tau_x=365[0.71-(1.4d_1-1.2)]^2; \quad \tau_x \text{ – холодный период года (сутки)}$$

Выделение параметра  $D_c$  позволяет использовать СПС других авторов, опубликованные, как правило, в виде диаграмм общего состава и не требует полного анализа всех растительных таксонов.



**КОРРЕЛЯЦИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ ВЕНДА ВОЛЫНИ**  
(CORRELATION OF THE STRATIGRAPHIC COLUMNS OF THE VENDIAN OF VOLYN')

The stratigraphic subdivision of the Vendian sediments from Volyn' is given. All series were characterised by paleontological data. The specification of the Stratigraphic Chart by the results of the paleontological researches was done.

В 1993 г. составлены и утверждены МСК Украины ныне действующие стратиграфические схемы ниже- и верхневендских отложений Украины. В нижнем венде в пределах Волыно-Полесского прогиба выделяются западная, центральная части и восточное замыкание структуры (западный склон Украинского щита). В верхнем венде в волинской части Днестровского перикратонного прогиба различают западный волинский и восточный волинский районы. Все местные подразделения выделены и коррелируются, в основном, литологическими методами. Нами была предпринята попытка уточнения существующей стратиграфической схемы с помощью палеонтологических данных.

Согласно схеме нижний венд Волины делится (снизу-вверх) на: бродовскую свиту, горбашевскую, заболотьевскую, бабинскую и ратненскую свиты волинской серии.

Отложения бродовской свиты имеют локальное распространение в понижениях фундамента. Свита залегает с размывом на резко редуцированных в объеме отложениях полеской серии и всегда перекрывается породами горбашевской свиты. Представлена песчаниками красноцветными, разнозернистыми, глинистыми, реже – конгломерато-брекчиями и гравелитами глинистыми, плохо отсортированными, на отдельных участках и в верхах разрезов переслаивающимися красноцветными алевролитами и аргиллитами. В породах бродовской свиты обнаружены редкие акритархи, имеющие широкий диапазон стратиграфического распространения и крупные шагреновые пленки (до 500  $\mu\text{m}$ ) иногда с клеточным строением. Вероятно, все они являются переотложенными рифейскими формами. Мощность свиты достигает 74 м.

Волинская серия занимает объем от кровли полеской серии (или бродовской свиты) до подошвы могилев-подольской серии верхнего венда.

Горбашевская свита сложена песчаниками разнозернистыми и гравелитами пестроцветными глинистыми, с примесью пирокластики и конгломератами в подошве. Мощность свиты 25-50 м.

Заболотьевская свита лежит в подошве вулканогенного разреза и отмечается широким распространением. Свита представлена тремя-пятью покровами базальтов афанитовых, миндалекаменных с туфами и туффитами бурыми, мелко-обломочными в основании. Мощность свиты изменяется от 80 м до полного выклинивания в восточном направлении.

Бабинская свита залегает с перерывом на породах заболотьевской свиты, сложена туфами псефитовыми и псаммитовыми базальтовыми, иногда с одним-тремя базальтовыми потоками; с пачкой слюдистых туффитов или туфоалевролитов с примесью гравия в основе. Мощность свиты 130-200 м.

Ратненская свита завершает разрез волинской серии. В ее составе выделяются базальты (до шести покровов), лавобрекчии, туфы агломератовые псаммитовые, в кровле – пачка туфоаргиллитов красноцветных; в подошве – туфоконгломераты или туфоаргиллиты. Мощность от 180-220 м на западе до 30-60 м к востоку.

Все свиты волинской серии характеризуются бедным комплексом акритарх, состоящим из мелких транзитных форм, большинство из которых имеют очень плотную оболочку.

Отложения верхнего венда делятся на две серии – могилев-подольскую и каниловскую. В первой различают (снизу-вверх): чарторыйскую, розничскую и колковскую свиты; во второй – ниже- и верхнеканиловские толщи.

Чарторыйская свита состоит из двух подсвит. Нижняя представлена алевролитами, вулканомиктовыми песчаниками, гравелитами и конгломератами. Мощность 25-60 м. Верхняя – аргиллиты, алевролиты серые с линзами песчаников. Мощность 15-50 м.

Розничская свита сложена аргиллитами, алевролитами пестроцветными, с прослоями вулканомиктовых пород; в основании песчаники, гравелиты. Мощность 25-60 м.

Отложения чарторыйской и розничской свит содержат разнообразные мелкие акритархи и нитчатые формы с широким диапазоном стратиграфического распространения. Кроме них встречаются виды рода *Pterospermopsimorpha*, *Navifusa majensis* Pjat., *Taenitrichoides jaryshevicus* Ass., а также большое количество обугленного детрита и черных *Leiosphaeridia* sp.

Колковская свита – это аргиллиты с прослоями алевролитов, песчаников иногда с гравелитами в основании. В породах свиты обнаружены виды рода *Pterospermopsimorpha*, *Podoliella irregulare* Tim., *Navifusa majensis* Pjat., *Taenitrichoides jaryshevicus* Ass., *Vendotaenia antiqua* Gnil. и большое количество акритарх, в основном, крупных и очень крупных и нитчатых водорослей широкого стратиграфического распространения. Мощность до 80 м.

Каниловская серия состоит из песчаников разномзернистых с прослоями алевролитов и аргиллитов розовых, бурых в нижней части и аргиллитов, алевролитов, песчаников серых, зеленовато-серых, изредка бурых, тонко переслаивающихся в верхней части.

Серия характеризуется присутствием *Cochleatina canilovica* (Ass.), *Cochleatina rara* (Pask.), *Pterospermopsimorpha insolita* (Tim.), *P. pileiformis* (Tim.), *Podoliella irregulare* Tim., *Navifusa majensis* Pjat., *Taenitrichoides jaryshevicus* Ass., *Pomorja rhomboidalis* (Siv.) и *Vendotaenia antiqua* Gnil., встречающихся вместе с акритархами и нитчатыми формами широкого стратиграфического распространения. Мощность серии достигает 150 м.

Результаты проведенных микропалеофитологических исследований дают возможность проводить расчленение и корреляцию стратиграфических разрезов венда Волыни по палеонтологическим данным.

**М.С. Игнатов**, ГБС РАН, Москва, misha\_ignatov@list.ru  
M.S. Ignatov, N.V. Zizin Main Botanic Garden, Moscow

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ РАЗНООБРАЗИЯ СПОР МХОВ

Большинство видов мхов с развитым аппаратом рассеивания спор – перистомом – имеет сферические споры 10-20  $\mu\text{m}$  в диаметре, покрытые тупыми папиллами б. ч. 0.2-0.5  $\mu\text{m}$  в диаметре. Самые мелкие споры у Polytrichaceae – до 6  $\mu\text{m}$  в диаметре, самые крупные – у Archidiaceae – до 310  $\mu\text{m}$  в диаметре. Редукция перистома у видов с эфемерной жизненной стратегией, а также модификации перистома, связанные с переходом к эпифитному образу жизни сопровождаются увеличением размеров спор и усложнением орнаментации их поверхности. Данные закономерности отмечены во многих семействах, у групп не связанных общим происхождением.

В двух неродственных семействах, Splachnaceae (в 3 родах из 7) и Schistostegaceae (единственный род семейства), имеются эллиптические споры менее около 10  $\mu\text{m}$ , тонкостенные, с сетчатой поверхностью, липкие в свежем состоянии. Эти особенности связаны, очевидно, с зоохорией.

По строению спор наиболее обособленными являются сфагновые мхи – только в этой группе мхов споры имеют хорошо выраженный тетрадный рубец.

**Г.И. Идрисова, И.Ф. Зайнакова**, КГУ, Казань, Andrew.Sitnykov@ksu.ru  
(G.I. Idrisova, I.F. Zajnakova, KSU, Kazan)

## РЕЗУЛЬТАТЫ ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРАЛЬСКОГО МОРЯ (RESULTS OF THE DIATOM ANALYSIS OF LATE HOLOCENE SEDIMENTS OF ARAL SEA)

Level-level studying structure of minerals Bacillariophyta, taken in a north-west part of Aral Sea has been lead. Identification of specific structure has allowed allocating kinds-dominants for investigated region. Result of biological analysis in relation to a degree of salinity became construction of spectrograms.

Было проведено послойное изучение состава ископаемых створок *Bacillariophyta* в северо-западной части Аральского моря. Идентификация видового состава позволила выявить виды-доминанты для исследованных горизонтов. Результатом биологического анализа по отношению к степени солености стало построение спектра галобов.

Современный кризис экосистемы Аральского моря вызвал вымирание флоры и фауны, которое в геологическом прошлом всегда предшествовало взрыву видообразования. В выявлении причин колоссального изменения экосистемы Аральского моря немаловажную роль играет диатомовый анализ. Он позволяет решить ряд вопросов, связанных со степенью загрязнения, засоления и продуктивностью водоема. Диатомовые чутко реагируют на те изменения, которые испытывает физико-химический режим водоема в разные периоды своего существования. Изучение диатомовых в осадочных породах позволяет выяснить генезис этих отложений – являются ли они морскими или пресноводными, дает возможность отметить изменения в режиме водоема (соленость, глубина и пр.) и может быть использовано для палеографических и стратиграфических заключений.

Целью нашей работы явилось установление смен состав диатомовых водорослей по горизонтам.

Материалом для работы послужили образцы спорово-пыльцевого анализа. При обработке минеральных отложений использовали сепарационный метод В.П. Гричука. Обработана скважина под номером восемь в северо-западной части Аральского моря, из которой были взяты 17

глубоководных проб донных осадков. Из них только в 8 пробах обнаружены ископаемые створки диатомовых водорослей на следующих глубинах (указаны в см): 1506-1510 (далее горизонт 1); 1511-1518 (2); 1519-1520 (3); 1576-1580 (4); 1581-1585 (5); 1586-1590 (6); 1591-1595 (7); 1601-1604 (8). Были приготовлены временные препараты, которые изучались под микроскопом МБИ-3 с использованием бинокулярной насадки АУ-12, общее увеличение составило 900 х.

Исследование видового состава ископаемых створок *Bacillariophyta* выявило 34 вида, относящиеся к 2 классам, 3 порядкам. Класс центрические (*Centrophyceae*) был представлен единственным видом – *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs., проявившим себя как доминант (от 44.7 до 77.5 %) во всех исследуемых горизонтах, за исключением 2 и 8, где он полностью отсутствовал. Во 2 горизонте преобладающими видами были *Diploneis bombus* Ehr. D. (33.6 %) и *Nitzschia punctata* var. *aralensis* Bogsov. Эти же виды, наряду с *Fragilaria oceanica* Cl., в совокупности составили 40.4 % от общего числа видов в самом нижнем горизонте. Здесь же преобладала *Epithemia argus* var. *capitata* Friske. (35.4 %), в остальных горизонтах ее присутствие было незначительным (0.8-4.7 %). Надо отметить, что каждый из представителей класса пеннатные (*Pennatophyceae*), кроме вышеперечисленных видов и *Surirella ovata* Ktz. (14.8 % в 1 горизонте), в процентном соотношении не превышал 10-ти процентного порога во всех горизонтах (0.03-9.7 %). Из видов, которые были встречены всего один раз в каком-либо из исследуемых горизонтов, можно назвать *Pleurosigma obscurum* W. Sm. (0.2 % в 3 горизонте), два вида рода *Amphora* – *A. costulata* Skv. (8.1 %) и *A. exiqua* Greg. (1.4 %) – в 1 горизонте. Нами также была обнаружена *Grammatophora* sp. (1.0 – 4.3 %).

Выявленные нами виды диатомовых водорослей по экологическим показателям распространения были разделены на следующие группы: солоноватоводные, пресноводные, морские и пресноводно-солоноватоводные. Большинство ископаемых створок диатомовых во 2-8 горизонтах относятся к морским видам (36.8-44.5 %), уступая солоноватоводным лишь в 1 горизонте (30.4 % против 39.2 %). В сумме же солоноватоводные и морские виды диатомовых доминируют (около 70 %) во всех горизонтах. Исключением является 5 горизонт (1 581-1 585 см), где наблюдается увеличение пресноводных (25 % от общего числа видов) и уменьшение солоноватоводных до 18.7 %. Оставшиеся 30 % делят пресноводные и пресноводно-солоноватоводные виды, при этом увеличение пресноводных неизменно приводит к уменьшению пресноводно-солоноватоводных видов, и наоборот.

Нами также был проведен биологический анализ на соленость с применением шкалы галобов. Во всех исследуемых горизонтах преобладали эвгалобы (26.2-41.7 %). Мезогалобы варьируют в широких пределах: от 8.3 % в 8 горизонте до 31.6 % во втором. В целом группа эвгалобов и мезогалобов составляет более половины спектра (около 60 %). Далее идут олигогалобы, объединяющие в нашем случае индифферентные виды и галофилы – от 21.7 % до 33.3 %, при этом присутствие галофилов ограничивается в пределах от 5.6 % до 9.0 %. Остальная часть спектра представлена видами с неопределенной галобностью (9.0-21.7 %).

Результаты исследования ископаемых створок в позднеголоценовых отложениях северо-западной части Аральского моря выявили, что основным доминантом в большинстве исследуемых горизонтов является *Actinocyclus ehrenbergii*. При отсутствии данного вида доминантами во втором горизонте были *Diploneis bombus* и *Nitzschia punctata* var. *aralensis*, в 8 – *Epithemia argus* var. *capitata*. Все эти виды, кроме *Nitzschia punctata* var. *aralensis* (относится к солоноватоводным), являются морскими.

**Н.В. Ильина**, ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, ilyina@geo.komis.ru  
(N.V. Ilyina, Institute of Geology, Komi Science Centre, Ural division of RAS, Syktyvkar)

**К ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ТРИАСА В НИКОЛЬСКОЙ  
ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СКВ. 1 (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)**  
(ON THE PALYNOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE TRIASSIC IN THE PARAMETRIC  
WELL 1 NIKOLSKAYA (WESTERN SIBERIA))

The palynoflora of the Triassic Turinskaya series is studied, which was uncovered by parametric well 1-Nikolskaya in the interval 3 310-4 523 m. The analysis of the published data is conducted. It resulted in considerable revision of the age of local stratigraphic units determined in the section. The Late Olenekian age of the Ishimskaya formation is determined by the presence of palynocomplex (PC), corresponding to the second level of PC *Aratrisporites robustus* – *Verrucosisporites pseudomorulae* of Timan-Northern Ural region. Yarskaya and Voynovskaya formations correspond to the middle section of the Triassic in their complete volume by the presence of three PCs comparable by the content to PC *Duplexisporites gyratus* – *Concentricisporites nevesi*, *Baculatisporites verus* – *Keuperisporites baculatus*, *Converrucisporites conferteornatus* – *Florinites pseudostriatus*. The upper terrigene stratum, overlying the Turinskaya series, corresponds to the Late Triassic, which is determined by G.M. Romanovskaya.



Никольская параметрическая скв. 1, пробуренная в Омском районе, вскрыла один из наиболее полных разрезов триасовых отложений Обь-Иртышской области. Материалы бурения изучены широким кругом специалистов. Итоги изучения освещены в большом количестве публикаций, тематических отчетов и закреплены решениями МСС (Решение ..., 2004). Предлагаемые результаты палинологического изучения триаса в Никольской скв. 1 получены автором в рамках подготовки к стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты в составе группы специалистов, проводившей исследования под эгидой МПР РФ и возглавляемой В.В. Липатовой. Были исследованы препараты из личных коллекций В.В. Липатовой и В.М. Кабановой, любезно предоставленные автору. Краткая литологическая характеристика разреза и его стратиграфическое строение приведены по материалам Липатовой (Липатова и др., 1985, 2001).

В разрезе Никольской скв. 1 выделены ниже-среднетриасовая осадочно-вулканогенная туринская серия и терригенная верхнетриасовая толща. Вскрытая мощность 1 347 м, при забое 4 523 м скважина не вышла из триасовых отложений. Из палеонтологических объектов обнаружены конхостраки, харовые водоросли, макроостатки листовой флоры и миоспоры. Последние активно изучались палинологами. Получен интересный весьма информативный материал. Однако существенно разнятся выводы о возрасте выделяемых в разрезе стратиграфических подразделений (Липатова и др., 1985; Климко, 1986; Ровнина, 1994; Кабанова & Круговых, 2001). Анализ опубликованных данных и результаты собственных исследований позволили, на наш взгляд, существенно уточнить возраст свит. В туринскую серию объединены ишимская, ярская и войновская свиты (Липатова и др., 2001).

Ишимская свита (инт. 4 005-4 520 м) представлена пластовыми субинтрузиями долеритов, переслаивающимися с покровами базальтов и кремнисто-известковистыми аргиллитами, туфопесчаниками, песчаниками, алевролитами. Найдены конхостраки плохой сохранности и макрофлористические остатки, комплекс которых сходен с таковым из вулканогенной толщи Тунгусского бассейна и мальцевской свиты Кузбасса (Липатова и др., 1985, 2001). Палинокомплекс (ПК) из инт. 4 059.7-4 440.5 м по таксономическому составу отвечает второму уровню ПК *Aratrisporites robustus* – *Verrucosiporites pseudomorulae* Тимано-Североуральского региона, ПК аммонитовой зоны *Keyserlingites subrobustus* севера Средней Сибири и Баренц-региона и определяет позднеоленекский возраст вмещающих отложений (Ильина, 2001а, б, 2003). Характерной особенностью ПК является присутствие в нем переотложенных миоспор из верхней перми и основания триаса и засорение юрско-меловыми элементами. Факт переотложения четко устанавливается по степени сохранности материала, его преобразованности под воздействием метаморфизма.

Ярская свита (инт. 3 745-4 005 м) сложена в основном терригенно-туфогенными породами с прослоями базальтов. Из органики встречены харофиты, характерные для анизийских отложений (Липатова и др., 1985, 2001). Первый ПК из инт. 3 825-3 832.6 м по составу входящих в него элементов сходен с ПК *Duplexisporites gyratus* – *Concentricisporites nevesi* Тимано-Североуральского региона и его аналогами. Второй ПК (инт. 3 795.3-3 802.5 м) в полной мере отвечает ПК *Baculatisporites verus* – *Keuperisporites baculatus* (Ильина, 2001б, в). Для палинофлоры ярской свиты также характерно присутствие переотложенных миоспор. Таким образом, комплекс органических остатков свидетельствует о среднетриасовом (анизийском) возрасте свиты.

Войновская свита (инт. 3 315-3 745 м) в отличие от ярской характеризуется увеличением в ее составе вулканогенных пород. Из палеонтологических объектов обнаружены конхостраки и остатки листовой флоры. Среди конхострак определены новые виды. В комплекс макрофлоры входят таксоны, характеризующие верхний триас и анизийский ярус. Из войновских отложений, уверенно прослеживаемых и в других скважинах, существуют определения остракод, представленных видами, которые распространены в среднетриасовых отложениях Восточно-Европейской платформы и Мангышлака (Липатова и др., 2001). Выделенные из нескольких интервалов палиноспектры объединяются в ПК, который прекрасно сопоставляется с ПК *Convverucisporites conferteornatus* – *Florinites pseudostriatatus*, ладинский возраст которого определен совместным нахождением с комплексом тетрапод фауны *Masdonsaurus* и по сравнению с ПК ладинского яруса из отложений морского генезиса (Ильина, 2001б, в). Как и в подстилающих отложениях, среди миоспор войновской свиты четко выделяется группа переотложенных таксонов, включающая наряду с пермскими и нижнетриасовыми видами девонские и каменноугольные формы.

Для верхней терригенной толщи, перекрывающей туринскую серию, автором принят поздне-триасовый возраст, определенный Г.М. Романовской (Липатова и др., 1985).

Таким образом, по результатам палинологических исследований ишимская свита на вскрытую мощность относится к верхнеоленекским отложениям. Ярская свита сопоставлена с аналогами анизийского яруса. Войновская свита принадлежит отложениям ладинского возраста.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ильина Н.В. Некоторые результаты палинологического изучения триаса Западной Сибири // Триас Западной Сибири (мат-лы к стратиграф. совещ. по мезозою Западно-Сибирской плиты). Новосибирск. СНИИГГиМС. 2001а. С. 103-107.
- Ильина Н.В. Палинология триаса Лено-Оленекской фациальной зоны // Там же. 2001б. С. 155-162.
- Ильина Н.В. Палиностратиграфия среднего триаса Тимано-Североуральского региона. Екатеринбург. УрО РАН. 2001в. 230 с.
- Ильина Н.В. Аналоги верхнеоленекского подъяруса в Тимано-Североуральском регионе // Сыктывкарский палеонтол. сб. Сыктывкар. 2003. № 5. С. 118-139 (Тр. Ин-та геол. Коми НЦ УрО РАН. Вып. 114).
- Кабанова В.М., Круговых В.В. Палинокомплексы триаса в разрезе Никольской параметрической скв. 1 // Триас Западной Сибири (мат-лы к стратиграф. совещ. по мезозою Западно-Сибирской плиты). Новосибирск. СНИИГГиМС, 2001. С. 119-136.
- Климко С.А. Палинокомплексы триаса центральной части Западно-Сибирской плиты (по Никольской скв. 1) // Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск. Наука. 1986. С. 77-82.
- Липатова В.В., Акаева В.П., Светлакова Э.А. и др. Триасовые отложения Никольской параметрической скважины (Западная Сибирь) // Стратиграфические исследования природных резервуаров нефти и газа. М. ВНИГНИ. 1985. С. 75-85.
- Липатова В.В., Букина Т.Ф., Яночкина З.А. и др. Корреляция ниже- и среднетриасовых отложений Западной Сибири // Триас Западной Сибири (мат-лы к стратиграф. совещ. по мезозою Западно-Сибирской плиты). Новосибирск. СНИИГГиМС. 2001. С. 185-192.
- Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. Новосибирск. СНИИГГиМС. 2004. 114 с.
- Ровнина Л.В. Палинология нефтегазоносных отложений мезозоя Западной Сибири. Автореф. дис... д. г.-м. н. М. ИГиРГИ. 1994. 59 с.

N. Ichinnorov, Paleontological Center, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar-210531,  
P.O. Box-260, Mongolia, iichka@yahoo.com

### PALYNOLOGY OF LOWER CRETACEOUS SEDIMENTS OF MONGOLIA

The Cretaceous deposits are widely distributed in Central and Eastern Mongolia. Palynological analyses were done for the Lower Cretaceous sediments. The palynological ages are mainly based on some principal spores and angiosperm pollen and range from Hauterivian-Barremian to Albian.

**Palynoassemblage of Bayan-Erkhet (BE) locality.** The assemblage is composed mainly of gymnosperm pollen 50-93 % (average 76 %), pteridophyte spores 7-50 % (average 24 %) and angiosperm pollen 3-10 % (average 7 %). Among the spores present *Salvinia perpulchra*, *Crybelosporites striatus*, *Cicatricosisporites halley*, *C. minutaestriatus*, *C. ludbrooki*, *Rousesporites reticulatus*, *Kuylisporites lunarius*, *Densoisporites velatus*, *Laevigatosporites ovatus* are present. Among the gymnosperm pollen, most abundant are the bisaccate pollen grains of Pinaceae and Podocarpiaceae, occupying 44 % of the assemblage, and mainly composed of the species *Pinuspollenites minus*, *P. insignis*, *P. verrucosus*, *Piceapollenites exiloides*, *P. elongates*, *Podocarpidites multesimus*, *Protocedrus cenomanica*. The monosaccate pollen belong to either Ginkgoaceae or Cycadaceae, and *Classopollis* belong to the Cheirolepidiaceae. Pollen of angiosperms is represented by *Striatopollis sarstedtensis*, *Proxapertites operculatus*, *Tricolpites* sp., *Tricolpopollenites* sp., *Retitricolpites* sp., *Asteropollis asteroides*, *Clavatipollenites rotundiformis* and *C. hughesii*.

Taking into consideration the content of some spores *Crybelosporites striatus*, *Kuylisporites lunarius* and angiosperm pollen such as *Sriatopollis sarstedtensis*, *Tricolpopollenites* sp., *Proxapertites operculatus*, the assemblage is of Albian age.

**Palynoassemblage of Khukhteeg (KhT) locality.** The assemblage is composed mainly of gymnosperm pollen 82-98 % (average 80.5 %), pteridophyte spores 2-18 % (average 10 %) and angiosperm pollen 7-14 % (average 9.5 %). Spores are *Cicatricosisporites minutaestriatus*, *C. ludbrooki*, *Salvinia perpulchra*, *Deltoidespora juncta*, *Cyathidites minor*, *Kuylisporites lunarius*, *Foraminisporis wonthaggiensis*, *F. dailyi*, *Calliasporites trilobatus* and *Sphagniumsporites* sp. Among the gymnosperm pollen, most abundant are *Pinuspollenites insignis*, *P. divulgatus*, *Piceapollenites exiloides*, *P. mesophyticus*, *Podocarpidites multesimus*, *Abiespollenites editus*, *A. microreticuloidatus* and *Alisporites similes*; the monosulcate pollen *Inaperturapollenites magnus*, *Monosulcites* sp., *Classopollis echinatus* and *Classopollis* sp. Among the angiosperm pollen *Clavatipollenites rotundus*, *Clavatipollenites* sp., *Tricolpites albiensis* and *Tricolpites* sp. are present. The geological and geographical distribution of some principal spores and pollen grains, as well as the appearance of some angiosperm pollen, this assemblage is Albian age.

**Palynoassemblages of Shivee-Ovoo (ShO) locality.** In the locality of Shivee-Ovoo two assemblages were recognized. The first assemblage is composed of 22 % pteridophyte spores, 78 % gymno-

sperm pollen and the assemblage is characterized by the absence of angiosperm pollen. Spores vary in type: *Cicatricosisporites hallei*, *C. exiloides*, *C. australiensis*, *Lycopodiumsporites* sp., *Maculatisporites asper*, *Pilosisorites notensis*, *Concavissimisporites* sp., *Klukisporites* sp., *Cooksonites irregularis*, *C. variabilis*, *Rousesporites reticulatus* and *Aequitriradites spinulosus*. Among them, smooth trilete spores *Cyathidites* (*C. australis*, *C. minor*) and *Osmundacidites* (*O. granulatus*, *O. wellmannii*) are dominant. *Foraminisporis asymmetricus*, *F. wonthaggiensis*, *Leptolepidites verrucosus*, *Baculatisporites* sp. and *Laevigatosporites ovatus* are rare. Among the gymnosperm pollen, most abundant are the bisaccate pollen grains of Pinaceae (*Pinuspollenites divulgatus*, *P. insignis*, *P. minimus*, *Alisporites* sp., *Rugovesiculites aralicus*) and Podocarpiaceae (*Podocarpidites multesimus*, *Podocarpidites* sp.); the monosulcate pollen *Monosulcites* sp., *Retimonosulcites* sp., *Cycadopites* sp., *Classopollis classoides*, *C. echinatus*, *Ephedripites* sp. and *Perinopollenites elatoides*.

According to Kotova (1970), *Foraminisporis asymmetricus*, *F. wonthaggiensis*, *Cooksonites variabilis*, *C. irregularis*, *Laevigatosporites ovatus* have been found in the Aptian and Albian in Russia (Transbaikalia) in the absence of angiosperm pollen. The age of the first assemblage is Aptian-Albian.

The second assemblage is characterized by the appearance of angiosperm pollen. The assemblage is composed of gymnosperm pollen, 51 %, pteridophyte spores, 47 % and angiosperm pollen, 2 %. The spore diversity is relatively high. Among them are *Rousesporites reticulatus*, *Laevigatosporites ovatus*, *Klukisporites scaberis*, *Kuylisporites lunarius*, *Cicatricosisporites minutaestriatus*, *Stenozonotriletes divulgatus*, *Foraminisporis wonthaggiensis*, *Coptospora* sp., *Pilosisorites trichopapillosus*, *P. notensis* and *Foveosporites canalis*, etc. Among the gymnosperm pollen, most abundant are *Pinuspollenites divulgatus*, *P. minimus*, *P. concessa*, *Dacrydioidites* sp., *Protocedrus senomanica*, *Podocarpidites multesimus* and *Cedripidites* sp.; the monosulcate pollen *Sciadopityspollenites* sp., *Monosulcites* sp., *Taxodiaceapollenites* sp., *Classopollis classoides* and *C. echinatus* are rare. Among the angiosperm pollen *Clavatipollenites rotundus*, *Asteropollis* sp., *Fraxinopollenites constrictus* and *Tricolpites* sp. are present.

The presence of several key species of spores and pollen grains as well as the appearance of some angiosperms pollen indicates the Albian age.

**Palynoassemblage of Shine-Khudag (Sh-Kh) locality.** In this assemblage angiosperm pollen grains are absent and spores are rare. This assemblage characterised by the greatest morphological diversity of gymnosperm pollen. These pollen grains constitute up to 99 % of the total of the assemblage, and are represented by bisaccate pollen *Pinuspollenites similes*, *P. elongatus*, *Piceapollenites exiloides*, *Abiespollenites editus*; *Abiespollenites* sp., *Keteleriapollenites* sp., *Cedripites* sp., *Podocarpidites multesimus* and the next in abundance are *Sciadopityspollenites* sp., *Variavesiculites delicatae*, *Inaperturapollenites dettmannii*, *Chasmatosporites* sp., *Cycadopites* sp. and *Classopollis* sp. Spores were rarely found (only 1 %) and are represented by *Cicatricosisporites australiensis*, *Baculatisporites* sp. and *Cyathidites australis*. The age of this assemblage is Hauterivian-Barremian.

Gymnosperm pollen grains are the most abundant in the assemblages recovered. Palynostratigraphic interpretations are mainly based on the presence of some principal spores and on rare occurrence of angiosperm pollen. Some similarities in taxonomic composition are found with the palynofloras of the Hauterivian-Barremian of Transbaikalia (Kotova, 1964, 1968, 1970), the Hauterivian Shitouhezi and Jilin Formations, Barremian Chengzihe Formation (Heilongjiang province), and the Albian Dalazi (Jilin province) in North-Eastern China (Shang, 1991, 1994, 1997).

## REFERENCES

- Kotova I.Z. Age of continental deposits of Guisinoover basins and specialties of composition of Early Cretaceous flora of Transbaikalia. *Izv. AN USSR*. 1964. № 8. P. 84-93 (in Russian).
- Kotova I.Z. On age of coal deposits of Eartern Transbaikalia. *Izv. AN USSR*. 1968. № 11. P. 95-103 (in Russian).
- Kotova I.Z. Palynological basis of age of Jurassic and Lower Cretaceous deposits of Transbaikalia. *Sovetskaya Geologiya*. 1970. V. 7. P. 19-30 (in Russian).
- Shang Yu-Ke. Palynomorph assemblages from the Yingcheng formation, Jiutai, Jilin // *Acta Micropal. Sin.* 1991. V. 8. № 1. P. 91-110.
- Shang Yu-Ke. Discovery of Early Cretaceous pollen and spores from the Luozigou basin, Wangqing county, Jilin // *Acta Micropal. Sin.* 1991. V. 8. № 4. P. 405-422.
- Shang Yu-Ke. Spores and pollen grains from the Shitouhezi formation of Hegang basin // *Acta Micropal. Sin.* 1994. V. 11. № 4. P. 453-467.
- Shang Yu-Ke. 1997. Palynology of the Angiospermous fossil-bearing bed of the Chengzine formation, Jixi, Heilongjiang Province // *Acta Micropal. Sin.* V. 14. № 2. P. 161-174.

Л.Э. Калныня, И.А. Страутниекс, А.Я. Цериня, Латвийский Университет, Рига, Латвия  
(L. Kalnina, I. Strautnieks, A. Cerina, University of Latvia, Riga, Latvia)

**ПРИМЕНЕНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ  
ПЛЕЙСТОЦЕНА ЛАТВИИ**  
(USE OF PALYNOLOGICAL DATA FOR THE PLEISTOCENE STRATIGRAPHY  
OF THE WESTERN LATVIA)

Стратиграфическое деление плейстоценовых отложений, широко распространенных в Латвии, базировалось в первую очередь на тех крупных изменениях физико-географических условий, которые хорошо отражаются в строении и составе межморенных и межледниковых отложений. Палеоботанические, в том числе палинологические данные представляли основу для выделения стратотипов и играли большую роль для изучения стратиграфии плейстоцена на территории в 1960-90 гг. Материал этих исследований богат информацией, но многие вопросы все-таки возникали. Поэтому в последние годы, несмотря на то, что полевые исследования проводятся редко, развитие методов геологических исследований, появление новых датировок и новых данных заставляют пересмотреть интерпретацию прежних результатов.

Плейстоценовые отложения на территории Латвии в целом часто были подвергнуты гляциотектонической деятельности ледника, поэтому, несмотря на хорошую спорово-пыльцевую диаграмму данного разреза, часто возникал вопрос о положении разреза «*in situ*», если распространение этих отложений небольшое. Так, например, хорошо известные стратотипические разрезы Фелицианова (Микулино) и Пулверниеки (Лихвин) имеют небольшое распространение и могут быть сдвинуты со своего настоящего местоположения. Размышлять об этом заставила история исследования разреза Сатики (Западная Латвия). В районе Сатики, западнее песчано-гравийного карьера Крецеры, была исследована толща озерных межледниковых отложений. Палинологически были изучены три разреза и все они очень хорошо отражали развитие озера и динамику вегетации Фелициановского (Микулино) межледниковья. Не было никаких сомнений о положении «*in situ*» этой озерной толщи. Но исследования стен разработанного карьера в 2004 г. показали очень сильное гляциотектоническое влияние почти рядом с отложениями межледникового озера (Kalnina *et al.*, 2004). Этот пример заставляет думать о том, насколько надежно можно использовать палинологические данные для стратиграфии.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Kalnina L., Strautnieks I., Cerina A., Meirons Z. Sequences of Late Pleistocene deposits at Satiķi site, western part of the Eastern Kursa Upland. In: Zelcs V., Seglins V. (eds.) International fields symposium on Quaternary geology and modern terrestrial processes. Western Latvia, September 12-17, 2004. Dedicated to the 90th birthday of professor Aleksis Dreimanis. Abstracts of papers and posters. Riga. University of Latvia. Pp. 23-24.

**И.А. Каревская**, МГУ, Москва, karevskaja@mtu-net.ru  
(I.A. Karevskaya, MSU, Moscow)

**КОНЕЦ СРЕДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ  
ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ  
(РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ)**  
(THE END OF THE MIDDLE PLEISTOCENE IN THE RUSSIAN FAR EAST BY POLLEN-  
SEEDS DATA (INTERREGIONAL CORRELATION RESULTS))

The extra interregional correlation of the palynological data of the sediments of different origin has been developed for the territory of the Russian Far East. The trend of climate and vegetation evolution was obtained for the end of the middle Pleistocene.

Для территории Российского Дальнего Востока обобщены результаты послыдного спорово-пыльцевого анализа аллювиальных, озерных и ледниковых отложений, накапливавшихся на протяжении второй среднеплейстоценовой эпохи похолодания. Реконструкция палеорастительности велась по четырём страторегионам: 1) бассейн верхнего течения рр. Колымы и Индигирки; 2) Охото-Кухтуйская депрессия; 3) хребет Джугджур, Лантаро-Немуйская депрессия; 4) Нижнее Приамурье. По каждому страторегиону по палинологическим данным была проведена детализация истории развития растительности в пределах холодного полуритма в конце среднего плейстоцена, выявлены фазы палеорастительности и типы палеоклимата, последовательно сменявшие друг друга на протяжении этой холодной эпохи. Путем межрегиональных стратиграфических и палеогеографических корреляций восстановлена зональная структура ландшафтов, имевшая место на Дальнем Востоке в криогигротическую фазу и пессимум холодного полуритма.



Для современных эколого-фитоценологических и флористических комплексов Дальнего Востока России характерна глубокая дифференциация и разнообразие. С севера на юг в растительном покрове выделяются следующие подзоны: 1 – редкостойные лиственничные леса и редколесья Колымо-Индигирского района; 2 – северо-таежные лиственничные леса Охото-Кухтуйской депрессии; 3 – среднетаежные елово-лиственничные леса южных отрогов хребта Джугджур; 4 – южно-таежные и среднетаежные пихтово-еловые и лиственничные леса с примесью широколиственных пород Нижнего Приамурья. По флористическому районированию СССР регион делится на четыре района: Чукотский, Колымский, Охотский и Удский.

В конце среднего плейстоцена на всей территории исследования наступило первое относительно глубокое (по сравнению с более древними холодными эпохами) похолодание климата, которое фиксируется по многочисленным палинологическим данным из осадков разного генезиса, имеющих, как правило, большую мощность.

Со вторым среднеплейстоценовым похолоданием связана максимальная для Дальнего Востока экспансия ледников в горных районах от хр. Черского на Северо-Востоке России до восточных склонов хр. Джугджур на широте Лантаро-Немуйской депрессии. Для указанных территорий реконструирован сетчатый и даже полупокровный тип оледенения.

Специфика гляциальной обстановки северных районов Дальнего Востока в конце среднего плейстоцена коренным образом отразилось на истории развития растительного покрова и флоры всего исследуемого дальневосточного региона. Изменения, происходившие в палеофлорах, благодаря миграции на юг многих видов и родов, с наступлением второго среднеплейстоценового похолодания, оказались необратимыми. Второе среднеплейстоценовое похолодание по многочисленным палинологическим данным является одним из главных рубежей в дифференциации растительного покрова на Дальнем Востоке России. В результате второго среднеплейстоценового похолодания, а главное – мощного оледенения, к началу позднего плейстоцена произошло окончательное отчленение современной провинции редкостойных лиственничных лесов и редколесий, а также Колымской флористической области от более южных районов. Поэтому детальное изучение эволюции палеогеографических событий Дальневосточного региона на протяжении исследуемого этапа осадконакопления представляет особый интерес.

Для первой половины последнего среднеплейстоценового похолодания характерна наибольшая (в плейстоцене) дифференциация в субмеридиональном направлении зональных типов Дальневосточных ландшафтов – от крупнокустарниковых тундр на севере до средней тайги на юге. В *криогигротическую* стадию на исследуемой территории с севера на юг выделяется не менее четырёх эколого-фитоценологических комплексов на уровне зон и подзон: 1) крупнокустарниковые (ольховниковые, кедрово-стланиковые), ерниковые и горно-арктические тундры с преимущественно долинными лиственнично-берёзовыми лесами, ольшаниками в Колымо-Индигирском регионе; 2) берёзово-лиственничные леса и редколесья с широким поясом зарослей ольховника и кедрового стланика в северо-западном Приохотье, включая Охото-Кухтуйскую депрессию; 3) северо-таежные берёзово-лиственничные леса с редким участием темнохвойных пород, с поясом кедрового стланика и ольховника в юго-западном Приохотье; 4) северо-таежные лиственнично-берёзовые и среднетаежные елово-лиственничные леса с редким участием наиболее холодостойких широколиственных таксонов (ильм, лещина) в нижнем Приамурье.

Даже в *пессимум* климатического полуритма в северном Индигиро-Колымском регионе ещё сохранялись острова лиственничных лесов, ольшаники, пояс зарослей кедрового стланика. Климат (субарктический) характеризовался умеренно суровой, но снежной зимой; лето было холодным и избыточно влажным, что создавало предпосылки для развития мощного оледенения в горных районах.

В северо-западном Приохотье в это же время (середина полуритма) были распространены берёзово-лиственничные редколесья, ольховниковые тундры, широкий пояс зарослей кедрового стланика (свидетельствующий об относительно мягких снежных зимах), ерники, травяно-зеленомошные тундры. Субарктический пояс распространялся до 56°-57° с. ш.

Юго-западное Приохотье и нижнее Приамурье входили в умеренный климатический пояс. В юго-западном Приохотье верхние части склонов и междуречья были покрыты зарослями ольховника и кедрового стланика, а ниже по склонам и в речных долинах росли смешанные елово-лиственнично-берёзовые леса с редким участием наиболее холодостойких широколиственных таксонов (ильм, лещина), мари.

*Криоксеротическая* стадия климатического ритма в конце среднего плейстоцена характеризуется усилением в ландшафтах роли травяно-моховых тундр и континентализацией климата. В северных регионах, начиная от горного обрамления Лантаро-Немуйской депрессии, впервые в плейстоцене заметную роль в палеоландшафтах играли «тундра-степи» с криоксерофитными растительными сообществами. В южных районах сохранялись лесные формации умеренного пояса.



**ОПЫТ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СКЛОНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. ПРОТВЫ**  
(THE EXPERIENCE OF POLLEN-SEEDS ANALYSIS OF SLOPE SEDIMENTS  
IN THE MIDDLE PROTVA RIVER BASIN)

The investigations have been done for the territory of the Protva River basin near Borovsk the palynological analysis has been developed for the cover loams deposits. The palaeogeographical conditions of the slope sediments forming have been reconstructed.

Междуречные пространства, пологие склоны речных долин и древние речные террасы центра Русской равнины часто покрыты чехлом специфических склоновых образований – «покровными суглинками». Интерпретация данных спорово-пыльцевого анализа этого типа четвертичных отложений очень сложна и неоднозначна в силу ряда причин: высокой степени локальности спектров; их засорения и перемешивания в результате перемещения рыхлого материала вниз по склону; влияния вторичных склоновых, почвообразовательных и антропогенных процессов на сохранность микрофоссилий. Поэтому палинологический анализ покровных суглинков используется нами, в основном, для выяснения палеогеографических условий формирования склонового чехла.

Для исследования выбран левый борт долины р. Протвы в окрестностях г. Боровска протяженностью 600-650 м. В верхней части (крутизной 4-5°) он плавно переходит в поверхность ледниковой аккумуляции и далее в вершинную поверхность междуречья. В нижней части (с разгрузкой грунтовых вод, частично покрытой древесной растительностью, крутизной 7-8°) склон опирается на высокую пойму р. Протвы. На склоне были заложены 5 разрезов рыхлых отложений глубиной до 2.5 м.

Во всех разрезах верхние 22-25 см сложены суглинком легким, серым, с резкой четкой нижней границей. На поверхности междуречья – это современный пахотный горизонт; на склоне долины – старопахотный, т. к. распашка на нем не велась в последние 20-50 лет. Мощность покровного чехла составляет 1.2-2.0 м. Чехол представлен суглинком, от легкого до тяжелого, коричневым или буровато-коричневым со следами почвообразования в виде белесых языков, проникающих на глубину около 1 м.

Спорово-пыльцевой анализ проведен для 55 образцов. Общей особенностью всех ископаемых спектров является высокий процент (абсолютное преобладание) пыльцы травяно-кустарничковой растительности и спор. Все ископаемые спорово-пыльцевые спектры несут на себе выраженные черты локальности, о чем свидетельствуют резкие изменения в содержании пыльцевых зёрен травяно-кустарничковых таксонов и спор. Все разрезы рыхлых отложений делятся на 3 слоя, чётко различающиеся по соотношению доминантов растительного покрова и по особенностям ископаемой палинофлоры

**Нижний слой – гл. 0.8 (1.5) м – 2.0 (2.5) м.** Анализ ископаемых спектров позволяет предполагать, что во время формирования нижних горизонтов склоновых отложений залесённость территории была значительно ниже современной. В растительном покрове преобладали злаково-осоково-разнотравные луговые сообщества, сочетающиеся с осоково-зеленомошными, ужовниково-гроздовниковыми и другими травяными ценозами увлажнённых или эродированных экотопов. На существенную нарушенность почвенного покрова и слабую задренованность указывает также и обилие таких эрзофилов, как цикориевые. К склонам балок и к лесным опушкам были приурочены заросли можжевельника. Подчинённую роль играли листовечно-елово-берёзовые леса. Фитоценотические и эдафические особенности реконструированных ландшафтов позволяют относить последние к лесостепям перигляциального типа.

**Средний слой – гл. 0.22 (0.25) м – 0.8 (1.5) м.** По спорово-пыльцевым спектрам среднего слоя всех пяти разрезов чётко прослеживаются четыре группы таксонов, существенно различающихся своими экологическими характеристиками. 1 группа (преобладающая) – пыльца трав и кустарничков, принадлежащих к злаково-луговому разнотравью. 2 группа – папоротники ужовниковые, дифазим, плауны, цикориевые – растения, приуроченные к увлажнённым экотопам, а также к эродированным местообитаниям со слабой задренованностью. 3 группа – пыльца широколиственных таксонов, относящихся к бореальной флоре (*Quercus*, *Tilia*, *Corylus*, *Ulmus*, *Populus*, *Caprifoliaceae*, *Sambucus*, *Viburnum*, *Thymelaceae*, *Cannabaceae*). 4 группа – пыльца кустарников, обитающих в тундровой и лесотундровой зонах (*Betula* sect. *Nanae*, sect. *Fruticosae*, *Alnaster*, *Salix*).

Экологическая несовместимость перечисленных групп растений указывает на смешанный характер ископаемых спорово-пыльцевых спектров, сформированных из местной и заносной пыльцевой продукции. Пыльцевые зёрна травяно-кустарничковой растительности и споры, являясь, как правило, локальной частью спорово-пыльцевых спектров, отражают фитоценозы в напочвенном покрове близлежащих территорий. Пыльца широколиственных пород также ред-

ко уносится ветром за пределы ареала растения-продуцента. Пыльцевые зёрна мелколиственных и хвойных растений могут перемещаться ветровым потоком на значительные расстояния. Поэтому можно предполагать, что во время накопления средних слоёв покровных суглинков на территории исследования существовали лесостепные ландшафты перигляциального типа с увлажнёнными, эродированными или слабозадернованными экотопами. Преобладали открытые пространства, занятые осоково-злаковыми, злаково-разнотравными, ужовниковыми луговыми сообществами, травяными ценозами с диффузием, на слабозадернованных склонах – с цикориевыми. Подчинённую роль играли участки сосновых боров, берёзово-еловых и смешанных (с участием широколиственных пород) лесных массивов. Пыльца тундровых растений в исследуемые осадки могла заноситься как эоловым путём, так и водно-ледниковыми потоками из лесотундровых и тундровых ценозов, расположенных значительно севернее.

**Верхний слой – гл. 0.0 – 0.22 (0.25) м.** На формирование спектров пахотного слоя оказывали влияние такие дополнительные факторы, как аэрация и окислительные процессы, пагубно влияющих на сохранность микрофоссилий, а также современный пылевой дождь. В образцах из пахотного слоя отсутствует пыльца *Larix*, Cupressaceae, меньше тундровых таксонов, единичны зёрна широколиственных пород, но существенно выше процент пылцы сосны обыкновенной. Спорово-пыльцевые спектры частично отражают лесостепные растительные сообщества, имевшие место во время формирования переработанных вспашкой отложений, а также несут на себе черты современной растительности зоны смешанных лесов и современного травостоя на вспаханной территории.

Таким образом, на основании палинологического изучения покровных суглинков можно предполагать, что они представляют собой единый чехол (слабо стратифицированный по палеофитоценотическим особенностям), формирование которого происходило в условиях малого облесения территории и распространения лесостепных ландшафтов перигляциального типа.

**А.П. Карпова**, БИН РАН, С.-Петербург, karpova\_nastia@mail.ru  
(A.P. Karpova, BIN RAS, St.-Petersburg)

#### **ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ РОДА *STROGANOWIA* KAR. & KIR. (CRUCIFERAE) (POLLEN MORPHOLOGY OF GENUS *STROGANOWIA* KAR. & KIR. (CRUCIFERAE))**

Pollen morphology of 12 species of *Stroganowia* were studied by using light and scanning electron microscope (SEM). The pollen grains are tricolpate. The sculpture of the exine is reticular. Based on the lumina size, three different types were distinguished. The morphological characteristics of pollens may be used in systematic of *Stroganowia*.

Род *Stroganowia* Kar & Kir. из семейства Cruciferae в своем составе насчитывает 23 вида и объединяет многолетние травы, предпочитающие аридные типы местообитаний.

Все известные виды рода несут черты реликтовости, характеризуются узким эндемизмом и практически не расширяют свои ареалы. Основная часть дизъюнктивного ареала расположена в Азии (Турция, Казахстан, Туркмения, Таджикистан, Узбекистан, Киргизия, Афганистан, Иран, северо-восточная Турция). Вторая часть ареала представлена в Северной Америке (штат Невада, США), здесь встречается только один вид *S. tiehmii* Rollins.

Предпринято исследование пыльцевых зерен 12 видов рода *Stroganowia* с помощью светового и сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) с целью дать подробную палиноморфологическую характеристику рода и оценить возможности использования полученных данных в целях систематики.

Пыльцевые зерна, главным образом, трехбороздные, наряду с ними, у некоторых видов встречаются четырех- и пятибороздные, эллипсоидальные, реже почти сфероидальные, в очертании с экватора эллиптические или почти округлые, с полюса слабо трехлопастные. Пыльцевые зерна мелкие, максимальная ось редко превышает 20.0 µm. Борозды достаточно длинные, широкие, с ровными или волнистыми краями и со слегка заостренными концами. Мезокольпиум эллиптический. Экзина 1.2-1.8 µm, с относительно толстым покровом, высокими, ровными булавовидными столбиками. По толщине пыльцевой оболочки и особенностям строения столбиков можно выделить два варианта экзины. В первую группу вошли виды (*S. affghana*, *S. angustifolia*, *S. brachyota*, *S. bupleuroides*, *S. cardyophylla*, *S. paniculata*, *S. subalpina*, *S. tolmacevii*) с толщиной экзины до 1.8 µm, с отчетливыми булавовидными столбиками и расстоянием между столбиками почти равными толщине столбиков. Во вторую группу вошли виды с более толстой экзиной (более 2.0 µm: *S. leventii* var. *leventii*, *S. tiehmii*) и со столбиками длинными, тонкими, кверху неотчетливо расширенными, плотно прилегающими друг к другу. Скульптура мелкосетчатая. Ячей в очертании округло-угловатые, СЭМ позволил выявить дополнительные детали строения поверхности (форму ячеей, отношение диаметра ячеей к толщине стенки, характер распределения ячеей

по поверхности зерна). По размеру ячеек можно выделить мелкосетчатую скульптуру с ячейками, не превышающими 0.8  $\mu\text{m}$  (*S. bupleuroides*, *S. cardyophylla*, *S. litvinowii*, *S. subalpina*, *S. tiehmii*), среднесетчатую, с ячейками до 1.0  $\mu\text{m}$  (*S. angustifolia*, *S. brachyota*, *S. leventii*, *S. tolmacevii*), и крупносетчатую, с ячейками до 2.0  $\mu\text{m}$  (*S. affghana*, *S. intermedia*, *S. paniculata*).

У *S. intermedia*, *S. leventii*, *S. litvinowii*, *S. paniculata* обнаружен внутривидовой полиморфизм пыльцевых зерен. Он проявляется в вариациях числа апертур, размеров и формы зерен. Это может свидетельствовать о высокой пластичности этих видов.

Палиноморфологическое однообразие рода, с одной стороны, и высокая внутривидовая вариабельность основных признаков пыльцевых зерен затрудняет определение видов по пыльце. Однако морфологические признаки пыльцы, особенно те, которые выявляются с помощью СЭМ, могут быть полезны при диагностике видов. Исключение составляет *S. leventii*, пыльца которого отличается от пыльцы других представителей рода уже на светооптическом уровне более крупными размерами (полярная ось – до 41.7  $\mu\text{m}$ , экваториальный диаметр – до 40.0  $\mu\text{m}$ ), особенностями строения экзины (большей толщиной и очень плотно прилегающими друг к другу столбиками), а также деталями скульптуры. Для данного вида характерна высокая степень полиморфности пыльцевых зерен. Так, наряду с обычной сетчатой скульптурой широко представлен вариант скульптуры с лабиринтообразными ячейками и утолщенными стенками.

Пыльца североамериканского вида *S. tiehmii* не отличается от пыльцы большинства видов *Stroganowia*. По палиноморфологическим характеристикам род *Stroganowia* наиболее близок родам *Lepidium* и *Stubendorffia*, что подтверждает близкое филогенетическое родство данных таксонов.

Э.В. Квавадзе, ИП АН Грузии, Грузия, eliso@paleobi.acnet.ge  
(E.V. Kvavadze, L. Davitashvili Institute of Palaeobiology GAS, Georgia)

**ПЕРВАЯ НАХОДКА ИСКОПАЕМОГО МЕДА В КУРГАНЕ  
ЭПОХИ РАННЕЙ БРОНЗЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГРУЗИИ  
(THE FIRST FIND OF FOSSIL HONEY FROM EARLY BRONZE AGE  
KURGAN OF THE TERRITORY OF GEORGIA)**

The palynological analysis of the content of ceramics pots from the studead barrow showed presence of fossil honey. It is evidences by a big amount of pollen in excellent state and a high percent of participation of honey plant pollen (85-98 %) with Rosaceae as a dominant. Of interest is the fact that honey from different pots was not same. In one of them was lime honey, where *Tilia cordata* is second dominant after Rosaceae, in another vessel Umbelliferae is dominant and in the third vessel Poaceae was predominant after Rosaceae.

Реконструкцию палеоэкологических условий и установление характера хозяйственной деятельности древнего человека возможно при изучении органических остатков из посуды той или иной археологической эпохи методом спорово-пыльцевого анализа. В Грузии подобного рода исследования начаты недавно (Квавадзе и др., 2004а). В связи с этим, большой интерес представляет новый материал по исследованию кургана Кодиани, относящегося к раннебронзовому времени (Квавадзе и др., 2004б). Памятник раскопан в августе 2004 г. во время строительства нефтепровода Баку-Тбилиси-Джейхан на 193 км грузинского участка. Курган расположен в Боржомском районе, на водоразделе между селами Сакире и Цихисджвари у подножья горы Кодиани. Абсолютная отметка местности 2 289 м. Сегодня здесь распространены субальпийские луга с зарослями кустов кавказского рододендрона и элементами субальпийского криволесья.

Палинологический анализ содержимого керамической посуды из рассмотренного кургана показал наличие в них ископаемого меда. Об этом свидетельствует слишком высокая концентрация пыльцы, великолепная сохранность пыльцевых зерен и высокий процент участия пыльцы медоносных растений (95-98 %). Указанные особенности пыльцевого спектра меда и наличие перечисленных трех критериев продемонстрированы в работах Dikson (1979), Korbe-Grohne (1985), Rosch (1999) и др.

В материале из керамической посуды кургана Кодиани, датированного по археологическим данным XXVII-XXV вв. до н. э. интересен тот факт, что в разной посуде мед был не одинаковым. В одной из них поместили липовый мед, где липа является вторым доминантом после розоцветных. В другой посуде был мед из пыльцы зонтичных и особенно звездочки (*Astrancia taxita*), а в обломках третьей посуды после розоцветных преобладали злаковые (как дикие, так и культурные). Хорошая сохранность пыльцевых зерен позволила сделать родовые определения посевных злаков, что в почвенных пробах культурных слоев всегда затруднено.

Слишком высокая концентрация пыльцы говорит о хорошем качестве меда. Во время палинологического анализа с одного стекла насчитывается несколько десятков тысяч пыльцевых зерен великолепной сохранности.

Таким образом, существование оседлого образа жизни, на которое указывает развитие земледелия, а также установление наличия разных сортов меда, безусловно свидетельствует о хорошо развитом пчеловодстве в то далекое время и территорию Грузии можно считать не только одним из центров древнего земледелия и виноградарства, но пчеловодства тоже.

Наш довод о том, что мед был местный, а не привозной, основывается на следующем. В кургане также обнаружена погребенная почва. Палинологические спектры почвы и меда имеют много общего. В обоих спектрах много лесных элементов. В почве, как и в меду, обнаружена пыльца липы и посевных злаков. На основе этих и других особенностей палеоспектров погребенной почвы и меда можно сказать, что палеоландшафт того времени в корне отличался от современного. В начале бронзового периода на исследуемой территории произрастали широколиственные леса в которых помимо липы росли дуб, бук, клен, граб, вяз и даже каштан. Пыльца перечисленных деревьев обнаружена как в меду, так в погребенной почве. Исходя из экологических потребностей доминантов палиноспектра становится очевидным, что климат в рассматриваемую эпоху был значительно теплее, чем в настоящее время. Именно это обстоятельство позволяло человеку в столь высоких горах успешно заниматься как земледелием, так и пчеловодством.

С целью выяснения положения о том, насколько верно в пробах меда отображается локальная растительность гор, мы провели палинологический анализ современного меда из исследуемого пункта. В рецентном спектре преобладала медоносная травянистая растительность субальпийских лугов. В группе древесных и кустарников доминировал рододендрон, что также соответствует действительности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Квавадзе Э., Шатберашвили З., Амиранашвили Д. и др.* Предварительные результаты палинологического и палеокарпоботанического изучения курганных слоев Ткемлара (Тетрицкарский район, Грузия). Приложение к журналу Дзиебани. Тбилиси. 2004. № 12. С. 17-29 (на груз. яз.).
- Квавадзе Э.В., Гамбашидзе И.О., Миндиашвили Г.М., Гогочури Г.К.* Следы существования древнего пчеловодства (III тысячелетие до н. э.) на территории Грузии по палинологическим данным. Тр. Института зоологии (ред. И.Я. Эиав). Изд. Универсал. Тбилиси. 2004. С. 438-449.
- Dickson J.N.* Bronze Age mead. *Antiquity*. 1978. V. 2. P. 108-113.
- Korber-Grohne U.* Die biologischen Reste aus dem hallstattzeitlichen Furstengrab von Hochdorf, Gemeinde Eberdingen (Kreis Ludwigsburg). *Forschungsber Vor-Fruhgesch Baden-Wurt*. 1985. V. 19. P. 85-265.
- Kvavadze E., Shatberashvili Z., Amiranashvili J., Arabuli G.* Palynological investigations of two Burial Mounds of the Middle Bronze Age of Tkeklara (southern Georgia). *Acta Palaeobotanica*. 2004. V. 44. № 2. P. 267-279.
- Rosch M.* Evaluation of honey residues from Iron Age hill-top sites in south-western Germany: implications for local and regional land and vegetation dynamics. *Vegetation History and Archaeobotany*. 1999. № 8. P. 105-112.

**Т.В. Кезина**, АмурКНИИ ДВО РАН, Благовещенск, tkezina@mail.ru  
(T.V. Kezina, Amur IRI FEB RAS, Blagoveschensk)

#### ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ УГЛЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЗДНЕГО МЕЛА И КАЙНОЗОЯ ВЕРХНЕГО ПРИАМУРЬЯ (PALYNOSTRATIGRAPHY OF THE LATE CRETACEOUS AND CENOZOIC COAL BEARING DEPOSITS OF THE UPPER PRIAMURYE)

On the basis of palynological data the problems of reconstruction of the paleogeographic conditions of the last epochs, the stages in evolution of flora and vegetation are being solved out. The description of the brown coal deposits is given. Their stratigraphy is being defined more exactly. The facies condition and ecogenesis of the coal deposit in the Late Maastricht-Paleogene and Miocene have been analyzed. The comparative analysis of the composition of plant megafossils and palynoassemblages have been carried out.

Имеющиеся стратиграфические схемы позднего мела и кайнозоя Приамурья базируются на изучении опорных и типовых разрезов Зейско-Буреинского осадочного бассейна, включающего Ушумунскую, Амуро-Зейскую и Зейско-Буреинскую впадины. Последней из региональных стратиграфических схем, принятых МСК России для Юга Дальнего Востока является схема IV МСС (Хабаровск, 1990), которая нуждается в дополнении и уточнении.

С начала 80-х гг. автором проводятся биостратиграфические и палинологические исследования в различных районах Верхнего Приамурья совместно с геолого-разведочными партиями, экспедициями и акционерными обществами. Также был проведен ряд самостоя-



тельных и договорных работ, в том числе детальные палиностратиграфические исследования в рамках тематической программы «Палеоген России» под руководством профессора М.А. Ахметьева (ГИН РАН, Москва), работы по Международному проекту «Меловая биота и граница мела и палеогена в бассейне реки Амур», в результате чего детально изучены палинокомплексы кайнозойских отложений Зейско-Буреинского бассейна и некоторых типовых разрезов провинции Хейлунцзян, КНР.

Особенности геологического строения, вещественного состава и стратиграфии рыхлых отложений Зейско-Буреинского осадочного бассейна определяются положением региона на стыке юго-восточной части Сибирской платформы, северо-востока Китайской платформы и Монголо-Охотского подвижного пояса, а также развитием рифтогенных структур мезозоя. Процесс угленакопления в бассейнах осадконакопления происходил на фоне нисходящих движений. Рассмотренные материалы убедительно доказывают, что поздне меловая-кайнозойская активизация на территории Приамурья проявилась в виде двух четко разграниченных во времени седиментационных циклов. Первый цикл охватывает промежуток времени от среднего маастрихта до олигоцена, второй цикл – с конца олигоцена (неотектонический этап) и до позднего миоцена. Выделенным двум циклам тектонической активизации соответствуют два мегацикла континентального осадко- и угленакопления.

На основе комплексного палеоботанического и палинологического анализа ископаемых остатков в угленосных континентальных отложениях Зейско-Буреинского осадочного бассейна выделены опорные и типовые разрезы основных литостратонов позднего мела (маастрихта), палеогена и неогена: цагайская (средне- и верхнецагайская подсвиты и «кивдинские слои»), райчихинская, мухинская и бузулинская свиты; очерчена этапность развития флоры, и последовательность вычленения из комплексов реликтов меловой эпохи и появления новых растений среди покрытосеменных, получивших широкое распространение в кайнозое.

Результаты изучения макро- и микрофоссилий позволили расширить спектр элементов флоры переходного интервала от мела к палеогену. Впервые доказана угленосность цагайских отложений, что имеет важное практическое значение при поисковых работах на обрабатываемых месторождениях. Впервые обстоятельно палинологически исследованы позднемаастрихтские и кайнозойские угленосные отложения, освещены палеоботанические и палинологические материалы по Архаро-Богучанскому месторождению, разрезам «Прогресс» и «Пионер», уточнена стратификация продуктивных угольных пластов.

Биостратиграфическое изучение формации Вуюнь (Wuyun), Северо-Восточного Китая, позволило выявить ее сходство с комплексами фоссилий Райчихинского бурогоугольного месторождения. В структурном плане мультислойное понижение в котором расположено Райчихинское месторождение замыкается на территории Китая.

Анализ таксономического состава типовых палинокомплексов и процентного содержания в них термофильных элементов свидетельствует о существенных изменениях температурного режима, количества осадков и, возможно, солнечной радиации в период континентальной седиментации позднего мела – палеоцена. Конец олигоцена и начало миоцена ознаменовались трансгрессией. Максимальное потепление климата в неогене произошло на рубеже раннего и среднего миоцена. В позднем миоцене произошло новое похолодание и регрессия.

Поздне меловая-палеогеновая флора Приамурья была достаточно разнообразна. Она включала от 91 до 114 древесных форм, от 6 до 24 травянистых, были представлены кустарники, полудревовидные (?) и травянистые папоротники и наскальные дерновины. Сочетание палеофлористических, палеоэкологических и палеоклиматических данных позволило восстановить палеоландшафты Зейско-Буреинского бассейна, рассмотреть некоторые вопросы их эволюции, установить состав наиболее вероятных растений – углеобразователей и доказать их влияние на физико-химические и технологические характеристики образовавшихся углей. В образовании третичных бурых углей интенсивно участвовали аэробные и анаэробные микроорганизмы.

Поскольку автором ранее были проработаны вопросы палиностратиграфии малых приразломных впадин Верхнего Приамурья, можно сказать, что установленные нами типовые палинокомплексы достаточно хорошо прослеживаются в поздне меловых-кайнозойских отложениях Южно-Тукурингской структурно-формационной зоны. Из этого следует, что на протяжении позднего мела-кайнозоя вся огромная территория Верхнего Приамурья представляла собой регион, где были одинаковые физико-географические и климатические условия. Во флористическом отношении эта территория на рубеже мела и палеогена являлась составной частью Сибирско-Канадской флористической области.

За постоянную поддержку и участие автор благодарит профессора М.А. Ахметьева и к.г.-м.н. Т.М. Кодрул (ГИН РАН).

**ГЕНЕРАТИВНАЯ СФЕРА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ – НАДЕЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ  
БИОИНДИКАЦИИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**  
(THE GENERATIVE SPHERE OF THE HIGHEST PLANTS IS THE RELIABLE ELEMENT  
OF THE BIOINDICATION OF THE ENVIRONMENT CONDITION)

Palynomorphological researches afford us to classify the observative territory in accordance with the degree of the air pollution and to estimate the condition of the generative system of plants which are under the human influence and which cause the lowering of the phytocenose stability and its biological productivity.

В рамках программы по теме «Биогеосферные исследования состояния и динамики изменения природной среды в условиях интенсивного воздействия антропогенных факторов на территории Центрально-Черноземного региона» были проведены следующие комплексные атмогеохимические исследования: 1) анализ результатов наблюдений за состоянием атмосферного воздуха Воронежской и Тамбовской обл. (по данным Облгидрометеоцентров); 2) палиноморфологический анализ пыльцы липы и иван-чая; 3) восстановление палеоландшафтов по субрецентным почвенным пробам; 4) полуколичественный спектральный анализ зеленой массы растений.

Основной задачей исследований являлось определение степени воздействия вредных выбросов в атмосферу на процессы развития и формирования пыльцы, которая очень чувствительна к негативным факторам, в результате чего появляются нарушения морфологии пыльцевых зерен. Именно поэтому пыльца высших растений является хорошим биологическим индикатором состояния окружающей среды. В качестве объекта была выбрана пыльца липы и иван-чая в силу ярких морфологических признаков и малого процента полиморфизма в случае гибридизации. Подобные исследования должны проводиться на обширном фактическом материале. Для этого отбирались образцы бутонов в период массового цветения липы двух видов (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop.) и иван-чая (*Chamaenerium angustifolium* (L.) с частотой, необходимой для получения валидной информации о загрязнении воздушной среды на территории Воронежской и Тамбовской областей. Всего было отобрано 810 проб. Обработка материала такого объема позволила составить карты-схемы и модели в масштабе 1:500 000. Участки детализации (областные центры, заповедники, участки повышенной техногенной нагрузки, территория Нововоронежской АЭС) опробовались с большей частотой. Территории Воронежа и Тамбова покрывались сеткой точек отбора проб в количестве, достаточном для классификации загрязнения воздушной среды в масштабе 1:25 000.

Работы проводились по методике, разработанной под руководством к. геогр. н. О.Ф. Дзюбы в лаборатории МЦ «Биологический контроль» С.-Петербурга. Исследовались по 500 зерен из каждой пробы, которые предварительно подвергались обработке по ацетолизной методике Эрдмана, просмотр проводился в световом микроскопе (увеличение  $\times 600$ ).

Нормально развитое пыльцевое зерно липы сердцевидной имеет трехбороздноорое строение, в полярном положении п.з. округлые, экваториальный диаметр 36-37  $\mu\text{m}$ . Наиболее существенным признаком в строении п.з. являются апертуры, их число, строение и положение. Морфологическое строение нормально развитого пыльцевого зерна липы отличается сложным строением апертур (бороздно-ороевой). Детальный анализ палинологического материала (пыльцы липы и иван-чая) в лаборатории палинологических и микрофаунистических исследований позволил выделить семь степеней изменчивости в морфологическом строении пыльцы липы: изменение размеров и формы зерна (нанизм и гигантизм); диссимметрия зерна, изменение формы и структуры апертур; изменение количества апертур; зарастание апертур; изменение размеров апертур; изменение скульптуры и структуры спородермы (варьирует количество слоев экзины и ее толщина); полное изменение сложного апертурного аппарата, замена его на более простой – поровый.

Результаты настоящего исследования показали, что растения продуцируют большое количество дефектной (тератоморфной и стерильной) пыльцы и утрачивают способность размножаться с помощью амфимиксиса, свойственного им в комфортных условиях, и размножаются с помощью апомиксиса (много плодов и семян), что приводит к формированию нового потомства, представленного точными генетическими копиями материнского растения. Это, в свою очередь, может обусловить эволюционные преобразования в растительном покрове.

Для контроля проводилось изучение субрецентных почвенных проб, взятых в местах отбора современного палинологического материала, что позволило выявить полное отсутствие каких-либо морфологических изменений в строении пыльцы липы и иван-чая в поздние этапы субатлантики голоцена (2 500 л. н.). Результаты статистической обработки палиноморфологических анализов были вынесены на топографическую основу. Изолиниями обрисованы контуры зон различного экологического состояния с учетом градации процентного соотношения в со-

ответствующем масштабе. Для повышения надежности обоснования результатов, полученных при изучении строения пыльцевых зерен липы и иван-чая, был проведен полуколичественный спектральный анализ зеленой массы растений, взятых с тех же особей. Полуколичественный спектральный анализ проводился с целью выявления содержания в зеленой массе растений основных элементов металлов (Cu, Cr, V, Ti, Pb, Mo, Mn). Результаты анализа были подвергнуты качественному (сравнительному) анализу при помощи статистической обработки: вычислены максимальное, минимальное, среднее и наиболее часто встречаемое значения (мода), отклонение от среднего и от моды по каждому элементу.

Интеграция всех полученных результатов в четырехступенчатой градации, вынесенных на картографическую основу, позволила получить совокупные схемы оценки экологического состояния атмосферы по атмогеохимическим показателям для Воронежской и Тамбовской областей (благоприятное, условно благоприятное, неблагоприятное, весьма неблагоприятное). Из этого следует, что для полноценного развития ассоциаций растений важен баланс химического состава различных элементов и соответствие физико-химических условий, в связи с чем жизнеспособность растений может рассматриваться как интегральный показатель состояния природных экосистем в целом. Нарушение баланса и изменение параметров условий среды, как правило, отражается в отклонении морфологии различных органов растений. Полученные данные показали перспективность применения морфологически измененной пыльцы растений в качестве биологического индикатора среды. Приведенные данные указывают на возможность применения палиноморфологических данных для целей экологического мониторинга.

Таким образом, палиноморфологический аспект в мониторинге должен осуществляться параллельно с широко применяемым геохимическим контролем, т. к. основой для каждого из них является изменение исходных геохимических и физико-географических параметров окружающей среды. Взаимодополнение геохимического и палинологического мониторинга обеспечит более эффективный контроль за состоянием атмосферы, изменение которой влечет за собой необратимые процессы в генеративной сфере как растительного, так и животного мира.

В заключение необходимо отметить, что создание регионального мониторинга на основе палиноморфологических исследований позволит дифференцировать изучаемую территорию в соответствии со степенью загрязнения воздушной среды, которая меняется ежегодно, дать оценку состояния генеративной системы растительных сообществ, находящихся под антропогенным воздействием, приводящем к снижению устойчивости фитоценозов и их биологической продуктивности, а также рекомендации о мероприятиях, направленных на снижение содержания вредных примесей в атмосфере.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Букреева Г.Ф., Левковская Г.М. Экологическая характеристика палинотератных комплексов – индикаторов стрессового состояния генеративной сферы древесных пород и кустарников на их северном пределе // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. Междунар. семинар. С.-Петербург. 2001.
- Глазунова К.П. Пыльца как индикатор негативных факторов: эмбриологический аспект // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. Междунар. семинар. С.-Петербург. 2001.
- Дзюба О.Ф., Борейша И.К., Яковлева Т.Л. и др. Качество пыльцы высших растений и некоторых клеточных структур животных организмов в условиях промышленной площадки ЛАЭС и городе Сосновый Бор // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. Междунар. семинар. С.-Петербург. 2001.
- Дзюба О.Ф., Тарасевич В.Ф. Морфологические особенности пыльцевых зерен *Tilia cordata* Mill. в условиях современного мегаполиса. Там же.
- Негробов О.П., Жуков Д.М., Фирсова Н.В. Экологические основы оптимизации и управления городской средой. Воронеж. ВГУ. 2000.

**В.В. Кирьянов**, ИГН НАН Украины, Киев, vkiryanyan@ukrpost.net  
(V.V. Kir'yanov, IGS NAS Ukraine, Kiev)

#### **РОВЕНСКИЙ И ЛОНТОВАСКИЙ КОМПЛЕКСЫ АКРИТАРХ В ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ДОКЕМБРИЯ-КЕМБРИЯ ЗАПАДНОГО ПРИАНАБАРЬЯ (р. КОТУЙ) (ROVNO AND LONTOVA ACRIARCH ASSEMBLAGES IN THE PRECAMBRIAN/CAMBRIAN BOUNDARY DEPOSITS OF THE WESTERN ANABAR REGION (KOTUY RIVER))**

The Rovno and Lontova acritarch assemblages have been found in the Nematik-Daldyn Formation and in the lower part (more than 30 m thick) of the Medvezhya Formation, respectively, of the Western Anabar region. The deposits bearing these fossils at the East European Platform as well as in the Western Anabar region have to represent the prae-Tommotian straton of high rank (no lower than a series) at the Precambrian/Cambrian boundary in the International Stratigraphic Scale.

Первое сопоставление пограничных толщ докембрия-кембрия Восточно-Европейской и севера Сибирской платформ было выполнено соответственно между ровенским и немакит-далдынским горизонтами (региоярусами). В общих чертах такое сопоставление было произведено еще в 1971 г. на основании анализа закономерностей распределения остатков древнейших Metazoa в пограничных отложениях обоих регионов (Кириянов, 1975). В дальнейшем эти теоретические выводы все более подтверждались как новыми находками фауны, так и данными изучения акритарх. В частности, в немакит-далдынской свите были обнаружены немногочисленные лейосферидии и кохлеатины, характерные для ровенского региояруса. В кровле свиты (подкорилская пачка) был открыт нижелонтоваский комплекс акритарх, что стратиграфически также подтверждало соответствие немакит-далдынского региояруса ровенскому. Позже автором была обработана дополнительная коллекция пород для изучения акритарх из немакит-далдынской и медвежинской свит Западного Прианабарья. В обнажении в устье ручья Ары-Мас-Юрях – левого притока р. Котуй, примерно в 25 м выше основания первой из этих свит, в серо-зеленом известковистом алевролите был обнаружен такой комплекс акритарх: *Leiosphaeridia* spp., *L. dehiscens* Paskev., *Pterospermella velata* Moczydlowska, *Ceratophyton vernicosum* Kirjan., *Teophipolia lacerata* Kirjan., *Pulvinosphaeridium* sp., *Cochleatina* sp., *C. rara* (Paskev.) Asseeva, emend. Burzin (определение кохлеатин выполнено М.Б. Бурзиным). Помимо них в препаратах отмечены многочисленные микрообрывки *Dvinia fibrosa* Gnilovskaya. Указанный комплекс микрофитофосилий аналогичен таковому из ровенского региояруса Восточно-Европейской платформы.

В средней части медвежинской свиты, в сером глинистом известняке, отобранном в 31 м выше кровли корилской пачки (верхи третьей пачки разреза 1 в работе Миссаржевского, 1989), установлен следующий комплекс акритарх: *Leiosphaeridia* spp., *Tasmanites tenellus* Volk. (очень много, формы преимущественно более 400 µm), *Leiomarginata simplex* Naum., *Granomarginata prima* Naum. и *G. squamacea* Volk. Такой комплекс характеризует большую по мощности среднюю и верхнюю части лонтоваского региояруса Восточно-Европейской платформы. В верхней части свиты, в коричневатом-сером известняке, отобранном в 50 м выше кровли корилской пачки (верхи четвертой пачки разреза 1 в работе Миссаржевского, 1989), вместе с лонтоваскими видами встречены новые формы акритарх, в отложениях Восточно-Европейской платформы не известные. На этом уровне В.В. Миссаржевский установил нижнетоммотский комплекс мелкораквинной фауны и обломки стенок археоциат.

Учитывая также данные по изучению акритарх в пограничных отложениях докембрия-кембрия Оленекского поднятия севера Сибирской платформы (Кириянов, 1992), мы рассматриваем отложения, охарактеризованные в Западном Прианабарье ровенским и лонтоваским комплексами акритарх, т. е. немакит-далдынскую и значительную по мощности (более 30 м) нижнюю часть медвежинской свит, как дотоммотские. Вместе они представляют в Международной стратиграфической шкале, по нашим данным, как и балтийская серия Восточно-Европейской платформы, стратон весьма высокого ранга – не ниже отдела.

**Н.А. Колода, Г.П. Канев**, ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, paleontology@mail.ru  
(N.A. Koloda, G.P. Kanev, IG Komi Science Centre, Ural Division RAS, Syktyvkar)

### **КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УФИМСКОГО ЯРУСА СЕВЕРА РУССКОЙ ПЛИТЫ ПО МИОСПОРАМ И ДВУСТВОРКАМ (CORRELATION OF VARIOUS FACIAL DEPOSITS OF THE UFIMIAN STAGE IN THE NORTH OF THE RUSSIAN PLATFORM ACCORDING TO MIOSPORES AND BIVALVES)**

The Solykamian Horizon of the Ufimian Stage in the Stratotype region is characterized by three Polynological Assemblages (PA), marine and nonmarine bivalves. The Scheschminsky horizon – by two PA, nonmarine bivalves. Tracing their characteristic species allows correlating various facial deposits from the Ufimian Stratotypes north-westward and northward along the Western Pri-Timan to the marine ufimian deposits of the peninsula Kanin.

В стратотипической местности уфимского яруса соликамский горизонт охарактеризован тремя палинокомплексами (ПК), шешминский горизонт – двумя ПК. Таксономический состав характерных видов миоспор, изменение их по разрезам – надежные коррелятивы для последовательного и прямого сопоставления континентальных, лагунных и морских отложений. Эврифациальные группы фауны, в частности, лагунно-морские, неморские двустворчатые моллюски позволяют определить фациальную принадлежность вмещающих отложений. Из морских слоев соликамского горизонта установлено до 20 их



видов (14 родов). Комплекс неморских двустворок насчитывает более 30 видов (10 родов). Ассоциация неморских двустворок шешминского горизонта включает до 10 видов. ПК и ассоциации двустворок позволяют проследить разнофациальные отложения уфимского яруса от стратотипов на северо-запад, на север вдоль Западного Притиманья и до п-ова Канин (Варюхина и др., 1981).

На Южном Притиманье (Кельтменский вал) в синдорской свите определен ПК с признаками II и III соликамских ПК. В нем имеются спектры со значительным количеством спор субтурмы *Zonotriletes* Waltz с видами *Cirratriradites procumbens* (Lub.), *C. ornatus* (Lub.), *Kraeuselisporites vulgaris* (Naum.), с повышенным содержанием *Azonomonoletes* Lub. Среди пыльцы доминируют инфратурмы *Striatiti* Pant и *Costati* Jans., в отдельных спектрах обильны *Disacciatrileti* Lesch., *Dipolsacciti* Hart, *Monpolsacciti* Hart. В этой же свите (в кушманских и дозмерских слоях) обнаружены неморские двустворки *Palaeomutela stegocephalum* (Netsch.), *Neoanthraconaia rhomboidea* (Netsch.) и *Anthraconaia castor* (Eichw.), лагунные – *Nuculopsis salebrosus* (Demb.), *N. trivialis* (Eichw.). Судя по данным ПК и ассоциации двустворок, синдорская свита соответствует средней и верхней частям соликамского горизонта. Севернее, в Западном Притиманье, аналогом уфимского яруса являются зиминская, вычегодская и вымская свиты. В них встречаются единичные неоантраконайи и неморские остракоды. Характерные, имеющие коррелятивное значение признаки уфимских ПК прослеживаются в северном направлении на фоне возрастающего количества и морфологического разнообразия ребристой пыльцы в отложениях бассейнов рр. Мезени и Пеши.

На юго-восточном побережье п-ова Канин палинологическим методом изучены образцы из обнажений 5061, 5062, 5066 (Молин и др., 1983). Определены здесь три ПК. В первом из них многочисленны и разнообразны споры со значительным количеством *Cirratriradites ornatus* (Lub.), незначительным – *Calamospora brunneola* Virb., *Punctatisporites labiosus* Virb., *Lophotriletes spinosellus* (Waltz), *Granulatisporites parviverrucosus* (Waltz), *Pustulatisporites strobilatus* Beloz. & Virb., *Acanthotriletes rectispinus* (Lub.), *Raistrickia obtusosaetosa* (Lub.), *Remysporites psilopterus* (Lub.), *Kraeuselisporites vulgaris* f. *elegans* (Lub. & War.) и *Laevigatosporites plicatilis* Virb. Эпизодичны спектры с субдоминирующим значением *Cirratriradites ornatus* (Lub.) и *Kraeuselisporites vulgaris* (Naum.). В пыльцевой части ПК преобладают *Striatiti* и *Costati*, в спектрах доминируют *Protohaploxypinus perfectus* (Naum.), *P. latissimus* (Lub.), *Ventralvittatina rotunda* Kol., принимают значительное участие *Alisporites splendens* (Lesch.), *Pallidosporites rotundus* Kol., *Vittatina costabilis* Wil., *V. subsaccata* Samoil., *Ventralvittatina tumida* Kol., *V. vittifer* (Lub.), *Weylandites striatus* (Lub.). Сопутствуют им *Florinites luberae* Samoil., *Cordaitina rotata* (Lub.), *Luberisaccites convallatus* (Lub.), *Petalum fimbriatum* Djupina, *Barakarites crispatus* Djup., *Crucisaccites ornatus* (Samoil.), *Limitisporites monstruosus* (Lub.), *Illinites parvus* Kl., *Jugasporites delasaucei* (Pot. & Kl.), *Striatoabieites brickii* Sed., *S. striatus* (Lub.), *Protohaploxypinus suchonensis* (Sed.), *Weylandites persectus* (Sauer). Во всех спектрах имеются *Hamiapollenites bullaeformis* (Samoil.), *H. tractiferinus* (Samoil.), в некоторых – *Gardenasporites moroderi* Kl., *G. heisseli* Kl., в единичных – *Lueckisporites virkkiae* Pot. & Kl. ПК множеством общих видов сопоставим с составом миоспор из верхней части соликамского и низов шешминского горизонтов уфимского яруса стратотипической местности, с одновозрастными уфимскими ПК Западного Притиманья, Печорской синеклизы и Северного Приуралья (Биота ..., 1998). Он имеет общие и сходные виды с миоспорами формации Sabine Bay Канадского Арктического Архипелага, которая соответствует нижней части роадского яруса (Utting, 1994).

В этом же разрезе п-ова Канин установлена ассоциация типично морских двустворок: *Nuculana beyrichi* Schauthroth, *Schizodus subobscurus* Lich., *Scaphellina praeobscurus* Guskov, *Aviculopecten orientalis* Frcks, *Aviculopecten* aff. *rossiensis* Netsch., *Permophorus costatus* (Brown), *Stutshburia striata* (Lut. & Lob.), *Oriocrassatella plana* (Golow.), *O. komiorum* Kanev, *Solenomorpha kogimica* Mig. Она позволяет вмещающие отложения сопоставлять с большеелмачской свитой и средними слоями кожимрудницкой свиты уфимского яруса Северного Приуралья (Биота ..., 1998).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Биота Востока Европейской части России на рубеже ранней и поздней перми (отв. ред. Грунт Т.А., Есаулова Н.К., Канев Г.П.). М. ГЕОС. 1998. 354 с.
- Варюхина Л.М., Канев Г.П., Колода Н.А. и др. Корреляция разнофациальных разрезов верхней перми европейской части СССР. Л. Наука. 1981. 160 с.
- Молин В.А., Калашников Н.В., Колода Н.А., Мельникова С.О. Новые данные по палеонтологической характеристике верхнепермских отложений полуострова Канин // Тр. Ин-та геол. Коми ф-ла АН СССР. 1983. Вып. 43. С. 7-25.
- Utting J. Palynostratigraphy of Permian and Lower Triassic rocks. Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago // Geol. Surv. Can. Bul. 478. 1994. 107 p.

Комар М., ИГ НАН Украины, Киев, Украина, makom@ukr.net, mkomar@opermail.com  
Ланчонт М., Ногай-Хахай И., Университет им. Марии Кюри-Склодовской, Люблин, Польша,  
lanczont@biotop.umcs.lublin.pl, jnogaj@klio.umcs.lublin.pl  
(Komar M., Institute of Geological Sciences NAS Ukraine  
Lanczont M., Nogaj-Chachaj J., Maria Curie-Skłodowska University, Lublin, Poland)

**ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КУРГАНОВ  
КОНЦА ЭПОХИ НЕОЛИТА КАНЬЧУТСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ (ПОЛЬША)  
(THE FIRST RESULTS OF THE PALYNOLOGICAL RESEARCHES OF THE END OF THE  
NEOLITH EPOCH KURGANS OF THE KAŃCZUGA PLATEAU (POLAND))**

Interdisciplinary studies were conducted in the area of kurgans occurring near Jarosław (Poland). Material for analyses was collected from a series of drillings along cross-section of the kurgans. The pollen spectra obtained from the soil outside the kurgans and under them can be correlated with Subboreal, but the soil under kurgans probably developed in somewhat older part of this period. The occurrence of anthropogenic indicators found in pollen spectra indicates human activity in the area studied.

Каньчутская возвышенность (Wysoczyzna Kańczucka), иначе Жешувское предгорье (Podgórze Rzeszowskie), за свое положение и наличие сплошного лессового покрова названное А. Малицким (1973) Предгорным Лессовым Плато (Przedgórskim Płaskowyżem Lessowym), с давних времен часто использовалось под поселения. Многочисленные находки памятников старины, остатков поселений, а также курганов указывают на широкую хозяйственную деятельность в данном районе.

Во время проведения исследований на трассе проектируемой автострады А-4 в районе Большого Цешачина (Cieszacina Wielkiego) были выявлены сгруппированные земляные холмы. Диаметр новооткрытых курганов достигает 20-28 м, а их современная высота колеблется от 1.2 до 2.5 м. С целью восстановления первичного вида курганов и установления способа захоронения, а также определения свойств поверхностей, на которых они были насыпаны, составлены планы насыпей и проведены геофизические и геологические исследования практически без нарушения их целостности. При этом была пробурена ручным буром серия скважин вдоль линии З-В до глубины около 2.5 м. В процессе бурения археологических находок и костных остатков не обнаружено.

Бурение позволило установить характер и разнообразие осадков в насыпях. Выяснилось, что в трех курганах в 37 точках положение слоев идентично: почти во всех скважинах плащ курганов имеет двуслойное строение, а в их центральной части, под плащом, обнаруживается еще один, ограниченный по простиранию слой, который может быть непосредственно связан с погребением. После палинологической экспертизы образцов насыпи, предпринятой в 2002 г., весной 2003 г. образцы на спорово-пыльцевой анализ были отобраны более систематизировано. Материал для анализа был отобран из керна трех скважин. Двумя из них было пробурено непосредственно тело кургана, а третья располагалась за его пределами. Для пяти образцов из скважин 1 и 2 были получены следующие датировки радиоуглеродным методом ( $C^{14}$ ): курган 1 –  $4\,450 \pm 100$  (Ki-9 239);  $3\,980 \pm 90$  (Ki 10 681); курган 2 –  $4\,530 \pm 100$  (Ki-9 239);  $4\,370 \pm 60$  (Ki-10 678) и  $4\,430 \pm 90$  (Ki-10 678).

**Результаты анализа образцов скважины, расположенной за пределами кургана.** 14 образцов были отобраны из лесной полнопрофильной почвы мощностью 1.9 м. Характерной особенностью всех пыльцевых спектров, полученных из этой почвы, является преобладание пыльцы древесных. Пыльца кустарников и травянистых растений представлена в меньших количествах и достаточно однообразно. В составе пыльцы древесных основным компонентом является сосна. Доля участия пыльцы следующих, с точки зрения фреквенции, компонентов AP – граба и березы – значительно меньше. В еще меньших количествах в спектрах присутствует пыльца остальных составляющих. Процент участия пыльцы травянистых растений лишь в одном образце выше 20 %. В спектрах всех образцов, хоть и в небольших количествах, отмечается присутствие пыльцы растений-индикаторов антропогенной деятельности: *Cerealia*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major/media*, редко *Rumex acetosa/acetosella* и *Cannabis*.

Подобные спектры могли бы свидетельствовать о преобладании в составе существовавших лесов сосны и, в меньшей степени, граба и березы. Однако вышеперечисленные деревья относятся к анемофильным с исключительно высокой пыльцевой продуктивностью. Т. е. фактическое количество этих пород в древостое было значительно меньше, чем можно было бы судить по составу палиноспектров.

**Результаты анализа образцов скважин, пробуренных непосредственно в теле кургана.** Все спектры образцов характеризуются преобладанием пыльцы древесных, а наиболее представительным таксоном является береза. В меньших количествах присутствует пыльца сосны, граба, лещины, дуба, ольхи, ели. Среди пыльцы травянистых, как и в случае образцов из лесной почвы за пределами кургана, отмечается присутствие «антропогенных» палиноморф. Состав травянистых здесь более разнообразен, хотя пыльца ни одного из таксонов не отмечена в количествах, указывающих на их особенную роль в растительном покрове.

Полученные результаты свидетельствуют о существовании на исследуемой территории смешанных лесов, в состав которых входили сосна, ель, береза, граб, дуб, бук, ольха, липа, ива и, возможно, пихта и клен. В подлеске произрастали лещина, калина, бузина. Условия сильного затенения препятствовали развитию кустарникового и травяного ярусов, в связи с чем подлесок и травяной покров были развиты только на полянах и опушках леса. Слабоконкурентные элементы флоры были вытеснены из состава растительности.

По-видимому, образование исследованной лесной почвы происходило в суббореальное (SB-3) время, а почва непосредственно под курганом сформировалась несколько ранее, во время начала экспансии граба на данной территории (SB-1), либо во время сокращения его ареала (SB-2). Очень высокое процентное содержание пыльцы березы в спектрах образцов плаща кургана могло бы свидетельствовать о заселении ранее открытых пространств представителями этого рода. Однако предположение о значительном участии древесных форм берез в составе лесов вряд ли правомочно. Сравнение спектров, полученных из образцов плаща кургана, со спектрами образцов натурального разреза показывает, что береза не была доминантом существовавших в то время лесов. Только образцы искусственной (насыпной) части кургана содержат пыльцевые зерна березы в исключительно большом количестве. По нашему мнению, большая часть пыльцы березы попала в курган искусственным путем, быть может, при ритуальных обрядах, во время которых березовые ветки с сережками использовались в качестве украшения. Возможно также использование березовых веток для укрепления насыпи перед размывом дождем.

Геологические, геоморфологические и палинологические исследования проводились в рамках программ Trakt 6/99 и Subin 5/2000, финансируемых Fundacja na Rzecz Nauki Polskiej.

**Л.П. Кононенко, Л.Б. Николайчук**, ЧО УкрГГРИ, Украина, Чернигов, vertjukh@golsi.net  
(L.P. Kononenko, L.B. Nikolaychuk, Chernigiv branch of Ukrainian State Geological Research Institute (UkrSGRI), Chernigov, Ukraine)

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ТРАССИРОВАНИЯ ГРАНИЦЫ МЕЖДУ НИЖНИМ  
И ВЕРХНИМ ВИЗЕ В ДНЕПРОВСКО – ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЕ**  
(THE EXPERIENCE OF USE OF RATIONAL COMPLEX STRATIGRAPHIC RESEARCH  
TO TRACE THE BOUNDARIES BETWEEN THE LOWER AND UPPER VIZEAN  
IN THE DNIEPER – DONETSK DEPRESSION)

There is a radioactive reference point on the level of a border between Bobricovsky and Tulsy horizons in the Dnieper-Donetsk Depression, in the rocks of which there are some changes in the form structure of spore-pollen and foraminifer assemblages. The power of sediments of reference point corresponds to the size of upper part XIII МН. It is proposed to construct underlayer border inside the Vizean layer in the foot of this reference point.

Визейский ярус в Днепро-Донецкой впадине (ДДВ) – основной объект нефтегазоносности. Он изучается давно, однако и сегодня не решен вопрос его подъярусного деления. Существуют варианты двухъярусного и трехъярусного деления, но в обоих случаях особенно остро стоит вопрос однозначной, обоснованной трассировки границ.

Накануне создания ныне действующих схем стратиграфии в 1989 г. состоялся расширенный пленум специалистов по всем органическим остаткам, где решался вопрос подъярусного деления визейского яруса на Северо-Европейской платформе (СЕП). Большинство высказалось за двучленное деление с границей подъярусов между бобриковским и тульским горизонтами. Это решение было воплощено в последней стратиграфической схеме, утвержденной Украинским РСК в 1993 г. На такой позиции стоят и авторы этого доклада.

Визейский ярус в ДДВ разнофациальный. Для определения подъярусной границы потребовалось изучение различных органических остатков: фораминифер, брахиопод, кораллов, конодонтов, водорослей, спор и пыльцы. Монографическое изучение фораминифер из морских и субморских отложений дало возможность расчленить визе на микрофаунистические горизонты (МГ) и на них построить региональную стратиграфическую шкалу. На сегодняшний день при двухъярусном делении принято подъярусную границу приурочивать к границе между XIII и XIIIa МГ и отождествлять ее с границей между бобриковским и тульским горизонтами. Изучение фораминифер в морских отложениях показало, что кровля XIII МГ не соответствует кровле бобриковского горизонта. XIII МГ по литологии, фораминиферам, спорам четко делится на две части: XIIIн. отвечает подзоне C<sub>1</sub>vd<sub>2</sub> Донбасса и бобриковскому горизонту; XIIIв. – C<sub>1</sub>ve<sub>1</sub> Донбасса и тульскому горизонту. Изучение спор в субконтинентальных отложениях и некоторых субморских показало, что, как правило, четко видна граница между бобриковским и тульским горизонтами. Однако выявилась такая особенность: бобриковский комплекс спор со-



стоит из доживающих радаевских и появившихся тульских видов, причем в континентальных отложениях преобладают радаевские виды, а в морских – тульские (в карбонатных морских отложениях споры встречаются редко и комплексы, как правило, невыразительные). Это дало основание многим геологам карбонатные отложения нижней части XIII МГ считать тульскими и все карбонатные отложения разновозрастными и относить к нижнему визе.

На этом стратиграфическом уровне в ДДВ есть уникальный репер. Это пакет недифференцированных карбонатно-глинистых пород с пластами, имеющими повышенную  $\gamma$ -активность, обусловленную ураном. Имеются признаки вулканизма. Изучение литологии, петрографии, геохимии этих пластов дало основание считать их доманикоидами. Этот репер имеет индекс  $V_3R$  и отвечает объему XIIIв. МГ.

В осевой части ДДВ  $V_3R$  залегает на известняковой плите – яблуньской свите. Возраст ее XIIIв. МГ соответствует зоне  $C_1vd_2$  Донбасса и бобриковскому горизонту. На выступах, отграничивающих осевую часть ДДВ от прибортовых, яблуньская свита замещается терригенными алевро-песчано-глинистыми породами. Зато в этих местах выше появляется более молодая известняковая плита, которую мы называем мошковой свитой. Она состоит из XIIIв. МГ и XIIIа МГ. Последний сопоставляется с  $C_1ve_2$  Донбасса и тульским горизонтом СЕП. Репер  $V_3R$  четко прослеживается на гамма-каротаже и нейтронном гамма-каротаже (ГК и НГК) во всей ДДВ, за исключением прибортовых зон, где доманикоидные радиоактивные породы не откладывались.

Таким образом, подошва  $V_3R$  ДДВ по местоположению наиболее близка к границе между возрастными аналогами бобриковского и тульского горизонтов СЕП, проходит внутри XIII МГ. По данным М.В. Вдовенко и С.В. Онуфришина она хорошо подчеркивается изменением видового состава фораминифер в морских отложениях визейского яруса, а по Л.П. Кононенко, Л.Б. Николаичук изменением видового состава спорово-пыльцевых комплексов в континентальных отложениях. Подошва  $V_3R$  четко фиксируется на каротажных диаграммах ГК и НГК.

Авторы предлагают трассировать подъярусную границу визейского яруса по подошве репера  $V_3R$ , тогда допущенная погрешность в структурных построениях для выявления ловушек УВ будет сведена к минимуму.

**Я.В. Косенко, Е.С. Зайцева**, МГУ, Москва, kosenko@herba.msu.ru  
(Y.V. Kosenko, E.S. Zaytseva, MSU, Moscow)

**В.М. Леунова**, МГУ, Москва  
(V.M. Leunova, MSU, Moscow)

### **МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *RUBUS* L. (POLLEN MORPHOLOGY IN SOME REPRESENTATIVES OF *RUBUS* L.)**

Morphology of pollen grains in 7 species of *Rubus* was studied. Palynomorphological features show wide range of the variability within the subfamily Ruboideae. These features agree with present-day facts about systematic of *Rubus*.

Род *Rubus* в современных системах занимает обособленное положение в семействе розоцветных. Его выделяют в отдельное подсемейство Ruboideae. Однако род часто рассматривают в узком смысле, и тогда в составе этого подсемейства оказывается несколько близких родов, например, к роду *Chamaemorus* относят *R. chamaemorus* L., к роду *Rubacer* – *R. parvifolium* (Nutt.) Rydb., *R. odoratum* (L.) Rydb. Известно, что морошка имеет шиповатые пыльцевые зерна, в то время как для большинства розоцветных характерна струйчатая поверхность. Поэтому исследование представителей этого подсемейства, в том числе и строение их пыльцевых зерен, представляет определенный интерес. Нами были изучены 7 видов рода *Rubus*: *R. odoratum* (L.) Rydb., *R. chamaemorus* L., *R. saxatilis* L., *R. bifrons* Vest., *R. borbasiiellus* Waisb., *R. bofillii* Sennen, *R. biflorus* Buch.-Ham. ex Sm. Ацетолизированные пыльцевые зерна этих видов исследовали с помощью светового (оптического) микроскопа, неацетолизированные – с помощью сканирующего электронного микроскопа. Для всех перечисленных видов характерны 3-бороздно-оровые пыльцевые зерна. Палиноморфологические признаки, в частности, ультраструктура позволяют группировать изученные виды следующим образом:

#### 1. *Rubacer. Rubacer odoratum*

Полярная ось – 23.15-26.52  $\mu\text{m}$ , экваториальный диаметр – 18.31-21.47  $\mu\text{m}$ . У пыльцевых зерен этого типа поверхность шипиковато-ямчатая. Шипики мелкие, конические, с закругленными верхушками, равномерно-расставленные и соединенные низкими складками в тонкую сеть. Оры отчетливо видны.

#### 2. *Chamaemorus. Rubus chamaemorus*

Полярная ось – 30.1-41.9  $\mu\text{m}$ , экваториальный диаметр – 30.7-33.8  $\mu\text{m}$ . Для этого типа характерна поверхность от шиповатой до бугорчатой. Шипы небольшие, со слегка притупленными вершинами и широкими основаниями, часто неправильной формы, могут обламываться. Оры видны нечетко.



### 3. *R. biflorus*

Полярная ось – 23.7-27.3  $\mu\text{m}$ , экваториальный диаметр – 18.9-22.2  $\mu\text{m}$ . Поверхность пыльцевых зерен этого типа бугорчатая. Бугорки разного размера, часто сливаются между собой, образуя складки. Оры плохо заметны.

### 4. *Rubus*. *R. saxatilis*, *R. bifrons*, *R. borbasiiellus*, *R. bofillii*

Полярная ось – 23.9-28.3  $\mu\text{m}$ , экваториальный диаметр – 19.2-24.7  $\mu\text{m}$ . Для этого типа характерна струйчатая поверхность. Струи могут быть длинными или очень короткими, часто (но не всегда) расстояния между ними в несколько раз превышают их ширину. Оры видны плохо. Как видно из кратких описаний, приведенных выше, род *Rubus* очень гетерогенен в отношении палинологических признаков. Пыльцевые зерна морошки имеют очень характерную поверхность и выделяются довольно крупными размерами по сравнению с другими исследованными видами, что, возможно, объясняется пloidностью ( $2n=56$ , у других видов  $2n=14$  или  $2n=28$ ). *R. odoratum* и *R. biflorus* также ярко выделяются по палинологическим признакам, хотя последний обычно не рассматривают в составе отдельного рода.

Таким образом, палиноморфологические признаки показали широкий спектр изменчивости в пределах данного подсемейства. Они хорошо согласуются с современными представлениями об изолированном положении рода *Rubus* в широком смысле и выделении внутри него отдельных таксонов (родов или подродов).

**Я.В. Косенко, С.В. Полевава**, МГУ, Москва, kosenko@herba.msu.ru  
(Y.V. Kosenko, S.V. Polevova, MSU, Moscow)

## **РАЗВИТИЕ СПОРОДЕРМЫ МИКРОСПОР И ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН *CENTAUREA CYANUS* L. И *CENTAUREA JACEA* L. (SPORODERM DEVELOPMENT OF THE MICROSPORES AND THE POLLEN GRAINS OF *CENTAUREA CYANUS* L. AND *CENTAUREA JACEA* L.)**

Sporoderm development of 2 *Centaurea* species (*C. cyanus* L. and *C. jacea* L.) was studied. Investigations were carried out with transmission electron microscope. The stages of pollen wall development of these species are similar. In posttetrad period ultrastructural elements of the ectexine which are specific for different palynotypes are formed.

Проблема формирования оболочки пыльцевых зерен (спородермы) привлекала внимание исследователей еще в начале XIX в., однако решающее значение в изучении ультраструктуры пыльцы имело появление и развитие в середине XX в. электронной микроскопии. В настоящее время большинство работ по данной теме выполняется этим методом. Онтогенетические исследования важны, поскольку позволяют уточнять детали строения спородермы у зрелых пыльцевых зерен и помогают правильно гомологизировать ее различные элементы (Косенко, 2004). В данной работе проанализированы сходство и различия в развитии оболочки микроспор и пыльцевых зерен двух видов, принадлежащих одному роду *Centaurea*. Для них характерны два контрастных варианта строения спородермы: каватные – в мезокольпиумах есть полость (*C. jacea* L.), некаватные – полость в мезокольпиумах отсутствует и пыльцевые зерна (*C. cyanus* L.). Каждый из этих вариантов представлен в нескольких крупных трибах семейства сложноцветных, поэтому данному признаку всегда уделяется большое внимание.

Бутоны двух указанных видов на разных стадиях развития фиксировали по стандартной осмиево-глутаровой методике, затем материал помещали в эпон. Полученные на ультратоме ЛКВ ультратонкие срезы контрастировали цитратом свинца. Срезы изучали с помощью трансмиссионного электронного микроскопа Jeol 100 В.

Зрелые пыльцевые зерна *C. cyanus* и *C. jacea* трехборздно-оровые, с шипиковатой и шиповатой скульптурой соответственно. У *C. cyanus*, следуя от периферии к центру спородермы, можно выделить эктэксину, состоящую из довольно тонкого покрова, наружного ряда коротких столбиков, формирующих в нижней своей части сетчатый слой, внутреннего ряда высоких массивных столбиков, слегка разветвляющихся в верхней части подстилающего слоя толстой эндэксины, особенно хорошо выраженной вокруг апертур и образующей хорошо заметные валики, а также интины. У *C. jacea* в оболочке имеется покров, наружный ряд столбиков, вместо внутреннего ряда столбиков в области мезокольпиумов расположена полость, под ней находится подстилающий слой эндэксина, который только слегка утолщается вокруг апертур, и интина.

В ходе мейоза вокруг формирующихся тетрад у обоих видов образуется каллозная оболочка. Вскоре между ней и плазмалеммой каждой микроспоры начинается гликокаликс – основа будущей примэксины (первичной экзины). Он представлен мелкими везикулами, поступающими из цитоплазмы микроспор и откладывающимися рядами на поверхности плазмалеммы. В области будущих апертур гликокаликс не формируется. Вокруг групп везикул в

радиальном направлении полимеризуются мономеры спорополленина. При этом проявляется столбчатая структура примэкзины. Шипики начинают развиваться на ранних этапах формирования микроспор. Они имеют округлую форму и располагаются снаружи на рядах везикул.

В целом все элементы эктэкзины закладываются в тетрадном периоде. На поздних этапах тетрадного периода в оболочке микроспор хорошо прорисовывается покров, наружные столбики (короткие у *S. suanus* и более длинные у *S. jacea*), высота которых при приближении к краям апертур сокращается и постепенно сходит на нет. По периметру микроспоры отчетливо видна полоса более светлого по сравнению с вышележащими элементами электронно-плотной примэкзины внутреннего везикулярного матрикса (гликокаликса). На его месте, по-видимому, формируются крупные столбики внутреннего ряда у *S. suanus*. У *S. jacea* место внутреннего везикулярного матрикса позднее займет полость, расположенная под столбиками наружного ряда и над подстилающим слоем. В районе апертур на поздних тетрадных стадиях наблюдается скопление коротких светлых ламеллоподобных структур с темной линией, проходящей по центру, которые ранее были рассеяны по всему объему цитоплазмы микроспоры.

Посттетрадный (свободноспоровый) период развития микроспор начинается с растворения каллозной оболочки. К данному моменту подстилающий слой уже сформирован и начинает достаточно быстро развиваться эндэкзина. «Инициальными точками» при этом являются области апертур. Вначале посттетрадного периода апертуры имеют линзовидные очертания и вогнуты в цитоплазму клетки. Светлые ламеллы меняют окраску и становятся темными со светлой центральной линией, проходящей по всей длине. Они сосредоточиваются по краям апертур, а затем начинают «расползаться» по всему периметру пыльцевого зерна в области мезокольпиумов. Между тем у *S. suanus* высота внутренних столбиков увеличивается, толще становится подстилающий слой. Ближе к краям апертур крупные столбики становятся короче и постепенно исчезают, а столбики наружного ряда также укорачиваются и часто формируют рыхлую сеть. У *S. jacea*, соответственно, укорачиваются только столбики наружного ряда. По краям апертур сохраняются только элементы покрова и подстилающего слоя в оболочке обоих видов. Границы полости в мезокольпиумах уже хорошо очерчены. В конце посттетрадного периода происходит формирование внутреннего слоя оболочки пыльцевых зерен – интины. Так же как эндэкзина, интина начинает свое формирование в области апертур, по краям которых формируются светлые мелкозернистые «подушки» из интины. Они быстро утолщаются и меняют очертания самих апертур. Апертуры постепенно перестают быть вдавленными в цитоплазму пыльцевого зерна. Слой интины развивается и в области мезокольпиумов.

Из вышесказанного, следует, что формирование оболочки пыльцевых зерен двух изученных видов идет сходным образом. Коренные отличия зрелых структур связаны, по всей видимости, с кратковременной задержкой полимеризации спорополленина на внутреннем матриксе и становятся хорошо заметными уже в начале посттетрадного периода.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Косенко Я.В. Закономерности развития спородермы у представителей семейства Asteraceae // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2004. Т. 109. Вып. 1. С. 31-37.

**О.Н. Костеша, К.П. Лялюк**, ТГУ, Томск, kostesha@ggf.tsu.ru  
(O.N. Kostesha, K.P. Lyalyuk, Tomsk State University, Tomsk)

#### НОВЫЕ ДАННЫЕ К ПАЛИНОСТРАТИГРАФИИ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (NEW DATA ON THE PALYNOSTRATIGRAPHY OF THE NORTH-EAST OF WESTERN SIBERIA)

New data are presented on the palynomorphs from deposits of Middle/Upper Jurassic and Cretaceous of the North-East of Western Siberia. The age has been proved by microfaunal investigations.

Интенсивные поиски месторождений нефти и газа на территории северо-востока Западной Сибири требуют дальнейшей детализации стратиграфического расчленения отложений осадочного чехла. Ниже приведены результаты палинологических исследований керн из юрско-меловой части разреза скважины 1 Северо-Ванкорской, расположенной на территории Туруханского района Красноярского края.

Средняя – верхняя юра, точинская свита. Интервал 2 913.0-2 924.0 м. Выделен палинокомплекс с доминированием микрофитопланктона (МФП) до 52 % от общего состава комплекса. Преобладает МФП неопределенной систематической принадлежности, празиофиты *Leiosphaeridia* и *Pterospermella* и диноцисты плохой сохранности. Пыльца голосеменных (около 30 %) представлена *Piceapollenites* sp., *P. variabiliformis* Bolch., *Picea exilioides* Bolch., *Pinus*

*pernobilis* Bolch., *P. divulgata* Bolch., единично отмечены *Podocarpidites* sp., *Ginkgocycadophytus* sp., *Araucariaceae*, *Vitreisporites* sp., *Eucommiidites* sp., *Classopollis* sp. Общее количество спор 16-20 %. Преобладают *Leiotriletes* sp., *Cyathidites* sp., *C. minor* Coup. Постоянно встречается *Stereisporites* spp., *Lycopodium*. Отмечены *Equisetites* sp., *Tripartina* sp., *Osmunda* sp. Единично спорадически появляются *Gleicheniidites* sp., *Matoniceae*, *Aequitriradites* sp. Таксономический состав палинокомплекса сложен представителями юрской палинофлоры широкого возрастного диапазона, присутствуют также отдельные молодые элементы флоры, такие как глейхениевые, *Vitreisporites*, *Eucommiidites* *Aequitriradites* и др., появившиеся уже в позднем бате – келловее и получившие распространение в меловое время. По спорам и пыльце возраст отложений можно датировать келловеем-оксфордом. По результатам микрофаунистического анализа, проведенного из этого же интервала Е.Н. Габышевой, Е.В. Полковниковой, отложения соответствуют среднему-верхнему келловее.

Нижний мел, нижнехетская свита. Интервал 2 580.0-2 844.0 м. В палинокомплексе доминирует проблематичный МФП от 16.3 до 74 % (минимум 1.3 %). Соотношение спор и пыльцы колеблется. Среди спор преобладают *Leiotriletes* sp., *Cyathidites* sp. Постоянно встречаются *Selaginella* spp., *S. utrigera* Bolch., *Densoisporites velatus* Weyl. & Krieg, *Neoraistrickia* sp., *Aequitriradites verrucosus* Cook. & Dettm. Появляются споры сем. *Schizeaceae* (0.5 %-8.7 %). Это гладкие формы *Lygodium*, *L. granulatum* E.Iv., *L. ornatum* E.Iv., *Cycatricosisporites* spp., *C. minutaestriata* Bolch., *Klukisporites* sp. Глейхениевые встречаются примерно в том же количестве, что и схийейные, это *Gleichenia* spp. (*G. senonicus* Bolch., cf. *G. stellata* Bolch.), *Plicifera* sp. Комплекс дополняют *Stereisporites* sp., *Lycopodium* sp., *Osmunda* sp., *Tripartina variabilis* Mal., *Dipteridaceae*, *Dictyophyllidites* sp., *Polypodiaceae*, *Eboracia* sp., *Ophioglossum* sp. и др. Среди пыльцы голосеменных доминирует двумешковая пыльца хвойных. Преобладают *Piceapollenites* sp., *P. variabiliformis*, *Pinuspollenites* sp., появляется *Pinus* sp., *Picea* sp. более «молодого» облика, встречается *Sciadopityspollenites* sp., *Ginkgocycadophytus* sp., *Podocarpidites* sp., *Dacrydioidites* sp., *Classopollis*, *Araucariaceae*, *Caytonia*, *Eucommiidites*. Спорадически фиксируется пыльца *Cupressaceae-Taxodiaceae*, *Inaperturopollenites*. Выделенный палинокомплекс по преобладанию пыльцы хвойных растений и гладких трехлучевых спор, появлению и стабильному участию спор семейств схийейных и глейхениевых, селагинелловых, присутствию большого количества микрофитопланктона сопоставляется с палинокомплексами валанжина Западной Сибири (Решения ..., 1991). Габышева, Полковникова по фораминиферам, изученным из этого же интервала, датируют отложения нижним валанжином.

Нижний – верхний мел, яковлевская свита. Интервал 1 620.0-2 430.0 м. В палинокомплексе преобладают споры 47.8-74.8 %, пыльцы голосеменных от 17 до 46 %. Спорадически встречается пыльца покрытосеменных (не более 2 %). Постоянно присутствует проблематичный МФП, прازیнофиты и диноцисты плохой сохранности. Среди спор преобладают *Leiotriletes*, *Cyathidites* (максимум 65 %). Спор сем. *Schizeaceae* немного (0.4-5 %) это *Cicatricosisporites* sp., *C. minutaestriata* Bolch., *C. tersa* Bolch., *Lygodium* sp. Споры сем. глейхениевых (0.8-13 %) представлены *Plicifera* sp., *Gleicheniidites* sp., *Gl. cf. radiatus* Bolch., *Gleichenia* sp., *G. laeta* (Bolch.). Спорадически отмечаются *Sellaginella* sp., заметно участие спор *Laevigatosporites ovatus* Wilson et Webst (до 7 %). Постоянно в небольших количествах встречаются *Sphagnum* sp., *Osmunda* sp. и др. Спорадически отмечаются *Foveosporites cenomanicus* (Chl.) Schvet. В пыльцевом спектре преобладают *Pinus* sp., *Picea* sp., присутствуют *Ginkgo* sp., *Araucariaceae* sp., *Podocarpidites* sp., единично *Classopollis*, постоянно фиксируется *Taxodiaceae* от 2 до 11 % (максимум 35 %). Описанный палинокомплекс по единичному участию пыльцы покрытосеменных, по несколько повышенному количеству спор сем. глейхениевых и постоянному участию пыльцы *Taxodiaceae* и спор *Laevigatosporites ovatus*, присутствию *Foveosporites cenomanicus* (Chl.) Schvet. соответствует палинокомплексу нерасчлененного апта – альба.

Верхний мел, долганская свита. Интервал 1 000.0-1 015.0 м. В палинокомплексе преобладает пыльца голосеменных 30-57 %, спор 10-30 %, пыльцы покрытосеменных растений до 17.7 %. Среди пыльцы голосеменных доминирует сем. *Taxodiaceae*: от 30 до 52 %, меньше *Pinaceae*, среди которой преобладают *Pinus* sp., *Picea* sp., реже *Cedrus* sp., *Sciadopitys* sp. Сопутствуют *Ginkgo*, *Araucariaceae*, *Podocarpus*, *Dacrydioidites*, *Phyllocladidites*, *Caytonia*, отмечены *Inaperturopollenites*. В группе спор преобладают *Leiotriletes*, *Cyathidites* – до 8 %, *Sphagnum* – до 11 %, иногда *Laevigatosporites ovatus* (до 5.7 %). Спор схийейных не более 3 %. Также необильны глейхениевые (1-4 %). Единично отмечаются *Rouseisporites reticulatus* Росоцк, *Osmunda* sp., *Densoisporites* sp., *Camptotriletes* sp., *Foveosporites* sp. Пыльца покрытосеменных растений представлена примитивными *Tricolpopollenites* sp., *Retitricolpopollenites* sp., *Tricolporopollenites* sp., *Tripoporopollenites* sp., *Liliaceae*. Постоянно отмечаются зерна проблематичного МФП, реже прازیнофиты и диноцисты плохой сохранности. В целом палинокомплекс отличается своеобразием, но по доминированию пыльцы *Taxodiaceae* и весьма значительному (до 17 %) участию пыльцы покрытосеменных растений коррелируется со СПК сеномана прилегающих и более удаленных территорий.



ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ШЛАМА МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ  
(PALYNOLOGICAL STUDIES ON THE SLUDGE FROM THE CRETACEOUS DEPOSITS  
OF THE NORTH OF WESTERN SIBERIA)

The paper presents results of palynological studies on the sludge samples from boreholes drilled in the north of Western Siberia. The established palynospectra have been dated to Berriasian-Valanginian, Aptian, Aptian-Albian.

Палинологическое изучение шлама для стратиграфических целей используется, когда скважина по тем или иным причинам бурится без отбора керна. В целом, выделенные из шлама споры и пыльца соответствуют по возрасту вмещающим отложениям и палинокомплексы, выделенные из шлама, коррелируются с разновозрастными комплексами микрофоссилий, установленными в образцах керна (Брутман & Архипова, 1983; Виноградова & Цатурова и др., 2002).

Нами изучены образцы шлама из верхней части осадочного чехла из скважины 610 Ен-Яхинской и скв. 210 Песцовой. Обе скважины расположены в Уренгойском структурно-фациальном районе (Решения ..., 1991). На анализ поступили образцы шлама, отмытые от бурового раствора на месте. В лаборатории они вновь тщательно промывались водой, последующая обработка велась методом мацерации с применением азотной кислоты.

В скв. 610 Ен-Яхинская шлам отобран через каждые 4-15 м. На анализ взяты образцы шлама из верхней части тангаловской свиты. Насыщенные палиноспектры выделены из шести образцов в интервале 2 500-2 707 м. Для всех палиноспектров характерно преобладание спор над пыльцой. Количество гладких трехлучевых спор (*Leiotriletes*, *Cyathidites*) достигает 23.9 %, значительно присутствие разнообразных *Gleicheniaceae* – до 9.5 %, группы схизейных папоротников: *Cicatricosisporites*, *Pelletiera*, *Lygodium* и др. – от 1.7 до 24 %, *Sphagnum* (4.2-11 %). Часто встречаются споры с дырчатой скульптурой типа *Ophioglossaceae*, *Foveosporites*, *Foveolatisporites*. Среди пыльцы голосеменных растений преобладает *Taxodiaceae-Cupressaceae* (1-2.6 %), постоянно участие гинкговых (4.8-13.4 %). Двумешковая пыльца *Pinus* sp., *Picea* sp., и др. встречается в небольшом количестве (2.8-6.6 %), фиксируется *Classopollis*, *Inaperturopollenites*, *Gnetaceapollenites* и др. Практически постоянным компонентом является пыльца покрытосеменных растений неустановленной систематической принадлежности *Tricolpopollenites*, *Tricolporopollenites* (до 2.8 %). В каждом образце присутствует проблематичный микрофитопланктон (МФП), прازیнофиты и немногочисленные цисты динофлагеллят плохой сохранности (в сумме 4.4-21 %). Возраст вмещающих отложений по присутствию пыльцы покрытосеменных растений определяется как апт – альб.

В скв. 210 Песцовая шлам отбирался неравномерно из тангаловской свиты, частично из сортымской свиты и ачимовской толщи. В образцах шлама из сортымской свиты и ачимовской толщи (интервал 3 315-3 760 м) миоспор содержалось мало и плохой сохранности, причем с увеличением глубины залегания уменьшается их содержание. В таких обедненных палиноспектрах постоянно отмечались *Selaginella* spp., *Sphagnum*, *Osmunda*, *Cyatheidites*, *Leiotriletes*, *Dipteridaceae*. Спорадически встречались *Gleichenia* sp., *Plicifera* sp., *Lygodium*, *Dictyophyllidites* sp., *Cicatricosisporites* sp., *Anemia* sp., *Schizaea* sp., *Tripartina variabilis* Mal., *Disaccites*, *Piceapollenites* sp., *Pinuspollenites* sp., *Ginkgocycadophytus* sp., *Classopollis* sp., *Taxodiaceae-Cupressaceae* и некоторые другие. Постоянно фиксировался проблематичный микрофитопланктон, иногда прازیнофиты и цисты динофлагеллят. Видовой состав миоспор характерен для отложений берриаса – валанжина Западной Сибири. Три полных палиноспектра из этой части разреза по своему таксономическому составу выглядели значительно моложе, поэтому были отбракованы.

В палиноспектрах из тангаловской свиты во всем интервале 2 170-3 110 м наблюдается сравнительное однообразие в соотношении основных компонентов. Преобладают споры (50.3-71.8 %). Пыльца голосеменных растений встречается в меньшем количестве (10.7-33.8 %). Почти во всех образцах присутствует значительное количество (6-26.9 %) проблематичного микрофитопланктона, прازیнофиты и обломки диноцист. Разнообразно представлены селягинелловые: *Selaginella* spp., *Neoraistrickia*, *Densoisporites velatus*, *Leptolepidites* sp. Практически по всему разрезу встречается *Sphagnum* spp. в количестве от 1.5 до 13.9 %. В значительном количестве присутствуют глейхениевые (2-15 %), даже в нижней части разреза, что может зависеть от местных условий. Схизейные (3.2-13 %) – *Cicatricosisporites* spp., *Anemia* spp., *Schizaea* sp., *Lygodium* spp. – встречаются постоянно. *Pilosisporites* sp. начинает отмечаться с глубины 2 590 м. Постоянно фиксируются споры *Polypodiaceae*, до 3 %, в меньшем количестве *Rouseisporites* spp. и др. В группе пыльцы голосеменных растений количество *Disaccites* колеблется от 3.9 до 16.2 %, *Ginkgocycadophytus* не более 6 %, количество *Taxodiaceae-Cupressaceae* возрастает снизу вверх по разрезу. Особенностью палиноспектров является постоянное присутствие значительного



(6-26.9 %) количества проблематичного МФП, прازیнофіцей і фрагментов діноціст. Присутствие водорослеподібних форм, можливо, свідечує про практично постійному знаходженні досліджуваного розрізу в зоні розвитку морського або часами опресненого басейна.

Незважаючи на відносне різноманітність, в верхній частині тангаловської свити три палиноспектра з інтервалу 2 170-2 290 м відрізняються від нижележачих спектрів. В них велике кількість спор глейхенієвих (88-15.5 %) *Gleichenia* spp., *G. stellata*, *G. senonica*, *Clavifera* sp., *Plicifera delicata* Volch., велике кількість спор *Sphagnum* sp. (до 13 %), значительное присутствие пыльцы таксодієвих-купресових (11-17 %), відмінно відзначається пилеця примітивних покритосемених. По цим ознакам вони порівнюються з палинокомплексами апта сопридільних територій Західної Сибіри.

Нижележачі відкладення в інтервалі глибин 2 430-3 110 м вміщують палиноспектри близького видового складу, по яким вік відкладень датується від верхів валанжини до баррема включительно.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Брутман Н.Я., Архипова А.Д. Особенности палинологического изучения шлама при бескерновом бурении // Современные аспекты применения палинологии в СССР. Тюмень. Тр. ЗапСибНИГНИ. Вып. 178. 1983. С. 100-102.
- Виноградова К.В., Цатурова А.А., Быкова Л.И. и др. Литолого-палинологические исследования шлама юрских нефтеносных отложений месторождения Каражанбас (полуостров Бузачи, Западный Казахстан) // Методические аспекты палинологии. Мат-лы X Всерос. палинол. конф. М. ИГиРГИ. 2002. С. 43-44.

**Е.В. Котова**, ИГН МОиН РК, Алматы, nigmarova@mail.ru  
(E.V. Kotova, IGS Ministry of Education and Science of RK, Almaty, Kazakhstan)

#### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕОКОМА ЮЖНО-ТОРГАЙСКОЙ ВПАДИНЫ (ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН) (PALYNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF OIL AND GAS BEARING NEOCOMIAN SEDIMENTS OF THE SOUTH TURGAY BASIN, SOUTH KAZAKHSTAN)

Oil and gas deposits of the South Turgay basin are concentrated in the Upper Yurassic and Lower Neocomian. Last years the geological age of the red-colour formation from the base of Cretaceous section stood uncertain and it was determined conditionally. Now as a result of detail palynological investigations we have obtained the sufficiently full spore and pollen assemblages, which allow substantiating the age and subdivision of the Neocomian section into Valagian, Hauterivian and Barremian parts.

Осадочные отложения верхней юры и неокома в Южно-Торгайской впадине содержат месторождения нефти и газа. Стратиграфическое и возрастное расчленение юрских толщ производилось и ранее [2]. В отложениях нижней части мела, представленных красноцветной (пестроцветной) песчано-глинистой толщей мощностью до 600 м, до настоящего времени практически не обнаруживалось органических остатков; возраст датировался в значительной мере условно. После проведенных в последние годы исследований получен новый палинологический материал по мезозойским разрезам скважин, пробуренных нефтяными компаниями «PetroKazakhstan» и «Orient Petroleum» на площадях месторождений Дошан, Нуралы, Кумколь и др. Выделены достаточно богатые СП комплексы; их сопоставление с палинокомплексами из морских, фаунистически охарактеризованных отложений Крыма, Кавказа, Средней Азии позволило выделить в Южном Торгае несколько палиностратиграфических подразделений нижнего мела.

Валанжинский ярус. В составе спорово-пыльцевого комплекса спор папоротникообразных растений 37-48 %, пыльцы голосеменных – 52-63 %. В споровой части значительно преобладают различные виды сем. Osmundaceae (*Todisporites minor*, *Osmundacidites wellmanii*, *O. crassirimosus*, *Osmunda granulata*, *Osmundacidites* sp. (18-27 %). Постоянными компонентами являются споры *Cyathidites* (*C. minor*, *C. australis*, *C. punctatus*, *Cyathidites* sp.) – 2-8 %, *Triplanosporites* – 1-4 %, *Leiotriletes* – 1-2 %, *Lycopodiumsporites* (*L. perplicatus*, *L. austroclavatidites*), *Sphagnumsporites psilatus* (1-3 %). Помимо компонентов юрских палинофлор увеличивается содержание меловых таксонов: глейхенієвих (*Gleicheniidites senonicus*, *G. laetus*, *Plicifera delicata*) – до 1-3 % и других папоротников (*Foraminisporites asymmetricus*, *F. wonthaggiensis*). Характерно первое появление типично меловых (неокомских) спор лигодиумов (*Trilobosporites chlonovae*, *T. mirabilis* и др.) и схизейных (*Cicatricosisporites minutaestriatus*, *C. pseudotripartitus*, *C. tersus*, *C. ludbrookii*, *C. minor*, *C. dorogensis*, *Cicatricosisporites* sp., *Anemia macrorhyza*, *A. markovae*, *A. biauriculatus*, *Appendicisporites* cf. *tricornitatus*, *Appendicisporites* sp.) – до 1-9 %. В пыльцевой части комплекса преобладают различные хвойные *Pinuspollenites*, *Piceaepollenites*, *Alisporites*, *Cedripites*, *Podocarpidites* spp. Их дополняют двумешковые хвойные

примитивного строения – реликты юрской палинофлоры – *Pseudopinus* sp. и др. Отмечается более молодая пыльца *Gnetaceapollenites* и *Phyllocladidites* (*P. memorabilis*, *P. acceptus*). Небольшой процент комплекса составляет пыльца *Classopollis* (2-10 %), *Araucariacites*, *Ginkgocycadophytus*, *Inaperturopollenites*, *Exesipollenites* и др.

Сравнение данного СПК с палинокомплексами из раннего мела других регионов показывает, что СПК с обилием спор сем. *Osmundaceae* при небольшом количестве схизейных и глейхениевых, с массой хвойных, в том числе примитивного строения, выявлены в морских, фаунистически охарактеризованных отложениях валанжина Западно-Сибирской низменности [4], Печорского бассейна [2]. В более южных районах близкие по составу комплексы, но с большим количеством пыльцы *Classopollis* вместо *Pinaceae*, установлены на Кавказе – зона *Cicatricosisporites* – *Classopollis* [3] и в Средней Азии – зона *Classopollis classoides* – *Cicatricosisporites tersus* [6].

Готеривский ярус. Спорово-пыльцевой комплекс характеризуется увеличением видового разнообразия количества спор *Cicatricosisporites*: встречены *C. mediostriatus*, *C. minor*, *C. minutaestriatus*, *C. cuneiformis*, *C. pacificus*, *C. stoveri*, *C. tersus*, *C. ludbrookii* и др. – 5-10 %. Содержание спор глейхениевых невелико, в их составе помимо *Gleicheniidites senonicus*, *G. laetus*, *Plicifera delicata* отмечены *G. umbonatus*, *Ornamentifera granulata*, *Clavifera triplex* – до 7 %. Наиболее существенно для возрастной привязки комплекса появление спор *Tuberosisporites*, *Maculatisporites*, *Concavissimisporites*, *Lygodiumsporites* (*Trilobosporites mirabilis*, *T. cavernosus*, *Maculatisporites granulatus*, *M. asper*, *Lygodiumsporites subsimplex*, *Impardecispora canadensis*, *I. apiverrucata*, *Kuylisporites lunaris*) – 2-7 %. По количеству в комплексе доминирует пыльца голосеменных (55-70 %) преимущественно сем. *Pinaceae*, меньше пыльцы *Podocarpidites*, *Cedripites*, *Inaperturopollenites*, *Araucariacites*, единичная пыльца *Classopollis* и *Gnetaceapollenites*. На отдельных уровнях валанжин – готеривской части разрезов отмечается значительное количество пресноводного микрофитопланктона в виде колоний акритарх, оболочек *Shizosporis*, *Ovoidites* и др. Описанный комплекс можно сравнить с готеривским комплексом Горного Крыма, в котором много мешковой пыльцы *Pinaceae*, *Podocarpaceae*, разнообразны споры папоротникообразных: *Cicatricosisporites* spp., мелкие *Gleicheniaceae*, *Cyathidites*, *Matonisporites*, *Dicksoniaceae*. Для районов Кавказа [3] установлена палинозона *Trilobosporites* – *Concavissimisporites*, *Gnetaceapollenites* с характерными видами миоспор, которые присутствуют и в описанном СПК. Близкие по составу комплексы выделены также из готеривских отложений средней Азии, Устюрта, Мангышлака [6, 7], верхнего готерива Восточных Кызылкумов [5]. Отличаются комплексы южных районов более высоким содержанием пыльцы *Classopollis*, которая в Тургайском прогибе замещается хвойными сем. *Pinaceae*.

Барремский ярус. В комплексе почти равное содержание спор (46-64 %) и пыльцы (36-54 %). По количеству и видовому разнообразию преобладают споры схизейных папоротников *Cicatricosisporites mediostriatus*, *C. imbricatus*, *C. tersus*, *C. minutaestriatus*, *C. pacificus*, *C. hughesi*, *C. striatus*, *C. minor*, *C. australiensis*, *C. pseudotripartites*, *C. cuneiformis*, *C. dorogensis*, *C. mtchedlishviliae*, *C. augustus*, *C. ludbrookii*, *C. stoveri*, *Anemia macrorhysa*, *Mochria multicostata*, *Appendicisporites* cf. *crimensis*, *Appendicisporites* sp. – 20-40 %. Характерными видами являются *Trilobosporites mirabilis*, *T. canadensis*, *Tuberosisporites* cf. *gibberulus*, *Impardecispora apiverrucata*, *I. trioreticulosa*, *Maculatisporites granulatus*, *Concavissimisporites multituberculatus*, *Lygodium concors*, *Lygodiumsporites subsimplex*, *L. adriennis* – 3-19 %. Количество глейхениевых невелико, это разнообразные *Gleicheniidites*: *G. senonicus*, *G. laetus*, *G. umbonatus*, *G. carinatus*, *G. latifolius*, *G. rasilis*, *G. radiatus*, *Plicifera delicata*, *Clavifera rudus* – 1-8 %. На этом уровне появляются споры *Aequitriradites variabilis*, *A. spinulosus*, *Rouseisporites reticulatus*. В пыльцевой части комплекса сокращается содержание пыльцы двумешковых хвойных сем. *Pinaceae*, но заметно возрастает количество *Taxodiaceae*+*Cupressaceae* – до 6-30 %. Этот комплекс сходен с барремским комплексом из морских, фаунистически охарактеризованных отложений Печорского бассейна, где отмечается максимальное разнообразие спор схизейных папоротников, появление спор *Aequitriradites* [2]. Его можно сопоставить также с барремскими палинокомплексами различных районов Средней Азии, выделенными из морских и лагунных отложений с фауной [6].

Типично аптских спорово-пыльцевых комплексов нами не установлено. Видимо, на аптское время в изученных разрезах приходится перерыв в осадконакоплении. Выше залегают отложения альба и верхнего мела, которые в предыдущие годы уже были палинологически охарактеризованы в районе достаточно полно [8].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бувалкин А.К., Жаймин М.И., Котова Л.И. Стратиграфия юрских отложений Восточного Казахстана. Алма-Ата. 1991. 170 с.
2. Грязева А.С. Палинологическое обоснование стратиграфии нижнемеловых отложений Печорского бассейна // Микрофитофоссилии в нефтяной геологии. Л. 1980. С. 96-112.
3. Даниленко Т.А., Лизунова Л.В. Палиностратиграфия нижнего мела Северо-Восточного Кавказа // Палинология в стратиграфии. М. Наука. 1994. С. 81-84.

4. Мчедlishvili Н.Д. Нижнемеловая флора северо-западной части Западно-Сибирской низменности // Палинология в нефтяной геологии. Тр. ВНИГРИ. Л. 1971. С. 170-189.
5. Полумискова Л.А. Споры и пыльца из нижнемеловых отложений Восточных Кызылкумов // Палинология Казахстана. Алма-Ата. 1971. Вып. 2. С. 54-61.
6. Фокина Н.И., Петросяң М.А. Палиностратиграфия нижнего мела Средней Азии // Жизнь на древних континентах, ее становление и развитие. Тр. XXIII сессии ВПО. Л. Наука. 1981. С. 107-114.
7. Шахмундес В.А. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения осадков готерива Северного Прикаспия // Палинология в нефтяной геологии. Тр. ВНИГРИ. Л. 1971. С. 144-169.
8. Цирельсон Б.С., Штыренко Л.С. и др. Новые данные по стратиграфии неокон-нижнетуронских отложений Северных Кызылкумов и Восточного Приаралья // Изв. АН КазССР. № 3. 1982. С. 11-21.

**О.Б. Кузьмина, В.С. Волкова**, ИГНГ СО РАН, Новосибирск, VolkovaVS@uiggm.nsc.ru  
(O.B. Kuzmina, V.S. Volkova, Institute of Petroleum Geology SB RAS, Novosibirsk)

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ДИНОЦИСТАМ ИЗ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОЛИГОЦЕН-МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (NEW DATA ABOUT DINOCYSTS FROM OLIGOCENE-MIOCENE CONTINENTAL DEPOSITS OF WESTERN SIBERIA)

Цисты динофлагеллат были достоверно установлены в континентальных отложениях олигоценового возраста (журавская свита) на юге Западной Сибири 5 лет назад (Кузьмина & Волкова, 2001). Ранее некоторые исследователи отмечали присутствие перидиней в туртасской свите (фациальный аналог журавской свиты), однако не указывали их таксономической принадлежности, полагая, что цисты являются переотложенными из более древних морских эоценовых отложений (Меркулова, 1971). В период с 2000 по 2003 гг. авторами был обработан большой материал по югу Западной Сибири, позволивший собрать представительную коллекцию диноцист из олигоцен-миоценовых отложений. В результате было установлено три таксона, отнесенных к роду *Pseudokomewuia* (Кузьмина & Волкова, 2004). Проведенное исследование поставило новые задачи. Необходимо было выяснить ареал распространения обнаруженных диноцист, ограничен ли он только 55° с. ш., или простирается севернее. Также важным является выявление всех сопутствующих макро- и микрофоссилии из отложений Туртасского озера-моря для получения надежной характеристики среды обитания рода *Pseudokomewuia*, поскольку на сегодняшний день о сообществах из континентальных отложений известно немного.

На палинологический анализ было отобрано и изучено 35 образцов из стратотипического разреза туртасской свиты (с. Защитино), расположенного в районе г. Тобольска. Разрез был неоднократно опробован ранее на споры и пыльцу, а также другие органические остатки, результаты исследований опубликованы (Волкова и др., 2000). В результате повторного изучения в разрезе туртасской свиты авторами обнаружены диноцисты рода *Pseudokomewuia*. Цисты неравномерно распространены в разрезе свиты, а также не имеют четкой приуроченности к базальным слоям свиты, как это было установлено для журавской свиты на юге равнины. В нижней части разреза (в интервале 0.5-20.5 м от уреза воды) цисты встречаются постоянно и составляют от 0.8 до 5.8 % от общей суммы миоспор. Максимум встречаемости (до 11.7 %) установлен в интервале 20.5-22.8 м от уреза воды. Далее по разрезу цисты установлены в единичных количествах (до 2 %), в образцах из кровли свиты (интервал 31.8-34 м) они практически отсутствуют. В сообществе установлены три таксона – *Pseudokomewuia* aff. *laevigata* He C., *P.* aff. *granulata* He C. и *Pseudokomewuia* sp. A, среди них преобладает *Pseudokomewuia* aff. *laevigata*. Цисты находятся в ассоциации с другим фитопланктоном, это диатомовые и зеленые водоросли, также во всем разрезе особенно многочисленны спикулы губок. Установлена следующая закономерность в количественном распределении микрофитопланктона по разрезу – в нижней части свиты, где довольно многочисленны диноцисты, практически отсутствуют диатомеи, и наоборот, численность последних возрастает (до 50 % от общей суммы миоспор) в интервале 23.5-34 м, где диноцисты единичны. Зеленые водоросли (различные виды родов *Pediastrum*, *Tetrapidites*, *Ovoidites*, *Mougeotia*, *Spirogira*, *Tetraedron*) образуют пик распространения в интервале 23.5-24.2 м от уреза воды, где единичны как диноцисты, так и диатомеи.

Кроме того, были опробованы на споры и пыльцу два расположенных рядом разреза обнажения Белый Яр (центральный литофациальный район равнины), отложения датируются по данным спор и пыльцы верхним олигоценом – нижним миоценом. Также были обнаружены диноцисты – единично, не очень хорошей сохранности, однако отчетливо видно, что они имеют «гранулированную» поверхность и могут быть отнесены к виду, который в настоящее время описан как *Pseudokomewuia* aff. *granulata*. Вид встречается в отложениях на юге Западной Сибири в небольших количествах как в журавской (верхний олигоцен), так и в абросимовской свитах (верхний олигоцен-нижний миоцен). В США также описан этот таксон для миоценовых отложений оз. Кларкиа (Batten *et al.*, 1999).



Очевидно, диноцисты были достаточно широко распространены в первую половину журавского времени не только в южной части Туртасского озера-моря, но также и в его центральной, более глубоководной части. Распространение цист в разрезе определенно отражает периоды сезонного цветения динофлагеллат. Сравнительный анализ характера распределения диноцист в журавской и туртасской свитах показал существенные отличия. Скорее всего, они отражают два различных типа разрезов – крайний прибрежный и сформировавшийся в более глубоководной обстановке центральной части озера-моря. Присутствие и цветение динофлагеллат в бассейне контролировалось множеством факторов, среди которых крайне важным являлся высокий уровень кислорода в воде. Кроме того, находки диноцист в отложениях Туртасского бассейна подтверждают предположение о том, что для динофлагеллат чрезвычайно важным является значительное содержание магния и кальция в воде, что обычно неблагоприятно влияет на развитие других водорослей в бассейне (Köhler & Clausen, 2000). Однако пока не совсем ясно, были ли это типично пресноводные микроорганизмы, или они могли обитать в солоновато-водной обстановке, а также обитали эти организмы где-либо еще, кроме Туртасского бассейна. Последнее обстоятельство чрезвычайно важно для выяснения возможных связей бассейнов в олигоцене.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Волкова В.С., Гнибиденко З.Н., Кулькова И.А. О природе туртасского позднеолигоценового озера-моря в Западной Сибири // Геология и геофизика. 2000. Т. 141. № 1. С. 62-70.
- Кузьмина О.Б., Волкова В.С. Стратиграфия и палинологическая характеристика олигоцен-миоценовых отложений по материалам бурения (скв. 01-БП) в Омском Прииртышье Западной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. 2001. Вып. 4. С. 135-141.
- Кузьмина О.Б., Волкова В.С. Первые находки динофлагеллат в континентальных верхнеолигоценовых отложениях журавской свиты (Западная Сибирь) // Докл. АН. 2004. Т. 394. № 2. С. 1-5.
- Меркулова К.А. О границе палеогена и неогена в Западной Сибири (по данным спорово-пыльцевого анализа) // Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным // Под ред. В.Н. Сакса, В.С. Волковой. М. Наука. 1971. С. 51-60.
- Batten D.J., Gray J., Harland R. Palaeoenvironmental significance of a monospecific assemblage of dinoflagellate cysts from the Miocene Clarkia Beds, Idaho, USA // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 1999. V. 153. P. 61-177.
- Köhler J., Clausen A. Taxonomy and palaeoecology of dinoflagellate cysts from Upper Oligocene freshwater sediments of Lake Enspel, Westerwald area, Germany // Rev. Palaeobot. Palynol. 2000. V. 112. P. 39-49.

**Н.В. Кулагина, Н.В. Игнатова**, ИЗК СО РАН, Иркутск, kashik@crust.irk.ru  
(N.V. Kulagina, N.V. Ignatova, IEC SB RAS, Irkutsk)

#### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ И ДИАТОМОВЫЙ АНАЛИЗЫ ОТЛОЖЕНИЙ СЛЮДЯНСКОГО УЧАСТКА ПОБЕРЕЖЬЯ БАЙКАЛА (PALYNOLOGICAL AND DIATOM ANALYSIS OF DEPOSITS OF SLUDIANKA AREA OF BAIKAL COAST)

Palynological and diatomic analyses have made it possible to reconstruct dynamics of ground vegetation and diatomic flora of the Baikal coastal area. 5 palynozones coinciding with diatomic flora changes have been recognized. Climate moisturizing and warming and rising stage of the lake favor the wood vegetation. Climatic cooling and aridity result in the fall of water level and occurrence of open landscapes.

В долине р. Слюдянка (южное побережье Байкала) находится заболоченная котловина, выполненная болотно-аллювиально-озерными отложениями. Около мыса Шаман вблизи Байкала на абсолютной отметке 457.4 м пробурена скважина глубиной 19 м. Полученные результаты представляют особый интерес, ввиду плохой обнаженности естественных разрезов отложений в южном Прибайкалье.

Данные палинологического и диатомового анализов керн позволили реконструировать динамику наземного растительного покрова, диатомовой флоры и установить зависимость от колебания уровня Байкала. Выделены пять палинозон, совпадающих с изменениями диатомовой флоры.

Палинозона I (17.5-18.8 м). Пыльца трав, кустарничков и спор составляет 79-84 %. Доминанты – полынь и осоковые, сопутствующие – гвоздичные, астровые, маревые и пыльца разнотравья. Пыльца деревьев – 11-20 %: кедр, ель, сосна с примесью пихты. Кустарники – 1-5 %. Отсутствие диатомовых водорослей на глубине 18.8 м и небольшое содержание диато-



мей дна и обрастаний выше по разрезу (до 17.7 м) свидетельствуют о низком уровне вод палеоводоёма. Обширные открытые пространства, занятые осоково-полынными, суходольными луговыми ассоциациями и растениями осыпей, щебнистых субстратов, низкий уровень воды указывают на относительно сухие и холодные условия обитания.

Палинозона II (14.5-17.5 м). Пыльца деревьев – 34-88 %: доминант – ель; сопутствующие – кедр, сосна. Травы, кустарнички и споры – 11-61 %: осоковые, полынь, разнотравье. Кустарнички – 1-5 %. Примерно в этом же интервале наблюдается массовое развитие литоральных диатомей, свидетельствующих о пресноводном палеобассейне с хорошо развитыми зарослями макрофитов и очень высоким уровнем воды. Доминируют донная *Amphora ovalis* и представители обрастания: *Staurosirella pinnata*, *Martyana martyi*, *Diatoma hiemale*, *D. mesodon*, *Hannaea arcus*, *Cymbella cistula*, *Cocconeis placentula*, *Epithemia adnata* и виды рода *Gomphonema*. Обитатели планктона встречаются единичными створками. Расселение ели на предгорной равнине, сосны и кедра по склонам гор, богатая диатомовая флора и высокий уровень воды указывают на потепление и повышение влажности.

Палинозона III (11.4-14.5 м). Пыльца трав, кустарничков и споры – 58-93 %: полынь, осоковые, злаковые, разнотравье. Древесные – 4-36 %: ель, кедр, сосна, изредка пихта и ольха. Кустарнички – 3-12 %: березки, сопутствующие – кедровый стланик, ива и душекия. Состав диатомовой флоры в данном интервале непостоянен. На глубине 14.6 м происходит резкое снижение численности и исчезновение планктонных видов (понижение уровня водоёма); на 13.5-14 м – активное развитие, особенно бентосных форм; на 14 м – доминируют диатомей обрастаний *Staurosirella pinnata* и *Martyana martyi*; на 13.5 м преобладает донный вид *Gyrosigma attenuatum* (высокий уровень водоёма), но с 11.4-13 м происходит резкое сокращение диатомовых (обмеление водоёма). Волна некоторого похолодания и аридности вызвала отступление лесов и распространение открытых ландшафтов.

Палинозона IV (6.5-11.4 м). Пыльца трав, кустарничков и споры – 8-94 %: доминанты – осоковые, полынь, сопутствующие – гвоздичные, астровые, цикориевые, злаковые, разнотравье. Кустарнички – 1-42 %: доминанты – душекия, кустарниковые березки (особенно в верхней части интервала), сопутствующие – ива, редко кедровый стланик. Древесные – 2-22 %: увеличение роли древовидных берез и резкое сокращение хвойных пород. Диатомовая флора отражает стадию обмеления водоёма. Очевидно, климатические изменения привели к еще большему похолоданию и уменьшению влагообеспеченности. Растительность приобрела лесотундровый характер.

Палинозона V (0.0-6.5 м). В целом для верхней части разреза свойственно преобладание пыльцы древесных – 63-92 %. По смене роли доминантов выделяются 4 подзоны.

Va (4.9-6.5 м): наряду с сосной, кедром, пихтой отмечается пик древовидных и кустарниковых берез; среди травяно-кустарничкового яруса много папоротников и плаунов.

Vб (2.5-4.9 м): в отличие от предыдущего состава сокращается число берез, но несколько больше ели.

Vв (2.1-2.5 м): преобладает пыльца кедра.

Vг (0.2-2.1 м): доминант – сосна, сопутствующие – древовидные и кустарниковые березы, кедр, ель, пихта, кедровый стланик.

На глубине 2.7-6.2 м фиксируется расцвет литоральных диатомей (130 таксонов) в условиях высокого уровня озера. Абсолютным доминантом является эпифитная диатомей обрастаний *Staurosirella pinnata*. Преобладание пыльцы древесных пород в течение аккумуляции верхних 6.5 м отложений говорит об устойчивом развитии лесных ландшафтов. Колебания в соотношении между эдификаторами обусловлены изменениями влагообеспеченности. Эпизодически встречаемая единичная пыльца лиственницы не отражает ее истинное участие в растительном покрове. По повышенному содержанию папоротников и плаунов в палинозоне Va-б можно предположить, что она была значимым элементом ландшафта.

На формирование наземного растительного покрова оказывают влияние колебания уровня Байкала. Увлажнение и потепление климата и, соответственно, повышение уровня озера способствуют развитию лесной растительности. Похолодание и увеличение сухости приводят к понижению уровня воды и формированию открытых ландшафтов. Выделяются три значительных и одно кратковременное повышения с последующими понижениями уровня воды. Диатомовый комплекс по экологии и систематическому составу близок к современному литоральному комплексу диатомей оз. Байкал, что предполагает близкие к современным условия осадконакопления.

Полученные данные вполне согласуются с имеющимися археологическими, палеонтологическими, палинологическими материалами, которые показывают, что уровень Байкала неоднократно менялся в течение позднего плейстоцена и голоцена.

**СОПОСТАВЛЕНИЕ СУБФОССИЛЬНЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ  
С СОСТАВОМ СОВРЕМЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ПРОБНЫХ ПЛОЩАДОК  
НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕГО И ЮЖНОГО УРАЛА**  
(COMPARISON OF THE SUBFOSSIL POLLEN SPECTRA WITH MODERN VEGETATION OF  
THE MIDDLE AND SOUTHERN URAL MOUNTAINS)

Subfossil pollen spectra from zonal soils of the Middle and Southern Ural Mountains have been studied. For the majority of the pollen spectra under consideration it has been shown adequate correspondence to the modern type of zonal vegetation. However, there are certain spectra that are not corresponding to local vegetative communities. It has been suggested that the differences between pollen spectra and modern vegetation depend on local factors.

К настоящему времени в той или иной степени определена специфика формирования спорово-пыльцевых спектров на равнинных территориях. Особенности процесса формирования палиноспектров в горных условиях, где помимо широтно-зонального распределения растительности существует и высотная поясность, еще не достаточно изучены. Данная работа посвящена изучению особенностей формирования субфоссильных спорово-пыльцевых спектров в горных условиях на примере Среднего и Южного Урала.

Исследованная нами территория характеризуется значительным ландшафтным разнообразием и неоднородностью, поскольку рельеф, климатические условия и растительность западного и восточного макросклонов Урала отличаются в значительной степени. Для подробной характеристики субфоссильных палиноспектров различных природных зон Среднего и Южного Урала были отобраны поверхностные пробы зональных почв (1-2 см) из различных фитоценозов в пределах каждой природной зоны. Для лабораторной обработки собранного материала использовались стандартные методики. Расчет результатов спорово-пыльцевого анализа проводили суммарным способом, где доля каждого компонента рассчитывалась от общей суммы пыльцы и спор, встреченных в образце.

Определение широтно-зонального типа растительности по спорово-пыльцевым спектрам основано на вычислении соотношения пыльцы трех основных групп: пыльцы деревьев и кустарников, трав и кустарничков и спор. Все изученные субфоссильные спорово-пыльцевые спектры Среднего и Южного Урала отражают зональный тип растительности: для лесных ландшафтов (тайга, широколиственные леса) характерно абсолютное преобладание пыльцы древесных пород (60-90 %), а в спектрах степных открытых ландшафтов доминирует пыльца травянистых растений (60-80 %). Спектры лесостепных ландшафтов занимают промежуточное положение, т. к. выявлено преобладание пыльцы то древесной, то травянистой группы. Соответствие палиноспектров подзональному типу определялось по соотношению основных доминантов растительного покрова. Установлено, что для спектров подзоны средней тайги характерно высокое содержание пыльцы темнохвойных деревьев (*Abies*, *Picea*) – суммарно до 25 %. Для подзоны южной тайги на западном склоне Среднего Урала свойственно присутствие пыльцы широколиственных пород (*Ulmus laevis*, *Tilia cordata*) – суммарно до 3-5 %, а на восточном склоне заметно уменьшается содержание пыльцы темнохвойных пород, и в небольшом количестве встречается пыльца *Tilia cordata* (до 2 %). В зоне широколиственных лесов значительно различаются субфоссильные спорово-пыльцевые спектры подзон хвойно-широколиственных и собственно широколиственных лесов. Для хвойно-широколиственных формаций характерно присутствие пыльцы *Picea* в значительном количестве (до 10-20 %) при относительно небольшом числе пыльцы широколиственных – суммарно до 5 %. В собственно широколиственных лесах суммарная доля пыльцы *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *U. glabra*, *Acer platanoides* и *Tilia cordata* увеличивается до 30-40 %, иногда встречается пыльца *Corylus avellana* (до 3 %). Подзональные различия для субфоссильных спектров степной зоны слабо заметны, однако палиноспектры степной зоны западного склона Южного Урала в своем составе содержат небольшое количество пыльцы широколиственных пород, а на восточном склоне они отсутствуют.

При сравнении состава субфоссильных спорово-пыльцевых спектров и локальных фитоценозов обнаружено, что в палиноспектрах по-разному отражено участие видов разных семейств в формировании растительного покрова отдельного фитоценоза. Практически во всех полученных спектрах отмечено значительное количество пыльцевых зерен Poaceae, Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae и *Artemisia* sp., единично встречается пыльца Polygonaceae, Ranunculaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Boraginaceae, Rubiaceae и др. В палиноспектрах многих локальных фитоценозов присутствует пыльца некоторых видов-индикаторов. Так, в субфоссильных спектрах пихтово-еловых лесов встречается пыльца *Oxalis acetosella* как вида-индикатора темнохвойных лесов, а в палиноспектрах широколиственных лесов обнаружена пыльца *Stellaria holostea*,

которая является типичным неморальным видом. Однако, несмотря на практически адекватное отражение субфоссильными спектрами широтно-зональных особенностей современной растительности Среднего и Южного Урала, нами отмечены единичные случаи несоответствия палиноспектров локальным фитоценозам в той или иной природной зоне. Например, отмечено преобладание пыльцы *Betula* sp. в ельнике-кисличнике в подзоне средней тайги на западном склоне Среднего Урала, пыльцевых зерен *Pinus sylvestris* в березняке разнотравном в зоне предгорных березовых лесов восточного склона Южного Урала. Пыльцевые зерна Chenopodiaceae определены практически во всех образцах, в то время как в составе фитоценозов виды этого семейства не входили. Видимые расхождения, скорее всего, зависят от локальных микроклиматических условий, состава растительных сообществ (локальных и близлежащих), пыльцевой продуктивности самих растений, мобильности и сохранности пыльцы.

Таким образом, проведенное исследование по изучению соответствия субфоссильных спорово-пыльцевых спектров современной растительности Среднего и Южного Урала еще раз показало сложную картину формирования палиноспектров, которую важно учитывать при проведении реконструкций растительности прошлых геологических эпох.

**С.И. Ларин**, ТюмГУ, Тюмень, Lsi@utmn.ru, geograf@utmn.ru  
(S.I. Larin, TuymGU, Tyumen)

**Н.Е. Рябогина**, ИПОС СО РАН, Тюмень, secretar@ipdn.ru  
(N.E. Ryabogina, IND SB RAS, Tyumen)

**Т.Г. Семочкина**, ЗапСибИПГНГ при ТюмГНГУ, Тюмень, secretar@ipdn.ru  
(T.G. Semochkina, WestSibIPGOG at TyumGOGU, Tyumen)

#### **ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ ВЕРХОВЫХ ТОРФЯНИКОВ ПРИИШИМЬЯ** (PALYNOSTRATIGRAPHY OF THE PEATBOGS OF THE ISHIM BASIN AREA)

В течение ряда лет в пределах лесостепного и подтаежного Приишимья авторами проводилось полевое и лабораторно-аналитическое изучение эволюции озерно-болотных экосистем в голоцене. Открытой шурфовкой и ручным бурением изучена стратиграфия верховых торфяников, расположенных в разных районах Приишимья, в частности на юге Тюменской обл. – Калининского, Сартамского, Покровского рямов в Викуловском районе, Семеновского рьяма в Сорokinском районе, Бокаревского (Кызылтунского) и Новолоктинского рямов в Ишимском районе, рьямов Моховое и Рямок в Казанском районе, Гладиловского рьяма в Голышмановском районе, Станичного рьяма в Сладковском районе, а также Горчанского, Топорковского рямов и Орловского займища в Крутинском районе Омской обл. Исследования показали, что торфяники сформировались на месте бывших озер. Радиоуглеродные даты, полученные нами из основания указанных торфяников показали, что начало формирования большей части из них относится к позднему атлантику или суббореальному периоду голоцена: Бокаревский (Кызылтунский рям) – 5 735±60 л. н. (СОАН-4774) и 5 335±65 л. н. (СОАН-4775), Топорковский рям – 5 155±50 л. н. (СОАН-4689), Сартамский рям – 5 065±60 л. н. (СОАН-4214), Станичный рям – 4 190 л. н. (СОАН-4918), Гладиловский рям – 3 995±70 л. н. (СОАН-4847), Горчанский рям – 3 720±50 л. н. (СОАН-4771), 2 690±30 л. н. (СОАН-4772), 2 555±50 л. н. (СОАН-4760). Среди изученных торфяников встречаются и более молодые в хронологическом отношении. Они имеют субатлантический возраст (Калининский рям – 2 395±55 л. н. (СОАН-4267), Покровский рям – 1 460±60 л. н. (СОАН-4272).

В стратиграфическом отношении торфяные толщи сформированы относительно однообразно. В основании чаще всего находятся озерные сапропелиевидные отложения, далее обычно идет слой низинного травяного или травяно-папоротникового торфа, постепенно (через горизонт переходного травяно-сфагнового торфа) или резко он сменяется верховым сфагновым торфом. Мощность отдельных горизонтов может различаться в силу местных факторов, определяющих скорость накопления торфа. Известную роль играют пожары, следы которых в виде прослоев с углями регулярно фиксируются на многих торфяниках. В разрезах часто встречались хорошо сохранившиеся пни сосны или стволы березы, вопреки распространенному мнению о стратиграфическом значении пневых горизонтов, большинство этих уровней оказались не синхронными (по результатам радиоуглеродного датирования), что не позволяет ориентироваться на них при корреляции разрезов.

Для реконструкции палеоэкологических условий из указанных торфяников были отобраны пробы на радиоуглеродный, геохимический, карпологический и палинологический анализы. Полученные к настоящему времени палинологические и радиоуглеродные данные по торфянику Калининский рям (общая мощность отложений 1.2 м) позволяют не только проследить локальные изменения болотного фитоценоза, но и сделать определенные выводы об изменчивости растительности и климата в позднем голоцене подтаежного Приишимья. Ориентировочный возраст палиноспектров определен по кривой временного тренда, построенной по серии радиоуглеродных датировок торфяника.



Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 04-05-65200 и программы «Университеты России», грант № 2947-05. Радиоуглеродные даты были получены Л.А. Орловой в ИГ СО РАН (Новосибирск).

**С.А. Лаухин**, ИПОС СО РАН, Тюмень, valvolgina@mtu-net.ru  
(S.A. Laukhin, IND SD RAS, Tyumen)

**Г.Н. Шилова**, НПО «Аэрогеология», 125319, Москва, ул. Усиевича, 7, кв. 4  
(N.G. Shilova, SPU «Aerogeology», 125319, Usievicha st., 7, ap. 4, Moscow)

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАЗАНЦЕВСКОГО ВРЕМЕНИ  
(РИСС-ВЮРМ) СРЕДНЕЙ И ПРИОБСКОЙ СИБИРИ  
ПО ДАННЫМ МАКРО- И МИКРОФЛОРЫ  
(COMPARATIVE ANALYSIS OF KAZANTSOVIAN TIME (RISS-WURM) OF MIDDLE  
AND PRYOBSKAYA SIBERIA ON DATA MACRO- AND MICROFLORA)**

Three buried peat bogs (Shurishkar, Gornaya Subbota and Bedoba), which dispose in recent taiga, were dated Kazantsovian time. Bedoba and Gornaya Subbota Kazantsovian floras are typical for southern taiga. Kazantsovian flora of Shurishkar is typical for northern taiga and reflects 2nd half of Interglacial. Comparison macrofloras Gornaya Subbota and Golden Cape was showed Kazantsovian age of Golden Cape flora.

Три погребенных торфяника, ранее датированные каргинским временем, Шурышкар, Горная Суббота и Бедоба, и позже оказавшиеся казанцевскими, находятся в зоне современной тайги: Шурышкар 65° 55' с. ш., 65° 30' в. д. на севере северной подзоны; Горная Суббота 59° 50' с. ш., 69° 55' в. д. в центральной, а Бедоба 58° 47' с. ш., 97° 30' в. д. в южной части средней подзоны. Первые два торфяника располагаются почти на одном меридиане Западно-Сибирской равнины: Шурышкар в низовьях Оби, Горная Суббота в низовьях Иртыша; а Бедоба – на 32° восточнее на Средне-Сибирском плоскогорье, немного восточнее Енисейского кряжа. Каргинский возраст всех трех торфяников был основан на <sup>14</sup>C-датах конца 60-70-х гг.

Торфяник Шурышкар имеет <sup>14</sup>C-дату 42 500±1350 л. (СОАН-648) и две даты ≥40 000 л. (СОАН-646, 647). На этом основании были выделены шурышкарские слои – нижние в каргинском горизонте (Архипов, 1997; Архипов и др., 1977; Волкова и др., 2003). U/Th-даты из этого торфяника, полученные методами выщелачивания и полного растворения, различаются, но обе попадают в казанцевское время (Астахов и др., 2005). Торфяник в разрезе Горная Суббота имел в разные годы разные датировки: ширтинское, тобольское (Волкова, 1966, 1968), казанцевское (Волкова & Букреева, 1970; Никитин, 1970) время. Затем для этого торфяника было получено три <sup>14</sup>C-даты 24-32.2 тыс. л. н. и он долго имел каргинский возраст (Волков и др., 1973; Архипов и др., 1980). Но после того как в подошве суглинков залегающих на торфянике была получена ТЛ-дата 130±31 тыс. л. н., а немного выше обнаружен эпизод Блейк, торфянику Горная Суббота «был возвращен» казанцевский возраст, а упомянутые <sup>14</sup>C-даты признаны псевдоконечными (Архипов, 1997; Архипов и др., 1997). Торфяник Бедоба имел <sup>14</sup>C-даты 29.6-32.2 тыс. л. н. (весь разрез – 11 последовательных дат от 47 до 24.1 тыс. л. н.), что позволяло считать его опорным для каргинского горизонта Средней Сибири (Лаухин & Метельцева, 1973). U/Th-дата 120±13 тыс. л. н. получена из середины торфяника (Арсланов и др., 2004), из верха торфяника – <sup>14</sup>C-даты ≥56.9 и ≥53.5 тыс. л. н. (ЛУ-5035, 5040), а из верха аллювия над торфяником 52 100±1 680 л. (ЛУ-5044). Таким образом, все три торфяника оказались казанцевскими; все три детально изучены палинологически и палеокарпологически (Никитин, 1970; Архипов и др., 1977; Velichkevich *et al.*, 2004). Это позволяет делать сравнение флор в широтном и меридианальном направлении, а также сравнить характер растительности казанцевского времени и современной в таежной зоне Средней и Западной Сибири.

Сравнение макрофлор Бедобы (104 таксона) и Горной Субботы (107 таксонов) показало более 50 % общих родов (Velichkevich *et al.*, 2004; Никитин, 1970). Различия особенно ярко видны на видовом уровне. Так, при равном количестве (5) видов *Sparganium* общими являются только *S. microcarpum* и *S. hyperboreum*; *Potamogeton* в Горной Субботе представлен 17-ю, а в Бедобе 8-ю видами, общих 4: *P. natans*, *P. pectinatus*, *P. praelongus*, *P. pusillus*; *Carex*, соответственно, 5 и 8 видов, общих 3: *C. paucifloroides*, *C. pseudocyperus*, *C. riparia* и т. д. Более подробно различия будут обсуждены в докладе. В Бедобе обращает на себя внимание присутствие *Abies sibirica*, *Picea* sect. *Eurpicea*, *Pinus sibirica*, *Alnus*, полностью отсутствующим в Горной Субботе и разнообразие *Betula*: *B. sect. Albae*, *B. fruticosa*, *B. pendula*, *B. pubescens*, *B. humilis*, тогда как в Горной Субботе отмечена только *B. alba*. В Бедобе определены такие относительно теплолюбивые формы, как *Brazenia*, *Sambucus racemosa*, *Potamogeton trichoides*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum* и др.; много *Azolla interglacialis* (в Горной Субботе она единична). В Горной Субботе определены *Nymphaea alba*, *Aldrovanda versiculosa*, *Andromeda polifolia*, *Hydrocharis morsus-ranae* и др., не отмеченные



в Бедобе. По макрофлоре для Горной Субботы реконструируются елово-кедровые, сосновые и березовые леса южнотаежного типа с примесью широколиственных: липа, дуб, вяз. Для Бедобы реконструируются по макрофлоре смешанные леса из пихты, ели, лиственницы, березы и ольхи межледникового типа; по палинологическим данным – южнотаежные лиственничные леса с елью, кедром, пихтой и березово-сосновые леса с участием (до 2-3 %) широколиственных: лещина, липа, дуб. В обоих торфяниках получена растительность южной тайги. Различия же обусловлены не только большой разобщенностью по широте, но и местными особенностями растительности: торфяник Бедобы отражает региональные особенности растительности, тогда как Горная Суббота находится в долине Иртыша, текущего с юга. Так и в долинах Средней Сибири, текущих с юга Ангары и Енисея, для лесов оптимума казанцевского межледниковья примесь широколиственных больше, чем в Бедобе, и среди них в палиноспектрах преобладает дуб (Лаухин, 1982).

При сравнении макрофлоры Шурышкар и Горной Субботы важно, что в Шурышкаре определены только 47 таксонов и отстоит он на 6° севернее. Общих таксонов 50 %. В Шурышкаре появляются *Picea*, *Salix*, *Betula nana*, *Selaginella selaginoides*, *Ranunculus hyperboreus*, отсутствующие в Горной Субботе, но в Шурышкаре отсутствуют многие относительные теплолюбивые характерные для Горной Субботы. Важно отметить присутствие в обоих торфяниках *Azolla interglacialica*. По карпологии реконструируется северная тайга и климат чуть более мягкий, чем современный; по палинологическим данным – лесотундра, редкостойные леса. В данном случае есть основания считать, что макрофлора более представительна для реконструкции палеоклимата, чем палиноспектры. Макрофлора и упомянутые палиноспектры изучены вверху шурышкарских слоев. В нижней их части (на 5 м ниже) в торфянике, из которого получена U/Th-дата, изучены палиноспектры темнохвойных лесов южной части северной тайги с преобладанием ели и присутствием пихты. Очевидно, что макрофлора Шурышкар отражает вторую половину (конец?) межледниковья, тогда как флора Горной Субботы близка к его оптимуму.

После того как выяснилось, что торфяник вверху разреза Золотой мыс охватывает все каргинское время (Laukhin *et al.*, 2004), возникла проблема возраста межморенных слоев, которые в этом разрезе до сих пор считаются стратотипом золотомыских слоев середины (41-35 тыс. л. н.) каргинского горизонта (Волкова и др., 2003). Сравнение флоры из середины упомянутых межморенных слоев (Архипов и др., 1977) с флорами торфяников низовой Оби и Иртыша показало, что первая имеет общих форм более 60 % с торфяником Шурышкар и более 70% с торфяником Горная Суббота, хотя находится всего на 1° южнее Шурышкар, но на 5° севернее Горной Субботы. При этом 7 форм Золотого мыса из 14-и отсутствующих в Шурышкаре известны одновременно в Горной Субботе и в Бедобе. Данный факт может свидетельствовать о том, что флора Золотого мыса, как и три остальные, относится к казанцевскому времени, а также что она и флора Горной Субботы, как и Бедобы, близка к оптимуму этого межледниковья, тогда как флора Шурышкар моложе оптимума, что соответствует и палинологическим данным.

Работа выполнена при поддержке ИНТАС, грант № 01-0675 и РФФИ, грант № 04-06-80024.

**Г.М. Левковская**, ИИМК РАН, С.-Петербург, terate@yandex.ru  
(G.M. Levkovskaya, Institute of the History of Material Culture RAS, St.-Petersburg)

### **ЧТО ТАКОЕ ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПАЛИНОТЕРАТИВНОЙ СТАТИСТИКИ?**

(WHAT ARE SOME NATURAL OR ANTHROPOGENIC GEOBOTANICAL CATASTROPHES FROM THE PALYNOTERATICAL STATISTICS POINT OF VIEW?)

The single finds of teratomorph pollen grains in sediments or in anthers of the plants are not valid for ecological reconstructions. Accumulated since 1967 unique palynoteratological statistics on: 1. Pleistocene sediments of many areas (Transcarpathia, Russian Plain, Caucasus, Altai, Uzbekistan, Western Siberia); 2. Holocene sediments; 3. subfossil sediments from Chernobyl 30-km zone and 4. subfossil sediments with low level of anthropogenic contamination (data on north of West Siberia) are used for differentiation of some types of palynoteratological complexes. The complexes are differentiated by domination (or high percentages) of pollen grains or spores with different genetic anomalies. The complexes with following dominants within the anomalous forms are the indicators of the geobotanical catastrophes or stresses: A. «abortive» complex of underdeveloped pollen grains or spores; B. complex of dwarf or ultra-dwarf forms; C. complex of palynomorphs which diverge from the norm in several morphological characters simultaneously in a single form and of the forms with different combinations of the sums of A, B, C characters (A+B or A+B+C, etc.). The variants of complex C are the indicators of hybridization – C(h) or mutagenous – C(m) processes and natural complex B – of temperature deficit. The descriptions of A, B, C basic complexes, their SEM-micrographs and first data on their ecology are published (see: Levkovskaya, 1999). The minima of abnormal morphology or underdeveloped pollen grains or spores are registered in the optimal phases of Pleistocene interglacials and interstadials and in Holocene, but the maxima of them

correspond to the extreme phases of cryoxerophilous stages of glacials and stadials and for the Chernobyl catastrophe subfossil soil samples. The descriptions of complexes of the natural (climatic Pleistocene) and anthropogenic (Chernobyl) catastrophes are published in this volume (see: Levkovskaya, Bogolubova; Levkovskaya *et al.*). The both types of complexes are compared in this article. The spectra of the sediments of geobotanical catastrophes are characterized by small percentages of normal morphology pollen grains or spores and by palynoteral complexes of types: A or A+B (the natural catastrophes that were caused by temperature and humidity extreme deficits) or A+B+C (Chernobyl catastrophe).

Основа дифференциации стрессовых или катастрофических состояний генеративной сферы растений – выявление определенных типов палинотератных комплексов. Критерии их выделения в отложениях, а также СЭМ-изображения опубликованы (Ананова, 1966; Levkovskaya, 1999; Левковская, 2001; см. в этом томе: Левковская и Боголюбова; Левковская и др.). Они выделяются на основе статистических данных о разных типах аномальных пыльцевых зерен, называемых по-разному: дефектные, деформированные, тератоморфные, палинотераты и др. В публикации принят последний термин, предложенный палеоботаником Л.Ю. Буданцевым. Данные об экологической обусловленности появления аномальных палиноморф в отложениях появились в России десятилетия назад (Ананова, 1966; Левковская, 1967, 1971; Чигуряева, 1970; Кедо, 1971; Спиридонова, 1980; Левковская и др., 1983 и др.). В последние годы началось выявление корреляций между появлением палинотератов и разными экологическими факторами прошлого и настоящего (см. материалы совещания: «Пыльца как индикатор состояния окружающей среды», 2001). Появились первые публикации, показывающие возможность использования палинотератных комплексов отложений для индикации прошлых геоботанических катастроф (Levkovskaya, 1996), стрессов (Levkovskaya, 1999; Левковская, 2001) или кризисов (Красилов, 2001; Афонин, 2003), а также разрабатываются критерии выявления современного экологического неблагополучия территорий (исследуются статистические палинотератные данные по субфоссильным отложениям из районов Ленинградской и Чернобыльской АЭС – Левковская, Гаврилова и др., 2001; Левковская, 2002; Levkovskaya *et al.*, 2004) или отдельных представителей флоры (данные о «качестве» пыльцы из пыльников современных растений, растущих возле ЛАЭС и ЧАЭС – Дзюба и др., 1999, 2001; Дзюба & Тарасевич, 2001). Данная публикация основана: **А.** на уникальной палинотератной статистике, собираемой Г.М. Левковской с 1967 г.: 1. для субфоссильных отложений из всех подзон тундровой и лесной зон Западной Сибири с разными типами климата, 2. для осадков голоцена, 3. для отложений плейстоцена из многих районов бывшего СССР, 4. для почвенных проб из зоны ЧАЭС с высоким радиоактивным заражением – до 2200 мкР/час, а также из района ЛАЭС; **В.** на результатах массовых СЭМ-исследований, выполненных под руководством Л.А. Карцевой в БИН РАН. Анализ распределения разных типов палинотератных комплексов (см. в данном томе: Левковская, Боголюбова) в криоксеротической, криогигротической, тероксеротической и термогигротической (по М.П. Гричук, 1969) фазах плейстоценового ритма гляциал-интерстадиал показал, что минимальное количество палинотератов в плейстоценовых отложениях различных районов соответствует оптимумам межледниковий или межстадиалов, а их максимальное количество – температурным экстремумам внутри криоксеротических стадий гляциалов и стадиалов. Максимумы аномальных пыльцевых зерен фиксируются и для современных отложений, формирующихся в экстремальных для растений условиях. Они доминируют в субфоссильных отложениях, отобранных из района современной Чернобыльской катастрофы (Левковская, 2002; Levkovskaya *et al.*, 2004; Левковская и др., 2005, см. данный том), а также в не загрязненных техногенными процессами субфоссильных пробах из северной части Западной Сибири (Левковская, 1967, 1971; Букреева & Левковская, 2001). Максимум ультракарликовых зерен и спор отмечается в северной части тундровой зоны, где максимален и нанизм самих растений, а максимум палиноморф с многообразием признаков, отклоняющихся от нормы у каждого таксона – на северном пределе древесной растительности, где усиливаются процессы гибридизаций (статистические данные по южным пределам пока отсутствуют). Таким образом, массовое появление палинотератов в осадках отражает неблагоприятное состояние генеративной сферы большинства растений территории, обусловленное природными или техногенными факторами, т. е. является индикатором геоботанических стрессов или катастроф прошлого и настоящего, а смена доминантов в палинотератной части спектров (группа палиноморф с определенными типами аномалий) зависит от типа экологических нагрузок и их силы. Обобщение статистических и экологических данных позволило наметить первые критерии дифференциации геоботанических катастроф и стрессов, основой которой являются базовые палинотератные комплексы с господством среди генетически аномальных форм: **А.** недоразвитых палиноморф («абортивный» палинотератный комплекс); **В.** карликовых или ультракарликовых форм; **С.** пыльцевых зерен (или спор) с отклонениями от палиноморфологической нормы многих признаков одновременно у каждой формы, а также комплексы с доминированием форм, каждая из которых суммирует признаки А, В или С в разных сочетаниях: наблюдается господство недоразвитых «карликов» (тип комплекса: А+В) или недоразвитых форм, причем карликового размера, к

тому же с разнообразной вариабельностью многих характеристик (тип комплекса: A+B+C) и т. д. Сложные комплексы отражают наибольшую степень процессов тератоморфизма каждой формы и всего комплекса в целом. Несложно дифференцировать комплекс В (особенно при господстве ультракарликовых форм), а также С. Семь критериев выделения «абортивного» комплекса А в ледниковых отложениях (по Ананова, 1966), а также его СЭМ-иллюстрация (Levkovskaya, 1999) опубликованы. Однако существуют сложные для интерпретации комплексы, представляющие «кладбища» сотен контуров пыльцевых зерен почти без скульптуры. Необходимо дифференцирование подобных комплексов, обусловленных генетическими процессами (собственно «абортивных») – отдельных недоразвитых форм и форм в нераспавшихся диадах, тетрадах и даже полиадах) от похожих комплексов иного происхождения (господствуют формы, в которых в одних случаях скульптура корродирована, а в других – полностью скрыта под минеральным коллоидом и т. д.). Характеристика типов палинотератных «ответов» генеративной сферы растений на ряд природных экологических нагрузок (на разные соотношения влаго- и теплообеспеченности внутри природных плейстоценовых циклов гляциал-интергляциал и стадиал-интерстадиал), а также на техногенную Чернобыльскую катастрофу рассматривается в данном томе в отдельных публикациях (см.: Левковская & Боголюбова, 2005; Левковская и др., 2005). Эти материалы показывают, что «ответом» на наиболее суровые климатические обстановки (температурные минимумы внутри криоксеротических стадий гляциальных циклов, во время которых растения страдали от дефицитов температур и осадков одновременно) является массовое появление аномальных пыльцевых зерен, среди которых доминируют недоразвитые формы, причем ультракарликового размера (тип комплекса: A+B), а «ответом» на Чернобыльскую катастрофу является господство недоразвитых форм ультракарликового размера с исключительно высокой вариабельностью всех признаков (тип комплекса: A+B+C), а также появление стерильных зерен. Общим у этих природных и антропогенных комплексов является массовое недоразвитие пыльцы (признак базового комплекса А).

**Заключение:** 1. Дифференциация геоботанических катастроф и стрессов основывается на выделении разных типов палинотератных комплексов – базовых (типы: А, В, С), а также сложных комплексов с доминированием форм, каждая из которых суммирует в разных сочетаниях (типы А+В, А+В+С и др.) признаки базовых комплексов. Характеристики базовых комплексов с СЭМ-микрографиями опубликованы (Levkovskaya, 1999), а сложных комплексов – приведены в данном томе (Левковская и др., 2005; Левковская & Боголюбова, 2005). 2. Выявлены следующие причины появления некоторых типов палинотератных комплексов: А и А+В – криоаридные условия; В – дефицит температур; С: варианты С(h) и С(m) – процессы гибридизаций, усиливающиеся в краевых частях ареалов растений, или мутагенеза; А+В+С – последствия Чернобыльской катастрофы. На примере комплекса С видно, что разные факторы могут вызывать появление однотипных (но не идентичных) палинотератных комплексов. 3. Наиболее значительные природные (климатические) экстремумы регистрируются появлением палинотератных комплексов типов: А или А+В при почти полном отсутствии в спектрах нормально развитой пыльцы. Эти комплексы могут рассматриваться как индикаторы геоботанических катастроф: большинство растений территории продуцируют недоразвитую пыльцу или недоразвитые формы ультракарликового размера. 4. Палинологический комплекс Чернобыльской катастрофы отличается от комплекса природных катастроф наибольшей степенью тератоморфизма каждой формы и всего комплекса в целом (тип комплекса: А+В+С), а также повышенной изменчивостью всех признаков каждого таксона в результате мутагенеза и появлением стерильных форм. 5. Недопустимо без серьезной статистики (основываясь лишь на качестве пыльцы) использовать палинотератные данные для экологических заключений, т. к. работами сотен селекционеров, палиноморфологов и эмбриологов, изучающих пыльцу современных растений, а также палеопалинологами (например, см.: «Пыльца как индикатор...», 2001 – статьи Пожидаева, Глазуновой, Левковской) установлено, что появление одиночных аномальных пыльцевых зерен закономерно и для пыльников современных растений, существующих даже в оптимальных условиях, и для оптимумов термометров. 6. Необходим сбор палеопалинологами и палиноморфологами статистических палинотератных данных. Необходимо исследуемом препарате современной пыльцы, а также в палиноспектре отложений каждого образца (современного или ископаемого, любого геологического возраста) выявлять процентные соотношения морфологически типичных и генетически аномальных пыльцевых зерен и спор. Внутри аномальных палиноморф важно рассчитывать соотношения следующих аномальных форм разных таксонов: А – недоразвитых (в том числе соотношение одиночных недоразвитых форм и форм в нераспавшихся диадах, тетрадах, полиадах); В – карликовых; С – с многообразием признаков, отклоняющихся от нормы, а также форм, суммирующих признаки А, В или С в разных сочетаниях (А+В, А+В+С и т.д.). Это резко увеличит возможность палинологического метода. Но эти расчеты возможны лишь при значимой статистике. Для геоботанических заключений более представительна статистика, получаемая для отложений. Для геоботанических заключений статистические данные по пыльникам отдельных растений использовать некорректно, хотя они могут служить основой



оценки состояния тех или иных таксонов, причем оценки быстрой. 7. Статистические палинотератные данные перспективны для: а) дифференциации геоботанических кризисов, катастроф и стрессов прошлого и настоящего; б) появления новой палеогеографической и палеоботанической информации о процессах гибридизаций, мутагенеза, изменений ареалов таксонов и т. д.; в) выявления дополнительных палинотератных маркеров для отложений любого геологического возраста (карликовые споры фиксируют границу карбона и девона, Кедо, 1971; аномальные пыльцевые зерна – границу перми и триаса, Krassilov *et al.*, 1999; Афонин, 2003 и др.); г) контроля за нормальным, стрессовым или катастрофическим состоянием отдельных современных представителей флоры (это направление развивается путем изучения «качества» пыльцы из пыльников растений, см.: Дзюба и др., 2001; Дзюба & Тарасевич, 2001, но пока без выделения палинотератных комплексов); д) контроля за геоботаническим состоянием территорий путем изучения комплексов субфоссильных отложений (для палинотератного районирования территорий экологического неблагополучия и т. д.). Россия пока лидирует в разработке палинотератных проблем, но эти исследования уже начинаются и за рубежом (см., например, в тезисах конгресса в Испании 2004 г. публикацию R. Cheddadi).

Работа выполнена при поддержке Президиума РАН, программа № 23, РФФИ, проект № 05-06-80329, и СПбНЦ, междисциплинарный проект «Основные принципы использования статистических палинотератных данных для контроля за состоянием природной среды».

**Г.М. Левковская**, ИИМК РАН, С.-Петербург, [terate@yandex.ru](mailto:terate@yandex.ru)  
(G.M. Levkovskaya, Institute of the History of Material Culture RAS, St.-Petersburg)  
**А.Н. Боголюбова**, Русский музей, С.-Петербург, [info@peterlink.ru](mailto:info@peterlink.ru)  
(A.N. Bogolubova, Russian Museum, St.-Petersburg)

**ТИПЫ ПАЛИНОТЕРАТНЫХ «ОТВЕТОВ» ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ РАСТЕНИЙ  
НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРИ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ЦИКЛОВ:  
ГЛЯЦИАЛ-ИНТЕРГЛЯЦИАЛ И СТАДИАЛ-ИНТЕРСТАДИАЛ  
(SOME TYPES OF PALYNOTERATICAL «RESPONSES» OF THE PLANTS GENERATIVE  
SPHERE ON THE CLIMATIC CHANGES WITHIN THE PLEISTOCENE CYCLES: GLACIAL-  
INTERGLACIAL AND STADIAL-INTERSTADIAL)**

Some types of palynoteratological «responses» of the plants' generative spheres on the Pleistocene temperature and moisture changes within the natural glacial-interglacial and stadial-interstadial cycles at modern broad-leaved forest zone area.

На основе палинотератной статистики, собираемой с 1967 г. (Левковская, 1967, 1971), дифференцируются палинотератные комплексы. Они являются индикаторами геоботанических стрессов и катастроф. Их характеристика опубликована (Levkovskaya, 1996, 1999; Левковская, 2001; Левковская и др.: см. этот том). Криогигротические, криоксеротические, термоксеротические и термогигротические стадии (по Гричук, 1969) плейстоценовых циклов гляциал-интергляциал и стадиал-интерстадиал являются индикаторами палеоклимата: они отражают изменения соотношений термо- и влагообеспеченности внутри этих природных ритмов. Выводы являются моделью процессов одного макрорегиона (территории современной зоны широколиственных лесов и лесостепи Восточной и, частично, Центральной Европы). Но эта модель отражает и некоторые общие закономерности. Эти закономерности выявлены на основе палинотератной статистики по субфоссильным отложениям из различных климатических подзон (Левковская, 1967, 1971; Букреева & Левковская, 2001) лесной и тундровой зон Западной Сибири, которая является одним из наиболее экологически чистых районов Евразии, а также на плейстоценовых материалах по многим макрорегионам. Статистические данные по следующему региону и ключевым разрезам с наиболее полными диаграммами (палинотератными и пыльцевыми) являются основой выводов: 1) по криомерам и термомерам минделя, миндель-рисса, рисса и рисс-вюрма Центральной Европы (неопубликованные данные по шурфу 26 разреза Королево 1 из Закарпатья); 2) по отложениям изотопных стадий 6-3 Денисовой пещеры на Алтае; 3) по шурфу разреза Янгиюль из Узбекистана с палеомагнитным экскурсом Каргаполово-Лошамп; 4) по интерстадиалам среднего вюрма Костенковского района Русской равнины (Левковская и др., 1983; Левковская, 1999; Поспелова & Левковская, 2001; Путеводитель Костенковской конференции 2004 г., с. 32-38, 110); 5) по пещерным стоянкам Кавказа; 6) по позднеледниковым отложениям Прибалтики. Обобщение этих материалов показало необходимость разработки региональных палинотератных схем. Выявлена зависимость определенных типов доминантов среди генетически аномальных палиноморф (форм: А – с многообразными отклонениями от нормы многих признаков, В – карликовых, С –



недоразвитых или «абортивных», а также их сочетаний) от разных по влаго- и теплообеспеченности типов климата. Внутри исследованных ритмов масштаб природных изменений был значителен. В криогигротические климатические фазы разных этапов плейстоцена формировались материковые ледниковые покровы или происходили ледниковые стадийные подвижки. К началу криоксеротических фаз ледниковые покровы достигали своего максимума, выбрав наибольшее количество воды из мирового океана. Климат этих холодных и сухих фаз был оптимален для распространения вечной мерзлоты и формирования холодных лесов. Но из-за одновременного резкого дефицита и влаги, и температур эта фаза была наименее благоприятна для растений. В некоторых районах (не во всех) палинотератные данные фиксируют для этой фазы геоботанические катастрофы. С этой фазой связаны максимумы недоразвитой пыльцы («абортивный» комплекс А) или палинотератные комплексы типа А+В (см. классификацию комплексов в этом томе: Левковская, 2005): большинство растений продуцируют «абортивные» формы, к тому же ультракарликового размера. Последний комплекс является индикатором криоаридных условий, т. к. в экологически чистых субфоссильных спектрах ультракарликовость пыльцы отмечается лишь на севере тундровой зоны (Букреева & Левковская, 2001), где максимален и нанизм самих растений, а палеозоологические данные по стоянке Бетово из района г. Брянск (Levkovskaya, 1999) говорят о связи «абортивного» комплекса пыльцы с очень суровыми тундростепными криоаридными условиями, не имеющими современных аналогов. Появление комплексов недоразвитой пыльцы без признаков карликовости (тип А) пока зафиксировано лишь для отложений, синхронных времени формирования в Костенковском районе вулканического пепла из района Флегрийских полей в Италии (Холмовой & Праслов, 1976). Для пеплов в Италии имеются датировки от 33.0 до 40.0 куг ВР (Lefevre & Gillott, 1994; Сорокин & Щербакова, 1995; Hoffecker *et al.*, 2004). Этот экстремум коррелирует с единственным сухим (степным) стадиялом среднего Валдая в стратиграфической схеме Русской равнины (Спиридонова, 1991), где он датируется 40.0-37.5 куг ВР. С ним связана геоботаническая катастрофа времени верхнепалеолитической «революции» (см. материалы секций, организованных Г.М. Левковской в 2001 и 2003 гг. совместно с археологами на конференциях Европейской ассоциации археологов в Германии и России). Она зафиксирована на СЭМ-микрографиях появлением «абортивных» комплексов пыльцы: лебедовых – в Закарпатье (Королево 1), разных таксонов – в бассейнах Десны (Бетово), а также Дона (Костенки 14 – неопубликованные данные 1976 г.; Костенки 12, см.: Путеводитель Костенковской конференции, 2004, с. 32-38) и на Алтае (Денисова пещера). Но этот экстремум не вызвал геоботаническую катастрофу в районе с европейским максимумом осадков и субтропическим климатом (в Колхиде), хотя и здесь произошла перестройка фитоценозов. В оптимумах термомеров палинотератные комплексы отсутствуют или (данные по разрезу Янгиюль из аридной зоны) их количество уменьшается.

**Заключение:** 1. Получена модель типов палинотератных «ответов» генеративной сферы растений на плейстоценовые климатические изменения внутри гляциальных и стадийных ритмов. Она корректна для плейстоценовых разрезов из южной части современной лесной зоны, а также из лесостепи, но отражает и некоторые общие тенденции. 2. Модель показывает, что палинотератные исследования особенно важны для дифференцирования природных климатических экстремумов. Наиболее экстремальные климатические условия (температурный минимум внутри криоксеротической стадии) фиксируются появлением комплекса с господством недоразвитых палиноморф ультракарликового размера (тип комплекса, в котором каждая форма суммирует два типа аномалий: А+В). 3. Намечается корреляция «абортивного» комплекса А с климатическими изменениями, причиной которых могла быть вулканическая деятельность, вызвавшая нарушение баланса CO<sub>2</sub>, похолодание и резкое иссушение климата в начальный этап верхнего палеолита (подобные «вулканические» кризисы описаны для дочетвертичных отложений, Красилова, 2001; Афонин, 2003). 4. Причины появления однотипных (но не идентичных) палинотератных комплексов были различны: вариант С(н) комплекса С – индикатор усиления процесса гибридизаций и появления краевых частей ареалов, а вариант С(м) (см. в данном томе описание чернобыльского комплекса; Левковская и др., 2005) – индикатор мутагенеза. 5. В настоящее время наименее ясны типы палинотератных «ответов» генеративной сферы растений на аридные условия. 6. При исследовании ископаемых природных палинотератных комплексов необходима разработка помимо хронологических также пространственных моделей, т. к. на процессы тератоморфизма влияли зональные и провинциальные особенности климата, вертикальная поясность в горах, а также глобальные и локальные факторы.

Работа выполнена при поддержке Президиума РАН, программа № 23, РФФИ, проект № 05-06-80329, и СПбНЦ, междисциплинарный проект «Основные принципы использования статистических палинотератных данных для контроля за состоянием природной среды».

**Г.М. Левковская**, ИИМК РАН, С.-Петербург, terate@yandex.ru  
(G.M. Levkovskaya, Institute of the History of Material Culture RAS, St.-Petersburg)

**Л.А. Карцева**, БИН РАН, С.-Петербург  
(L.A. Karzeva, Botanical Institute RAS, St.-Petersburg)

**О.Д. Коломиец**, Институт клеточной биологии и генной инженерии НАН Украины  
(O.D. Kolomiez, Institute of Cellular Biology and Genetic Engineering NAS of Ukraine)

**А.О. Голубок, В.В. Розанов**, Институт аналитического приборостроения РАН  
(A.O. Golubok, V.V. Rozanov, Institute for Analytical Instrumentation, RAS)

**В.П. Мацко, И.И. Сквернюк, М.Г. Орехова**, Институт радиобиологии НАН Беларуси  
(V.P. Mazko, J.J. Skverniuk, M.G. Orekhova, Institute of Radiobiology NAS of Belarus)

**Г. Зарай**, Будапештский университет, Венгрия  
(G. Zarai, Budapest University, Hungary)

**СПЕЦИФИКА ПАЛИНОТЕРАТНОГО «ОТВЕТА» ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ  
РАСТЕНИЙ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКУЮ КАТАСТРОФУ**  
(SPECIFICITY OF PALYNOTERATICAL «RESPONSES» OF THE PLANTS' GENERATIVE  
SPHERE ON CHERNOBYL CATASTROPHE)

The subfossil soil sediments were collected in the Chernobyl 30-km zone from the places with high levels of radioactive contaminations (about 530-2200 micro-roentgen per hour for the soils). About 100 SEM-micrographs of anomalous pollen grains or fragments of palynoteratical assemblages are obtained. The statistical criteria of differentiation of natural palynoteratical complexes (Levkovskaya, 1999, 2001; see in the present volume: Levkovskaya & Bogolubova, 2005) are used for studying Chernobyl materials. The results of SEM-micrographs and palynoteratical statistical researches show that the specificity of Chernobyl palynoteratical complex is the following: 1. Most pollen grains or spores (about 50-90 %) have three types (A+B+C) of morphological anomalies in a single palynomorph. These palynomorphs are presented by forms which are underdeveloped (A), dwarf (B) and have the diversification of diverges from the norm in most morphological characters (C) simultaneously. 2. Some sterile forms are registered. The palynoteratical complexes of anthropogenic Chernobyl catastrophe (complex of type: A+B+C) is more complicated than the complexes of A or A+B types of climatic natural catastrophes (see: Levkovskaya, 2005; Levkovskaya & Bogolubova, 2005).

Публикация основана на результатах СЭМ и статистических палинотератных исследований поверхностных почвенных проб, отобранных в Беларуси и на Украине на расстоянии 10, 12, 16 и 22 км от Чернобыля с мощностью радиоактивной экспозиционной дозы (МЭД) на почве от 530 до 2 200 мкР/ч. Радиометрические и почвенные исследования были выполнены в Будапеште, Киеве и в Минске; статистические палинологические и массовые СЭМ-исследования – в С.-Петербурге (в ИИМК РАН, БИН РАН и ИАНП РАН). Статистические подсчеты аномальных зерен производились с использованием биологического микроскопа МББ1. Подсчитывались многочисленные (почти неразличимые на МББ-1) ультракарликовые формы и на СЭМ-микрографиях, на которых задокументированы отдельные палиноморфы и фрагменты палинотератных комплексов. Получено более 100 СЭМ-микрографий. При изучении чернобыльских проб использовались критерии статистической палинотератной индикации некоторых природных геоботанических катастроф или стрессов, которые разрабатываются с 1967 года (Левковская, 1967, 1971, 2001; Левковская и др., 1983; Levkovskaya, 1999; Левковская, см. настоящий том) на плейстоценовых или на чистых от антропогенных загрязнений субфоссильных пробах из современных отложений. В полученных спектрах определялись процентные соотношения: суммы типичных пыльцевых зерен и суммы генетически аномальных форм разных таксонов. Внутри аномальной части спектров рассчитывались соотношения следующих групп пыльцевых зерен и спор, массовое появление которых является индикатором природных геоботанических катастроф или стрессов: **А.** суммы «абортивных» недоразвитых форм; **В.** суммы карликовых форм; **С.** суммы форм с многообразием отклонений от нормы многих признаков у каждого пыльцевого зерна или споры, а также палиноморф, для которых характерно суммирование признаков А, В и С в разных сочетаниях. **Группа А** аномальных форм представлена «контурами» «абортивных» палиноморф многих таксонов. Они почти лишены скульптуры или кажутся «пустыми» внутри из-за неразвития ретикулума, но имеют четкие очертания пыльцевых зерен разного размера. Часть форм имеет эрозии или разорвана. Четкость контуров – результат утолщения оболочек палиноморф. Подобные утолщения и неразвитие ретикулума фиксировались (Дзюба, 1999; Дзюба и др., 2001) в результате изучения пыльцы из пыльников *Oenothera biennis* L., растущего в районе ЧАЭС. Погребение в отложениях «кладбищ» подобных «контуров» с трудом идентифицируемых пыльцевых зерен или спор почти без скульптуры, появление которых генетически обусловлено, а также диад, тетрад и даже полиад из этих нераспавшихся форм является признаком «абортивного» комплекса (по Ананова, 1966) или палинотератного комплекса типа А с господством недоразвитой пыль-

цы (по Левковская, 1999, 2001). Похожий комплекс был описан (Сиренко, 2001) по результатам изучения донных отложений из пруда-охладителя ЧАЭС, для которого указывается высокий процент (до 50 %) «деформированных» зерен очень плохой сохранности. Доминирование «абортивных» форм в плейстоценовых комплексах является критерием для дифференциации геоботанических катастроф от геоботанических стрессов. **Группа В** аномальных форм характеризуется присутствием значительного количества карликовых форм, но наряду с большим количеством зерен нормального размера и единичными гигантскими формами. Часть форм столь мала, что обнаруживается только при помощи СЭМ. Нанизм пыльцы зафиксирован для 30-километровой зоны в пыльниках растений (Дзюба и др., 2001) и в озерных осадках (Сиренко, 2001). **Группа С** выделяется повышенной вариабельностью признаков по сравнению с природными палинотератными комплексами климатического генезиса. В спектрах у многих форм варьируют любые признаки каждого таксона (хвойных, берез, лебедовых, плаунов и т. д.). Встречаются формы: с причудливыми очертаниями, асимметричные, монстровидные, с нетипичным количеством апертур или с закрытыми апертурами; пыльцевые зерна хвойных с аномальным количеством мешков, иногда с огромным телом и карликовыми мешками и наоборот (зафиксировано около 20 вариаций морфологии пыльцы сосен) и т. д. В природных отложениях выявлена связь комплекса С – его варианта С(h) – с усилением гибридизаций на северном пределе современной древесной растительности (Левковская, 1971; Букреева & Левковская, 2001), а также с этапами массового расширения ареалов растений в криоксеротическую климатическую стадию плейстоцена (Левковская, Боголюбова, см. настоящий том). В Чернобыльском районе это, по-видимому, индикатор процесса мутагенеза – вариант С(m) комплекса С. Встречаются индикаторы стерильности пыльцы: пыльцевые зерна с апертурами, закрытыми «разросшейся» экзиной. В чернобыльском комплексе господствуют (около 50-90 %) «абортивные» формы с почти неразвитой скульптурой, к тому же ультракарликового размера, у каждой из которых наблюдаются разнообразные отклонения от норм многих признаков, т. е. резко преобладают формы с тройной (А+В+С) аномалией. Второе место принадлежит формам с двойной (тип: А+С) аномалией. Это – недоразвитые зерна с многообразными отклонениями от нормы, но не карликового размера. Содержание палиноморф с типичной морфологией в чернобыльском комплексе ничтожно, но оно варьирует.

**Заключение.** Чернобыльский палинотератный комплекс с господством палиноморф с тройной аномалией (А+В+С) отличается от комплексов климатических геоботанических катастроф плейстоцена (см. в данном томе: Левковская, 2005; Левковская & Боголюбова, 2005) повышенной степенью тератоморфизма большинства форм, а также появлением стерильных форм и исключительно большой вариабельностью отклонений от нормы многих признаков у большинства таксонов (результат процессов мутагенеза).

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 05-06-80329, и СПбНЦ, междисциплинарный проект «Основные принципы использования статистических палинотератных данных для контроля за состоянием природной среды»).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ананова Е.А. О недоразвитой пыльце в ледниковых отложениях // Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода. М. Наука. 1966.
- Букреева Г.Ф., Левковская Г.М. Экологическая характеристика палинотератных комплексов – индикаторов стрессового состояния генеративной сферы древесных пород и кустарников на их северном пределе // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. Докл. к Междунар. семинару. 2001. СПб. ВНИГРИ. С. 45-48.
- Дзюба О.Ф., Борейша И.К., Яковлева Т.Л. и др. Качество пыльцы высших растений и некоторых клеточных структур животных организмов в условиях промышленной площадки ЛАЭС и городе Сосновый Бор // Пыльца как индикатор... (см. публикацию № 2). С. 69-79.
- Дзюба О.Ф., Яковлева Т.Л., Кудрина А.И., Тарасевич В.Ф. Пыльца как модель контроля качества мужской генеративной сферы растений, животных и человека // Актуальные проблемы палинологии на рубеже III тысячелетия. М. 1999. С. 61-79.
- Левковская Г.М. Закономерности распределения пыльцы и спор в современных и голоценовых отложениях севера Западной Сибири. Автореф. канд. дис. Л. ЛГУ. 1967. 30 с.
- Левковская Г.М. Зональные особенности современной растительности и субфоссильных спорово-пыльцевых спектров различных подзон Западной Сибири // Методические проблемы палинологии. М. Наука. 1971. С. 120-127.
- Левковская Г.М. Статистические палинотератные комплексы – индикаторы экологических стрессов прошлого и настоящего // Пыльца как индикатор... С. 109-114.
- Левковская Г.М., Бердовская Г.Н., Хомутова В.И. Морфологическая изменчивость пыльцы ели – возможный источник ошибок при палеогеографических реконструкциях (данные по стоянке Костенки 14) // Палинология и палеогеография. Мат-лы IV палинол. конф. Свердловск. 1983. С. 53-57.
- Сиренко Е.А. Палинологические данные к исследованию донных отложений водоемов 30-километровой зоны Чернобыльской АЭС // Пыльца как индикатор... С. 189-191.
- Levkovskaya G.M. What are palaeoecological catastrophes from the point of view of paleobotany? // The 5<sup>th</sup> Quadrennial Conference of the International Organization of Palaeobotany. Santa-Barbara. 1996. P. 57.
- Levkovskaya G.M. Palynoteral complexes as indicators of the ecological stress, past and present // Proc. 5-th Palaeobot. & Palynol. conf. Acta Palaeobotanica. № 2. Krakow. 1999. P. 643-648.



Levkovskaya G.M., Gavrilova O.A., Karzeva L.A. The influence of environments polluted with some metal ions on generative sphere of plants (palynoteral data from the Leningrad atomic power station area) // 7<sup>th</sup> Intern. Symp. «Metal Ions in Biology & Medicine» and 1<sup>th</sup> Intern. Symp. «Metal Ions: Microorganisms & Plants». 2002.

Lewkowska G.M., Zarai G., Mazko V. et al. The first results of studying of the palynoteral statistics from the subfossil sediments of Chernobyl and Leningrad nuclear power station areas // Polen. V. 14 (antes An. Assoc. Palinol. Leng. Esp.), Universidad de Cordoba. XI JPC. 2004. P. 521.

**В.К. Лихолат, А.В. Чернюк**, ТНПУ, Тернополь, Украина

(V.K. Lykholat, A.V. Chernjuk, Ternopol National Pedagogical University, M. Kryvonosa str., 2, Ternopol, 46009, Ukraine)

### **СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ БОЛОТА «СИНЯК» ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ**

(STRATYGRAPHY OF THE BOG SYNYAK SEDIMENTS BY THE PALYNOLOGICAL DATA)

On the analyses based were being established 28 phases in the fluctuation of the spores-pollen spectra body for the Atlantic, Subboreal and Subatlantic periods. The rhythms of the absolutely dominate *Fagus* pollen are connected with cold spells. The phases warmer and cold spells correlated with the damp and dry periods G.K. Tushynsky by sun and moon tides and with the climate and the glacial fluctuations of the Alps, Caucasus, the Arctic and South Atlantic by archeology and chronicle dates.

В опубликованной литературе содержатся многочисленные материалы по палинологии голоцена равнинных территорий Европы и очень мало данных по горным районам. Детальные палинологические данные получены авторами в результате исследования 87 образцов отложений болота «Синяк» (Вулканический хребет Украинских Карпат), отобранных на глубинах от 1 до 9 м, которые предоставил сотрудник ИГ РАН К.В. Кременецкий. Интерпретации результатов способствовал накопленный авторами опыт по спорово-пыльцевому анализу голоценовых и субфоссильных отложений в долинах рек Днестра и Прута (Предкарпатье, Молдова), Кодори и Мзымты (Западный Кавказ), Амура и Буреи (Дальний Восток России). Разрез болота «Синяк» находится на абсолютной высоте 400-500 м в долине реки Синяк (правого притока реки Латорицы) на юго-восточном склоне хребта Синяк (высотой до 1 000 м) в 35 км от г. Мукачево). Современные ландшафты в долинах рек на высотах 200-500 м представлены сельскохозяйственными угодьями с полосами послелесных лугов. Главный растительный пояс на высотах 500-600-800 м образуют буковые леса из *Fagus sylvatica* с примесью хвойных и широколиственных лесов. На вершинах хребта преобладают елово-буковые (смешанные) леса. В каждой пробе было определено от 300 до 3000 компонентов. Посев спор *Lycopodium* затруднил определение реального участия этого компонента, типичного для спектров лесного типа. Классическим методом спектры расчленены на три группы: AP – пыльца деревьев и кустарников, NAP – пыльца трав и кустарничков, SP – споры. Уникальность полученных спектров состоит в доминировании пыльцы бука. Пыльца бука господствует в группе AP по всему разрезу, за исключением спектров с глубин 8.69-8.85 м, где доминирует также пыльца липы и субдоминирует пыльца ели и лещины, и глубин 7.9-8.2 м (пробы 74-77), где пыльцы лещины (43-50 %) даже больше, чем пыльцы бука (33-39 %). Сумма пыльцы широколиственных пород абсолютно доминирует в группе AP (80-90 %) при некотором уменьшении (70-75 %) в спектрах проб с глубин 3, 3.4-3.6 и 8.65-8.85 м. С целью реконструкции высотных поясов были рассчитаны процентные соотношения между компонентами группы AP без учета пыльцы бука. В результате такого подсчета выяснилось, что сумма пыльцы широколиственных пород превышает 40% в спектрах проб с глубин 7.94 м, 8.09 м, 8.15-8.3 м и 8.7-8.85 м, а во всех других меняется от 20-36 %, до 9-6 %.

Состав спорово-пыльцевых спектров указывает на существование оптимальных условий для пояса широколиственных лесов на склонах Вулканического хребта. Период образования слоев на глубинах от 1.1 м до 7.7 м был оптимальным для бука и поясов буковых и широколиственно-буковых лесов. Во время формирования слоев на глубинах от 7.7 м до 8.85 м пояс бука поднимался выше в горы, а здесь существовали оптимальные условия для липы и различных ассоциаций из бука, липы, лещины, дуба, ильма, граба, кленов и ясеня, а на склонах северной экспозиции – ели, реже – пихты, сосны и лиственницы. Изменения процентных соотношений в группе AP согласуются с изменениями состава и количественных соотношений в группах NAP и SP.

На основе детального анализа выделено 28 фаз в изменении состава спорово-пыльцевых спектров на протяжении атлантического, суббореального и субатлантического периодов голоцена, которые свидетельствуют о колебаниях лесистости, площади буковых лесов, участия широколиственных и хвойных пород. С похолоданиями связаны ритмы возрастания и абсолютного доминирования бука и лесистости. Потепления среднего голоцена характеризуются преобладанием суммы пыльцы широколиственных пород над пыльцой бука, доминировани-



ем липы и лещины, повышенным участием пыльцы вяза и клена, кульминациями пыльцы ели (14-15 %) и сосны (5 %). Во время похолоданий суббореального и субатлантического периодов возрастает количество пыльцы хвойных пород. В конце атлантического периода возрастает количество пыльцы граба и в суббореальный период она преобладает в сумме пыльцы широколиственных пород при исключении пыльцы бука. В конце атлантического и в середине суббореального периодов возрастает роль пыльцы дуба. Появление пыльцы каштана и грецкого ореха в субатлантический период свидетельствует об их акклиматизации. Во второй половине субатлантического периода встречается пыльца *Cerealia*, в связи с продвижением земледелия в горные долины. Для атлантического периода установлены четыре фазы потеплений и четыре – похолоданий, наиболее резкое похолодание отмечено в начале суббореального периода (проба 59 на гл. 6.64 м), для которого установлено 5 похолоданий, разделенных потеплениями. В субатлантический период фиксируются 5 потеплений и 4 похолодания. Потепление фазы-20 было во II-VII вв., а фазы-22 в IX-X вв; похолодания фазы-25 можно отнести к XIII-XVII вв., а фазы-27 к XVII-XVIII вв. (конец малого ледникового периода исторического времени по альпийским ледникам). Фазы похолоданий и потеплений согласуются с влажными прохладными и сухими теплыми периодами, рассчитанными Г.К. Тушинским по фазам приливообразующих сил между Землей, Луной и Солнцем и сопоставленными с археологическими и летописными материалами по климату и ледникам.

**А.В. Ложкин**, СВКНИИ ДВО РАН, Магадан, lozhkin@neisri.magadan.ru  
(A.V. Lozhkin, Northeast Interdisciplinary Scientific Research Institute, Far East Branch, RUS, Magadan)  
**П.М. Андерсон**, Центр четвертичных исследований Вашингтонского университета,  
Сиэтл, США, pata@u.washington.edu  
(P.M. Anderson, Quaternary Research Center, Box 351360, University of Washington, Seattle, WA  
98195-1360, USA)

#### **КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (COMPUTER RECONSTRUCTION OF CLIMATIC PARAMETERS USING PALYNOLOGICAL DATA)**

Quantitative estimates of past climate are obtained using a computer program that statistically compares modern spore-pollen spectra from various regions of northeastern Siberia and Alaska with fossil spectra. Temperature and precipitation values are calculated for each of the modern palynological samples based on a separate program using meteorological data, topography, etc. Based on the degree of similarity to the modern spectra, each ancient spore-pollen sample is assigned past climatic parameters. This method is applied to sediments from Elgygytgyn Lake, a meteor impact crater in northern Chukotka that formed approximately 4 million years ago.

Реконструкция палеоклиматов осуществляется с помощью компьютерных программ, основанных на статистическом сравнении современных спорово-пыльцевых спектров из различных районов северо-восточной Сибири и Аляски с ископаемыми спектрами и на оценке современных климатических условий для каждого местонахождения, где отбирались поверхностные палинологические образцы. Методические приемы, используемые при интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа озерных осадков, рассматриваются (как один из первых опытов) на примере оз. Эльгыгытгын, образовавшегося на севере Чукотки около 4 млн. л. н. при падении метеорита. В верхнем 1283-сантиметровом слое осадков озера отражены значительные изменения климата и растительности от среднего плейстоцена до современности.

Обработка результатов пыльцевого анализа и построение диаграмм выполняется с использованием компьютерных программ TILIA и TILIA-graph. Пыльцевые зоны выделяются по процентным соотношениям основных таксонов. Следующий шаг анализа пыльцевых данных – определение климатических параметров (средние температуры и атмосферные осадки января и июля) для каждого опробованного уровня (образца), отвечающих определенной пыльцевой зоне и изотопной стадии. Интерпретация палеоклиматов осуществляется с помощью метода «статистического коэффициента», позволяющего определить какой современный спорово-пыльцевой спектр является лучшим аналогом ископаемого спектра. Для характеристики современного спектра используются данные, полученные по образцам озерных отложений, отобранных на границе вода-осадок. «Программа аналогов» включает сведения о 310 современных спектрах Берингии, а также информация о координатах и высотной отметке каждого современного образца. Затем в компьютерную программу вводятся сведения о спорово-пыльцевых спектрах фоссильных образцов (в нашем случае это данные о спектрах из керна оз. Эльгыгытгын). При использовании такой информации все количество микрозерен –пыльца и споры (за исключением водных растений) – принимается за 100 %.

Статистические коэффициенты для оценки спорово-пыльцевых аналогов имеют следующие значения: очень хорошее сходство современного и ископаемого спектра  $<0.095$ ; хорошее сходство –  $0.096-0.185$ ; возможное –  $0.186-0.4$  и сходство отсутствует  $>0.41$ . Статистические коэффициенты могут быть показаны графически с помощью компьютерных программ TILIA и TILIA-graph. Несмотря на значительные изменения в глобальном климате в течение второй половины плейстоцена и голоцена под влиянием инсоляции, состава атмосферы, температуры воды в океане, ледниковых покровов для большинства пыльцевых спектров осадков оз. Эльгыгытгын находятся аналоги в современных растительных сообществах Берингии.

После поиска современных аналогов ископаемым спектрам определяются климатические параметры для каждого местонахождения, где были взяты донные образцы из озер, с использованием компьютерной программы, которую мы называем «климатической». Она включает информацию о климате, распределенную по глобальной координатной сетке с «ячейками»  $0.5$  град. по широте и долготе. Основой для такой «сетки» являются данные метеорологических станций. В результате сравнения с современными спектрами климатическая информация для каждого ископаемого спектра может включать данные по нескольким современным местонахождениям, которые определяет программа «Аналог». В этом случае выбирается среднее арифметическое значение статистического коэффициента. Если координаты современного образца не совпадают с точками пересечения линий долготы и широты, климатическая программа интерполирует климатические параметры для этого местонахождения (не только средние температуры и осадки января и июля, но и изменение температуры в зависимости от высотного положения).

За 320-тысячную историю только в течение двух периодов климат был теплее современного: 8 600-10 700 л. н. (по радиоуглероду) – раннеголоценовый термический максимум и часть позднего дриаса, когда температуры июля составляли  $+11-12.4$  °C, а января  $-12-18$  °C, и климатический оптимум позднеплейстоценового межледниковья (изотопная стадия 5e) со среднеиюльскими температурами от  $+10.6$  до  $+12.7$  °C и января от  $-16$  до  $-24.7$  °C. В течение позднеплейстоценовых ледниковых стадий температуры июля были ниже современных на 2-3 или 5-6 °C. Среднеплейстоценовое «межледниковье» значительно отличается от голоцена и теплого интервала в изотопную стадию 5. Температуры июля в этот период были ниже современных на 1-6 °C. Пыльцевые данные, относящиеся к изотопным стадиям 3 и 7, несут черты ледниковых и межледниковых спектров, имеющих аналоги на о. Врангеля, а также на северных склонах хр. Брукс и С-3 Аляски. Ледниковые климаты среднего плейстоцена характеризовались среднеянварскими температурами от  $-24$  до  $-25$  °C, июльскими от  $+2$  до  $+3$  °C, т. е. были близки климатам позднеплейстоценовых стадий.

Исследования поддержаны РФФИ, проект № 03-05-64294, Дальневосточным отделением РАН, проект № 05-III-B-09-009 и Национальным научным фондом США, ATM 00-117406, ATM 96-15786).

**А.В. Ложкин**, СВКНИИ ДВО РАН, Магадан, lozhkin@neisri.magadan.ru  
(A.V. Lozhkin, Northeast Interdisciplinary Scientific Research Institute, Far East Branch, RAS, Magadan)

**П.М. Андерсон**, Центр четвертичный исследований Вашингтонского университета, Сиэтл, США, pata@u.washington.edu  
(P.M. Anderson, Quaternary Research Center, Box 351360, University of Washington, Seattle, WA 98195-1360, USA)

**Т.В. Матророва**, СВКНИИ ДВО РАН, Магадан, palynolog@neisri.magadan.ru  
(T.V. Matrosova, Northeast Interdisciplinary Scientific Research Institute, Far East Branch, RAS, Magadan)

## **НЕПРЕРЫВНЫЕ ПЫЛЬЦЕВЫЕ ЛЕТОПИСИ ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА** (CONTINUOUS POLLEN RECORDS FROM LACUSTRINE SEDIMENTS IN THE NORTH OF THE FAR EAST)

Palynological analysis of sediments from lakes that originated from glacial, tectonic, or cratering processes provide the most detailed and continuous records of vegetation and climatic changes during the Pleistocene and Holocene. These records also have the strongest chronological control. Such studies have been done in the north of the Far East, including northern and southern Chukotka, Wrangel Island, the mountainous regions of the Kolyma and Indigirka basins, and northern Priokhot'ye. Sediments from Elgygytgyn Lake (northern Chukotka) are the oldest archive of paleoenvironmental change in the region, spanning the last 320,000 years (marine isotope stages 1 through 8). Palynological investigations at Jack London Lake (Upper Kolyma) and at Alut and Elikchan-4 lakes (northern Priokhot'ye) clarify the extent and magnitude of climatic and vegetation changes during Late Pleistocene stades and interstades.

Исследование реакции наземных систем на изменение климата в прошлом является основой для прогнозирования вероятных ландшафтных изменений, связанных с проектированием сценариев глобального потепления. Северо-Восточным КНИИ ДВО РАН и Центром четвертичных исследований Вашингтонского университета разработана программа по реконструкции природной среды Берингии и региональных особенностей развития растительности как результата взаимодействия крупномасштабных климатических факторов. Эта программа предусматривает палинологический анализ, опирающийся на тщательный хронологический контроль, осадков ледниковых, связанных с зонами разломов, кратерных озер, дающих наиболее детальные последовательные летописи изменений растительности и климата в течение плейстоцена и голоцена. Программа основывается на Севере Дальнего Востока более чем на 50 ископаемых и 70 современных точках наблюдений в Северном Приохотье, горных районах рр. Колыма и Индигирка, на Чукотке и островах Ледовитого океана.

Детализация непрерывной пыльцевой летописи климатической истории Чукотки за последние 320 тыс. л., полученной при анализе осадков кратерного оз. Эльгыгытгын (67° 30' с. ш., 172° 05' в. д.), позволила получить более детальную картину изменений растительного покрова региона в течение ледниковых стадий и интерстадиалов позднего и среднего плейстоцена, выявить особенности последнего межледникового интервала и переходного периода от плейстоцена к голоцену. Пыльцевой анализ осадков озера показывает чередование трех главных типов растительности: с доминированием кустарников, с преобладанием трав и смешанный, представленный травянисто-кустарниковыми сообществами. Пыльцевые зоны объединяются в группы с повторяющимися характеристиками. Сообщества с доминированием кустарников представлены пыльцевыми зонами, отражающими современную региональную растительность, позднее ледниковье и голоцен (изотопная стадия 1), показывая региональное развитие *Betula* около 12 800 л. н., *Alnus* 10 700 л. н. и *Pinus pumila* 9 600 л. н., а также позднеплейстоценовое межледниковье (изотопные подстадии 5a, 5b, 5c, а также 5d (с пиком пыльцы *Pinus pumila*) и 5e – максимум тепла с доминирующей в спектрах пыльцой *Betula* и *Alnus*).

Сообщества с преобладанием травянистых растений характерны для ледниковых интервалов, соответствующих изотопным стадиям 2, 4, 6 и 8. Смешанные травянистые сообщества относятся к позднеплейстоценовому интерстадиалу (изотопная стадия 3) и изотопной стадии 7 среднего плейстоцена. Аналоги спектров позднеплейстоценового интерстадиала, хотя и встречаются в более южных районах континентальной Чукотки, но доминируют на о. Врангеля, подчеркивая, таким образом, небольшие различия между ледниковой и интерстадиальной растительностью. Палинологический анализ осадков оз. Эльгыгытгын также свидетельствует об иной «теплой» климатической системе среднего плейстоцена по сравнению с современностью и позднеплейстоценовым межледниковьем.

В центральных районах Севера Дальнего Востока наиболее полные пыльцевые летописи установлены в осадках оз. Джека Лондона (62° 05' с. ш., 149° 30' в. д.), Алут (60° 08' с. ш., 152° 19' в. д.) и оз. Эликчан-4 (60° 44' с. ш., 151° 52' в. д.), в осадках которого пыльцевая летопись охватывает интервал не менее 70 тыс. лет и включает изотопные стадии 4-1. Спектры, отвечающие ледниковым стадиям позднего плейстоцена (изотопные стадии 4 и 2), отражают мозаику тундровых сообществ – от сухих каменистых склонов с прерывистым покровом из трав и *Selaginella rupestris* до влажных и умеренно влажных осоковых, осоково-злаковых со стелющимися видами *Salix* в днищах долин и на низких склонах. Спектры, характеризующие позднеплейстоценовый интерстадиал (изотопная стадия 3), показывают значительные изменения растительности, подчиненные сложным флюктуациям климата. Все пыльцевые летописи, относящиеся к переходному от плейстоцена к голоцену периоду, показывают резкое и быстрое потепление климата 12 400 л. н., когда господствовавшие на всей территории Севера Дальнего Востока травянистые тундры замещаются березовыми кустарниковыми тундрами.

Кратковременные климатические события, рассматриваемые как глобальные, не всегда происходили в Берингии. Например, похолодание климата в течение позднего дриаса между 11-10.2 тыс. л. н. отсутствует в большинстве берингийских записей. Это относится даже к такому району, как о-в Врангеля, находящемуся под влиянием Ледовитого океана, но «молодой дриас» отражается в пыльцевых озерных летописях на западной окраине Берингии в горных районах р. Индигирка, а также на юге Чукотки значительным повышением в спектрах роли пыльцы *Roaseae*, *Artemisia*. Подобные данные по Берингии показывают, что арктические районы необязательно реагируют на каждое относительно быстрое климатическое изменение, как это наблюдается в более низких широтах.

Исследования поддержаны РФФИ, проект № 03-05-64294), Дальневосточным отделением РАН, проект № 05-III-B-09-009, и Национальным научным фондом США АТМ 00-117406, АТМ 96-15786.



**ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ  
ПАМЯТНИКОВ КОЛЫМЫ**  
(PALYNOLOGICAL DATA FROM ARCHAEOLOGICAL SITES OF THE KOLYMA)

Palynological study of archaeological sites located in the Upper Kolyma River basin allows the reconstruction of the complex changes in regional climate and vegetation from the last glacial maximum (oxygen isotope stage 2) to the present. A mosaic of grass and grass-shrub tundra dominated during glacial times. At ca. 12.400 years ago, this herb-dominated vegetation was replaced by birch shrub tundra and then by birch-alder shrub tundra. Larch forests established on mountain slopes during the Boreal and Atlantic periods of the Holocene. A zone of shrub pine characterized slopes beyond altitudinal treeline, with the shrub extending beyond present-day elevations during the Subboreal and Subatlantic periods. The time of the first extensive human occupation of the Upper Kolyma basin corresponds to the postglacial warming of the Boreal and Atlantic periods.

Палинологические исследования многослойных археологических памятников Севера Дальнего Востока способствуют лучшему пониманию сложных изменений климата и растительности в переходный от плейстоцена к голоцену период и в голоцене. С помощью компьютерных программ TILIA и TILIA-graph мы представили результаты пыльцевого анализа отложений, включающих культурные слои стоянок древнего человека на рр. Детрин (61° 38' с. ш., 149° 27' в. д.) и Малтан (60° 48' с. ш., 151° 43' в. д.) в бассейне Верхней Колымы. Для реконструкции растительности мы также систематизировали радиоуглеродные датировки, при анализе которых необходимо принимать во внимание, что обычно используемый для определения возраста культурного слоя древесный уголь может быть извлечен из очажных ям или «пятен», привязанных к определенному участку квадратной сетки раскопа. Такие образцы нередко не имеют «точной» привязки по глубине, например, от поверхности речной террасы.

Три культурных слоя Детринской стоянки установлены в супесях (1 м), перекрывающих морену и флювиогляциальные пески (2 м), которые залегают на коренных породах 14-метровой террасы. Хотя палинологический анализ выполнен лишь для верхних 160 см осадков, он показал весьма существенную перестройку растительного покрова, несомненно подчиненную региональным климатическим изменениям. Спектр на глубине 157 см, характеризующийся обилием спор *Selaginella rupestris*, пыльцы Poaceae, Caryophyllaceae, продуцирован приледниковой растительностью. В период максимума похолодания климата в конце позднего плейстоцена (изотопная стадия 2) в долине р. Детрин господствуют травянисто-кустарничковые сообщества сухих каменистых склонов с Asteraceae, *Artemisia*. Наиболее распространенным представителем кустарниковой растительности были ива, формировавшая низкорослые заросли на пойме и увлажненных участках с сохраняющимися летом снежниками. Споры *Selaginella rupestris* продолжают играть важную роль в спектрах отложений интервала 145-95 см, где заметно увеличивается содержание спор Polypodiaceae, совместно нахождением которых со спорами *Selaginella rupestris* обычно отражает растительность каменистых участков. Эти спектры также подчеркивают мозаику тундровых сообществ – от влажных и умеренно-влажных (*Rubus chamaemorus*, Ranunculaceae, Polygonaceae и др.) в днищах долин и на низких склонах до прерывистого покрова из полыни, различных видов трав на дренируемых склонах; расширяются площади ерников. К этим спектрам относится датировка 13 225±230 л. н. (МАГ-916). Резкое увеличение количества пыльцы *Betula*, *Alnus*, *Salix* в спектрах интервала 95-75 см отразило перестройку растительного покрова. К этому интервалу принадлежит III (нижний) культурный слой, для которого получена серия датировок по радиоуглероду от 9 700±500 л. н. (МАГ-1019) до 7 865±310 л. н. (МАГ-184), в основном относящихся к бореальному периоду голоцена, когда на склонах речных долин Верхней Колымы господствовали леса из *Larix dahurica* с густым подлеском из кустарниковых берез, ивы, ольховника, но еще не включавшие кедровый стланик. Одними из важных древесных лесных пород являлись *Betula platyphylla*, а в поймах рек *Chosenia arbutifolia*, *Populus suaveolens*.

Серия радиоуглеродных датировок от 6 590±250 л. н. (МАГ-408) до 4 420±60 л. н. (МАГ-1021) показывает, что отложения, вмещающие II раннеэоценовый слой, формировались в альтертермальном периоде голоцена. Споры-пыльцевые спектры с максимумами пыльцы *Larix*, *Alnus* и *Betula* свидетельствуют о развитии сомкнутого лиственного леса. Верхняя граница леса располагалась в верховьях р. Колыма на отметках, превышающих современные не менее чем на 200 м. Характерный сейчас для горных районов региона кустарниковый сосновый пояс выше границы леса отсутствовал и его развитие, отраженное резким увеличением количества пыльцы *Pinus pumila* в спектрах отложений с культурным слоем позднего неолита (I), связы-



вается с суббореальным и субатлантическим периодами. Особенно ясно это показывает палинологический анализ отложений с позднеэоценовым (II) и периода палеометалла (I) слоями стоянки на р. Малтан с сериями датировок по радиоуглероду для слоя II от  $3\ 800 \pm 100$  л. н. (МАГ-361) до  $2\ 720 \pm 50$  л. н. (МАГ-914) и слоя I от  $2\ 150 \pm 50$  л. н. (МАГ-605) до  $1\ 300 \pm 200$  л. н. (МАГ-767). Мы выделяем здесь три культурных слоя. Нижний (III, глуб. 70 см), раннеголоценовый, датирован  $7\ 190 \pm 70$  л. н. (МАГ-183). Для спектров отложений Малтанской стоянки характерно также высокое содержание пыльцы *Betula* и *Poaceae*, отражающее локальные особенности растительности равнинного рельефа межгорной впадины и широкое развитие ерников.

Таким образом, палинологические и радиоуглеродные данные, полученные при исследовании археологических памятников на рр. Детрин и Малтан, свидетельствуют, что время заселения человеком бассейна Верхней Колымы совпадает с послеледниковым потеплением климата в бореальном и атлантический периоды голоцена.

Исследования завершены при поддержке РФФИ, проект № 03-05-64294, и Дальневосточного отделения РАН, проект № 05-III-B-09-009.

Д.А. Лопатина, ГИН РАН, Москва, [dasha@ilran.ru](mailto:dasha@ilran.ru)  
(D.A. Lopatina, GIN RAS, Moscow)

О.Г. Занина, ИФХиБПП РАН, Московская обл., Пушкино, [oksana@ibbp.psn.ru](mailto:oksana@ibbp.psn.ru)  
(O.G. Zanina, Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science RAS, Puschino)

### НОРЫ ГРЫЗУНОВ КАК ОБЪЕКТ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЕРХНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КОЛЫМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ (RODENT BURROWS AS THE OBJECT OF PALEOBOTANICAL INVESTIGATIONS OF THE UPPER PLEISTOCENE DEPOSITS OF KOLYMA LOWLAND)

The investigation of rodent fossil burrows from the Late Pleistocene sediments of ice complex in the Kolyma lowland was carried out. The palynological analysis and analysis of plants from the burrows points to the predominance of tundra vegetation with sites occupied by pioneer and steppe communities in this period.

В ходе изучения верхнеплейстоценовых отложений на Колымской низменности в обнажениях ледового комплекса были обнаружены ископаемые норы грызунов с хорошо сохранившимися в них остатками растений (семенами, плодами, обломками веток, стеблей и листьев). В настоящей работе приводятся результаты изучения спор и пыльцы из вмещающих отложений, из материала, заполняющего норы сусликов и из их помета, а также крупных растительных остатков из нор этих животных из разрезов Дуванный Яр, Станчиковский Яр и Зеленый Мыс. Обнажения расположены между  $68$  и  $69^\circ$  с. ш., в лесотундре (северотаежном лиственничном редколесье), где также имеются нарушенные местообитания (байджерахи, береговые откосы и пр.) с пионерной и степной растительностью. Исследованные норы относятся к позднему плейстоцену, радиоуглеродное датирование извлеченных из них органических остатков дало следующий возраст (лет): P-1075 (Дуванный Яр) –  $31\ 800 \pm 310$  (Beta 157195), P-923 (Зеленый Мыс) –  $32\ 800 \pm 1\ 400$  (ИЭМЭЖ 1178), P-1010 (Станчиковский Яр) –  $27\ 700 \pm 300$  (ГИН 10874).

Споры и пыльца из этих разрезов изучались ранее Р.Е. Гитерман (1985) и Н.О. Рыбаковой (Каплина и др., 1980). В результате исследований Б.Ф. Хасанова (1999) и коллектива под руководством С.В. Губина (2003) был проведен палеоэкологический анализ крупных остатков растений из нескольких нор указанных разрезов и на этой основе дана характеристика фитоценозов позднего плейстоцена рассматриваемого региона. Важное значение при палеоботанических исследованиях приобретает комплексный анализ макроостатков (листья, семена, плоды) и микроостатков (спор, пыльца) растений. Автохтонный генезис местонахождений растительных остатков в норах позволяет реконструировать локальный тип растительности в пределах более широкого флористического фона, устанавливаемого по данным палинологического анализа. Палеоэкологическое и тафономическое значение имеет сравнительный анализ комплексов микро- и макрофлоры, позволяющий установить причины их сходства и различий на родовом и семейственном уровнях. Проверка сходности этих двух палеоботанических методов может быть осуществлена с помощью сравнения результатов изучения спор и пыльцы, выделенных из образцов отложений, вмещающих и заполняющих нору, и из помета мелких млекопитающих и анализа крупных остатков растений, обнаруженных в этих норах.

Обоими методами устанавливаются следующие семейства и роды растений: *Salix*, *Lychnis*, *Silene*, *Draba*, *Potentilla*, *Larix*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Superaceae*, *Compositae*, *Potentilla*, *Leguminosae*. Количество родов, определенных двумя методами одновременно, колеблется от одного до четырех для каждой серии образцов. Отметим, что роды, общие для макро- и микроостатков, палинологическим методом фиксируются в отложениях норы и помета (исключение составляет пыльца *Salix* в спектре из вмещающих нору отложений из Станчиковского

Яра). Только палинологическим методом определяются роды *Pinus*, *Alnaster*, *Betula*, *Minuartia*, *Stellaria*, *Senecio*, *Valeriana*, *Oxyria* и семейства Valerianaceae, Ericaceae, Gentianaceae, Labiatae, Umbelliferae, а также все таксоны споровых растений (за исключением зеленых мхов), в том числе Polypodiaceae, *Equisetum*, *Sphagnum*, *Lycopodium*, *Selaginella*. Только в норах фиксируются остатки родов трав *Poa*, *Bromopsis*, *Festuca*, *Puccinella*, *Arctophila*, *Rumex*, *Plantago*, *Sisymbrium*, *Sanguisorba*, *Pedicularis*, *Arctous*, *Carex*, *Taraxacum*, *Allium*, *Chenopodium*, *Bistorta*, *Astragalus*, *Myosotis*, *Papaver*, *Ranunculus* и мхов *Aulacomnium*, *Polytrichum*. Различия качественного и количественного составов комплексов спор и пыльцы и крупных растительных остатков из нор объясняются следующими причинами: (1) биологическими особенностями растений (химическим составом оболочек спор и пыльцы, от которого зависит их сохранность, величиной споровой и пыльцевой продуктивности, способом опыления, морфологией спор и пыльцы, их способностью к переносу, удельным весом); (2) различиями в характере фоссилизации микро- и макроостатков; (3) разрушением пыльцы под действием пищеварительных ферментов; (4) различиями в генезисе комплексов (аллохтонный для микрофоссилий, автохтонный для макроостатков); (5) недостаточной изученностью морфологии спор и пыльцы отдельных таксонов.

На основании комплексного анализа растительных остатков из нор грызунов из верхнеплейстоценовых отложений Колымской низменности можно сделать вывод о существовании в рассматриваемый период сообществ влажных и суховатых тундр и тундровых болот с включением местообитаний, занятых пионерной и степной растительностью. Видовой состав растительности говорит о низкой продуктивности этих фитоценозов. Ерниковые заросли, состоящие из ольховника, карликовой березки и ивы, не имели широкого распространения. Только для образцов из норы из разреза Зеленый Мыс можно реконструировать распространение листовенных редколесий (на границе с тундрой и с включением пионерных и степных сообществ).

Работа выполнена при поддержке гранта «Ведущие научные школы России», № НШ-1980.2003.5, и гранта РФФИ, № 04-05-64748.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гитерман Р.Е. История растительности Северо-Востока СССР в плиоцене и плейстоцене // Тр. ГИН АН СССР. 1985. Вып. 380. 95 с.
- Губин С.В., Занина О.Г., Максимович С.В. и др. Реконструкция условий формирования отложений ледового комплекса по результатам изучения позднеплейстоценовых нор грызунов // Криосфера Земли. 2003. Т. 7. № 3. С. 13-22.
- Каплина Т.Н., Лахтина О.В., Рыбакова Н.О. История развития ландшафтов и мерзлых толщ Колымской низменности по радиоуглеродным, криолитологическим и палинологическим данным (на примере разреза Станчиковский яр на р. Малый Анюй) // Геохронология четвертичного периода. М. Наука. 1980. С. 243-258.
- Хасанов Б.Ф. Ботанический анализ кормовых запасов нор плейстоценового арктического суслика из Колымско-Индибирской низменности // Зоол. журн. 1999. Т. 78. № 2. С. 240-244.

Э.И. Лосева, ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, kainos@geo.komisc.ru  
(E.I. Loseva, Komi Sci. Centre, Syktyvkar)

#### ДИАТОМОВЫЕ СООБЩЕСТВА В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА (DIATOM ASSEMBLAGES IN PLEISTOCENE OF NORTHEASTERN EUROPE)

Both marine and freshwater diatom assemblages are known in the northeastern Europe. Eopleistocene marine assemblages are studied in the Bolshezemelskaya tundra and Pechora river basin, freshwater ones – in Pay-Khoy region and in Moreyu river basin; Neopleistocene marine and freshwater assemblages are studied in the Bolshezemelskaya tundra, in the Middle Timan, in the northwestern Pritimanye and Mezenskaya syneclise.

В плейстоцене европейского Северо-Востока известны морские и пресноводные комплексы разного возраста – от эоплейстоценового до позднеэоплейстоценового (Лосева, 1992, 2000).

Морская диатомовая флора эоплейстоцена (ранее датированная как плиоцен (?)) – раннеплейстоценовая) известна на севере Большеземельской тундры в отложениях морской колвинской свиты. Объединенный комплекс охватывает более 200 видов и внутривидовых таксонов, 150 из которых (около 74 %) – морские, солоноватоводно-морские, эвригаллинные, солоноватоводные и пресноводно-солоноватоводные диатомеи – обитатели литоральной и неритической зон моря. Наиболее обилен и повсеместно распространен донно-планктонный комплекс.

тонный вид *Paralia sulcata*, а также планктонный океанический вид *Thalassiosira nidulus*, неритический *Thalassionema nitzschioides* и бентосный *Rhaphoneis rhombica*. Пресноводная эоплейстоценовая флора диатомей, известная в бассейне р. Морею и на Пай-Хое, обильна (около 450 таксонов) и разнообразна. С оценкой обилия «в массе» отмечены виды центрических родов *Aulacoseira*, *Cyclotella*, пеннатных *Fragilaria*, *Tabellaria* (15 таксонов); с оценкой обилия «очень часто» – более 70 таксонов. Состав отражает формирование диатомового сообщества в различных обстановках – в достаточно глубоководном бассейне – озере (на Пай-Хое) и проточном водоеме – реке (на Морею).

Достоверные раннеоплейстоценовые комплексы в регионе неизвестны. В среднем неоплейстоцене отмечены морские и пресноводные диатомовые сообщества.

Морские комплексы, богатые (около 330 таксонов) и обильные, известны из отложенной северной трансгрессии в Большеземельской тундре, на Среднем Тимане, в северо-западном Притиманье. Около 73 % составляют морские диатомей. Доминируют (с оценкой обилия «в массе») *Paralia sulcata*, неритический вид *Detonula confervacea*, *Thalassionema nitzschioides*, *Navicula distans*, а также более 40 видов с оценкой обилия «очень часто». Пресноводные сообщества среднего неоплейстоцена (из лихвинского и одиновского горизонтов), известные в Западном Притиманье, в бассейнах Печоры, Шапкиной, Морею, в районе Хайпудырской губы, охватывают около 370 таксонов. «В массе» отмечены *Aulacoseira distans* et var. *alpigena*, с оценкой обилия «очень часто» – более 70 видов и разновидностей. Практически все сообщества формировались в относительно неглубоких стоячих водоемах вплоть до болот.

В верхнеоплейстоценовых отложениях известны также морские и пресноводные сообщества диатомей. Морские комплексы обнаружены в осадках бореальной трансгрессии в бассейнах рр. Ваги и Пёзы. Общее число видов превышает 360, 73 % из которых составляют морские и солоноватоводно-морские диатомей. Доминантами (с оценкой обилия «в массе») являются *Paralia sulcata*, *Detonula confervacea*, *Thalassionema nitzschioides*, *Nitzschia navicularis*, *N. ovalis*, а также еще более 50 таксонов с оценкой обилия «очень часто». Морские диатомей обнаружены и в составе смешанного комплекса в осадках бызовской ингрессии в бассейне р. Шапкиной, где они составляют треть всех форм. Среди них с оценками обилия «очень часто» и «часто» доминируют *Paralia sulcata*, *Rhaphoneis ampiceros*, бентосные *Delphineis surirella*, *Diploneis interrupta*, *Nitzschia navicularis*. Пресноводные комплексы позднего неоплейстоцена изучены в западном Притиманье, на побережье Хайпудырской губы, на Пай-Хое, в бассейне р. Шапкиной. Они объединяют 440 таксонов. Доминируют с оценкой обилия «в массе» виды родов *Aulacoseira*, *Fragilaria*, *Pinnularia*, *Tabellaria*, а также около 150 форм с оценкой обилия «очень часто».

В целом морской плейстоценовый комплекс диатомей европейского Северо-Востока включает 384 вида (около 470 таксонов), относящихся к 75 родам, 29 семействам, семи порядкам и двум классам. Наиболее разнообразен род *Navicula* (63 таксона). Состав диатомовой флоры во многом сходен с составом флоры в современных морских осадках. Характерно наличие в эоплейстоценовых и среднеоплейстоценовых комплексах присутствие показательных в возрастном отношении видов *Thalassiosira nidulus*, *Proboscia curvirostris*, *Actinocyclus ochotoensis*.

Пресноводный плейстоценовый комплекс диатомей европейского Северо-Востока включает 504 вида (около 650 таксонов), относящихся к 42 родам, 17 семействам, четырём порядкам и двум классам. Плейстоценовая флора имеет определенные черты сходства с современной флорой, в основном по составу доминирующих комплексов. Наиболее представительны роды *Navicula* (144 таксона), *Eunotia* (64), *Pinnularia* (49), *Achnanthes* (47), *Symbella* (43). В то же время ископаемая флора отличается от современной присутствием ряда плиоцен-плейстоценовых реликтов, а также большой группы редких или неизвестных в регионе экзотов, среди которых можно упомянуть *Cyclotella radiosa* var. *lichvinensis* et var. *plioaenica*, *Pliocaenicus* aff. *omarensis*, *Synedra plioaenica* и ряд других.

Объединенный плейстоценовый комплекс в регионе охватывает более 680 видов (более 900 вместе с внутривидовыми таксонами) 87 родов, 33 семейств, 11 порядков, двух классов (Лосева и др., 2004).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Лосева Э.И. Атлас морских плейстоценовых диатомей европейского Северо-Востока СССР. СПб. Наука. 1992. 272 с.
- Лосева Э.И. Атлас пресноводных плейстоценовых диатомей европейского Северо-Востока. СПб. Наука. 2000. 333 с.
- Лосева Э.И., Стенина А.С., Марченко-Вагапова Т.И. Кадастр ископаемых и современных диатомовых водорослей европейского Северо-Востока. Сыктывкар. Геопринт. 2004. 155 с.



**ИСТОРИЯ БАЛТИЙСКО-ЛАДОЖСКОГО СОЕДИНЕНИЯ В ГОЛОЦЕНЕ  
ПО ДАННЫМ ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ОЗЕР КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА**  
(THE HOLOCENE BALTIC-LADOGA CONNECTION INFERRED  
FROM FOSSIL DIATOM RECORDS FROM THE KARELIAN ISTHMUS)

Diatom records from two lakes from the Karelian Isthmus were studied to find an evidence of the Holocene connection between Lake Ladoga and the Baltic Sea. Both lakes are situated near the isolation threshold that is believed to have been inundated by Ladoga waters during its high level stages. Indicator diatom species found in the lakes' sediments prove that there was a kind of river outlet connecting Ladoga with the Baltic.

Несмотря на многолетнюю историю изучения послеледникового развития Ладожского озера, целый ряд вопросов по-прежнему относится к дискуссионным. Один из них связан с существованием в голоцене Балтийско-Ладожского соединения. Согласно одной из гипотез, начавшееся после отступления ледника гляциоизостатическое поднятие территории предопределило последующую историю развития Ладоги, представляющую собой смену трансгрессивных и регрессивных стадий, более древние из которых связаны с чередованием периодов отсутствия и наличия соединения с Балтикой. Последнее обуславливалось, соответственно, осушением и затоплением порога стока, находившегося, как принято считать, к востоку от современного г. Выборга. Так, в конце плейстоцена – начале голоцена Ладога представляла собой залив Балтийского Ледникового озера (БЛО), занимавшего большую часть современного Балтийского моря. В результате спуска БЛО поступление вод из Балтики в Ладогу, по-видимому, прекратилось, понизился и уровень Ладожского озера. Последующая трансгрессивная стадия Балтики, известная как анциловая, привела к затоплению порога стока и повышению уровня Ладоги. Регрессия анцилового озера в конце бореального периода привела к окончательной изоляции Ладожского озера и началу его развития как самостоятельного водоема (История ..., 1990).

Гляциоизостатическое поднятие северной части котловины в суббореальное время привело к трансгрессии на южных берегах озера. Тогда же изменилось направление стока крупнейшего финского озера Сайма, и его воды стали поступать в Ладогу через озерно-речную систему Вуокса. Последовавшее увеличение приходной части водного баланса вместе с продолжавшимся подтоплением южных берегов ок. 3 100 С<sup>14</sup> л. н. (Saarnisto & Grönlund, 1996) привело к прорыву ладожских вод через водораздел и образованию р. Невы, что привело к осушению порога стока в районе Выборга.

Другая гипотеза предполагает существование р. Невы начиная с раннего голоцена и отсутствие соединения Ладоги и Балтики в северной части Карельского перешейка (Верзилин & Калмыкова, 2000). Согласно такой точке зрения, изменения уровня Ладожского озера могли обуславливаться климатическими причинами.

С целью уточнения возможности существования стока ладожских вод в Балтику на севере Карельского перешейка были изучены диатомовые комплексы из донных отложений озер Макаровского и Ламского, расположенных вблизи предполагаемого порога стока и принадлежащих в настоящее время бассейну Ладожского озера и Балтийского моря соответственно.

Литологический состав донных отложений рассматриваемых озер позволяет говорить о сходстве условий осадконакопления, характеризующихся как проточные на ранних этапах и как стоячие на более поздних, а также об одинаковой направленности смены обстановок седиментации. В диатомовых палеокомплексах из нижних горизонтов донных отложений оз. Ламского и Макаровского присутствует вид *Aulacoseira islandica* (O. Müller) Simonsen, доминирующий в составе фитопланктона Ладожского озера в течение всей его послеледниковой истории и являющийся характерным видом крупных глубоководных озер. Здесь же отмечены такие виды как *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenberg) Cleve, *Cyclotella schumanii* (Grunow) Håkansson, *Navicula aboensis* (Cleve) Hustedt и *N. jaernefeldtii* Hustedt, также обитающие в Ладоге. Присутствие этих видов вместе служит свидетельством проникновения ладожских вод в котловину оз. Ламского и Макаровского, а значит, существования соединения между Ладогой и Балтикой. При этом в оз. Макаровском процентное содержание *A. islandica* и количество других ладожских видов значительно больше, чем в оз. Ламском. Кроме того, если в оз. Ламском *A. islandica* отмечена только в осадках, накопившихся в проточных условиях, то в оз. Макаровском ее створки присутствуют и в вышележащем переходном горизонте. Можно говорить о том, что поступление вод из оз. Ладожского в котловину оз. Ламского прекратилось раньше, чем в оз. Макаровское. Сюда ладожские воды продолжали проникать еще какое-то время после того как проточные условия сменились стационарными.



Согласно полученным датировкам, осушение порога стока, разделяющего оз. Ламское и Макаровское, произошло около 3 500 С<sup>14</sup> л. н., что не противоречит имеющимся датировкам возраста образования р. Невы и завершения ладожской трансгрессии.

Работа выполнена при поддержке INTAS, грант № 51-03-4269, «Waterways and Early Human Movements in North-Western Russia».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Верзилин Н.Н., Калмыкова Н.А. Особенности и причины изменений уровня воды в Ладожском озере в голоцене // Вестн. СПб ун-та. 2000. Сер. 7. Вып.1. С. 15-22
- История Ладожского, Онежского, Псковско-Чудского озер, Байкала и Ханки / Под ред. Д.Д. Квасова, Г.Г. Мартинсона, А.В. Раукаса. Л. Наука. 1990. 280 с.
- Saarnisto M., Grönlund T. Shoreline displacement of Lake Ladoga – new data from Kilpolansaari // Hydrobiologia. 1996. V. 322. P. 205-215.

**Е.М. Львова, А.И. Григорьева**, ГУП РС(Я) «Центргеоланалитика», Якутск, cgeola@mail.sakha.ru  
(E.M. Lvova, A.I. Grigorieva, NUE RS(Yak) «Centrgeolanalitica», Yakutsk)

#### СУБРЕЦЕНТНЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ СОВРЕМЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ (SUBRECENT SPORE-POLLEN SPECTRA OF RECENT VEGETATION OF THE CENTRAL YAKUTIA)

Spore-pollen features of different forest and grass associations are described. The distinguishing feature of the spore-pollen spectra of modern Central Yakutia vegetation is a constant presence of pollen *Pinus silvestris* in a large amount. The presence of pollen *Larix daurica*, the main edificator of forest, is insignificant.

Описывается спорово-пыльцевая характеристика различных лесных и травянистых ассоциаций. Отличительной чертой спорово-пыльцевых спектров современной растительности Центральной Якутии является постоянное присутствие в большом количестве пыльцы *Pinus silvestris*, а участие пыльцы основного эдификатора древостоя *Larix daurica* незначительно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Караваев М.Н. Конспект флоры Якутии. М.-Л. АН СССР. 1958. 190 с.
- Попова А.И. О спорово-пыльцевых спектрах современных растительных сообществ Центральной Якутии // Мат-лы по растительности Якутии. Л. АН СССР. 1961. С. 3-6.
- Саввина Г.М. Споры-пыльцевые спектры различных травянистых ассоциаций Центральной Якутии // Палинол. мат-лы к стратиграфии осадочных отложений Якутии. Якутск. ЯФ СОРАН СССР. 1975. С. 98-112.
- Томская А.И. Палинология кайнозоя Якутии. Новосибирск. Наука. Сиб. отд. 1981. 221 с.
- Щербатов И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР. Новосибирск. Наука. 1975. 343 с.

**К.П. Лялюк, О.Н. Костеша**, ТГУ, Томск, kostesha@ggf.tsu.ru  
(K.P. Lyalyuk, O.N. Kostesha, Tomsk State University, Tomsk)

#### ВОЗМОЖНОСТИ ПАЛИНОФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ НЕОКОМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (PECULIARITIES OF THE PALYNOFACIES ANALYSIS IN THE INVESTIGATION ON THE NEOCOMIAN DEPOSITS OF THE WESTERN SIBERIA)

The separated organic macerate has mostly been presented by diverse combinations of palynological debris and amorphous organic substance. Palynomorphs are rarely met or absent from such samples. We propose to distinguish additional «transitional» types of palynofacies in solving problems of zonations and correlations of investigated boreholes and for paleogeographical reconstructions.

Для установления обстановок осадконакопления используют различные геологические данные: литологические, геохимические, палеонтологические. Кроме классических приемов фациального анализа осадочных толщ, базирующихся на структурно-текстурных особенностях строения и состава осадочных пород, их смене в разрезе и по латерали, в последнее время стали широко использовать микрофоссилии с органической оболочкой растительного и животного происхождения (палиноморфы). Одновременное изучение всего комплекса микрофоссилий в мацерате дает возможность делать выводы относительно фациальных обстановок седиментации (Петросянц и др., 1990).

При описании и выделении палинофаций основное внимание уделяется палиноморфам: наземным – спорам и пыльце, пресноводным и морским – акритархам, динофлагеллятам, хитинозоям, и др. По соотношению этих компонентов высчитывается так называемый «коэф-

фициент мористости» и определяется тип палинофагии. Наиболее распространена схема смены палинофагий дельтового комплекса (Методические рекомендации ..., 1985).

Такие компоненты мацерата, как палинодебрис: лейптенит, инертинит, витринит, и аморфное органическое вещество (АОВ) – используются лишь в качестве дополнительных элементов при определении фагиальной обстановки и описании палинофагии.

При исследовании неокомских отложений севера Западной Сибири из образцов керна было выделено очень малое количество органомазерата (1-2 мм). Миоспоры в основном встречались в виде корродированных обломков, только в отдельных образцах единично отмечались определяемые споры и пыльца. Во многих препаратах встречались проблематичный микрофитопланктон, корродированные диноцисты, микрофораминиферы. Основная часть мацерата представлена разным сочетанием компонентов: гуминовых (наземных) лейптенита, инертинита, витринита – мелкие обломки от желтого до черного цвета, и сапропелевого (морского) АОВ, представленного крошкой, хлопьями, пластинами серого, зеленовато-серого, бледно-желтого цвета. Практически вся органика со следами механической и химико-биотической коррозии (многочисленные каверны). Темная окраска микрофоссилий (темно-желтая до коричневой и темно-коричневой) и палинодебриса свидетельствует о значительных температурах в постседиментационный период и характеризует главные фазы нефте- и газообразования (Ровнина, 1984). Судя по составу органомазерата, палинофагии в изучаемых отложениях морского генезиса. Формирование осадков происходило в глубоководных морских условиях, вдали от области сноса. Для решения задач расчленения и корреляции этих разрезов скважин и определения условий осадконакопления, возникла необходимость выделить дополнительные (переходные) типы палинофагий (от микринитовой до ксеноморфной). Название «микринитовые» для изучаемых отложений принято несколько условно по преобладанию детрита наземного происхождения. Тип палинофагии определялся по соотношению морского планктона с компонентами континентального происхождения, т. е. учитывались все компоненты мацерата: структурный палинодебрис, АОВ, встречающиеся споры, пыльцевые зерна, микрофитопланктон, микрофораминиферы. Для более точного определения предлагается параллельно проводить подсчет среднего содержания компонентов. При описании и определении типа палинофагий применена шкала содержания (%) АОВ, компонента морского происхождения:

*Ксеноморфная* палинофагия – явное преобладание АОВ морского происхождения, присутствующие обломки инертинита и лейптенита сильно искрошены, очень мелких размеров, наблюдается сильная коррозия, переходная к аморфному состоянию, либо палинодебрис совершенно отсутствует, присутствие микрофораминифер (АОВ >85%).

*Ксеноморфная с элементами микринитовой* – на фоне большого количества АОВ присутствует небольшое количество палинодебриса мелких, средних размеров, микрофитопланктон – единично (АОВ 65-85 %).

*Микринитово-ksenоморфная* – присутствуют в большом количестве АОВ, инертинит, лейптенит, витринит, но преобладает АОВ, также может присутствовать микрофитопланктон, обломки миоспор – единично (АОВ 50-65 %).

*Ксеноморфно-микринитовая* – присутствуют в большом количестве АОВ, инертинит, лейптенит, витринит, но преобладает палинодебрис, может быть большое количество микрофитопланктона, некоторое количество миоспор (АОВ 35-50 %).

*Микринитовая с элементами ксеноморфной* – преобладание палинодебриса, некоторое или большое количество микрофитопланктона, миоспоры и небольшое количество АОВ, проблематичные водоросли (АОВ 15-35 %).

*Микринитовая* – явное преобладание палинодебриса, миоспоры. АОВ может отсутствовать совсем (АОВ <15 %).

По разрезам скважин наблюдается чередование выделенных типов палинофагий, связанное с изменением литологических параметров (гранулометрии). Палинофагии были объединены в палинофагиальные комплексы, в пределах которых в общем плане наблюдается постепенный переход от преобладающей аморфной (сапропелевой) органической составляющей – явно ксеноморфных палинофагий – к доминированию гуминовой органической составляющей (лейптенит, инертинит, витринит) – палинофагии микринитовая, микринитовая с элементами ксеноморфной. Палинофагиальные комплексы соответствуют продолжительным этапам осадконакопления, имевшим большое латеральное распространение, что позволяет коррелировать разрезы со сходными условиями осадконакопления. Палинофагиальные комплексы состоят из подкомплексов, которые отражают локальные события небольшого масштаба (и фиксируются в разрезе одной скважины) и характеризуют литологические слои. Результаты палинофагиальных исследований были проверены результатами литофагиального анализа.

Выделение дополнительных (переходных) типов палинофагий в прибрежно-морской обстановке позволяет более точно определять фагиальные условия осадконакопления, особенно в полосе недостоверности (суша – море).

**Н.А. Лямина**, ВостСибНИИГГиМС, Иркутск

(N.A. Lyamina, VSSIGGMR, Irkutsk)

**С.В. Рассказов, Г.П. Черняева**, ИЗК СО РАН, rassk@crust.irk.ru

(S.V. Rasskazov, G.P. Chernyaeva, IEC SB RAS, Irkutsk)

**И.В. Лузина**, ВостСибНИИГГиМС, Иркутск

(I.V. Luzina, VSSIGGMR, Irkutsk)

## **НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЯ**

(NEW DATA ON STRATIGRAPHY OF PALEOGENE AND NEOGENE  
DEPOSITS FROM NORTHWESTERN TRANSBAIKALIA)

Results on integrated lithological-biostratigraphic study of Paleogene through Neogene sedimentary and sedimentary-volcanogenic formations of the area are presented. Advanced version of stratigraphic scheme for the Cenozoic is suggested for application in geological mapping in scales of 1:200 000 and 1:1 000 000 (maps of new generation).

На основании обобщения материалов по стратиграфии, литофациальному составу, палинокомплексам, комплексам диатомовых водорослей и других групп органических остатков – млекопитающих, малакофауны, растительных отпечатков – составлен обновленный вариант региональной стратиграфической схемы терригенных и осадочно-вулканогенных образований палеогена и неогена. В результате комплексных исследований скоррелированы разрозненные отложения разных участков Витимского плоскогорья – палеоцен-эоценовые и олигоцен-нижнемиоценовые, а также подтвержден средне-позднемиоценовый возраст джилиндинской свиты в стратотипическом (р. Джилинда Витимская) и других опорных разрезах на Амалатском плато. В составе свиты выделены две подсвиты, каждая из которых соответствует особой стадии развития древних речных систем: нижняя – ранней стадии с накоплением коллювиальных, делювиально-пролювиально-аллювиальных, а верхняя – поздней с доминированием пойменно-озерных осадков при участии диатомитов, лигнитов и широко проявленным основным вулканизмом (базанитоиды, щелочные оливиновые базальты). Озерная диатомовая пачка в верхней подсвите по специфике (монотонности) литофациального состава может быть использована в качестве местного маркирующего горизонта. Обе подсвиты охарактеризованы палинокомплексами (ПК): нижняя – первой половиной среднего миоцена и верхняя – второй половиной среднего – позднего миоцена, а также диатомеями, растительными отпечатками и остракодами. Возраст базальтоидов в страторегионе свиты – 14-13 млн. л. для нижней и 10.8-9.2 млн. л. верхней подсвит (калий-аргоновый метод в различных модификациях).

На основании полученных данных стало возможным обоснованное выделение новой (плиоценовой) хойготской осадочно-вулканогенной толщи. В хойготском стратотипе и других опорных разрезах Амалатского плато установлены ПК раннего и среднего?-позднего плиоцена, а также диатомовая флора позднего плиоцена. Возраст толщи по калий-аргоновому датированию базанитов 4-3 млн. л. В южной и центральной частях Витимского плоскогорья восстановлена в прежнем составе кыджимитская терригенная толща с ПК раннего-позднего плиоцена. Большой материал, полученный при изучении спор и пыльцы, позволил установить стратиграфический ряд из одиннадцати палинокомплексов от палеоцена до позднего плиоцена. Особую значимость для корреляций имеют палинокомплексы первой половины среднего миоцена, характеризующие расцвет тургайской флоры с разнообразными термофилами. Они близки к ПК климатического оптимума и конца климатического оптимума миоцена. Палинокомплекс второй половины среднего миоцена соотнесен с палинозоной *Pinaceae – Alnus – Polypodiaceae*, широко прослеженной в Средней и Западной Сибири.

Результаты изучения диатомовой флоры, наряду с видовым составом, позволили установить характерные комплексы с видами-индексами для раннего-среднего, среднего и позднего миоцена, реконструировать условия осадконакопления и проследить эволюцию озерных бассейнов на Витимском плоскогорье. Встреченные в джилиндинской свите макроостатки неогеновой флоры характерны, по В.А. Красилову, для второй половины среднего миоцена Дальнего Востока. Следует отметить, что возраст отложений по различным органическим остаткам (диатомеи, пыльца, макроостатки и др.) коррелируется с установленными для соответствующих стратонов калий-аргоновыми датами. Одним из результатов исследования палеогеновых и неогеновых отложений является обоснование региональных горизонтов для палеоцена-верхнего миоцена Витимского плоскогорья, объединяющих литофациально различные, но близко одно-возрастные стратоны (свиты, толщи, пачки): иренгинский – палеоцен-эоцен; кулариктинский – олигоцен-нижний миоцен?; джилиндинский – средний-верхний миоцен, скоррелированы синхронные подразделения Западного и Восточного Забайкалья, Предбайкальского и Присяянского прогибов, Южно-байкальской впадины, а также Западной Сибири и Дальнего Востока.

Заключительным итогом комплексного исследования кайнозойских отложений на Витимском плоскогорье стало составление обновленного детализированного варианта стратиграфической схемы, который может быть использован в Госгеолкартах 200 – 1 000 (нового поколения).

Работа поддержана грантом 05-05-97254 р - байкал-а.

**О.В. Макарова**, КГУ, Казань  
(O.V. Makarova, Kazan State University, Kazan)

**ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАТОТИПИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА  
НИЖНЕКАЗАНСКОГО ПОДЪЯРУСА (ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ)  
(PALYNOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE LOW KAZANIAN SUBSTAGE  
FROM STRATOTYPIC SECTION (LATE PERMIAN))**

Three assemblages of the Late Permian palynomorphs were described from the type section of Kazanian Stage situated near Old Shugurovo settlement. First assemblage characterised Bugulminskie Beds, second and third assemblages – Baituganskie Beds.

На юго-востоке Республики Татарстан в правом склоне долины р. Шешма, у западной окраины села Старое Шугурово, вскрывается один из стратотипических разрезов нижнеказанского подъяруса. В соответствии с Решением МСК по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (1990), нижнеказанский подъярус подразделяется на бугульминскую, байтуганскую, камышлинскую и барбашинскую толщи. Изучены образцы из бугульминской, байтуганской и камышлинской толщ. Не все слои нижнеказанского подъяруса содержали споры и пыльцу. В результате палинологического анализа выделены три палинокомплекса (ПК).

Первый ПК определен из бугульминской толщи основания подъяруса и характеризуется господством пыльцы *Striatiti* (45.8-53.9 %). Им сопутствуют *Praecolpati* (20.5-33.5 %), *Astriatiti* (11.1-20 %) и споры (0.6-14.5 %). Основной фон видовому составу придают *Protohaploxypinus perfectus* (Naum.) Samoil., *P. latissimus* (Lub.) Samoil., *Striatoabieites striatus* (Lub.) Hart и *Vittatina vittifer* (Lub.). Следует отметить присутствие в небольшом количестве следующих видов: *Weylandites striatus* (Lub.) Utting, *Hamiapollenites bullaeformis* (Samoil.) Jans., *Limitisporites monstruosus* (Lub.) Hart, *Vesicaspora* sp., *Granulatisporites* sp. и *Apiculatisporites* sp.

Второй ПК характеризует низы байтуганских слоев. В нем продолжает доминировать пыльца *Striatiti* (64.6-68.5 %), однако количество ее вверх по разрезу возрастает. Субдоминируют *Praecolpati* (13-23.1 %) и *Astriatiti* (8.2-20.1 %). Споры встречены единично. В числе довольно разнообразных видов значительно содержание *Protohaploxypinus perfectus*, *P. latissimus*, *Striatoabieites striatus*, *Vittatina subsaccata* Samoil. ex Wil. и *Vittatina vittifer*.

Третий ПК определен из верхней части байтуганской толщи. В ПК наиболее распространенной группой мiosпор по-прежнему остается *Striatiti* (54.4-66.3 %), субдоминируют *Astriatiti* (11.4-23.8 %) и *Praecolpati* (12.8-20 %). Во всех спектрах, но в небольших количествах, встречены споры (1.3-9.4 %): *Cirratriradites procumbens* (Lub.), *Cirratriradites* sp., *Kraeuselisporites setulosus* Virb., *Densosporites radiatus* (Lub.). В числе довольно разнообразных видов значительно содержание *Protohaploxypinus perfectus*, *P. latissimus* (Lub.) Samoil., *Vittatina vittifer*, *Hamiapollenites tractiferinus* (Samoil.) Jans., *H. bullaeformis*, *Striatoabieites striatus*, *Striatopodocarpites toimensis* Sed. и другие.

В целом снизу вверх по разрезу отмечается увеличение содержания ребристой пыльцы *Striatiti* с одновременным уменьшением содержания ребристой безмешковой пыльцы *Praecolpati* и двумешковой неребристой пыльцы *Astriatiti*.

**В.Н. Манцурова**, Институт ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», Волгоград,  
geo@tele-kom.ru  
(V.N. Mantsurova, «LUKOIL-VolgogradNIPImorneft» Institute, Volgograd)

**ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЛГОГРАДСКОГО ГОРИЗОНТА  
ФАМЕНСКОГО ЯРУСА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ  
(PALYNOLOGICAL DATING OF VOLGOGRAD HORIZON OF THE FAMENNIAN STAGE  
IN THE WESTERN PART OF THE PRECASPIAN DEPRESSION)**

In western part of the Precaspian depression a presence of the Volgograd horizon on the left coast of the river of Volga earlier was not proved. For the first time it is received palynological substantiation of presence of the Volgograd horizon in this territory. From limestones the spore assemblage of *Corbulispora vimineus* – *Geminospora vasjamica* palynozone is determined. Thus, universal distribution of the Volgograd horizon from western flange Umetov-Linev depression to the east, in the Precaspian depression is proved by palynological data.



В западной части Прикаспийской впадины, в пределах Николаевско-Городищенской предбортовой ступени Волгоградского Левобережья, отложения волгоградского горизонта фаменского яруса пройдены с отбором кернa небольшим количеством поисково-разведочных скважин. Без отбора кернa эти отложения были пройдены скважинами на Николаевской и Быковской площадях еще в 70-х гг. Тогда, по корреляции с правобережными разрезами, без палеонтологического обоснования, в этих скважинах были выделены отложения линеовско-уметовской толщи (Г.П. Батанова и др.).

Волгоградский горизонт, выделяемый в основании фаменского яруса согласно Постановлению МСК России (1999, вып. 31), соответствует по объему линеовско-уметовской толще. Ранее на основании корреляции разрезов был сделан вывод о распространении волгоградских отложений в восточном направлении [1], но палеонтологического доказательства присутствия данных отложений в левобережных разрезах Малышевско-Петровской зоны тогда не было. Проведенные исследования и обобщение данных по скважинам этой территории позволили получить палинологическое подтверждение наличия волгоградского горизонта в левобережных разрезах, однако здесь горизонт представлен карбонатными фациями. Ранее во многих скважинах из этих известняков Н.В. Даньшиной был определен евлановско-линевский комплекс фораминифер. В дальнейшем при стратификации разрезов скважин эти породы считались евлановско-линевскими в течение длительного времени. Предполагалось, что линеовско-уметовские отложения выклиниваются в примыкающих к Уметовско-Линевской палеовпадине прибортовых зонах [2], не распространяясь далее на восток, в пределы Волгоградского Левобережья.

В Малышевско-Петровской зоне волгоградский горизонт представлен известняками серыми, темно-серыми, микро-тонкозернистыми, неравномерно глинистыми, пятнисто доломитизированными и мергелями с тонкими прослоями аргиллитов. Горизонт охарактеризован керном в некоторых скважинах Левчуновской, Южно-Левчуновской, Малышевской, Центральной, Юрьевской и других площадей. В ряде скважин впервые выделен комплекс спор зоны *Corbulispora vimineus-Geminospora vasjamica*. В составе комплекса определены виды: *Acanthotriletes pullus* Naum. (3-6.5 %), *Converrucosporites curvatus* (Naum.) Turnau (2.5-13 %), *Pustulatisporites famenensis* (Naum.) Obukh. (2-2.5 %), *Corbulispora vimineus* (Nekr.) Obukh. & Nekr. (до 2.5 %), *Geminospora vasjamica* (Tschibr.) Obukh. & Nekr. (до 3 %), *Cymbosporites boafeticus* (Tschibr.) Obukh. (до 2 %), *Geminospora notata* (Naum.) Obukh. var. *microspinosus* Tschibr. (4-5.5 %), *Lophotriletes multiformis* Tschibr. (до 2 %). Последние четыре вида появляются только с основания фаменского яруса, т. е. с подошвы волгоградского горизонта [1, 3]. Вместе с раннефаменскими видами встречены в незначительном количестве переотложенные позднефранские формы: *Auroraspora speciosa* (Naum.) Obukh., *Cristatisporites deliquescens* (Naum.) Arkh., *C. trivialis* (Naum.) Obukh., *Kedoesporis evlanensis* (Naum.) Obukh. и др. В палиносpectрах постоянно присутствуют акритархи в количестве от 10 до 30 %.

К западу, в скважинах Антиповско-Щербаковской зоны (как и в пределах Уметовско-Линевской палеовпадины) волгоградский горизонт сложен депрессионными доманикоидными фациями: аргиллитами темно-серыми, почти черными, известковистыми с прослоями мергелей и глинистых известняков. В этих отложениях установлены от 40 до 80 таксонов спор, из которых постоянно встречаются 18-24 таксона. Определены основные характерные виды зоны *Corbulispora vimineus-Geminospora vasjamica*: *Geminospora notata* (Naum.) Obukh. var. *microspinosus* Tschibr. (7-22 %), *G. vasjamica* (Tschibr.) Obukh. & Nekr. (1-5 %), *Corbulispora vimineus* (Nekr.) Obukh. (1-3 %), *C. semireticulata* (Tschibr.) Obukh. (1-2 %), *Cymbosporites boafeticus* (Tschibr.) Obukh. (1-3 %), *Punctatisporites famenensis* (Naum.) Obukh. (2-3 %) и др. Вид *P. famenensis* (Naum.) приурочен, как правило, к верхней части волгоградского горизонта (уметовская свита). Во всех образцах присутствуют акритархи. В палиносpectрах из нижней части разреза доминируют споры, составляя более 60 %, а в верхней части преобладают акритархи, достигая 90 % в палиносpectре. Приведенные данные свидетельствуют о том, что накопление осадков волгоградского горизонта происходило в трансгрессирующем бассейне, т. е. к низу вверх по разрезу возрастает удаленность от береговой линии палеобассейна. Отличие комплексов спор данной зоны от ранее изученных нами в Уметовско-Линевской палеовпадине [1, 3] заключается в присутствии значительного количества акритарх *Leiosphaeridia*, *Brochopsophosphaera*, *Trachypsophosphaera*, реже *Baltisphaeridium* и почти полном отсутствии фрагментов растительной ткани, что обусловлено значительным удалением от береговой линии палеобассейна.

Таким образом, палинологические исследования позволили впервые обосновать наличие карбонатных отложений волгоградского горизонта в пределах Малышевско-Петровской зоны и сделать вывод о практически повсеместном распространении отложений волгоградского горизонта в западной части Прикаспийской впадины, т. е. в пределах Антиповско-Щербаковской зоны и Николаевско-Городищенской предбортовой ступени Волгоградского Левобережья. Отложения волгоградского горизонта отсутствуют над крупными рифогенными массивами на севере Волгоградского Левобережья (Белокаменная площадь). Мощность волгоградского горизонта в левобережных разрезах от 0 до 251 м.

Работа поддержана грантом РФФИ, проект № 01-05-64538.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Манцурова В.Н., Цыганкова В.А., Смирнов В.Е. Стратотип волгоградского горизонта фамена Русской платформы // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 1. С. 3-19.
- Даньшина Н.В., Назаренко А.М., Шевченко В.И. и др. Закономерности распространения фауны, флоры и корреляция пограничных слоев разнофациальных франско-фаменских отложений Волгоградского Поволжья // Пределы точности биостратиграфической корреляции. М. Наука. 1995. С. 101-107.
- Манцурова В.Н., Цыганкова В.А. Характеристика волгоградского горизонта нижнефаменского подъяруса (палинозона *Corbulispora vimineus-Geminospora vasyatica*) Волгоградского Поволжья // Палинология в России. Ч. 1. Москва. 1995. С. 34-42.

**В.Н. Манцурова, В.А. Цыганкова**, Институт ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», Волгоград, geo@tele-kom.ru  
(V.N. Mantsurova, V.A. Tzygankova, «LUKOIL-VolgogradNIPImorneft» Institute, Volgograd)

### ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ ДЕВОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

(PALYNOSTRATIGRAPHY AND CORRELATION OF THE LOWER HORIZONS OF DEVONIAN IN THE VOLGOGRAD REGION)

The lower horizons of Devonian in the Volgograd region overlie on the basement rocks with a large stratigraphic break. They are represented by terrigenous, sulphate, more rarely carbonate deposits. They have been divided into miospore zones: *Retusotriletes clandestinus*, *Diaphanospora inassueta* and *Periplecotriletes tortus*. The *R. clandestinus* zone corresponds to the Takatin and Viazov horizons. The *D. inassueta* zone is correlated with Koivin horizon. The *P. tortus* zone may be compared with Klintsov horizon of the Unified Stratigraphic Scale.

Стратификация нижних горизонтов девона на Русской платформе, их объемы и корреляция до сих пор остаются дискуссионными. Одним из наиболее важных вопросов стратиграфии является положение границы нижнего и среднего девона, т. е. границы эмского и эйфельского ярусов. В региональной схеме Русской платформы (1990) эта граница проведена условно по подошве бийского горизонта. Проведенные палинологические исследования и корреляция разрезов позволяют считать, что по палинологическим данным эту границу следует проводить в основании зоны *Periplecotriletes tortus* (подошва верхнеморсовской пачки Волгоградского Поволжья).

В основании девона на значительной территории Волгоградского Поволжья залегает базальная пачка песчаников кварцево-полевошпатовых, разнозернистых, с примесью гравийного материала, с прослоями алевролитов и аргиллитов (ряжский горизонт). Из этих пород выделен комплекс спор зоны *Retusotriletes clandestinus* (определения А.М. Назаренко и автора), позволяющий сопоставить вмещающие отложения с нижнеряжскими слоями центральных районов Русской платформы (Родионова и др., 1995) и такатинским и вязовским горизонтами региональной стратиграфической шкалы Русской платформы (1990).

В вышезалегающей толще (морсовский горизонт *s. l.*), имеющей значительно более широкое распространение, выделяются три пачки: нижняя – доломитово-аргиллитовая, средняя – ангидритово-доломитовая и верхняя – аргиллитово-доломитовая, общей максимальной мощностью до 312 м (Уметовская мульда). В нижней пачке были определены споры зоны *Diaphanospora inassueta* и остракоды *Aparchitellina* ex gr. *adrianovae* Pol., *A. aff. glabra* Rozhd. (скв. 62-Манойлинская) (определения М.А. Нечаевой). Выделенный комплекс спор сходен с комплексом спор из верхнеряжских слоев центральных районов (Родионова и др., 1995) и комплексом спор койвенского горизонта региональной стратиграфической шкалы Русской платформы (1990).

Средняя ангидритово-доломитовая пачка охарактеризована комплексом спор зоны *Diaphanospora inassueta* во многих скважинах. Ранее по единичным находкам остракод (*Aparchitellina polenovae* L. Egor. и *Aparchites auriculiferus* Rozhd.) средняя пачка вместе с верхней аргиллитово-доломитовой пачкой была сопоставлена с алябьевскими и нижней частью садакских отложений восточных районов (Батанова и др., 1982). Из пород этой пачки были выделены представительные комплексы спор зоны *Diaphanospora inassueta*. Из аргиллитов и глинистых песчаников (скв. 33-А-Терсинская, инт. 2 572-2 578 м; скв. 66-Терсинская, инт. 2 555-2 560 м и др.) определен комплекс спор с преобладанием крупных форм: *Diaphanospora impolita* (Tschibr.), *Punctatisporites tortuosus* (Tschibr.), *Cristatisporites praetervisus* (Naum.), *Samarisporites amoenus* Arch., *Dibolisporites capitellatus* (Tschibr.), *Apiculiretusispora aculeolata* (Tschibr.), *Grandispora endemica* (Tschibr.), *Cristatisporites dasidentatus* (Tschibr.) и др. Из мелких спор в число доминант входят *Retusotriletes communis* Naum. var. *modestus* Tschibr. и *Brochotriletes triquetris* Arch.

Наиболее характерными для зоны *Diaphanospora inassueta* являются виды: *D. inassueta* (Tschibr.), *D. inassueta* (Tschibr.) var. *craspedon* Tschibr., *D. impolita*, *Apiculiretusispora sterlibaschensis*, *Punctatisporites tortuosus*, *Archaeozonotriletes polymorphus* Naum. var. *tacatinicus* Tschibr. и

др. Комплекс спор данной зоны представлен значительным количеством видов (обычно более 50). В комплексах спор, выделенных из отложений большинства остальных скважин, доминанты отсутствуют, а каждый встреченный вид или разновидность составляет почти всегда менее 5-7 %. Характерными для этой зоны также являются *Retusotriletes translaticus* Tschibr., *R. frivolus* Tschibr., *Apiculiretusispora verrucosa* (Kedo), *A. gibberosa* (Kedo), *Hystricosporites aff. costatus* Vigran.

Следует отметить, что вид-индекс зоны обычно присутствует в небольшом количестве (1-3 %) и не во всех образцах. В отложениях встречаются также транзитные мелкие виды, имеющие большой диапазон стратиграфического распространения. Палинокомплекс из скважины 60-Терсинской (инт. 2 566-2 576 м), в отличие от вышеописанных комплексов, содержит большое количество (более 10 %) *Apiculiretusispora sterlibaschevensis* (эпиболь вида), что, по мнению А.Д. Архангельской (1972), является показателем кровли койвенского горизонта. Этот уровень совпадает с кровлей ангидритово-доломитовой пачки. Следовательно, можно высказать предположение об отсутствии в разрезах Терсинской структурной террасы аналогов бийского горизонта. В целом данный комплекс спор близок вышеприведенным палинокомплексам.

Верхняя аргиллитово-доломитовая пачка по корреляции с разрезами Саратовской области (скважины 1 и 2 Клиновской площади) относится к клиновскому горизонту. На Терсинской структурной террасе, Хоперской моноклинали, Задонском выступе клиновские отложения трансгрессивно залегают на породах фундамента. На остальной территории они лежат на ангидрито-доломитах койвенского (койвенско-бийского?) комплекса пород. Клиновские отложения представлены доломитами с многочисленными прослоями аргиллитов (1-30 см) и единичными слоями песчаников (2-4 см). Из этих отложений были определены морсовские виды остракод (слои с *Cavellina explicata*). Клиновский горизонт охарактеризован комплексом спор зоны *Periplectrotriletes tortus*. Палинокомплекс этой зоны составляют более 50 видов микроспор. С низов зоны *Periplectrotriletes tortus* обычно появляются *Elenisporis biformis* (Arch.) Arch., *Grandispora velata* (Eis.) Playf., *Sinuosisporis sinuosus* (V. Umn.) Arch. и др. Широко развит здесь вид-индекс *Periplectrotriletes tortus* Eg., причем очень большого процентного содержания (иногда более 50 %) он достигает в нижней части зоны (скв. 60-Терсинская, инт. 2 546-2 556 м). Большинство присутствующих видов спор переходит из нижележащей зоны *D. inassueta*. Прежде всего, это виды *Apiculiretusispora verrucosa*, *A. gibberosa*, *A. aculeolata*, *Dibolisporites capitellatus* и др. Как и в нижележащих отложениях, здесь также широко распространены мелкие формы *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Diatomozonotriletes devonicus* Naum., *Camaronotriletes pusillus* Naum., *Azonomonoletes costatus* Tschibr. и др. Однако, в отличие от подстилающих отложений, в зоне *Periplectrotriletes tortus* практически не встречены виды *Diaphanospora inassueta*, *D. impolita*, *Apiculiretusispora sterlibaschevensis*, *Punctatisporites tortuosus*, *Archaeozonotriletes polymorphus* var. *tacatinicus* и др. Перекрываются отложения клиновского горизонта массивными известняками, содержащими фауну брахиопод и остракод мосоловского возраста.

**В.С. Маркевич**, БПИ ДВО РАН, Владивосток, markevich@ibss.dvo.ru  
(V.S. Markevich, IBSS FEBRAS, Vladivostok, markevich@ibss.dvo.ru)

**Д. Дж. Николс**, Геологическая служба США, Денвер, Колорадо, 80225, США, nichols@usgs.gov  
(D.J. Nichols, U.S. Geological Survey, Denver Federal Center, Denver, Colorado, nichols@usgs.gov)

**А.Р. Ашраф**, Институт и Музей Геологии и Палеонтологии, ул. Зигвартс, 10, Тюбинген, 72076, Германия, rahman.ashraf@uni-tuebingen.de  
(A.R. Ashraf, Institute & Museum of Geology and Palaeontology, Sigwartstr. 10, 72076 Tuebingen, Germany, rahman.ashraf@uni-tuebingen.de)

**Е.В. Бугдаева**, БПИ ДВО РАН, Владивосток, bugdaeva@ibss.dvo.ru  
(E.V. Bugdaeva, IBSS FEBRAS, Vladivostok)

### **ВОЗРАСТ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИАМУРЬЯ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ (THE AGE OF COAL-BEARING DEPOSITS OF AMUR RIVER REGION BASED ON PALYNOLOGICAL DATA)**

The Upper Cretaceous to Paleocene deposits of the Amur River region were studied. Every stratigraphic unit was palynologically sampled. Considerable attention has been given to the study of coal-bearing deposits. The diverse and abundant palynoflora was revealed from the beds of Arkhara-Boguchan coal field. Based on palynological data the coal-bearing strata were dated as the Danian.

В 2002-04 гг. в рамках работ по Международному проекту «Меловая биота на мел-третичной границе в бассейне р. Амур (Хейлунцзян)» (руководители – проф. Сунь Ге, КНР, проф. М.А. Ахметьев, Россия, д-р А.Р. Ашраф, Германия) проводилось исследование верхнемеловых и палеогеновых отложений лево- и правобережных разрезов вдоль р. Амур. Большим отрядом



ученых из разных стран были изучены литологические особенности разрезов, отобраны пробы на палинологический и палеомагнитный анализы, собраны остатки ископаемых растений. Темой специального исследования стала датировка промышленных угленосных отложений, вскрытых в карьерах Архаро-Богучанский на левобережье рр. Амур и Уюнь на правобережье.

Разрез Архаро-Богучанского бурогоугольного месторождения представлен переслаиванием конгломератов, песчаников и алевролитов с угольными прослоями «Нижний», «Двойной», «Промежуточный» и «Великан» мощностью до 10 м (Ахметьев и др., 2002). Нами послонно были отобраны пробы на палинологический анализ, из которых 29 содержали споры и пыльцу, выявлены достаточно представительные и обильные палиноспектры и прослежено изменение их таксономического состава по разрезу.

В палиноспектрах из нижних частей разреза, включая и нижний угольный прослой, доминируют споры папоротников, главным образом, близких к циатейным и кочедыжниковым. Среди голосеменных многочисленна пыльца сосновых, а также таксодиевых. Покрытосеменные редки, в их составе преобладает пыльца *Aquilapollenites*, представленная двумя видами.

В палиноспектрах из вышележащих глин, а также среднего угольного прослоя, доминируют голосеменные, главным образом, таксодиевые и сосновые. Среди спор многочисленны *Laevigatosporites*. Разнообразие покрытосеменных возрастает за счет *Triatriopollenites*. В палиноспектре из верхнего угольного прослоя равное соотношение папоротников и сосновых. Увеличивается участие цветковых, особенно продуцировавших трипоратную пыльцу (до 17 %).

В палиноспектрах из верхних частей разреза резко возрастает участие *Laevigatosporites* и таксодиевых, увеличивается число цветковых с трипоратной пыльцой.

Состав растений-углеобразователей Архаро-Богучанского месторождения из слоев «Нижний», «Промежуточный» и «Двойной» в основном сходен: они представлены папоротниками и сосновыми. Однако комплекс из верхнего угольного прослоя отличается от таковых из двух нижележащих прослоев более высоким участием (свыше 30 %) покрытосеменных. Этот уголь в разрезе перекрывает маломощный слой риолитового туфа. Можно предположить, что болото, в котором произрастали гелофитные растения, впоследствии сформировавшие уголь, было засыпано вулканическим пеплом. В таких нарушенных местообитаниях получают преимущество покрытосеменные в силу своей эксплерентной природы. Очевидно, цветковые, внедрившись в растительные сообщества заболоченных низин, заняли в них устойчивые позиции, что и отражает состав палинокомплекса верхнего угольного прослоя.

По литологическим признакам можно выделить две обстановки времени формирования угольного месторождения – сначала существовали болота и заболоченные низменности, их сменили речные долины. С переменной палеосред тесно связано изменение состава растительности: на смену влажным хвойным долинным лесам с папоротниковым подлеском пришли широколиственные леса со значительным участием таксодиевых (Ахметьев и др., 2001).

В целом для палинокомплекса характерно преобладание спор, в основном *Laevigatosporites* и гладких трилетних. Подобный «папоротниковый» пик указывается для многих североамериканских раннедатских палинокомплексов, полученных из слоев, непосредственно перекрывающих мел-палеогеновую границу. В составе голосеменных преобладают сосновые и таксодиевые, что характерно для палеогена. Пыльца *Triatriopollenites* разнообразна и доминирует, в то время как пыльца типа «unica» редка и представлена двумя видами. Встречаются такие типичные датские таксоны как *Polypodiaceoisporites triangulus*, *P. flavus*, *Diporisorites elongatus*, а также *Triatriopollenites robustus*, *T. aroboratus*. Таким образом, мы приходим к выводу о датском возрасте палинофлоры из разреза Архаро-Богучанского угольного поля.

Изученная палинофлора хорошо сопоставляется с таковой из угольного карьера Уюнь на правом берегу р. Амур. По всей видимости, промышленное угленакпление в Зейско-Буреинской впадине имело место только в кайнозое начиная с раннего палеоцена. Это подтверждает наши предыдущие исследования (Флора и динозавры ..., 2001).

Исследования выполнены при поддержке Президиума РАН и ДВО РАН, гранты №№ 05-1-П12-022 и 05-1-П25-078).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ахметьев М.А., Кезина Т.В., Кодрул Т.М., Манчестер С. Стратиграфия и флора пограничных слоев мела и палеогена юго-восточной части Зейско-Буреинского осадочного бассейна // Сб. памяти чл.-корр. АН СССР В.А. Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). М. ГЕОС. 2002. С. 275-315.
- Флора и динозавры на границе мела и палеогена Зейско-Буреинского бассейна. Под ред. Е.В. Бугдаевой. Владивосток. Дальнаука. 2001. 162 с.



О.А. Мартынюк, Государственный университет им. Стивена Ф. Остина, Накэдочес, Техас, США, martyniuoo@titan.sfasu.edu  
(O.A. Martyniuk, Stephen F. Austin State University, Texas, USA)

**АНАЛИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТАКСОНОВ СЕМЕЙСТВА  
AMARANTHACEAE JUSS. С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ СТРОЕНИЯ  
ОБОЛОЧКИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН**  
(ANALYSIS OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF TAXA OF AMARANTHACEAE JUSS.  
WITH DIFFERENT TYPES OF POLLEN WALL STRUCTURE)

Studies of the pollen wall structure of family Amaranthaceae Juss. indicate that pollen wall structure is useful in some cases for phylogenetic reconstructions. Geographical analysis of the distribution of different morphological groups of pollen grains from the same taxon may be critical for identification of evolutionary related pollen wall structures.

Из 60 родов семейства Amaranthaceae, относительно которых нам известно, к каким типам принадлежат их пыльцевые зёрна (п. з.), только 11 родов имели пыльцу *Gomphrena*-типа, два рода (род *Pfaffia* Mart. и проблематичный в таксономическом отношении род *Iresine* P. Browne) – пыльцу обоих, *Amaranthus*- и *Gomphrena*-палинотипов. Почти все роды с п. з. *Gomphrena*-типа имеют исключительно или в основном американское происхождение – как правило, произрастают в Центральной или Южной Америке, или же на Галапагосских островах. И только два небольших рода, *Kyphocarpa* (Fenzl) Lorr и *Psilotrichopsis* C.C. Townsend, произрастают один в Азии, другой в Африке. У одного из видов рода *Sericocoma* Fenzl, произрастающего в Африке, также описаны п. з. *Gomphrena*-типа. Подавляющее большинство родов с п. з. *Amaranthus*-типа встречается частично или полностью в Африке. Также небольшое количество родов с этим палинотипом является Азиатскими и Австралийскими: небольшие роды *Allmania* R. Br., *Saltia* R. Br., *Stilbanthus* Hook. f., *Psilotrichopsis* C. Townsend описаны только из Азиатского континента; полностью австралийскими являются роды *Nothosaerva* Wight, *Omegandra* C. Townsend и *Ptilotus* R. Br.

Роды *Pfaffia* и *Iresine*, имеющие кроме видов с п. з. *Gomphrena*-типа также и виды с п. з. *Amaranthus*-типа с большими шипиками пор (т. е., высокоспециализированные), а также род *Irenella* Suesseng, у которого п. з. только *Amaranthus*-типа, произрастают на Американском континенте. По комбинации признаков, которые мы считаем эволюционно значимыми, нами были описаны подтипы п. з. семейства, порядковый номер которых, возможно, до некоторой степени соответствует эволюционному уровню таксона, имеющего данный подтип п. з. Всего нами было описано 19 подтипов *Amaranthus*-типа и 3 подтипа *Gomphrena*-типа. Мы допускаем, что эволюция разных органов растений проходит одновременно, и что виды с относительно примитивными для данного семейства признаками п. з. могут, тем не менее, иметь высокий эволюционный уровень. Но если п. з. имеют высокий эволюционный уровень (молодые в эволюционном отношении), то уже вид с такой пыльцой обязательно должен считаться эволюционно молодым.

Кроме рода *Omegandra*, который произрастает в Австралии, все другие роды со звёздчатым или близким к звёздчатому оперкулумом пор п. з. (т. е. подтипы пыльцы с XV по XVIII), произрастают исключительно в Африке или в тропиках Старого Света. Пыльца южноамериканского рода *Pseudoplantago* Suesseng. имеет не только звёздчатый оперкулум, но и нетипичную для семейства кубоидную форму пыльцевых зёрен. В связи с тем, что в отдельных случаях нарушается закономерность в распределении разных типов и подтипов п. з. семейства Amaranthaceae по континентам, мы предположили, что растения с п. з. с VII по XIX *Amaranthus*-типа находятся на том же эволюционном уровне, как и растения с п. з. *Gomphrena*-типа и имеют с ними общее происхождение (единый анcestor). Новые признаки сохранились в потомстве, которое получило равную вероятность формировать как п. з. с примитивными, предковыми признаками, так и п. з. либо с VII по XIX подтипы, либо пыльцу *Gomphrena*-типа. Поэтому, несмотря на то, что между п. з. с VII по XIX подтип и п. з. *Gomphrena*-типа существуют принципиальные структурные различия, мы предложили объединить виды с такой пыльцой в одну таксономическую группу. Вероятно, туда могут входить и некоторые виды с эволюционно примитивными для семейства п. з., но какие именно виды только по палинологическим данным сказать невозможно.

Род *Pseudoplantago*, имеющий уникальную по строению, высокоспециализированную оболочку п. з., похожую больше на пыльцу *Amaranthus*-типа, чем на п. з. *Gomphrena*-типа, произрастающий среди видов с п. з. *Gomphrena*-типа, возможно, является тупиковой эволюционной веткой семейства. Род *Tidestromia* Standley имеет также не совсем обычные для *Gomphrena*-типа п. з. с чётко треугольными на поперечном сечении стенками лакун. Но, во-первых, этот род произрастает на Американском континенте, во-вторых, такую же интересную форму стенок лакун имеют также некоторые виды близкородственного семейства Chenopodiaceae. Поэтому, возможно, что такой тип строения оболочки п. з. не уникален и может в дальнейшем быть найден и в других таксонах подсемейства Gomphrenoidea и некоторых Amaranthoideae.

Среди представителей эволюционно примитивных трибы *Celosieae* и подтрибы *Amaranthinae* трибы *Amarantheae* только род *Herbstia* Sohmert имеет п. з. с аномально большими для семейства *Amaranthaceae* перфорациями мезопориума, встречается в тропиках Америки. П. з. этого рода мы отнесли к V подтипу *Amaranthus*-типа, не встречающемуся больше у других таксонов семейства. Возможно, этот род с таким подтипом п. з. также является эволюционно тупиковой веткой. В результате мы пришли к выводу, что использование строения оболочки п. з. для филогенетических построений возможно до некоторой степени. Географический анализ распространения разных групп п. з. одного и того же таксона может стать ключевым в подборе эволюционно близких структур оболочки п. з., даже если внешне такие п. з. имеют резкие отличия. В дальнейшем, при построении филогенетических деревьев по признакам пыльцы, таксоны с такими п. з. могут располагаться на одной «филогенетической ветви».

**О.А. Мартынюк, Д.И. Ван Клей**, Государственный университет им. Стивена Ф. Остина, Накэдочес, Техас, США, martyniuoo@titan.sfasu.edu, jvankley@sfasu.edu  
(O.A. Martyniuk, D.E. Van Kley, Stephen F. Austin State University, Texas, USA)

**РОД *QUERCUS* L. В ВОСТОЧНОМ ТЕХАСЕ (США) КАК МОДЕЛЬ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ И МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ**  
(GENUS *QUERCUS* L. IN EAST TEXAS (USA) AS A MODEL FOR COMPARISON OF DIFFERENT HABITATS AND MORPHOLOGY OF POLLEN GRAINS)

The genus *Quercus* L. includes ca. 18 species native to the Pineywoods of far eastern Texas. While *Quercus* occurs in nearly all natural east Texas plant communities, many individual species occur under a narrow range of environmental conditions and are thus good indicators of habitat type. The current study aims to describe a palynomorphological series of Texas *Quercus* species from the full range of local habitat types.

Сложный с таксономической точки зрения род *Quercus* L. (Fagaceae) состоит примерно из 400 видов, широко распространён в умеренной и субтропической зонах Северного полушария как Старого, так и Нового Света (Jones, 1997). В прошлом геологическом периоде этот род был распространён даже более широко в восточной части Северной Америки и Европе, чем в настоящее время (Miller & Lamb, 1985).

Штат Техас, США, богат различными природными сообществами из-за значительной пестроты и варибельности климата, влажности, рельефа, различий в геологическом происхождении поверхностных отложений и почвы. Самая восточная часть Техаса, с доминированием сосновых (смешанных) лесов (the Pineywoods) и саванн, образованных железным дубом (*Quercus stellata* Wangenh, the Post Oak Savannah) (Hatch *et al.*, 1990), показательна широким размахом разнообразия локальных типов растительных сообществ. Это результат резких различий локального гидрологического режима и грунтов. Тогда как род *Quercus* можно встретить почти во всех растительных сообществах Восточного Техаса, от очень влажных до экстремально засушливых местообитаний, многие отдельные виды этого рода встречаются только в очень узком диапазоне варибельности экологических условий и, таким образом, могут быть хорошими индикаторами различных типов местообитания.

Флора Техаса (Jones, 1997) включает 51 вид и 45 гибридов рода *Quercus*. Nixon (2000) указывает для растительного сообщества the Pineywoods в Техасе 17 видов рода, которые являются местными, а также интродуцированный из прилегающего экорегиона вид *Q. virginiana* Mill. Из них 10 видов являются широко распространёнными и могут доминировать в соответствующих для них типах природных сообществ. Североамериканские дубы делятся на три секции: *Quercus* sect. *Lobatae* G. Don, *Quercus* sect. *Protobalanus* (Trelease) A. Camus и *Quercus* sect. *Quercus* Linnaeus (Nixon, 1997).

Род дуб имеет трёхкольчатые пыльцевые зёрна. У большинства видов существуют значительные отклонения от так называемой нормы в строении оболочки пыльцевых зёрен. Хотя строение оболочки пыльцы рода варьирует в широких пределах, как правило, нет чётких различий в строении пыльцы между многими видами (Савицкий и др., 1999). Исследования пыльцевых зёрен американских представителей рода *Quercus* (Lieux, 1980; Solomon, 1983; Solomon, 1983a) ранее проводились с целью определения видовой принадлежности пыльцы при спорово-пыльцевом анализе и уточнения филогении рода.

Наши исследования проводятся для описания палиноморфологических рядов рода *Quercus* Восточного Техаса из всего ряда локальных типов местообитаний. Образцы пыльцевых зёрен десяти основных аборигенных природных видов рода собраны из гидрофитных, мезофитных и ксерофитных природных местообитаний Восточного Техаса и исследуются под световым микроскопом, сканирующим и трансмиссионным электронными микроскопами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Савицький В.Д., Мартинюк О.О., Шумик М.І. Палиноморфологічні особливості видів роду *Quercus* L. в Україні // Укр. бот. журн. 1999. Т. 56, № 1. С. 33-36.
- Hatch S.L., Ghandi K.N., Brown L.E. Checklist of the Vascular Plants of Texas // College Station. Texas Agricultural Experiment Station. M.P. 1655. 1990. 158 p.
- Jones S.D., Wipff J.K., Montgomery P.M. Vascular plants of Texas. A comprehensive checklist including synonymy, bibliography, and index // Austin. Univer. Texas Press. 1997. 404 p.
- Lieux M.H. The possibility of palynological distinction among *Quercus* species in southeastern USA // A.S.B. Bull. 1980. V. 27. № 2. С. 45.
- Mille H.A., Lamb S.H. Oaks of North America // California. Naturegraph Publishers, Inc. 1985. 327 p.
- Nixon K.C. Fagaceae. Flora of North America. Oxford Univ. Press. V. 3. N-Y. Oxford. 1997. 590 p.
- Nixon E.S. Trees, shrubs, and woody vines of east Texas, 2<sup>nd</sup> ed. / Nacogdoches. TX. Bruce Lyndon Cunningham Prod. 2000. 260 p.
- Solomon A.M. Pollen morphology and plant taxonomy of white oaks in eastern North America // Amer. J. Bot. 1983. V. 70. № 4. P. 481-507.

**О.А. Мартинюк, А.М. Ван Клей, А.Г. Налян**, Государственный университет им. Стивена Ф. Остина, Накэдочес, Техас, США, martyniuoo@titan.sfasu.edu, avankley@sfasu.edu  
(O.A. Martyniuk, A.M. Van Kley, A.G. Nalian, Stephen F. Austin State University, Texas, USA)

### УТОЧНЕНИЕ СИСТЕМЫ СЕМЕЙСТВА AMARANTHACEAE JUSS. ПО ДАННЫМ СТРОЕНИЯ ОБОЛОЧКИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЁРЕН И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ПРОТЕИНА МАТУРАЗЫ К (ELABORATION OF SYSTEM OF AMARANTHACEAE JUSS. ACCORDING TO SURFACE STRUCTURE OF POLLEN AND PHYLOGENY BASED ON SEQUENCES OF PROTEIN MATURASE K)

A correlation has been found between phylogenies derived from features of pollen surface of Amaranthaceae Juss. family and sequences of plastid protein maturase K (*matK*) which is commonly used as a gene-marker for plants (Stoeckle, 2003). Thus palynomorphological data can be used in systematic and phylogenetic studies of Amaranthaceae family. In addition, subfamily Gomphrenoideae has been shown to be paraphyletic and it is suggested to be joined with subtribe Aervinae (tribe Amarantheae, subfamily Amaranthoideae) into a new subfamily.

Система семейства Amaranthaceae Juss. (68 родов, 772 вида, согласно Townsend (1993)) до сих пор остаётся неоднозначной и дискуссионной. Существует предположение, что близкородственное семейство Chenopodiaceae Vent. составляет с семейством Amaranthaceae Juss. единую таксономическую группу, и было предложено объединить их в единое семейство, сохранив за ним название Amaranthaceae (Judd *et al.*, 2002).

На основании наших исследований структуры оболочки пыльцевых зёрен (п. з.) 60 видов из 14 родов под световым микроскопом, 120 видов из 32 родов под сканирующим и 2 вида из 2 родов под трансмиссионным электронными микроскопами (всего 242 образца), а также данным из литературных источников (всего 213 видов из 60 родов) в пределах описанных Г. Эрдманом (Erdtman, 1952) двух палинотипов (*Amaranthus*-тип и *Gomphrena*-тип) описано 22 палиноморфологических подтипа семейства (Мартинюк, 2002). Поскольку вдвое большее по объёму семейство Chenopodiaceae имеет за некоторым исключением п. з. только *Amaranthus*-типа (с первого по шестой подтипы), мы в своей работе использовали палиноморфологические данные в основном семейства Amaranthaceae s. s.

Неравномерность в географической распространённости палинологических типов и подтипов семейства Amaranthaceae вызвала предположение, что подсемейство Gomphrenoideae этого семейства является парафилетическим и его анcestor входит в состав подсемейства Amaranthoideae. Из базы данных (GenBank, NCBI, <http://www.ncbi.nih.gov>) было отобрано 57 последовательностей протеина матуразы К, полученных из разных видов растений, относящихся к семейству Amaranthaceae Juss. Последовательность протеина матуразы К была успешно использована для установления филогенетических взаимоотношений между растениями разной таксономической принадлежности (Stoeckle, 2003). Множественное выравнивание последовательностей было осуществлено с помощью программы ClustalX (Thompson *et al.*, 1994), для построения филогенетических деревьев был использован Neighbor-Joining метод (PAUP 4 beta, Swofford, 2000). В результате мы получили отдельную от семейства Chenopodiaceae группу видов семейства Amaranthaceae s. s., в которой отдельное место занимают виды с пыльцой *Amaranthus*-типа, подтипы с I по VI – это триба Celosieae и подтриба Amaranthinae трибы Amarantheae. Самостоятельную, наиболее молодую в филогенетическом отношении группу образуют виды подтрибы Aervinae и подсемейства Gomphrenoideae, в большинстве случаев имеющие п. з., принадлежащие к подтипам с VII по XIX или к *Gomphrena*-типу, который почти полностью выделяется в самостоятельную филогенетическую ветвь.



Наши исследования показали, что такие признаки строения оболочки п. з. как размер шипиков мезопориума и пор, строение основы этих шипиков, размер и строение перфораций и края перфораций мезопориума, относительный диаметр пор являются эволюционно значимыми в семействе *Amaranthaceae* s.s. и могут быть использованы при филогенетических реконструкциях таксонов этого семейства. У подсемейства *Gomphrenoideae* один общий предок с подтрибой *Aegvinae* трибы *Amarantheae* подсемейства *Amaranthoideae* и вместе с этой подтрибой по палиноморфологическим и молекулярным данным подсемейство *Gomphrenoideae* чётко отличается от остальных таксонов подсемейства *Amaranthoideae*. Подразделение трибы *Gomphreneae* подсемейства *Amaranthoideae* на две подтрибы, *Froelichiinae* и *Gomphreinae*, ни палиноморфологическими, ни молекулярными данными не подтверждается. Таким образом, подсемейство *Amaranthoideae* должно быть разделено на два подсемейства. Одно из подсемейств должно включать в себя подсемейство *Gomphrenoideae*, которое, в свою очередь, может быть отдельной трибой внутри этого подсемейства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мартынюк О.А.* Морфологические типы, подтипы и группы пыльцевых зёрен семейства *Amaranthaceae*. Методические аспекты палинологии. Мат-лы X Всерос. палинол. конф. М. ИГиРГИ. 2002. С. 137.
- Erdtman G.* Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. An introduction to palynology. I. Stockholm. Almquist & Wiksell. 1952. 539 pp.
- Judd W.S., Nickrent D.L., Robertson K.R. et al.* Plant Systematics: A Phylogenetic Approach, Second Edition. USA. Sinauer Associates Inc. 2002. 576 p.
- Swofford D.L.* PAUP\*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\*and Other Methods). Version 4. Sinauer Associates, Sunderland. Massachusetts. 2000.
- Stoeckle M.* Taxonomy, DNA, and the Bar Code of Life // *BioScience*. 2003. V. 53. № 9.
- Thompson V., Rutherford M.A., Bridge P.D.* Molecular differentiation of two races of *Fusarium oxysporum* special form cubense // *Lett. Appl. Microbiol.* 1994. V. 18. Pp 193-196.
- Townsend C.C.* *Amaranthaceae* // The families and genera of vascular plants. II Flowering plants. Dicotyledones / Kubitzki K., Rohwer J. G., Bittrich V. (eds). Springer-Verlag. Berlin. 1993. V. 2. P. 70-91.

**Т.В. Матросова**, СВКНИИ ДВО РАН, Магадан, palynolog@neisri.magadan.ru  
(T.V. Matrosova, NEISRI FEB RAS, Magadan)

#### СОВРЕМЕННЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА ЭЛЬГЫГЫТГЫН (СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧУКОТКА) (SPORE-POLLEN SPECTRA FROM MODERN LACUSTRINE SEDIMENTS OF ELGYGYTGYN LAKE (NORTHWESTERN CHUKOTKA))

Modern spore-pollen spectra obtain from the mud-water interface at Elgygytgyn Lake suggest the widespread presence of alder-birch shrub tundra under the contemporary climatic conditions. The palynological data do not reflect the sparse, local vegetation that characterizes the lake basin, but rather are more indicative of the regional vegetation of the Anadyr uplands.

Широкое использование на Северо-Востоке Сибири в последние десятилетия палинологического анализа для реконструкции тонких изменений четвертичных климатов и растительности озерных осадков вызвало необходимость изучения современных спорово-пыльцевых спектров, формирующихся на границе вода-осадок (П.М. Андерсон и др.).

Летом 2003 г. совместной (Германия, Россия, США) экспедицией были подняты 92 керна верхнего слоя осадков оз. Эльгыгытгын. Озеро находится в котловине диаметром 17 км, возникновение которой связывают с падением метеорита или с газовым вулканизмом. Диаметр оз. Эльгыгытгын 11.5 м, глубина достигает 175 м. Окружающие озеро вершины Анадырского плоскогорья поднимаются до 600-1 000 м. Склоны покрыты кустарничково-лишайниковой тундрой с низкорослыми ивами на защищенных участках. Современный климат района оз. Эльгыгытгын формируется под влиянием воздушных масс, приходящих с юга, из района бассейна р. Анадырь, и с севера, из района Чаунской низменности (Кожевников, 1993). Рецентные пробы отбирались с глубины 0-2 см. Всего просмотрено 59 проб, из них 14 проб пустые.

Спектры проб скважин характеризуются высоким содержанием пыльцы *Alnus* (30-60 %), *Betula* (20-25 %), *Pinus* subgen. *Haploxyton* (3-35 %). В группе кустарничковых и травянистых растений доминирует пыльца *Poaceae* (8-20 %), *Cyperaceae* (до 5-15 %), *Artemisia* (2-5 %), *Rapaceae* (до 4 %). Споровые представлены спорами *Sphagnum* (до 3 %), *Selaginella rupestris* (2-5 %). Такой спорово-пыльцевой комплекс свидетельствует о широком распространении кустарниковой ольхово-березовой тундры в условиях современного климата.

Кустарниковая растительность в районе озера занимает очень малую площадь и представлена мелкими, низкими ивняками из *Salix krylovii*, *S. alaxensis*, приуроченными к укрытым местоположениям на выходе горных долин к озеру или в широкую древнюю долину р. Энмываам, вытекающую из озера (Кожевников, 1993). В спорово-пыльцевых спектрах проб скважин



пыльца *Salix* представлена в очень малых количествах (до 1 %), что не отображает действительного участия ивовых в растительном сообществе. Пыльца кустарниковых растений *Pinus* subgen. *Haploxyton*, *Alnus*, *Betula*, отсутствующих в окрестностях озера, занесена ветром. Кроме того, летом ветер дует по долине р. Энмываам с юга на север, что объясняет обилие пыльцы *Alnus*, *Pinus* subgen. *Haploxyton*, *Betula* в спектрах осадков оз. Эльгыгытгын.

Сравнительно близкие процентные соотношения в пробах группы древесных и кустарниковых растений также могут быть результатом ее ветрового переноса. Но внутри группы отмечается значительный разброс в содержании пыльцы, особенно пыльцы *Pinus* subgen. *Haploxyton* (3-35 %). Самое большое количество пыльцы отмечается в скважине № 50 (до 35 %), наименьшее содержание в пробах скважин № 62-69 (2-7 %), но эти же пробы характеризуются высоким содержанием пыльцы *Alnus* (до 60 %). Резкие колебания количества пыльцы *Pinus* subgen. *Haploxyton* можно объяснить строением пыльцы и течениями в озере.

Среди кустарниковых и травянистых растений отмечается некоторый разброс в процентном соотношении за счет пыльцы Poaceae (8-20 %) и Cyperaceae (до 5-15 %), что, очевидно, является результатом дальности заноса пыльцы данных семейств. Небольшое и постоянное содержание пыльцы Ericales (2-3 %), *Artemisia* (2-5 %), Parvaceae (до 4 %) в пробах может объясняться тем, что эти растения в большом разнообразии растут по берегам озера. В группе спор отображено реальное содержание спор *Sphagnum* (до 3 %) и *Selaginella rupestris* (2-5 %) в спорово-пыльцевом спектре района оз. Эльгыгытгын. Общая концентрация в пробах оз. Эльгыгытгын составляет 20 000 зерен в 1 см<sup>3</sup>. Только в скважинах № 62, 70, 71, 72, 75 общая концентрация от 50 000 до 85 000 зерен в 1 см<sup>3</sup>. Пробы № 70, 71, 72, 75 взяты в северо-западной части озера. Концентрация пыльцы проб скважин № 46, 47, 38, 38, 76, находящихся рядом, не отличается от общей концентрации.

Спектры осадков оз. Эльгыгытгын, обладающего большой площадью для сбора пыльцы, не отражают малопродуктивную растительность вокруг озера, а дают более широкие сведения о региональной растительности Анадырского плоскогорья.

Работа поддержана грантами РФФИ, проект № 03-05-64291, и Дальневосточного отделения РАН, проект № 05-III-B-09-009.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андерсон П.М., Ложкин А.В., Белая Б.В., Стеценко Т.В. Современные спорово-пыльцевые спектры горных районов рек Колымы и Индигирки по данным озерных осадков // Четвертичная палеогеография Берингии. Магадан. СВКНИИ ДВО РАН. 2002. С. 28-39.
- Кожевников Ю.П. Сосудистые растения окрестностей озера Эльгыгытгын // Природа впадины озера Эльгыгытгын (проблемы изучения и охраны). Магадан. СВКНИИ ДВО РАН. 1993. С. 62-82.

**А.М. Медведева, К.В. Виноградова**, ИГиРГИ, Москва  
(A.M. Medvedeva, R.V. Vinogradova, IGIRGI, Vavilova st., 25, Moscow)

#### ПАЛИНОЛОГИЯ НЕФТИ (PALYNOLOGY OF OIL)

It was shown the role of palynological oil analysis in definition of common direction of hydrocarbon migration flow, vertical oil motion intervals, separate deposits connection, local area of oil.

При решении практических задач нефтяной геологии палинологический метод применяется в двух направлениях: палиностратиграфические исследования и палинологический анализ нефтей, конденсатов, вод нефтяных месторождений. Исследования палинологов-стратиграфов, занимающихся расчленением нефтегазоносных отложений и их корреляцией внутри нефтегазоносных бассейнов, стали уже традиционными. Вторым методом палинологических исследований является изучение комплексов микрофоссилий, содержащихся в жидких и газообразных флюидах. Эти исследования позволяют определить: общее направление миграционного потока углеводородов; стратиграфический диапазон вертикальных перетоков нефтей; степень общности отдельных залежей месторождения; локальные участки вертикальной миграции флюидов в пределах месторождения наличие разломов и проницаемых зон на структурах; возможный характер путей миграции углеводородов; возраст подстилающих залежей.

Реальность применения палинологического анализа при прогнозировании УВ залежей нефти обоснована массовым аналитическим материалом по месторождениям Волго-Уральского, Западно-Сибирского, Прикаспийского, Мангышлакского и др. нефтегазоносных бассейнов и опирается на результаты лабораторного моделирования и теоретических разработок по флюиодинамике и миграции нефти:

а) наличие в палинологических комплексах нефтей палиноморф более древних, чем порода-коллектор и не встречающихся в качестве переотложенных на рассматриваемых и близлежащих площадях;

- б) общность состава палиноморф нефтей ряда пластов;
- в) различная степень сохранности и минерализации палинологического материала в нефти и вмещающей ее породе;
- г) полное или частичное несоответствие состава палиноморф и вмещающей ее породы, а также более высокое содержание палинологического материала в нефти по сравнению с вмещающими и непосредственно подстилающими породами.

Использование палинологических критериев миграции нефти показало, что метод палинологического картирования наиболее активных участков миграции УВ – самостоятельный и независимый источник информации о наиболее перспективных участках для бурения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Снигеревская А.М. Палинологическое изучение нефти. М. Наука. 1978. С. 92.

**Т.А. Мельникова**, БПИ ДВО РАН, Владивосток, melnikova@ibss.dvo.ru  
(Т.А. Melnikova, IBSS FEB RAS, Vladivostok)

#### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ ИСКОПАЕМОЙ ПЫЛЬЦЫ СОСЕН** (MORPHOLOGICAL ANOMALIES OF FOSSIL PINE POLLEN)

Abnormal pine pollen from deep-sea deposits of the core situated in the southern part of Japan Sea was studied. As a result the following anomalies in morphological structure of pollen grain were found: underdeveloped air sacs; the different form, size and quantity of air sacs. The reason of these anomalies is numerous changes of climatic conditions during Late Pleistocene – Holocene.

При детальном изучении палиноспектров из глубоководных отложений колонки, отобранной в юго-западной части Японского моря (материалы любезно предоставлены С.А. Горбаренко, ТОИ ДВО РАН), внимание было обращено на необычные пыльцевые зерна семейства сосновых. По морфологическим признакам, выявленным под световым микроскопом, эту пыльцу можно отнести к роду *Pinus* L. Известно, что для представителей этого рода характерны билатерально-симметричные двумешковые пыльцевые зерна. Воздушные мешки у них образуются в результате расхождения слоев экзины, пространство между которыми у сформированного пыльцевого зерна заполнено воздухом (Сладков, 1967). Аномальные пыльцевые зерна отличались от нормальных размерами, формой и количеством воздушных мешков. На основании этого были установлены аномалии, проявившиеся в: изменении количества воздушных мешков (три и четыре); способе соединения воздушных мешков (в.м.) между собой (с двумя в. м., смыкающимися между собой; с двумя в. м., один из которых огибает тело пыльцы; с одним в. м., огибающим тело пыльцы); размерах воздушных мешков (с двумя в. м. разных размеров (один мешок почти в два раза больше другого); с тремя в. м., один из которых значительно больше двух других; с двумя в. м. в зачаточном состоянии).

Время формирования изученных отложений – конец позднего плейстоцена – голоцен (Gorbarenko & Southon, 2000). Необходимо отметить, что в спорово-пыльцевых спектрах по разрезу колонки наблюдается неравномерное распределение пыльцевых зерен с различными аномалиями. Проблему появления аномальной пыльцы голосеменных в спектрах из отложений разного возраста обсуждают многие исследователи (Медведева, 1989; Афонин, 2001; Сиренко, 2001). Неоднозначна точка зрения на причины появления таких необычных пыльцевых зерен. Они могут быть связаны как с антропогенной деятельностью, так и с воздействием природных факторов. Так, Дзюба (1999), изучая нарушения в строении оболочек пыльцевых зерен в палиноспектрах из отложений археологического раскопа конца Х в., высказала предположение, что основной причиной появления аномальной пыльцы в осадках является хозяйственная деятельность человека, связанная с выжиганием лесов для земледелия. По мнению Л.М. Медведевой (1989), находки такой пыльцы свидетельствуют о возникновении в планетарном масштабе у голосеменных, продуцирующих двумешковую пыльцу, необходимости изменить генотип и выработать приспособления для увеличения летучести пыльцевых зерен. С.А. Афонин (2001) связывает появление аномальных пыльцевых зерен с повышенной интенсивностью ультрафиолетового излучения вследствие активной вулканической деятельности, способствующей разрушению озонового слоя. Е.Г. Бобров (1944, 1961) предполагает, что в зоне контакта определенных флор образуется большое число гибридов, которые продуцируют разнообразные формы пыльцевых зерен с отклонениями от нормы.

С суровыми климатическими условиями связывают появление такой пыльцы Е.Н. Ананова (1966) и Г.Ф. Букреева, Г.М. Левковская (2001). Вслед за А.А. Чигурьевой (1970) и О.Ф. Дзюба (1998) мы считаем, что появление аномальных пыльцевых зерен приурочено, как правило, к переходным этапам изменения климатических ситуаций. В такие моменты экосистемы находятся в неустойчивом состоянии, и растения в этих стрессовых условиях могут продуцировать пыльцевые зерна с нарушениями в морфологическом строении их оболочек.

Работа поддержана грантами Президиума РАН и ДВО РАН, №№ 05-1-П12-022 и 05-1-П25-078, и грантом РФФИ, № 03-05-65240.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ананова Е.Н. О недоразвитой пыльце в плейстоценовых отложениях // Комиссия по изучению четвертичного периода. 1966. № 32. С. 18-22.
- Афонин С.А. Тератоморфные пыльцевые зерна из переходных пермо-триасовых отложений Вологодской области // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. Мат-лы I Междунар. Семинара. С.-Петербург. ВНИГРИ. 2001. С. 25-27.
- Бобров Е.Г. Об особенностях флоры эрратической области (один из путей формообразования) // Сов. бот. 1944. № 2.
- Бобров Е.Г. Интрогрессивная гибридизация во флоре байкальской Сибири // Ботан. журн. 1961. № 3.
- Букреева Г.Ф., Левковская Г.М. Экологическая характеристика палинотератных комплексов – индикаторов стрессового состояния генеративной сферы древесных пород и кустарников на их северном пределе // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. Мат-лы I Междунар. семинара. С.-Петербург. ВНИГРИ. 2001. С. 45-48.
- Дзюба О.Ф. Характер пыльцы покрытосеменных растений в условиях экологического неблагополучия // Палеонтол. журн. 1998. № 1. С. 100-104.
- Медведева Л.М. Аномальная и многомешковая пыльца голосеменных из татарских отложений бассейна р. Северная Двина // Палинология и полезные ископаемые: Тез. докл. VI Всесоюз. палинол. конф. Минск. БелНИГРИ. 1989. С. 192-193.
- Сиренко Е.А. Палинологические данные к исследованию донных отложений водоемов 30-км зоны Чернобильской АЭС // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. Мат-лы I Междунар. семинара. С.-Петербург. ВНИГРИ. 2001. С. 189-191.
- Сладков А.Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М. Наука. 1967. 282 с.
- Чигуряева А.А. Палинология и апомиксис // Апомиксис и селекция. М. Наука. 1970. С. 80-86.
- Gorbarenko S.A. & Southon J.R. Detailed Japan Sea paleoceanography during the last 25 kyr: constraints from AMS dating and  $\delta^{18}\text{O}$  of planktonic foraminifera // Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology. V. 156. 2000. P. 177-193.

**В.В. Меннер, Г.А. Шувалова, ИГиРГИ, Москва**  
(V.V. Menner, G.A. Shuvalova, IGIRGI, Moscow, Vavilov st., 25)

### **К ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ РЕПЕРОВ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ** (ON PALYNOLOGICAL CRITERIA OF CORRELATIONAL LOG-MAKERS IN THE UPPER DEVONIAN OF TIMAN-PECHORA PROVINCE)

The actual stratigraphic task is to specify the contents and age of the miospore assemblages from shaly log-markers in the Upper Devonian sections. The stratigraphical carcass of correlational log-makers is worked out for the shallow water shelf deposits and dated according to the zonal miospore scheme of the Eastern European craton. The level of high-resolution exactly regional substage.

Сопоставление разрезов верхнедевонских нефтегазоносных отложений Тимано-Печорской провинции осуществляется с использованием диаграмм геофизических исследований скважин. При этом разрабатывается каркас промыслово-геофизических реперов, представленных преимущественно глинистыми пластами и пачками. Возраст реперов наиболее достоверно определяется по спорным комплексам в соответствии с зональной палинологической шкалой верхнего девона Русской платформы. Для ряда интервалов шкала может быть детализирована и точность датировок достигает подгоризонта региональной стратиграфической схемы. Если для многих реперов палинологические датировки достаточно обоснованы и уже нашли широкое применение в практике геолого-разведочных работ, то для других палинологическое обоснование находится в стадии разработки. Использованы палинологические заключения, выполненные Т.Г. Обуховской, Н.С. Некрята, Н.И. Вербовой, О.П. Тельновой, Т.Н. Шутовой, М.А. Лытасовой и другими специалистами.

Одной из актуальных задач является уточнение и детализация палиностратиграфии так называемого «нижнефранского» продуктивного комплекса в составе отложений яранского, джьерского, тиманского и саргаевского региональных горизонтов. Помимо уточнения границ этих горизонтов необходимо иметь достоверные палинологические характеристики отдельных глинистых пластов, служащих крышками для залежей нефти. В разрезах севера Колвинского мегавала актуальна задача определения возраста реперной глинистой пачки, располагающейся в пограничной части тиманского и саргаевского горизонтов (яреюская свита). В верхнефранском подъярусе необходимо детализировать палинологические характеристики ветласянского и сирачойского горизонтов для выделения и прослеживания глинистого репера в средней части сирачойской свиты (аналог среднехарьягинской свиты).

Важным корреляционным репером для мелководношельфовых разрезов верхнефранского подъяруса является глинистая пачка II инзырейской и ухтинской свит. Необходимо подтвердить его верхнеевлановский возраст и присутствие *Symbosporites accanthaceus* в разных



районах. Реперную пачку «ухтинский репер», сопоставляемую с пачками IV ухтинской и инзырейской свит, традиционно относили к самым верхам франского яруса. Однако на Мядсейской площади в основании похожей глинисто-карбонатной пачки определен ниже-фаменский спорный комплекс. Это указывает на необходимость уточнения возраста репера, возможно, имеющего неодинаковый стратиграфический объем в разных районах. В мелководношельфовых разрезах фаменского яруса необходимо детализировать характеристики спорных комплексов елецкого горизонта. В практике геолого-поисковых работ хорошо освоено использование елецко-усть-печорского и усть-печорского глинистых реперов среднего фамена с лебедянскими и ледедянско-оптуховскими (зона *Cornispora varicornata*) спорными комплексами.

Для «верхнефаменского» репера необходимо установить его принадлежность спорной зоне *lepidophyta* или более низкому уровню, а также уточнить споровые характеристики глинистого репера на границе фаменского и турнейского ярусов.

Палинологические критерии корреляции глинистых реперов в разрезах депрессионных (доманикоидных) литофаций разработаны слабее, но приобретают все большую актуальность для геологической практики.

**Ю.А. Микишин**, ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, yurimikishin@fegi.ru

(Y.A. Mikishin, FEGI FEB RAS, Vladivostok)

**И.Г. Гвоздева**, ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, gvozdika@fegi.ru

(I.G. Gvozdeva, FEGI FEB RAS, Vladivostok)

### **ТИПЫ СОВРЕМЕННЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ САХАЛИНА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ОБЛАСТЕЙ**

(TYPES OF MODERN SPORE-POLLEN ASSEMBLAGES OF SAKHALIN  
AND ACCUMBENT REGIONS)

Three types of spore-pollen assemblages reflecting zonal features of vegetation of Sakhalin, one – accumbent range of continent and two – mixed, widespread in the Amur river valley and on a shelf of the seas, environmental an island. The characteristic features of assemblages allowing carrying out objective reconstruction of vegetation of Sakhalin in a Holocene are determined.

Изучение состава современных спорово-пыльцевых спектров служит обязательным условием при реконструкции растительности палеоландшафтов голоцена и плейстоцена. Несмотря на целый ряд работ (Александрова, 1978, 1982; Болиховская и др., 1979; Igarashi, 1996; Морские террасы ..., 1997; Микишин & Гвоздева, 1996, 1999; Mikishin & Gvozdeva, 2001), степень их изученности по-прежнему остается недостаточной. Детальное изучение стратиграфии и палеогеографии голоцена Сахалина потребовало подробной характеристики спорово-пыльцевых комплексов (СПК) всех растительных зон Сахалина и смежной территории Нижнего Приамурья, растительность которой оказывает (и оказывала в прошлом) влияние на их формирование в северо-западной части острова. Исследованы также СПК донных осадков шельфа Охотского и Японского морей, позволившие оценить роль дальнезаносных микрофоссилий в лагунных и морских отложениях побережий. С учетом опубликованных данных по Сахалину (Александрова, 1978, 1982; Микишин, Гвоздева, 1996; Mikishin, Gvozdeva, 2001) и прилегающей зоне материка (Абрамова, 1965; Кононов & Караулова, 1969; Чернюк, 1975; Боярская & Чернюк, 1978; Гвоздева & Микишин, 1987) использованы результаты изучения 238 образцов современных отложений различного генезиса.

Выделены три типа СПК, отражающие зональные черты растительности Сахалина, один – прилегающей области материка и два – смешанных (Гричук, 1950), распространенных в долине р. Амур и на шельфе окружающих островов морей.

Первый тип СПК подзоны лиственных лесов (Толмачев, 1955) северной части о. Сахалин имеет самое высокое содержание (здесь и далее приведены средние значения) пыльцы фригидных кустарников (53.2 %), включающей кедровый стланик, ольховник и кустарниковую березку. Количество пыльцы темнохвойных (21.4 %), мелколиственных (19.1 %) и широколиственных пород (0.7 %) в нем наименьшее среди всех остальных типов СПК. Среди трав и кустарничков преобладают *Superaceae* (36.7 %), *Ericales* (25.0 %), среди спор – *Sphagnum* (52.6 %) и *Polypodiaceae* (25.6 %). В зависимости от характера растительного покрова в составе данного типа выделены СПК лесотундры, лиственных лесов, лиственно-еловых лесов и долинных лесов.

Второй тип СПК – подзоны темнохвойных пород с преобладанием ели средней части о. Сахалин – отличается наибольшим количеством пыльцы темнохвойных (37.8 %) и мелколиственных (33.9 %) пород. В нем возрастает и присутствие пыльцы широколиственных деревьев, в первую очередь ильма, произрастающего в долинных лесах (2.5 %, максимум 20.2 %). Содержание пыльцы фригидных кустарников в два с лишним раза меньше, чем в предыдущем типе комплекса. Среди трав чаще встречаются разнотравье (20.0 %) и злаковые (19.6 %), среди спор – *Polypodiaceae* (45.9 %), *Sphagnum* (20.8 %), *Lycopodium* (20.1 %). В составе типа выделяются СПК



елово-пихтовых и долинных лесов. Последние, как и в предыдущем типе, несут отчетливые интразональные черты, отличаясь повышенным количеством пыльцы мелколиственных пород с преобладанием ольхи.

Третий тип СПК – подзоны темнохвойных пород с преобладанием пихты и примесью широколиственных деревьев южной части о. Сахалин – распространен южнее 48.5° с. ш. Характеризуется несколько меньшим содержанием пыльцы темнохвойных (35.6 %) и мелколиственных пород (29.8 %), чем в предыдущем типе. Количество пыльцы широколиственных деревьев, с преобладанием *Quercus*, достигает максимальных значений для Сахалина – 10.6 %. Среди трав много разнотравья (27.4 %), осоковых и злаковых, занимающих равное положение (по 20.0 %), среди спор – Polypodiaceae (37.2 %), *Lycopodium* (22.5 %), *Sphagnum* (21.8 %) и *Osmunda* (8.3 %). В составе типа выделяются СПК пихтово-еловых лесов с участием широколиственных пород и долинных лесов.

Четвертый тип СПК – среднетаежной подзоны хвойных лесов (Колесников, 1969) Нижнего Приамурья. По содержанию пыльцы темнохвойных (33.5 %) и мелколиственных (23.0 %) пород он ближе ко второму и третьему типам СПК, по количеству пыльцы фригидных кустарников (38.0 %) занимает промежуточное положение между первым и вторым типами. Травы и кустарнички чаще представлены Ericales (34.9 %), разнотравьем (21.4 %) и осоковыми (20.0 %), споры – Polypodiaceae (48.8 %) и *Sphagnum* (30.3 %). В пределах приустьевой зоны р. Амур, прилегающей к Сахалину, выделен один СПК – пихтово-еловых лесов.

Пятый тип СПК – южнотаежной подзоны хвойных лесов и северной подзоны хвойно-широколиственных лесов бассейна р. Амур. Смешанный характер данного типа определяется его формированием под влиянием, главным образом, твердого стока одной из крупнейших рек Азии, который собирается с обширной территории, обладающей различной растительностью. Огромный объем выносимого материала распределяется на шельфе юго-западной части Охотского и северной части Японского морей стоковыми и постоянными течениями на многие сотни километров от устья Амура. Характеризуется преобладанием пыльцы мелколиственных пород (31.9 %), с доминированием березы (22.9 %), широколиственных деревьев (8.3 %) и *Pinus s/g Diploxylon* (6.1 %). Пыльцы темнохвойных пород, в основном ели, немного (19.4 %), как и *Pinus s/g Haploxylon* (19.4 %), поставляемой как древесной, так и стланиковой формами, что не позволило оценить в целом роль фригидных кустарников в этом типе СПК. Среди трав много осоковых (35.6 %) и полыни (27.6 %), среди спор – Polypodiaceae (46.7 %) и *Sphagnum* (34.2 %). Выделяются СПК долины Амура и шельфа, прилегающего к побережьям северной части Сахалина.

Шестой тип СПК – подзон хвойно-широколиственных лесов о. Хоккайдо и темнохвойных лесов Сахалина. Носит смешанный характер, формируясь на шельфе залива Анива за счет пыльцы, поставляемой южным (Соя) и северным течениями, а также реками южного Сахалина. Имеет наибольшее количество пыльцы мелколиственных пород (38.3 %), в основном березы и значительное – фригидных кустарников (26.6 %) и широколиственных деревьев (21.3 %). Пыльцы темнохвойных пород мало (9.4%). Травы, в основном, представлены пыльцой осоковых (30.4 %), полыни (27.4 %) и разнотравья (22.2 %), споры – Polypodiaceae (53.1 %) и *Lycopodium* (27.8 %).

Исследование поддержано грантом РФФИ, № 05-05-64486-а.

**Ю.А. Микишин**, ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, yurimikishin@fegi.ru

(Y.A. Mikishin, FEGI FEB RAS, Vladivostok)

**Н.И. Белянина**, ТИГ ДВО РАН, Владивосток, nibelyanina@yandex.ru

(N.I. Belyanina, TIG FEB RAS, Vladivostok)

**Т.И. Петренко**, ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, tipetro@fegi.ru

(T.I. Petrenko, FEGI FEB RAS, Vladivostok)

## **ХАНКАЙСКИЙ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОЙ КОМПЛЕКС ЛЕСОСТЕПНОЙ ОБЛАСТИ ПРИМОРЬЯ**

(KHANKAISKYI SPORE-POLLEN ASSEMBLAGES FROM FOREST-STEPP AREA  
OF PRIMORYE REGION)

Is investigated Khankaiskyi type subfossil spore-pollen of complexes forest-stepp of range occupying Prikhankaiskaya plain of Primorye region. Two are determined subtype of a complex: east and western, the border between which passes on 132° 15' E. Most close forest-stepp the character of vegetation reflects western subtype: prevalence of pollen of grass in general structure of spectra, domination of pollen *Quercus*, most frequently of meeting wood breed, and low contents of pollen *Pinus koraiensis*, not growing on Prikhankaiskaya plain.

Лесостепная растительность развита на Приханкайской равнине, лежащей в западной части Приморья. Для нее характерно резкое преобладание луговых степей, остепненных лугов

и кустарниковых зарослей в комплексе с сельскохозяйственными угодьями. Древесная растительность представлена дубово-березовыми редколесьями с лещинно-леспедцевоыми зарослями, занимающими низкие останцовые и холмисто-увалистые возвышенности.

Ханкайский тип спорово-пыльцевых спектров (Короткий, 2002) выделен на основе исследований, проведенных в 70-е гг. прошлого века (Короткий и др., 1980; Голубева & Караулова, 1983). Для него было установлено преобладание в общем составе спектров древесной пыльцы, среди которой ведущая роль (39-58 %) принадлежала кедру корейскому (*Pinus koraiensis*), что в большей степени характеризовало лесную растительность окружающего горного обрамления, нежели лесостепную равнинную. По данным других исследователей (Алешинская & Шумова, 1978), лесостепной тип растительности Приханкайской равнины отражен в общем составе субфоссильных спорово-пыльцевых спектров: пыльца травянистых растений преобладала в 55 % проб. Среди пыльцы деревьев и кустарников в отложениях различного генезиса чаще встречалась пыльца хвойных пород (кедра корейского и сосны могильной), реже березы и дуба. Содержание пыльцы последнего, по их данным, было занижено и не отвечало его действительному распространению.

Изучение современных спорово-пыльцевых спектров различных частей равнины, проведенное в июне-июле 2002-03 гг., позволило существенно пересмотреть характеристику ханкайского типа комплекса. Обследовались болотистые равнины южного и восточного побережий Ханки, а также приподнятая западная часть в бассейне р. Мельгуновки, на расстоянии до 50 км от озера. Всего изучено 25 образцов различных типов современных отложений, в том числе и озерно-аллювиальных, формирующихся в каналах рисовых систем. Преобладание пыльцы травянистых растений, отражающее развитие открытых незалесенных пространств, отмечено в общем составе спектров 40 % изученных образцов, преимущественно озерного и почвенного генезиса, где ее содержание повышается до 60-84 %. Господствует разнотравье, реже злаки (в озерно-аллювиальных отложениях) и осоки (в болотных отложениях и осадках оз. Ханка).

Содержание пыльцы деревьев и кустарников обычно не превышает 40-60 %, достигая максимума (71-88 %) лишь в некоторых пробах лесных подстилок. Чаще всего ее представляет дуб, доминируя в озерно-аллювиальных (в среднем 47 %), почвенных (43 %) и речных отложениях (37 %), что хорошо отражает его ведущую роль среди древесной растительности Приханкайской равнины. Пыльца кедра больше всего в отложениях болотного генезиса (36-44 %) и осадках оз. Ханка (в среднем 33 %), различных видов берез – лишь в грунтах малых озер (42 %). Количество спор в большинстве образцов не превышает первых процентов, возрастая до 13 % в осадках рек и оз. Ханка. Максимальное содержание спор, в среднем 19 %, фиксируется в озерно-аллювиальных отложениях. В большинстве проб преобладают споры папоротников Polypodiaceae, *Osmunda*, а в озерных и озерно-аллювиальных осадках – и водного папоротника *Salvinia* (до 53-64 %).

Географическое распределение основных характеристик спектров позволяет выделить внутри ханкайского типа спорово-пыльцевого комплекса восточный и западный подтипы, граница между которыми проходит примерно по 132° 15' в. д. Западный подтип наиболее близко отражает лесостепной характер растительности равнины. По сравнению с восточным подтипом в нем чаще отмечается преобладание пыльцы трав в общем составе спектров (в среднем 56 % против 39 %), среди которой господствует разнотравье (68 % и 37 %), дуба – в группе пыльцы древесных пород (52 % и 30 %) и низкое содержание пыльцы кедра (5 % и 22 %), произрастающего за пределами Приханкайской равнины, в 50-100 км от ее центральных частей.

**Ю.А. Микишин**, ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, yurimikishin@fegi.ru

(Y.A. Mikishin, FEGI FEB RAS, Vladivostok)

**А.Н. Попов**, ДВГУ, Владивосток, popov@museum.dvgu.ru

(A.N. Popov, FESU, Vladivostok)

**Т.И. Петренко**, ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, tipetro@fegi.ru

(T.I. Petrenko, FEGI FEB RAS, Vladivostok)

**Л.А. Орлова**, ОИГГиМ СО РАН, Новосибирск, orlova@uiggm.nsc.ru

(L.A. Orlova, UIGGM, Novosibirsk)

**ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ОЗЕРА ХАНКА В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ И РАЗВИТИЕ  
ЛЕСОСТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИХАНКАЙСКОЙ РАВНИНЫ  
(PALEOGEOGRAPHY OF KHANKA LAKE IN A LATE HOLOCENE  
AND DEVELOPMENT OF FOREST-STEPPE LANDSCAPES OF PRIKHANKAISKAYA PLAIN)**

In a late Holocene Khanka lake has tested not less three short-term decrease of a level: 1 350-1 400, 500 and 150-400 BP, marked layers of a bog grounds in the lake sediments. The periods of a decrease level coincided with epochs cooling of a climate, fixed in spectra by smaller participation of a pollen broad-leaved trees first of all *Quercus*. The role open of forest-steppe landscapes on Prikhankaiskaya plain during the most part of a late Holocene was higher, than now, that confirms their natural present.

Озеро Ханка представляет собой крупнейший пресноводный водоем Дальнего Востока (площадью свыше 4000 км<sup>2</sup>), лежащий среди обширной равнины в юго-западной части Приморья. Равнина занята луговыми степями, остепненными лугами, зарослями лещины и леспедецы, на холмах – дубово-березовыми редколесьями.

Позднеголоценовая история озера изучалась на южном побережье, в районе недавнего острова – Сопки Лузанова. Под прибрежными песчаными и гравийно-галечными отложениями на берегу Лузановского залива были вскрыты озерные осадки, переслаивающиеся с маломощными болотными почвами. Темно-серые озерные глины, вскрытые в основании разреза «Коса-2» (интервал 152-160 см), накапливались, скорее всего, в раннем субатлантике, в климатических условиях, близких к современным. В спорово-пыльцевом спектре преобладает пыльца мелколиственных пород, среди которых доминирует *Betula* (30 %), реже *Alnus* (9 %). Второе место занимает пыльца широколиственных деревьев, преимущественно *Quercus* (19 %), в меньшей степени *Ulmus* (до 8 %), *Corylus* (4,6 %), *Carpinus* и *Juglans* (1,5-2 %). Среди пыльцы хвойных пород преобладает *Pinus s/g Haploxyton* (22 %), меньше *P. s/g Diploxyton* (6 %), реже отмечается *Picea* (до 3 %). Пыльца трав представлена Сурегасеае (63 %), Gramineae (20 %), реже разнотравьем (8 %) и водными (2 %) растениями. Сравнение спектра с составом субфоссильных проб аналогичного генезиса показывает, что роль открытых остепненных ландшафтов на Приханкайской равнине, среди которых преобладали злаково-осоковые луга, была выше, чем в настоящее время.

Регрессия Ханки, отраженная в разрезе формированием болотных почв, произошла в VI в., 1 350-1 400 л.н. (радиоуглеродная дата 1525±45 л., СОАН-5527). Она привела к обмелению прибрежных мелководий, что обусловило быстрое выдвижение речных дельт в акваторию озера. К этому отрезку времени относится и соединение о-ва Сопки Лузанова с берегом Ханки. Регрессия озера происходила в более прохладных климатических условиях средне-субатлантического похолодания, чем в предшествующее время. Торфяные отложения (интервал 148-152 см) содержат много пыльцы хвойных деревьев: *Picea*, *Abies* и, особенно, *Pinus s/g Haploxyton* (42 %). Пыльца мелколиственных деревьев с преобладанием *Betula* (24 %) находится на втором месте. Если пыльца кедра корейского содержится в обычном для субфоссильных болотных проб количестве, то значение широколиственных пород деревьев снижается, не превышая в сумме 22 %, что заметно меньше, чем в современных спорово-пыльцевых спектрах отложений аналогичного генезиса (32-34 %). Среди пыльцы трав происходит падение содержания влаголюбивых Сурегасеае (40 %), почти двукратный рост Gramineae (38 %), в меньшей степени – *Artemisia* (9 %) и разнотравья (12 %).

Регрессивное состояние озера продолжалось не более первых сотен лет и сменилось трансгрессией, которая запечатлена в маломощном слое голубовато-серых озерных глин, перекрывающих болотную почву. Накопление глин происходило в середине-конце среднего субатлантика (VII-VIII вв.), либо в начале позднего субатлантика (X-XII вв.) в близких к современным, но более прохладных климатических условиях. Спорово-пыльцевые спектры отложений (интервал 142-148 см) содержат примерно равное (около 40 %) количество пыльцы хвойных и мелколиственных пород, и по-прежнему невысокое – пыльцы широколиственных (22-24 %) деревьев с преобладанием дуба, что на 10-15 % меньше, чем в субфоссильных озерных пробах (32-39 %). В группе пыльцы травянистых растений отмечается значительное увеличение роли осоковых (60-62 %), сокращение участия злаковых (22-23 %) и разнотравья (4-8 %).

Одна из последних регрессивных фаз Ханки отразилась в очередном накоплении болотной почвы на озерных осадках Лузановского залива и произошла около 500 л.н. (радиоуглеродная дата 455±100 л., СОАН-5526) в конце XIV – первой половине XV в. Регрессия развивалась в условиях холодного и сухого периода XII-XIV веков, которые были значительно суровее, нежели в VI в. Спорово-пыльцевые спектры в интервале 138-142 см характеризуются господством пыльцы хвойных деревьев с резким преобладанием *Pinus s/g Haploxyton* (45-51 %), участием *Picea* (6-7 %), *Abies* (2-3 %), *Pinus s/g Diploxyton* (5-6 %). Значительно меньше в спектрах представлена пыльца мелколиственных пород (22-27 %, преимущественно *Betula*) и, особенно, широколиственных деревьев. Содержание пыльцы последних в два раза, а *Quercus*, основного составляющего широколиственного спектра, в 2-3 раза меньше, чем в субфоссильных пробах болотного генезиса – 8-11 %. Среди пыльцы трав произошло падение влаголюбивых Сурегасеае (с 78 % в подошве слоя до 25 % в кровле), рост Gramineae (до 28 %), *Artemisia* (до 22 %) и разнотравья (до 20 %). В общем составе спорово-пыльцевых спектров наблюдается минимальное содержание пыльцы деревьев (22-23 %) и наибольшее – травянистых растений (74-76 %), свидетельствующее о максимальном распространении лесостепных ландшафтов на Приханкайской равнине за последние 1 500 лет.

Последняя регрессивная стадия оз. Ханка отражена горизонтом глинистого торфа, залегающего в песчано-илистых прибрежно-озерных осадках Лузановского залива в интервале 125-130 см. Она происходила, скорее всего, в конце XVI – первой половине XIX вв., во время интенсивного похолодания последней фазы «малого ледникового периода».



На протяжении последних 1.5-2 тыс. л. оз. Ханка испытало не менее трех кратковременных снижений уровня, совпадавших с периодами похолоданий климата. Стадии повышения уровня Ханки, сменявшие регрессии, происходили, в основном, при потеплениях климата. Роль открытых лесостепных ландшафтов на Приханкайской равнине в течение большей части позднего голоцена была выше, чем в настоящее время и значительно усиливалась в холодные и сухие периоды.

**О.Р. Минина**, ГИН СО РАН, Улан-Удэ, uakit@burnet.ru

(O.R. Minina, IG SBR, Ulan-Ude)

**Л.Н. Неберикутина**, ВГУ, Воронеж

(L.N. Nebericutina, VGU, Voroneg)

**ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА КОРРЕЛЯЦИИ ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ  
ОТЛОЖЕНИЙ САЯНО-БАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ ПО МИОСПОРАМ  
(PALYNOLOGICAL BASIS OF CORRELATION OF UPPER-DEVONIAN DEPOSITS  
OF SAYAN-BAIKAL MOUNTAIN REGION BY MIOSPORE)**

By means of miospore from SBGO territory seven age intervals of correlation are determined and three of them which have high correlation potentiality are discussed out of boundary of type section. The first one are strata with *Geminospora semilucensa* – *Perotrilites donensis*, the second – with *Archaeoperisaccus ovalis* – *Verrucosisporites grumosus*, and the third one – with *Cristatisporites deliquescens* – *Verrucosisporites evlanensis*.

Верхнедевонские отложения СБГО расчленены на семь биостратиграфических подразделений в ранге слоев с палинофлорой, сопоставимых по своим объемам с зонами палинологической схемы верхнего девона Русской платформы (Минина, 2003). Эти данные, полученные при изучении важнейших разрезов верхнего девона, положены в основу корреляции разрезов других районов территории региона. Палинокомплексы, установленные в фаунистически охарактеризованных разрезах СБГО, легко распознаются в каждом новом разрезе и являются достаточно надежной основой для расчленения и корреляции отложений на всей территории региона. По комплексам миоспор установлено семь возрастных интервалов корреляции. Под возрастным интервалом корреляции нами понимается временной интервал, охарактеризованный соответствующим комплексом миоспор и установленный в регионе. Из семи интервалов корреляции за пределами типовых разрезов прослежены пока только три, имеющие высокий корреляционный потенциал. **Первый интервал** совпадает с появлением и широким распространением видов, типичных для нижнеурминских слоев с *Geminospora semilucensa* – *Perotrilites donensis*. Этот интервал прослеживается в терригенной ассоциации левобережья верхнего течения р. Хасуртый (Джидинская зона). **Второй интервал** выделяется по появлению и широкому распространению видов, характеризующих среднеурминские слои с *Archaeoperisaccus ovalis* – *Verrucosisporites grumosus*, и установлен в следующих пяти подразделениях: 1) в карбонатно-терригенной ассоциации верхнего течения р. Хасуртый; 2) в урминской? толще верховьев р. Убукур (Малый Хамар-Дабана); 3) в удунгинской толще, включаемой в состав оронгодойской свиты бассейна р. Ухабырь-1 (Хамар-Дабан); 4) в доломитовой толще левобережья ручья Агатканский (Южно-Муйский хребет); 5) в хушатайской свите бассейна р. Сархой (Восточный Саян). **Третий интервал** выделяется по комплексу миоспор чулегминских слоев с *Cristatisporites deliquescens* – *Verrucosisporites evlanensis*. Он установлен: 1) в уакитской толще р-на р. Уакит (Южно-Муйский хребет); 2) в сланцево-карбонатной толще, включаемой в состав зунмурунской свиты верхнего течения р. Оронгодой (Хамар-Дабан); 3) в комиссаровской свите правобережья среднего течения р. Хоре (Восточный Саян). Временные интервалы, фиксирующиеся по появлению слоев с *Corbulispora vimineus* – *Geminospora vasjatica* (перевальные слои, четвертый интервал), *Cyrtospora cristifer* – *Diaphanospora zadonica* (верхнеурминские слои, пятый интервал), *Diducites versabilis* – *Grandispora famenensis* (санские слои, шестой интервал), *Retispora lepidophyta* (белогорские слои, седьмой интервал) известны только в разрезах, где и были выделены. В урминской толще установлен перерыв в объеме третьего и четвертого временных интервалов. Пока в регионе не отмечен интервал, отвечающий верхней части нижнего – нижней части среднего фамена.

Предложенная биостратиграфическая схема расчленения верхнедевонских отложений по миоспорам, основанная на выделении вспомогательных биостратиграфических подразделений, надежно обосновывает решение вопросов возрастной датировки и корреляции среднепалеозойских отложений на территории СБГО и разработки местных стратиграфических схем девона, и является основой для кардинального пересмотра представлений о геологическом строении и истории региона в среднем палеозое.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Минина О.Р.* Стратиграфия и комплексы миоценовых отложений верхнего девона Саяно-Байкальской горной области. Автореф. дис. к. г.-м. н. Иркутск. ИЗК СО РАН. 2003. 17 с.

**В.Н. Михайлов, В.Р. Туманов**, ГУП «НПО Геоцентр РТ», Казань, MichailovVN@mail.ru  
(V.N. Mihailov, V.R. Toumanov, The state unitary enterprise «Geocenter RT», Kazan)

### **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «РАЗРЕЗ-ГЕОЗОР-ПАЛИНОЛОГ» (INFORMATION SYSTEM «RASRES–GEOZOR–PALAENOLOG»)**

Information system «RASRES–GEOZOR–PALAENOLOG» is the complex of computer programs, methodical workings, classifications, aimed for operations with geological section and climatic-stratigraphic construction. Elevated ergonomics of this system was tested on Quaternary deposits of Tatarstan map making.

Высокая эргономичность информационных систем проверена практикой составления компьютерной модели кайнозойской части платформенного чехла Татарстана и векторной карты четвертичных отложений Татарстана масштаба 1:200 000.

Информационные системы «Разрез» и «Геозор» являются базовым комплексом для составления геологических колонок и карт. В нем сочетаются функции базы данных (СУБД), компоновщика геологических колонок, информационно-поисковой системы (ИПС) и отображения картографической информации.

Программа «Разрез» представляет собой многопользовательскую СУБД, созданную на основе технологии клиент-сервер (Visual FoxPro – Oracle). Программа «Геозор» создана с использованием C++ Builder и является полнофункциональным многослойным картографическим редактором, адаптированным для задач геологического картирования. Программа имеет настраиваемый интерфейс пользователя, возможность автоматического межпрограммного взаимодействия с использованием интерфейсов OLE, DDE и COM, встроенный язык программирования (Visual Basic). Программа совместима с широко распространенными ГИС (MapInfo, ArcView) и оформительскими пакетами (Corel Draw), однако в несколько раз превосходит их по быстродействию. Отмеченные качества делают данный программный комплекс необходимым инструментом для оперативной работы с большими и очень большими массивами информации.

Для решения задач корреляции разрезов литолого-стратиграфического расчленения и районирования требуется единовременный охват очень большого числа конкретных, картографически привязанных разрезов. Важно найти оптимальную визуальную форму их представления, которая позволяла бы учитывать важнейшие литостратиграфические признаки отложений. Оптимизация визуального представления литостратиграфических данных достигнута автоматизированным построением колонок, отражаемых в виде карты разрезов, связанной с фактографической базой данных. Простота доступа к нужной информации обеспечивается компактностью ее представления и возможностью поиска по трем независимым источникам: 1) по отсортированному списку, 1) по карте, 2) с помощью ИПС (по произвольному набору признаков).

Компактность отображения информации обеспечивается построением «рельефных» колонок, отображающих состав пород. Влево от оси колонки изображаются хемо- и биогенные породы в соответствии с предполагаемой соленостью вод в палеобассейнах, а справа – терригенные породы в соответствии с размером обломочных частиц, в приосевой зоне – горючие полезные ископаемые. Благодаря этому на колонках даже в мелком масштабе легко читаются ритмостратиграфические подразделения.

Базовый программный комплекс включает набор классификаторов для осадочных горных пород. В нем использован ряд нетрадиционных решений, существенно повышающих его эргономичность. Например, классификатор названия породы представлен в виде двух классификаторов: основной компонент (имя существительное) и дополнительное определение (имя прилагательное), за счет чего огромное разнообразие пород можно формализовать с использованием очень небольшого набора терминов. В качестве условного знака для отображения основного компонента и дополнительного определения породы используется крап на непрозрачном фоне (основной компонент) и крап на прозрачном фоне (дополнительное определение). Большое разнообразие окрасок горных пород сведено в 5 групп цветов, отвечающих восстановительным-окислительным условиям диа- и эпигенеза осадков: «темно-серые» (восстановительная среда); «серые» (нейтральная среда); «зеленые» (закисное железо); «пестрые» (неустойчивые условия); «красные» (окислительные условия).

Для стратиграфического классификатора использован графический (двухмерный) классификатор. В отличие от традиционных линейных или от более сложных иерархических классификаторов его двухмерность позволяет правильным образом учитывать соотношение между

общей, региональной и местными стратиграфическими шкалами. Можно автоматически формировать выборку, включающую все региональные и местные подразделения, которые полностью или частично входят в данное стратиграфическое подразделение.

Для оперативного доступа к данным используется информационно-поисковая система, позволяющая простым способом формировать сложные многофакторные и многотабличные (!) запросы к базе данных. Созданная с помощью информационно-поисковой системы выборка может быть отображена в виде геологических колонок и карт разрезов в принятой системе условных обозначений. Для этого используется специальная программа «Компоновщик». Также можно самостоятельно создавать и редактировать шаблоны многослойных информационно насыщенных карт и колонок и сохранять их для дальнейшего использования. Кроме информации из БД «Разрез» для построения карт и колонок может использоваться информация из дополнительных подключаемых БД (палинологические показатели, палеомагнитные данные, каротаж и т. д.).

Модуль «Палинолог», написанный в среде Microsoft Excel, позволяет формировать ведомости палинологических анализов, осуществляет пересчет сложных процентов и входной контроль данных, вычисляет матрицу корреляции. Основой программы является база знаний по палеоэкологии, содержащая словарь терминов и коэффициенты для расчета палеоклиматических показателей: термофильности, термофильности с учетом сосновых, мягкости зим и влажности, которые затем используются при автоматическом построении колонок. База знаний доступна для редактирования пользователем и при необходимости легко может быть настроена на вычисление палеоэкологических показателей не только по палинологическим, но и по другим палеонтологическим, геохимическим и минералогическим данным.

Высокая эргономичность информационных систем «РАЗРЕЗ – ГЕОЗОР – ПАЛИНОЛОГ» проверена практикой работ при составлении компьютерной модели кайнозойской части платформенного чехла Татарстана и векторной карты четвертичных отложений Татарстана масштаба 1:200 000.

**И.В. Михайлова**, ИГНГ СО РАН, Новосибирск, carpinus@ngs.ru  
(I.V. Mikhailova, Institute of petroleum geology SB RAS, Novosibirsk)

## **ДВА МЕТОДА ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ГОЛОЦЕНОВЫХ ТОРФЯНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ** (TWO METHODS OF CHEMICAL TREATMENTS OF HOLOCENE PEAT SEDIMENTS)

Обычно в палинологической препараторской лаборатории № 322 Института геологии нефти и газа для извлечения пыльцы и спор из породы применяется сепарационный метод Гричука (Гричук & Заклинская, 1948; Пыльцевой анализ, 1950). Данная химическая методика широко известна, используется как для голоценовых отложений, так и для других кайнозойских пород.

Для голоценовых органогенных отложений существует отдельная методика химической обработки образцов, ориентированная на небольшую навеску материала (1 мл) (Textbook..., 1989). Этот способ известен во всем мире и широко применяется. В отечественных же изданиях нам не приходилось встречаться с подробным описанием этого метода. Автором данный способ был освоен в Университете префектуры Киото (Япония), в лаборатории изучения динамики лесного сообщества под руководством профессора Хикару Такахара. С разрешения профессора мы решили опубликовать эту методику, т. к. она позволяет извлечь из осадков большое количество палиноморф, требует небольшую навеску материала (что позволяет работать с керном), образцы в результате получаются «чистыми», содержат мало инородных остатков.

Прежде всего следует отметить, что все процедуры осуществляются с максимальной аккуратностью и осторожностью. В процессе всей обработки используется только дистиллированная вода. Центрифугирование производится в пробирках с крышечками. Мытую химическую посуду ополаскивают дистиллированной водой, высушивают в специальной сушилке и хранят в закрытом месте.

### 1. Отбор образца из керна

Для анализа берется 1 мл осадка, толщина каждого образца при этом составляет 1 см. Из измерительной ложки осадок помещается в пластиковую пробирку объемом 40 мл, имеющую свой порядковый номер, и добавляется дистиллированная вода. В таблицу заносятся все данные об образце, где указаны – его номер, глубина, объем измерительной ложки, порядковый номер пробирки, литологический состав.

### 2. Добавление маркера (для подсчета концентрации пыльцы)

В университете Киото в качестве маркеров используют микросферы – это не пыльца, а специально созданные микрообъекты в форме шара, составляющие в диаметре 25 микрон. В других лабораториях для этой же цели применяют также таблетки со спорами *Lycopodium* и

пыльцой *Eucalyptus*. Для каждого типа таблеток имеется отдельная инструкция по применению, но принцип везде один и тот же – добавить в каждый образец уже известного объема (1 мл) известное число зерен-маркеров. Затем после анализа для каждого образца можно будет высчитать абсолютное количество пыльцевых зерен на см<sup>3</sup> по формуле (Textbook ..., 1989):

$$\text{общее количество пыльцы} = \frac{\text{подсчитанное количество пыльцы} \times \text{общее число зерен маркера}}{\text{подсчитанное количество зерен маркера}}$$

### 3. Обработка пирофосфатом (КОН)

10 %-раствор КОН готовится непосредственно перед применением. Обработка пирофосфатом осуществляется в водяной бане, температура которой составляет около 90 °С. В течение 10 минут обработки необходимо 2-3 раза перемешать осадок. После водяной бани образец центрифугируется и отмывается дистиллированной водой несколько раз – до тех пор, пока вода не станет чище.

### 4. Ситование (удаление крупных частиц)

Отмытые от пирофосфата образцы пропускаются через сито (с делением 180 μm) под струей воды. Объем потраченной воды должен составлять от 100 до 300 мл в зависимости от осадка. Легче всего ситовать глины, содержащие мало органического материала, сложнее всего – торф. Осадок, оставшийся на сите, перемещается в маленькие бутылочки для изучения макроостатков. Жидкость с пылью переливается в две (для удобства и большей скорости) центрифужные пробирки. Путем центрифугирования (3-4 раза) осадок собирается в одну пробирку. После использования сита нужно почистить щеткой и поместить в емкость с водой, через которую пропущен ультразвук (для удаления наиболее мелких частиц).

### 5. Обработка плавиковой кислотой (HF) (для удаления кремнистого материала)

В пробирку с осадком добавляется примерно 15 мл концентрированной кислоты, смесь тщательно перемешивается. Партия образцов ставится в водяную баню (температура которой 70 °С) на 10 минут, в течение которых нужно 2-3 раза перемешать осадок. От плавиковой кислоты осадок отмывается водой не менее трех раз. Обработка плавиковой кислотой осуществляется исключительно в пластиковой посуде, при этом лаборант должен быть в очках и двойных специальных перчатках. После центрифугирования жидкость с HF сливается в отдельную бутылку, нельзя сливать ее в канализацию.

### 6. Обработка ацетолизной смесью

Этот шаг выполняется почти так же как и у нас, с небольшими отклонениями. Прежде всего, готовится водяная баня, температура которой должна быть от 90 до 95 °С, и подготавливается ацетолизная смесь. Смесь состоит из 1 части серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) и 9 частей уксусного ангидрида ((CH<sub>3</sub>CO)<sub>2</sub>O). В уксусный ангидрит добавляют серную кислоту (не наоборот!). При смешивании и дальнейшей работе со смесью нужно исключить любой контакт ее с водой (реакция с водой сопровождается резким повышением температуры и взрывоопасна). В связи с этим для удаления воды из осадка (до ацетолизной смеси) образцы промываются ледяной уксусной кислотой. В каждую пробирку добавляют около 15 мл ангидрида, тщательно перемешивают и помещают на водяную баню. Держат осадок в бане со смесью три минуты, при этом надо осадок помешивать палочкой. После центрифугирования с ацетолизной смесью в осадок вновь добавляется уксусная кислота, и уже после очередного центрифугирования образец отмывается водой.

Обработка уксусным ангидридом осуществляется исключительно в стеклянной посуде, при этом лаборант должен быть в очках и двойных специальных перчатках.

### 7. Закрепление силиконовым маслом

В университете Киото вместо глицерина используется силиконовое масло. Перед тем как залить образцы силиконовым маслом, их обрабатывают спиртом, первое центрифугирование – 50 %, затем 70 %, 90 % и 100 %. После этого образцы специальным дозатором перемещают в маленькие бутылочки (в которых осадок будет храниться) и обрабатывают ТВА (отдельный вид спирта бутилового ряда), т. к. силиконовое масло хорошо связывается с ТВА и плохо с C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, а спирт хорошо реагирует с ТВА. После этого образцы заливают силиконовым маслом.

Исследования выполнены при поддержке проекта ВМТК № 1738 ОИГГМ СО РАН «Реконструкция природно-климатических обстановок голоцена Новосибирского Приобья (по палинологическим и микропалеонтологическим данным)».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гричук В.П., Заклинская Е.Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М. ОГИЗ Географгиз. 1948. С. 223.  
Пыльцевой анализ. Под ред. И.М. Покровской. М. Госгеолиздат. 1950. С. 570.  
Textbook of pollen analysis 4<sup>th</sup> edition. By K. Faegri, J. Iversen, K. Krzywinski. 1989. Chichester–N.-Y. – Toronto–Singapore. John Willey & sons.

**Т.Е. Михайлова, Л.М. Фартунатова**, ГУП РС(Я) «Центргеоланалитика», Якутск,  
cgeola@mail.sakha.ru  
(T.E. Mikhailova, L.M. Fartunatova, NUE RS(Yak) «Centrgeolanalitica», Yakutsk

**СТРАТИФИКАЦИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ НА ОСНОВЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ**  
(STRATIFICATION AND CORRELATION OF THE UPPER-PERMIAN DEPOSITS  
OF VILJUISKAJA SYNECLISE ON THE BASIS OF PALYNOLOGICAL DATA)

In central area of Viljuiskaja syneclise it was succeeded in find the Late Permian palynological assemblages, belonging to ufimian, kazanian and tatarian stages. It was succeeded in stratify a whole Permian thickness at remote area of Viljuiskaja syneclise, using these palynological assemblages.

В результате палинологических исследований проб из пермских отложений, вскрытых скважинами в центральных районах Вилюйской синеклизы, удалось выделить контролируемые находками отпечатков листовой и семенной флоры комплексы позднепермского возраста, относимые к уфимскому, казанскому и татарскому ярусам. Используя эти комплексы в качестве эталонных, удалось стратифицировать нерасчленённые пермские толщи на бортах синеклизы, где впервые выделены палинокомплексы, сопоставляемые с уфимским, казанским и татарским комплексами.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- Голубева И.И., Граусман В.В., Мейен С.В., Петрова Е.К.* О стратиграфическом расчленении газоносных отложений перми центральной части Вилюйской синеклизы // Стратиграфия нефтегазоносных отложений Якутии. Якутск. 1980. С. 36-45.
- Круговых В.В.* О применении палинологического метода для расчленения и корреляции пермтриасовых вулканических образований Тунгусской синеклизы // Стратиграфия и корреляция осадков методами палинологии. Свердловск. 1983. С. 84-88.
- Трошкова Г.Н., Петерсон Л.Н.* Верхнепермские спорово-пыльцевые комплексы юго-западной части Тунгусского угленосного бассейна // Вопросы биостратиграфии и палеогеографии Сибирской платформы. М. Наука. 1969. С. 40-46.

**Т.П. Михницкая, Е.Ф. Шнюков, Е.П. Гуров**, ИГН НАН Украины, Киев, mikh@svitonline.com  
(T.P. Mikhnytskaya, E.F. Shnyukov, E.P. Gurov, Institute of Geological Sciences  
of NASU, Department of the National Academy of NASU)

**О НАХОДКАХ ПАЛЕОЗОЙСКИХ СПОР В ОТЛОЖЕНИЯХ  
КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СКЛОНА КРЫМА**  
(ABOUT PALEOZOIC SPORES IN DEPOSITS OF THE CONTINENTAL SLOPE  
OF THE BLACK SEA)

The complex of weakly metamorphosed sedimentary rocks was discovered on the continental slope of the Black Sea to the south from the Crimea Peninsula. The rocks have not any analogs with the sedimentary deposits of Mountain Crimea, but they are similar to the weakly metamorphosed sedimentary rocks of the folded basement of Plain Crimea. Found spores and fragments of plant tissues in the complex point to their Devonian and Lower – Carboniferous age.

На континентальном склоне Черного моря, южнее Крымского п-ова, был установлен комплекс слабо метаморфизованных осадочных пород, не имеющих аналогов среди осадочных отложений Горного Крыма, но напоминающий слабо метаморфизованные палеозойские образования складчатого основания Равнинного Крыма. Обнаруженные споры и фрагменты растительных тканей в этих породах указывают на их девонский-нижнекарбонный возраст.

При проведении научно-исследовательских работ на НИС «Професор Водяницкий» в 2001-04 гг. в Черноморском бассейне к югу и юго-востоку от побережья Крымского п-ова в пределах шельфа и континентального склона установлено широкое распространение слабо метаморфизованных осадочных пород, представленных филлитовидными аргиллитами и алевролитами, по вещественному составу и степени метаморфизма не имеющих аналогов среди комплексов осадочных пород Горного Крыма. В то же время эти породы могут быть сопоставлены с палеозойскими отложениями складчатого основания Равнинного Крыма [1, 2] и осадочными образованиями Ломоносовского подводного массива [3]. В последнем в филлитовидных породах «черносланцевой формации» авторами в результате палинологических исследований были обнаружены фрагменты растительных тканей и споры *Vallatisporites pusilites* (Kedo) Dolby & Neves emend Byvsch; *Cyclogranisporites lasius* (Waltz) Playf., *Punctatisporites angularis* (Kedo) Byvsch., *Zophotriletes* sp., *Huystricosporites* sp., свидетельствующие о нижнекарбонном возрасте вмещающих их пород [1].



Филлитовидные аргиллиты и алевролиты были подняты при драгировании материкового склона в районе Алуштинского и Форосского участков. В породах Алуштинского участка выявлено большое количество интенсивно углефицированных растительных остатков, которые не позволили датировать эти образования.

В крупной глыбе пород (65x55x45 см) из Форосского участка наблюдается контакт светло-серого дацита с осадочной породой глинисто-карбонатного состава. Выполнен палинологический анализ образцов пород глыбы, отобранных вблизи и вдали от контакта с дацитом. В образце, расположенном вблизи от контакта, встречены миоспоры: *Verrucosisporites mesogrammosus* (Kedo) Byvscheva, *Verrucosisporites* sp., *Cymbosporites acutus* (Kedo) Byvscheva, comb. nov., *Remysporites magnificus* (Horst) Butterworth, *Remysporites* sp., *Dictyotriletes subalveolaris* (Luber) Potonie & Kremp, *Punctatisporites angularis* (Kedo) Byvscheva, *Punctatisporites* sp., *Limbomonoletes novus* (Archangelskaja) Archangelskaja comb. nov., *Rugospora corporata* Neves & Owens, *Grandispora* sp., *Rhabdosporites* sp., *Acanthotriletes* sp., позволяющие датировать возраст породы девоном – нижним карбоном [4].

Образец горной породы, отобранный вдали от контакта, содержит нижекарбонный комплекс миоспор: *Knoxisporites triradiatus* Hoffmeister, Staplin & Malloy, *Diaphanospora rugosa* (Naumova) Byvscheva, *Densosporites triangulatus* (Byvscheva) Byvscheva, *D. dentatus* (Waltz) Potonie & Kremp, *D. variabilis* (Waltz) Byvscheva, *D. goniacanthus* (Waltz) Byvscheva, *D. punctatus* (Naumova) Shwartsman, *Densosporites* sp., *Grumosporites cerebrum* (Byvscheva) Byvscheva, *Punctatosporites rauserae* Naumova & Byvscheva, *P. angularis* (Kedo) Byvscheva, *P. scabrosus* (Kedo) Turnau, *P. uncatus* (Kedo) Playford, *Punctatosporites* sp., *P. platirugosus* (Waltz) Sullivan, *Convolutispora usitata* Playford, *Cymbosporites varius* Byvscheva, *Arabispheera* sp., *Retusosporites* sp., *Spinopore* sp., *Laevigatosporites ovalis* Kosanke, *Knoxisporites uncatus* (Kedo) Byvscheva, *Stenozonotriletes* sp., *Hystricosporites* sp., *Cincturasporites literatus* (Waltz) Hasquebard & Barss, *Leiotriletes* sp., *Granulatisporites subintortus* (Ischenko) Luber, *Lycospora pusilla* Ibrahim emend Somers, *Convolutispora major* (Kedo) Turnau, *Dictyotriletes subalveolaris* (Luber) Potonie & Kremp, *Verrucosisporites mesogrammosus* (Kedo) Byvscheva, *Concentricisporites concentricus* (Byvscheva), *Tumulispora malevkensis* (Kedo) Turnau, *Calamospora* sp.

Таким образом, поднятые драгой к юго-востоку от Алушты, на Ломоносовском поднятии и на Форосском выступе филлитовидные сланцы и сланцеватые алевролиты, вероятно, являются породами палеозойского комплекса основания. Об этом свидетельствуют находки спор верхнепалеозойского возраста [4], содержащиеся в этих породах. Полученные данные подтверждают представления М.В. Муратова и соавторов [2, 5], а также других исследователей [6, 7] о распространении пород палеозойского складчатого основания в акватории Черного моря к югу от Крымского п-ова.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Соболевский Ю.В., Кутний В.А.* Осадочные и пирокластические породы. В кн.: Шнюков Е.Ф., Щербаков И.Б., Шнюкова Е.Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. Киев. Изд. Отделения морской геологии и осадочного рудообразования. 1997. С. 50-60.
2. *Муратов М.В., Бондаренко В.Г., Плахотный Л.Г., Черняк Н.И.* Строение складчатого основания Равнинного Крыма // Геотектоника. 1968. № 4. С. 54-69.
3. *Шнюков Е.Ф., Щербаков И.Б., Шнюкова Е.Е.* Палеоостровная дуга севера Черного моря. Киев. Изд. Отделения морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины. 1997. 288 с.
4. Атлас спор и пыльцы нефтегазоносных толщ фанерозоя Русской и Туранской плит. М. Недра. 1985. 223 с.
5. *Муратов М.В.* Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. М. Госгеолтехиздат. 1960. 208 с.
6. Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1. М. Недра. 1969. 575 с.
7. *Плахотный Л.Г.* Байкалиды Крыма // МОИП. Отд. Геол. 1988. Т. 63. Вып. 6. С. 3-12.

**М.Г. Моисеева**, ГИН РАН, Москва, moiseeva@ginras.ru  
(Moiseeva M.G., Geological Institute RAS, Moscow, Pyzhevskii, 7)

#### **ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА МААСТРИХТА КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ (THE MAASTRICHTIAN FLORA AND PLANT COMMUNITIES OF KORYAK HIGHLAND)**

Koryak taphoflora comes from the Upper Subformation of the Koryak Formation in the Emima-Pnaivaam interfluvium (Amaam Lagoon, Koryak Highland). The latest Maastrichtian age of the flora is based on the correlation of plant-bearing beds with marine biostratigraphy. Koryak taphoflora consists of 33 fossil plant species. Based on plant fossils distribution in localities, three plant communities are recognised: semiaquatic plant community, mixed coniferous-broadleaved flood-plain forest and coniferous forest inhabited hill slopes.

Корякский флористический комплекс происходит из верхней подсвиты корякской свиты в междуречье Эмима – Ильнайваам (район лагуны Амаам, Корякское нагорье). Поз-

днемаастрихтский возраст флороносных слоев определяется по находкам стратиграфически важных остатков морских моллюсков в подстилающих и перекрывающих отложениях (Волобуева & Терехова, 1974; Пергамент, 1974; Герман, 1993, 1999). Систематический состав комплекса включает 33 вида растений: *Equisetum arcticum* Heer, *Onoclea hesperia* R.W. Brown, *Coniopteris tshuktschorum* (Krysht.) Samylna, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Metasequoia* sp. (шишки), *Glyptostrobus nordenskioldii* (Heer) R.W. Brown, *Glyptostrobus* sp. (шишка), *Mesocyparis beringiana* (Golovn.) McIver & Aulenback, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nathorst, *Pseudolarix arctica* Krysht., *Elatocladus talensis* Golovn., *Corylites beringianus* (Krysht.) Moiseeva, *Ettingshausenia raynoldsii* (Newb.) Moiseeva, *Trochodendroides bidentata* Vassilevsk. et Golovn., *T. lamutensis* Golovn., *T. emimensis* Golovn., *Trochodendroides* sp., *Nyssidium arcticum* (Heer) Iljinskaya, *Cissites pekulneensis* (Philipp.) Moiseeva, *C. hermanii* Moiseeva, *Platimelis platanoides* Golovn., *Celastrinites septentrionalis* (Krysht.) Golovn., *Rarytkinia amaamensis* Moiseeva, «*Rubus*» sp., *Zizyphus* sp., *Liriophyllum aeternum* Golovn., *Nyssa tshucotica* Golovn., *Dicotylophyllum* sp., *Carpolithes biloculatus* Golovn., *Carpolithes* cf. *bulbus* Golovn., *Haemanthophyllum cordatum* Golovn., *Sparganiophyllum* sp.

Таксономический состав изученной коллекции и анализ распределения отпечатков растений по местонахождениям позволяет сделать следующие выводы об экологических особенностях корякской флоры. Для растений, составляющих корякскую флору, можно, с определенной долей условности, выделить три растительных сообщества.

Полуводное сообщество было представлено хвощами *Equisetum*, а также однодольными *Haemanthophyllum*, и, возможно, травянистыми *Sparganiophyllum*. Современные хвощи часто образуют мономинантные заросли на болотистых участках и речных косах. Представители рода *Haemanthophyllum* по морфологии и характеру жилкования сближаются с современными полуводными и прибрежно-водными растениями из семейств Arnogetonaceae, Amaryllidaceae, Alismataceae и Potamogetonaceae (Головнева, 1994).

Основная часть растений корякского комплекса, видимо, принадлежала смешанному хвойно-лиственному пойменному лесу, в котором доминировали представители таксодиевых (*Glyptostrobus*, *Metasequoia*), кипарисовых и покрытосеменных *Corylites* и *Trochodendroides*, а также, в меньшей степени, *Ettingshausenia*, *Celastrinites*, *Cissites* и *Rarytkinia*, с подлеском из папоротников (*Onoclea*, *Coniopteris*) и трав (*Sparganiophyllum*). Современные глиптостробусы и метасеквоя произрастают в речных поймах и на заболоченных участках на территории Южного Китая (Coombes, 1992). Листья *Ettingshausenia* по морфологии близки к современным платанам, которые предпочитают хорошо дренируемые почвы по берегам рек. Этому же сообществу, по всей видимости, принадлежали представители рода *Nyssa*, присутствие которых подтверждается также палинологическими данными (*Nyssapollenites kruschii*: Джолли, устное сообщение, 2004). Современная нисса произрастает по берегам рек, а один из видов данного рода *N. aquatica* участвует, наряду с болотным кипарисом, в формировании древостоев заболоченных лесов.

Сведения о растительных сообществах возвышенных участков скудны. Макроостатки представителей семейства сосновых фрагментарны, что, по-видимому, указывает на их длительный перенос, они встречаются редко и в небольшом количестве. Между тем, судя по палинологическим данным, представители семейства Pinaceae были достаточно многочисленны (Джолли, устное сообщение, 2004). Последнее, видимо, нельзя объяснить только большим количеством пыльцы, продуцируемой представителями данного семейства. Можно предположить, что возвышенные участки находились на некотором удалении от бассейна седиментации и были заселены хвойным лесом с доминированием сосновых.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Волобуева В.И., Терехова Г.П. О пограничных слоях мела и палеогена восточной части Корякско-Анадырской области // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корякско-Анадырской области. Л. НИИГА. 1974. С. 53-57.
- Герман А.Б. Позднемаастрихтская флора междуречья Эмима-Ильнайваам (Северо-Восток Корякского нагорья) и её стратиграфическое значение // Стратигр. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 4. С. 64-72.
- Герман А.Б. Меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона (Северо-Восток России): систематический состав, возраст, стратиграфическое и флорогенетическое значение. М. ГЕОС. 1999. 122 с. (Тр. Геол. ин-та РАН, вып. 529).
- Головнева Л.Б. Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья. СПб: Ботан. ин-т РАН. 1994. 148 с.
- Пергамент М.А. Биостратиграфия и иноцерамы сенона (сантон-маастрихт) тихоокеанских районов СССР. М. Наука. 1974. 267 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР, Вып. 260).
- Coombes A.J. Trees. New York. DK Publishing. INC. 1992. 320 p.

**А.Н. Молодков**, ИГ Таллиннского технического университета, molodkov@gi.ee

(A.N. Molodkov, Institute of Geology, Tallinn University of Technology)

**Н.С. Болиховская**, МГУ, Москва, nbolikh@geogr.msu.ru

(N.S. Bolikhovskaya, MSU, Moscow)

**ПЕРИОДИЗАЦИЯ, КОРРЕЛЯЦИЯ И АБСОЛЮТНЫЙ ВОЗРАСТ  
ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ ПОСЛЕДНИХ 200 ТЫСЯЧ ЛЕТ  
(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО И ЭПР АНАЛИЗОВ)  
(PERIODIZATION, CORRELATION AND ABSOLUTE AGE OF PALAEOCLIMATIC EVENTS  
OVER THE LAST 200 KA BASED ON PALYNOLOGICAL  
AND ELECTRON SPIN RESONANCE DATA)**

Using pollen and mollusc-based ESR data, we have identified palaeoenvironmental events that we believe to correlate with a number of large-scale late Middle and Late Pleistocene climatic features in Northern Eurasia, including the penultimate glacial period (Dnieper, OIS 6) with three warmings within it, last interglacial (Mikulinian, OIS 5), and subsequent glacial/periglacial period (Valdaian, OIS 4-2), interrupted by no less than six relatively warm episodes of interstadial rank. The pollen response in the sections examined in this paper documents a strong climatic signals bottom-up, covering an interval from OIS 6 to 2.

В настоящей работе выполнено сопоставление палеоклиматических данных, полученных на основе ЭПР-анализа раковин морских моллюсков из отложений двух последних ледниковых эпох (ИКС 6 и ИКС 4-2) и разделяющего их межледниковья (ИКС 5 s. lato), с палеоклиматическими данными, полученными по результатам палинологического анализа континентальных отложений опорных разрезов ледниково-перигляциальных лёссовых областей центральной части Русской равнины. летопись изменений глобального климата и уровня моря последних 200 тыс. л. (за исключением голоцена) составлена по результатам ЭПР-датирования более чем 200 образцов раковин моллюсков, отобранных, главным образом, из трансгрессивных морских отложений континентальной окраины Евразийского Севера. Трансгрессии моря непосредственно связаны с изменениями климата и глобального объема покровных ледников, что позволяет создать независимую хронологию этих событий.

Днепровский ледниковый этап (ИКС 6) датируется нами интервалом примерно от 200 до 145/140 тыс. л. н. Согласно палинологическим данным, внутри днепровского ледникового ритма выделены три межстадиала. Средним он разделяется на две (днепровскую и московскую) стадии, внутри которых установлены раннеднепровский и позднемосковский межстадиалы (Болиховская, 1995). ЭПР-анализом раковин моллюсков из морских отложений высокоширотных областей Евразийского Севера также зафиксированы три интерстадиала днепровского криохрона, имеющие абсолютный возраст примерно 184, 172 и 155 тыс. л. н. Во время этих межстадиальных потеплений в ледниково-перигляциальной зоне Русской равнины доминировали перигляциальные сосновые, сосново-березовые и березовые редколесья, а во внеледниковых районах юга – перигляциальные леса, лесостепи, степи и экстрагляциальные редколесья. В стадиальные интервалы днепровской эпохи приледниковые ландшафты территории Верхней Волги представляли собой перигляциальные тундры и лесотундры, на Верхней Оке и Верхнем Днепре господствовали тундро-степи, протягивавшиеся и восточнее, в долину верхнего Дона, где они перемежались с тундро-лесостепями. Южнее, в экстрагляциальных лёссовых областях во время стадиалов преобладали перигляциальные степи и лесостепи, а в Восточном Предкавказье в отдельные фазы развивались перигляциальные полупустыни.

Микулинское межледниковье оценивается нами интервалом примерно от 145-140 до 70 тыс. л., сопоставимым со всей изотопной стадией 5 и с завершающей фазой стадии 6. Данные палинологического анализа разрезов ЛПФ свидетельствуют о сложном ходе фитоценологических сукцессий и сложной климаторитмике последней межледниковой эпохи, включавшей периоды значительных внутримикелинских похолоданий. Так, для района Средней Десны, расположенного в пределах современных широколиственных лесов, выявлены 11 сукцессий господствовавшей в микулинский термохрон лесной растительности. Сложность структуры микулинского межледникового ритма подтверждают также палинологические данные, полученные в разрезах современных степных и лесостепных районов. Например, для района Верхнего Дона реконструировано 9 фаз в развитии почти постоянно господствовавших лесостепей, в которых кардинальным трансформациям в течение микулинского термохрона подвергались, главным образом, лесные участки. В пределах межледниковья выделяются три термических максимума, разделенные эндотермальными похолоданиями, которые отличались почти полным исчезновением или значительным сокращением роли термофильных растений.

Времязависимое частотное распределение всех ЭПР датировок, полученных нами по морским отложениям окраинных и шельфовых морей Евразийского Севера, показало еще более слож-



ную климаторитмику микулинского межледниковья. Выявлены высокочастотные интервалы, датируемые возрастом около 135, 120, 110, 90 и 70 тыс. л. н., коррелируемые с периодами относительно теплого климата и затопления обширных участков суши, а также низкочастотные интервалы, имеющие возраст около 130, 115, 100 и 75 тыс. л. н., которые могут быть сопоставлены с похолоданием климата и отступанием моря с затопленных территорий (Болиховская & Молодьков, 2002).

Внутри валдайского пленигляциала (примерно 70-10 тыс. л. н., ИКС 4-2) по результатам палинологического анализа реконструированы три ранневалдайских, три средневалдайских, три поздневалдайских межстадиальных этапа и 10 холодных стадийных этапов (Болиховская, 1995). Все они отличаются своеобразием флористических, фитоценологических и климатических характеристик, подробно освещенных нами и другими исследователями. Ландшафтно-климатические обстановки, несколько приближавшиеся к межледниковым, реконструированы нами по разрезам ЛПФ для времени кетросского (первого ранневалдайского) межстадиала на Средней Десне, а также кишлянского (второго ранневалдайского) и днестровского (третьего средневалдайского) межстадиалов на Среднем Днестре.

По данным ЭПР исследований морских осадков внутри валдайского ледникового климатического ритма выделены шесть потеплений возрастом около 65, 56, 44, 32, 26 и 17 тыс. л.

Работа выполнена при поддержке Estonian Science Foundation, гранты №№ 5440 и 6112.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Болиховская Н.С. Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии. М. Изд-во МГУ. 1995. 270 с.  
Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. Реконструкция развития палеоклиматических событий плейстоцена по данным палинологических и электронно-парамагнитно-резонансных исследований на территории Северной Евразии // Археология, этнография и антропология Евразии. 2002. № 2 (10). С. 2-21.

С.Л. Мосякин, З.Н. Цымбалюк, ИБ НАН Украины, Киев, Украина, palynology@ukr.net, flora@ln.ua

(S.L. Mosyakin, Z.M. Tsybalyuk, M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine)

#### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА CHENOPODIACEAE VENT. (A PRELIMINARY PHYLOGENETIC ANALYSIS OF PALYNOMORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF REPRESENTATIVES OF THE FAMILY CHENOPODIACEAE VENT.)

Palynomorphological peculiarities of representatives of the family Chenopodiaceae are analyzed and discussed from the viewpoint of the newly emerging phylogenetic scheme for the family based on morphological, phytogeographical and molecular data. The new phylogenetic concept of main groups within the family correlates sufficiently well with palynomorphological data. For example, we were able to confirm with data of pollen morphology some phylogenetic concepts (the isolated and probably basal positions of tribes Polycnemeae and Beteae; relationships of the tribe pairs Suaedeae – Salicornieae, Salsoleae – Camphorosmeae) and taxonomic decisions (e. g., the transfer of glandular species of *Chenopodium* to *Dysphania* s. l.).

Новые данные морфологических, фитогеографических и молекулярно-филогенетических исследований (Мосякин, 2003; Kadereit *et al.*, 2003 и др.) значительно изменили наши представления о филогении и системе семейства Chenopodiaceae Vent. В связи с этим возникла необходимость пересмотреть также и палиноморфологические данные по этому семейству и оценить значимость признаков пыльцы с точки зрения новой таксономической схемы.

Основными эволюционно значимыми признаками пыльцевых зерен Chenopodiaceae являются текстура экзины и, в определенной мере, скульптура поверхности мезопориума. Мы попытались выявить корреляцию между палиноморфологическими особенностями и филогенетическими связями в пределах триб и между трибами семейства, а также проследить возможные эволюционные тенденции.

Мы выделили три основные эволюционные линии в пределах Chenopodiaceae по текстуре экзины, которые, в свою очередь, по скульптуре поверхности мезопориума разделяются на несколько ветвей. Разумеется, выделенные линии и ветви не могут отождествляться с филогенетическими кладами и таксонами Chenopodiaceae, поскольку однозначной связи между палиноморфологическими признаками и положением определенной группы в филогенетической схеме семейства не существует. Тем не менее, вполне возможно выявить палиноморфологические особенности и тенденции для достаточно крупных групп (ранга триб, групп родов, а иногда и родов).



По морфологическим и молекулярно-филогенетическим данным, наиболее обособленное базальное положение в группе Chenopodiaceae – Amaranthaceae занимает триба Polyspemeae, причем, вероятнее всего, при основе ветви Amaranthaceae s.str. Соответственно, эту трибу следует перенести в Amaranthaceae, для чего имеются и макроморфологические основания. Своеобразный комплекс уникальных для семейства палиноморфологических особенностей (многогранная форма, округло-угловатые очертания, крупные и погруженные поры и др.) также подтверждает обособленность данной трибы. Пыльца *Nitrophila* схожа с пылью *Polyspemetum*, но отличается по текстуре экзины.

Триба Beteae занимает базальное положение по отношению к трибам Chenopodieae и Atripliceae, или, возможно, является базальной группой по отношению ко всем другим представителям Chenopodiaceae s. s. Пыльца Beteae сходна с пылью Chenopodieae и Atripliceae. Признаки пыльцы могут быть полезны для диагностики на родовом уровне, поскольку триба Beteae в этом отношении весьма разнообразна. Это может свидетельствовать о том, что ныне живущие представители этой трибы филогенетически являются давно изолированными группами, а сама триба может представлять собой не отдельную кладу, а граду в основе древа Chenopodiaceae s. s.

Родственные трибы Chenopodieae и Atripliceae являются палиноморфологически разнородной и полиморфной группой, причем четко разделить представителей этих двух триб по признакам пыльцы не представляется возможным. Молекулярно-филогенетические данные также свидетельствуют в пользу объединения этих триб в одну. Наши исследования (Мосякин & Цимбалюк, 2004) рода *Dysphania* s. l. подтвердили целесообразность перенесения видов *Chenopodium* subgen. *Ambrosia* в расширенный род *Dysphania* R.Br. emend. Mosyakin & Clemants (2002).

Полученные данные показали, что пыльцевые зерна представителей триб Halopeplideae и Salicornieae весьма сходны между собою, а также схожи с пылью трибы Suaedeae, в частности, рода *Bienertia*. Однако по морфологическим особенностям пыльцы представители отдельных родов трибы Suaedeae (в частности, рода *Alexandra*) сходны также с представителями трибы Chenopodieae, что может быть результатом конвергенции или параллельной эволюции. Полученные нами данные не противоречат новым представлениям (Kadereit *et al.*, 2003; Schütze *et al.*, 2003) о родственных связях Suaedeae с Halopeplideae и Salicornieae.

Триба Salsoleae в настоящее время считается родственной Camphorosmeae и Sclerolaeneae. Полученные нами данные показывают, что пыльца представителей двух последних триб весьма сходна, что может свидетельствовать в пользу мнения об объединении этих триб в одну, а также демонстрирует сходство с пылью представителей морфологически и экологически разнообразной трибы Salsoleae. Палиноморфологические особенности филогенетически изолированных групп (например, Corispermatae), а также некоторых крупных и разнообразных триб, заслуживают более детального изучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мосякин С.Л. Систематика, фитогеография та генезис родини Chenopodiaceae Vent.: Дис. ... д-ра біол. наук. Київ. 2003. 525 с.
- Мосякин С.Л., Цимбалюк З.М. Палиноморфологічні особливості роду *Dysphania* R. Br. emend. Mosyakin & Clemants (Chenopodiaceae Vent.) // Укр. ботан. журн. 2004. Т. 61, № 6. С. 3-13.
- Kadereit G., Borsch T., Weising K., Freitag H. Phylogeny of Amaranthaceae and Chenopodiaceae and the evolution of C<sub>4</sub>-photosynthesis // Int. J. Plant Sci. 2003. V. 164. P. 959-986.
- Mosyakin S.L., Clemants S.E. New nomenclatural combinations in *Dysphania* R. Br. (Chenopodiaceae): taxa occurring in North America // Укр. бот. журн. 2002. Т. 59, № 4. С. 380-385.
- Schütze P., Freitag H., Weising K. An integrated molecular and morphological study of the subfamily Suaedoideae Ulbr. (Chenopodiaceae) // Plant Syst. Evol. 2003. V. 239. P. 257-286.

**Л.М. Мохова**, ТИГ ДВО РАН, Владивосток, ludmila-mokhova@list.ru  
(L.M. Mokhova, Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok)

#### **ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО ДОЖДЯ ВО ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПЫЛЬНЫХ БУРЬ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА (FEATURES OF POLLEN RAIN COMPOSITION DURING DUST STORM IN SOUTH PRIMORYE)**

Pollen rain during dust storm of 1983, 2002-04 have been studied. Pollen spectra include high amount of the pollen (*Artemisia*, *Ambrosia*, Chenopodiaceae, Fabaceae, *Ephedra* etc.) which was brought from contiguous territories. Input of this pollen influenced on formation of the subfossil pollen spectrum.

Последние три года (2002-04) Приморье и Хабаровский край покрывают пыльные бури, приходящие из Монголии и Китая. В пустыне Гоби на месяц раньше срока устанавливалась теплая погода, начинали дуть сезонные ветры. Растительность, удерживающая почву, еще не

сформировалась, и мощный циклон поднял рыхлый незакрепленный слой в высокие слои атмосферы, достигшие территории Хабаровского и Приморского краев.

В Приморье пыльная буря также отмечалась в 1983 г. ранней весной. Выпал желто-оранжевый снег. Состав пыльцы и спор, полученный из осадков пыльной бури, оказался следующим. В одной капле осадка насчитывалось 5 105 пыльцевых зерен (п. з.) и спор. Пыльцы древесных пород 238, трав и кустарников – 4 858 и 8 спор. В небольших количествах отмечалась пыльца *Picea*, *Betula*, *Pinus s/g Haploxyton*, *Pinus s/g Diploxyton* и др. Отмечено 56 пыльцевых зерен *Ephedra*, которая ранее в Приморье и на Курилах в спорово-пыльцевом дожде (СПД) не встречалась. Среди травянистой пыльцы отмечено огромное количество пыльцы *Chenopodiaceae* (1 758 п. з.), *Artemisia* (1 524 п. з.), *Cichorioideae* (186 п. з.), *Cannabiaceae* (86 п. з.), *Fabaceae* (300 п. з.), большое количество пыльцы *Varia* (468 п. з.). В Приморье, даже в пик цветения этих семейств, количество пыльцы не превышает первых десятков.

Состав пыльцы и спор из пыльных бурь, прошедших над Приморьем 21-22.03.2002, 25-26.03.2002, 7-9.04.2004, 15-21.04.2003, отличается от СПД 1983 г. тем, что здесь больше пыльцы древесных. В препарате при общем количестве пыльцевых зерен от 598 до 1 037 на долю древесных приходится от 265 до 410 пыльцевых зерен. Количество пыльцы трав составляет от 614 до 720 и встречается небольшое количество спор (до 30). Среди древесных отмечается *Ulmus* (до 190 п. з.), *Alnus* (до 96 п. з.). По данным фенологов эти виды в Приморье еще не цвели и были захвачены при прохождении воздушными массами территорий, где цветение уже началось. Среди трав наблюдается большое количество пыльцы *Ambrosia* (60 п. з.), *Artemisia* (141 п. з.), *Chenopodiaceae* (261 п. з.), *Cannabiaceae* (71 п. з.), *Fagapurum* (31 п. з.) и др.

14.04.2003 г. в 200 км южнее Владивостока были собраны и проанализированы пробы дождевых осадков охристого цвета. Их состав характеризуется высоким содержанием пыльцы раннецветущих деревьев: *Alnus* – 330, *Salix* – 66, *Ulmus* – 41 пыльцевых зерен. В то же время присутствует значительное количество пыльцы растений, еще не вступивших в фазу цветения (*Pinus s/g Haploxyton*, *P. s/g Diploxyton*, *Abies*, *Betula*, *Quercus*, *Juglans*, *Tilia* и др.). Среди пыльцы травянистых растений доминирует пыльца *Artemisia* (68 п. з.), *Ambrosia* (81 п. з.), *Chenopodiaceae* (121 п. з.). В небольших количествах отмечается пыльца *Compositae* (20 п. з.), *Cyperaceae* (6 п. з.), *Polygonaceae* (11 п. з.), *Rosaceae* (30 п. з.), *Ranunculaceae* (3 п. з.) и *Varia* (39 п. з.). Среди спор присутствует *Osmunda* (4), *Polypodiaceae* (6).

В спорово-пыльцевых спектрах, полученных из проб снега, отобранных 17-18.04.2003 г. и 09-11.03.2004 г., содержится *Alnus* (до 620 п. з.), *Ulmus* (до 380 п. з.), *Salix* (до 101 п. з.), *Corylus* (до 34 п. з.), незначительно представлена пыльца *Abies* (до 2 п. з.), *Picea sect. Omorica* (до 10 п. з.), *Pinus s/g Haploxyton* (до 31 п. з.), *P. s/g Diploxyton* (до 4 п. з.), *Ephedra* (до 2 п. з.), *Betula* (до 30 п. з.). Среди пыльцы травянистых отмечается в большом количестве пыльца *Artemisia* (до 420 п. з.), *Ambrosia* (до 140 п. з.), *Chenopodiaceae* (до 230 п. з.), единично встречена пыльца *Rosaceae*, *Graminea*, *Sunquisorba*, *Cyperaceae*, *Umbelliferae* и др.

Пятилетние наблюдения (1993-1998 гг.) показали, что пыльцевые зерна и споры встречаются в воздухе все 12 месяцев, но количество их незначительно. В позднеосенне-зимние и ранневесенние месяцы встречается пыльца *Betula*, *Alnus*, *Pinus*, *Quercus*, *Phellodendron*, *Tilia* и др. Среди пыльцы травянистых в каждой пробе отмечается пыльца *Artemisia*, *Ambrosia*, *Graminea* и др.

Поступление пыльцы из удаленных районов и сопредельных территорий иногда существенно меняет структуру СПД в зимне-ранневесеннее время. Большое количество пыльцы в воздухе отрицательно сказывается на состоянии здоровья населения. По данным врача-аллерголога А.В.Шляховой при появлении пыльных бурь в 2002-04 гг. отмечалось увеличение числа больных с диагнозом поллиноз: рино-конъюнктивальный, бронхообструктивный синдром, обострение.

Параллельно были исследованы субфосильные пробы из речных наилок и почв, отобранные до прохождения пыльных бурь 2002-04 гг. и во время пыльных бурь 2002-03 гг. Сравнительный анализ показал, что спорово-пыльцевые спектры, полученные из наилок (март-апрель 2002 г.), характеризуются высоким содержанием пыльцы *Ulmus*, *Alnus*, *Corylus*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Graminea*, *Ambrosia* и появлением пыльцы *Ephedra*. В спектрах, полученных из наилок, отобранных до прохождения этих бурь, содержание пыльцы этих растений значительно ниже, а *Ephedra* вообще отсутствует.

Таким образом, состав СПД в зимне-весеннее время существенно изменяется под воздействием поступления пыльцы с пыльными бурями с сопредельных территорий и влияет на формирование субфосильных спорово-пыльцевых спектров и оказывает влияние на здоровье людей.

Исследования проводились при поддержке гранта ДВО РАН.

Л.М. Мохова, ТИГ ДВО РАН, Владивосток, ludmila-mokhova@list.ru

(L.M. Mokhova, Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok)

Н.А. Еременко, заповедник «Курильский», Сахалинская обл., пос. Южно-Курильск, kurilsky@ostrov.sakhalin.ru

(N.A. Eremenko, Zapovednik «Kurilsky», Sakhalinsky region, Yujno-Kurilsk)

**СОСТАВ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО ДОЖДЯ 1998-2002 гг.  
(ЮЖНЫЕ КУРИЛЫ)  
(POLLEN RAIN COMPOSITION ON 1998-2002  
(SOUTH KURILES))**

The study of pollen rain composition of 1998-2002 on Kunashir Island shows that the beginning of pollen appearance didn't flowing time. Pollen transportation continued during the whole year. Some pollen was supplied from Japan and North Kuriles. Some nemoral plant pollen don't represented in pollen rain.

Изучение рассеивания пыльцы и спор современной растительности проводилось в течение пяти лет (4.05-31.07.1998, 18.05-14.09.1999, 1.04-27.10.2000, 18.04-31.10.2001, 13.02.2002-10.01.2003) на о-ве Кунашир (пос. Южно-Курильск Сахалинской обл.). Пункт сбора СПД был установлен на высоте 3 м на тихоокеанской стороне Южно-Курильского перешейка (метеоплощадка государственного заповедника «Курильский»). По результатам наблюдения за составом спорово-пыльцевого дождя (СПД) установлено, что в его составе преобладает пыльца анемофильных растений. Практически для всех видов древесной растительности сроки начала фиксации пыльцевых и споровых зерен не совпадают с фенологическими данными по цветению в районе исследования. Пыльца начинает улавливаться раньше времени начала цветения. Для основных лесобразующих пород таких, как *Abies*, *Picea* sect. *Omorica*, *Betula* sect. *Costatae*, *Betula* sect. *Albae*, появление пыльцы вписывается во временные рамки начала и окончания цветения этих деревьев на острове, хотя их цветение происходит не каждый вегетационный сезон. 1999-2001 гг. характеризовались слабым цветением этих видов на Южно-Курильском перешейке, но пыльца их постоянно улавливалась в значительном количестве. По-видимому, основная ее часть приносилась с юга острова, где цветение начиналось раньше и было обильнее, а также с о-ва Хоккайдо за 60-70 км. В 2002 г. цветение было очень слабое и, вероятно, пыльца была перенесена с северной части острова, где наблюдалось цветение *Abies*, *Picea* sect. *Omorica*. Пыльца таких видов как *Quercus*, *Pinus* s/g *Haploxyton* (*Pinus pumila*), по-видимому, приносится с юга острова, где она встречается в довольно больших количествах. Пик пыльцы этих видов наблюдается при устойчивых ветрах южных направлений. В СПД отмечены пыльцевые зерна *Fraxinus*, *Juglans*, которые также переносятся с юга. Появление пыльцы *Picea* sect. *Eupicea* часто не совпадает с фенологическими данными по пылению этих хвойных на близлежащем перешейке. Ее пыльца, вероятно, несется со склонов влк. Менделеева. После окончания цветения как древесных, так и травянистых видов, пыльца продолжает встречаться весь период наблюдений и иногда в больших количествах. Присутствие в СПД пыльцы видов, не растущих в настоящее время на острове (*Corylus*, *Cryptomeria*, *Carpinus*, *Ostrea*), но растущих на японских островах, может быть объяснено только ветровым переносом с сопредельных территорий. Пыльца *Cryptomeria* (ее количество в отдельных пробах достигает 294 пыльцевых зерен), по всей видимости, приносится с о-ва Хонсю на расстояние более 450 км. В СПД встречены единичные пыльцевые зерна кустарниковых берез, вероятно, поступающие с Северных Курил.

Доминирующее положение в составе фитоценозов острова занимают насаждения *Abies sachalinensis*, *Picea ajanensis*, *Picea glehnii*, *Betula ermanii* с подлеском из *Sasa*, и в целом состав СПД отвечает березово-пихтово-еловому сообществу. Интересно, что при абсолютном доминировании берез секции *Costatae* на о-ве Кунашир, в СПД преобладают пыльцевые зерна *Betula* sect. *Albae*. Это можно объяснить нерегулярным или слабым цветением берез sect. *Costatae*. Это же явление наблюдается и среди хвойных: пыльцы *Picea* sect. *Eupicea* в составе СПД гораздо меньше, чем ее участие в окружающей растительности. Некоторые растения, такие как *Kalopanax*, *Ulmus*, *Toxicodendron*, *Taxus*, *Salix* и др., хорошо представленные в ландшафте на охотской стороне острова, почти не отражаются в составе СПД в силу слабого цветения или вообще отсутствия такового, и, возможно, плохой летучести. Не отмечается пыльца *Acer*, *Magnolia*, *Plex*, *Hydrangea*, хорошо представленных в фитоценозах Южных Курил. Многие виды вообще выпадают из СПД, как, например, не наблюдается пыльца *Lysihiton kamtschaticense*, хотя растение довольно часто встречается на Курилах. Сокращение доли видов неморального генезиса или их полное выпадение из состава СПД отмечается и для континентальных районов юга Дальнего Востока. Среди пыльцы трав хорошо представлена пыльца представителей анемофильных семейств и видов (Сурегасеа, Gramineae и др.), и слабее представлены энтомофильные семейства (Compositae, Rosaceae, Umbelliferae и др.). Анализ СПД показал, что присутствие пыльцы Graminea наблю-



дается с весны до осени. Несмотря на обилие видов семейства Сурегасеае, для них характерен узкий интервал цветения (вторая половина июня-начало июля). Пыльца семейства Compositae спорадически встречается на протяжении всего вегетационного сезона. Пик уловленной пыльцы приходится на август-сентябрь. Среди пыльцы семейства Polygonaceae улавливается в основном пыльца *Rumex*. Максимум пыльцы приходится на первую половину августа. Пыльца семейства Rosaceae представлена единично и в массе наблюдается в конце июня-июле (*Rosa rugosa*). Пыльца семейства Umbelliferae (24 вида) представлена в СПД слабо, отмечается в июле-августе, что отражает сроки цветения большинства видов данного семейства. Пик цветения представителей большинства семейств приходится на конец июля-август (за исключением Сурегасеае). Возможно, это связано с уменьшением количества туманов на острове.

Учитывая особенности переноса пыльцы и спор в условиях изолированных островов, а также поступление из удаленных районов острова и сопредельных территорий, можно более корректно подходить к интерпретации палеопалиноспектров.

Исследования поддержаны РФФИ, грант № 03-05- 65229.

**О.Д. Найдина**, ГИН РАН, Москва, [naidina@ilran.ru](mailto:naidina@ilran.ru)  
(O.D. Naidina, GIN RAS, Moscow)

**КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСЦИЛЛЯЦИИ В ГОЛОЦЕНЕ РЕГИОНА  
МОРЯ ЛАПТЕВЫХ (АРКТИЧЕСКАЯ СИБИРЬ),  
РЕКОНСТРУИРУЕМЫЕ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ  
(CLIMATIC OSCILLATIONS IN THE LAPTEV SEA REGION (ARCTIC SIBERIA)  
RECONSTRUCTED BY PALYNOLOGICAL DATA DURING THE HOLOCENE)**

In connection with investigation of the Arctic regions' reactions to global climate change as well as its own influence on the climate development in the near future Holocene sediment samples from the Laptev Sea were studied with regard of their palynological content. Absolute pollen analysis of radiocarbon-dated marine sediment sequences covering the past 11.3 cal. ka give the first information of high-Arctic climate-related vegetational changes and shelf sedimentation processes. The obtained major trends in the marine pollen data are in good chronological accordance with terrestrial (vegetation and pollen) records from the Laptev Sea surroundings. Thus, the fluctuation in marine pollen records from the Laptev Sea give clear evidence on the evolution of Holocene climatic conditions in Siberian Arctic.

Климат Земли динамичен и подвержен колебаниям всех временных масштабов. Некоторые из этих изменений в голоцене происходили в относительно короткие интервалы времени, начиная от десятилетий до тысяч лет. Для прогнозирования климатических изменений изучался климат аналога современного голоцена – морской изотопной стадии 11. В течение стадии 11 астрономическая конфигурация была почти такой же, как и в голоцене. Кроме того, по данным изучения недавно полученной ледовой колонки (EPICA, Южный полюс) морская изотопная стадия 11 длилась более 20 тыс. л., что свидетельствует о естественном продолжении межледникового нынешнего периода голоцена и о грядущем глобальном потеплении (Grousset *et al.*, 2005). Особенностью нашего нынешнего климата является начинающееся глобальное потепление. Континентальные районы средних и высоких широт, и особенно регионы Арктики, в большей степени подвержены влиянию потепления климата по сравнению с другими регионами.

Климатические изменения являются глобальным феноменом. Первоначально они связаны с колебаниями солнечной радиации, которые приводят к изменениям в различных земных средах: лед, океан, атмосфера, биосфера и поверхность суши. Изменения в этих пяти средах модулируют, в свою очередь, климатические механизмы обратной связи. Для того, чтобы расшифровать частоту, амплитуду, механизм и последствия естественных климатических вариаций, мы нуждаемся в восстановлении детальных климатических особенностей прошлого, которые были бы свободны от влияния человеческой деятельности. Подобные реконструкции могут быть получены при корреляции глубоководных, ледовых и континентальных данных. Однако полученные на суше последовательности не просто сопоставляются с океаническими и ледовыми данными. Сведения на суше о климатах прошлого запечатлены в ограниченных пространственно и во времени косвенных данных, таких как кольца деревьев, керны льда, озерные отложения. Одним из решений проблемы является обращение к богатым пылью колонкам морских осадков. Изучение современных пылевых дождей, происходящих над океанами у берегов Северной Америки и у западной окраины Африки, показало, что пыльца отражает интегрированное представление о растительности прилегающего континента в региональном и субконтинентальном масштабах и поэтому дает представление о климате обширных регионов (Sanchez-Goni *et al.*, 2004).

В Сибирской Арктике для системы суша-шельф моря Лаптевых тесное соединение осуществляется посредством рек – Лены, Хатанги, Анабара, Оленека и Яны. Поэтому в формировании



пыльцевых морских спектров огромная роль принадлежит подводному стоку рек. Как показали наши исследования, спорово-пыльцевые данные, полученные по пробам прибрежных морских осадков, доставляют надежную информацию о вызванных действием климатических факторов изменениях растительного покрова прилегающей к морю Лаптевых суши (Naidina *et al.*, 2000, 2004).

На основании данных абсолютного (с подсчетом концентрации зерен пыльцы и добавлением спор-маркеров) спорово-пыльцевого анализа нескольких AMS<sup>14</sup> C-датированных колонок донных осадков шельфа моря Лаптевых были получены сведения о растительности и климатических условиях прилегающей к морю суши за последние ~ 10.0 тыс. л. (~ 11.3 калибр.). Споры и пыльца изучались из проб, отобранных через каждые 5-10 см разреза. Разрезы представлены монотонными песчано-глинистыми осадками. Таксономическое разнообразие спор и пыльцы в морских осадках типично для растительности высоких широт. В составе древесной пыльцы содержатся зерна, в основном кустарниковых форм: *Pinus*, *Salix*, *Betula* sect. *Nanae*, *Alnus fruticosa* (*Alnaster*). Характерно обилие пыльцы хвойных, включая пыльцу *Pinus pumila* – широко распространенные в восточносибирских горных районах кедрового стланика. Шишки *Pinus pumila*, собранные на 2-ой надпойменной террасе Лены у хр. Туора-Сыс, были предоставлены А.Ю. Гуквым (Усть-Ленский госзаповедник). Пыльца травянистых растений представлена, в основном, водно-болотными осоковыми, злаковыми и единичными зернами представителей тундрового разнотравья: Caryophyllaceae, Asteraceae, Rosaceae, Ranunculaceae. Обычны зерна *Rumex/Oxyria*, *Thalictrum*, *Saxifraga*, *Valeriana*. Среди спор характерны единичные находки плаунка *Selaginella rupestris* – растения, свойственного холодным, относительно влажным и суровым климатическим условиям. Анализ изменения количественного и качественного содержания пыльцевых зерен и спор в осадках позволил выделить несколько спорово-пыльцевых комплексов.

Были построены спорово-пыльцевые диаграммы, демонстрирующие фазы в развитии растительности и реконструируемые по изменениям в растительности климатические осцилляции. Возрастание приноса на шельф пыльцы древесных растений началось после 9.3 тыс. календарных лет, что совпадает с продвижением линии леса в южные районы дельты Лены (Laing *et al.*, 1999; MacDonald *et al.*, 2000). По палинологическим данным из морских осадков самые теплые климатические условия регистрируются между 9.3 и 8.0 тыс. календарных лет. Результаты, полученные по данным спорово-пыльцевого анализа, позволяют выявить климатически обусловленную смену растительности и регистрировать климатические осцилляции климата арктического побережья Восточной Сибири.

**Н.Н. Нарышкина**, БПИ ДВО РАН, Владивосток, naryshkina@ibss.dvo.ru  
(N.N. Naryshkina, IBBS FEB RAS, Vladivostok)

**ВИДОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПЫЛЬЦЫ *QUERCUS* (FAGACEAE)  
ИЗ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (С ПОМОЩЬЮ СЭМ)  
(SPECIES IDENTIFICATION OF *QUERCUS* (FAGACEAE) POLLEN  
FROM HOLOCENE SEDIMENTS (BY MEAN SEM))**

The Holocene sediments of the south of the Russian Far East contain abundant fossil pollen, the majority of which are represented by *Quercus*. Scanning electron microscopy (SEM) allows identifying *Quercus* pollen to the species level. Pollen grains of *Quercus mongolica* Fisch. ex. Ledeb and *Q. dentata* Thunb. were studied in SEM LEO 430.

Пыльца *Quercus* – постоянный и неперенный элемент спорово-пыльцевых спектров голоценового возраста. Она обычно преобладает в составе широколиственных пород. Значительное участие пыльцы *Quercus* в голоценовых спектрах – один из показателей теплого климата в голоцене. Поэтому объектом интенсивного исследования при видовой диагностике является установление детальных морфологических особенностей пыльцы *Quercus*.

Первые краткие описания пыльцы *Quercus* были сделаны в прошлом веке (Доктуровский & Кудряшов, 1923; Самойлович, 1950). Определением пыльцы дуба до вида и установлением вариаций ее морфологических признаков занималась М.Х. Монозон (1954, 1961, 1964). Она установила основные диагностические признаки: толщину экзины, диаметр зерна, а также тип скульптуры экзины. Что же касается последнего признака, то с внедрением в практику палинологических исследований электронной микроскопии, а именно сканирующего электронного микроскопа (СЭМ), значительно расширились возможности исследования ультраструктуры спородермы.

Таким образом, различными авторами изучена пыльца азиатских и европейских дубов (Yamazaki & Takeoka, 1959; Dupont & Dupont, 1972; Smit, 1973; Монозон, 1975), даны общие морфологические характеристики, выделены типы пыльцы *Quercus*.

А.М. Соломон (Solomon, 1983a, b) изучал морфологические особенности пыльцы дуба белого и красного с помощью СЭМ и применением кластерного анализа и установил внутриви-

довую или межвидовую изменчивость. Кроме того, он выделил три основных типа пыльцы, выявил отличия между типами пыльцы вечнозеленых и листопадных дубов, а также их таксономическую принадлежность. Установленные им морфологические признаки могут быть использованы при идентификации фоссиленной пыльцы дубов.

Позднее В.П. Зерницкая (1992) в своих исследованиях, используя СЭМ, установила три вида фоссиленной пыльцы дубов: *Q. robur*, *Q. pubescens* и *Q. petraea* из позднеледниковых и голоценовых отложений Белоруссии, и выявила определенную метакхронность в расселении видов дуба на изучаемой территории.

Нами была предпринята попытка с помощью СЭМ LEO 430 определить видовую принадлежность пыльцевых зерен дубов в спорово-пыльцевых спектрах из голоценовых отложений юга Дальнего Востока. При исследованиях установлена пыльца двух видов дуба: *Q. mongolica* Fisch. ex Ledeb. и *Q. dentata* Thunb. Для диагностики использовались характерные видовые признаки пыльцы этих современных видов произрастающих на юге Дальнего Востока, изученные ранее с помощью светового микроскопа и СЭМ (Нарышкина, 2003). Кроме того, следуя Solomon (1983a, b), мы попытались проследить внутривидовую или межвидовую изменчивость современных видов, более подробно исследуя для этого структурные элементы скульптуры эскины.

Работа выполнена при поддержке Президиума РАН и ДВО РАН, гранты №№ 05-ИП12-22 и 05-1-П25-078.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Доктуровский В.С., Кудряшов В.В. Пыльца в торфе // Изв. Научно-экспер. торф. ин-та. 1923. № 5.
- Зерницкая В.П. Пыльца *Quercus* (Fagaceae) из позднеледниковых и голоценовых отложений Белоруссии // Ботан. жур. 1992. № 11. С. 71-74.
- Моносзон М.Х. Морфологическое описание пыльцы главнейших видов дуба произрастающих на территории СССР // Тр. Ин-та географии АН СССР. 1954. Т. 61. С. 93 -118.
- Моносзон М.Х. О вариациях морфологических признаков пыльцы некоторых видов дуба // ДАН СССР. 1961. Т. 140. № 6. С. 1456-1459.
- Моносзон М.Х. О вариациях морфологических признаков пыльцы в пределах вида (в связи с применением видовых определений методом спорово-пыльцевого анализа в АН) // Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор. М. Наука. 1964. С. 177-189.
- Моносзон М.Х. Опыт применения сканирующего электронного микроскопа для диагностики ископаемой пыльцы // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1975. № 6. С. 110-116.
- Нарышкина Н.Н. Морфологические особенности пыльцы некоторых видов рода *Quercus* L., распространенных на юге Дальнего Востока // Растения в муссонном климате. Владивосток. БСИ ДВО РАН. 2003. С. 264-267.
- Самойлович С.Р. Морфологическое описание пыльцы древесных пород и кустарников по семействам. Семейство Fagaceae // Пыльцевой анализ. М. 1950. С. 225-234.
- Yamazaki T. & Takeoka M. Electronmicroscope investigations on the surface structure of the pollenmembrane, based on the replica method. V. Especially on the pollen genus *Quercus* // J. Japanese Forest. Soc. 1959. V. 41. P. 125-130.
- Smit A. A scanning electron microscopical study of the pollen morphology in the genus *Quercus* // Acta Bot. Neerl. 1973. V. 22. P. 655-665.
- Solomon A.M. Pollen morphology and plant taxonomy of white oaks in Eastern North America // Amer. J. Bot. 1983a. V. 70. P. 481-494.
- Solomon A.M. Pollen morphology and plant taxonomy of red oaks in Eastern North America // Amer. J. Bot. 1983b. V. 70. P. 495-507.

**Н.Н. Нарышкина, Т.А. Мельникова**, БПИ ДВО РАН, Владивосток, naryshkina@ibss.dvo.ru, melnikova@ibss.dvo.ru  
(N.N. Naryshkina, T.A. Melnikova, IBSS FEB RAS, Vladivostok)

#### ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН (INFLUENCE OF METHODS OF PROCESSING ON POLLEN MORPHOLOGY)

Influence of methods of processing on morphology of pollen grains of *Quercus dentata* Thunb. и *Pinus silvestris* L. has been studied. Investigations were carried by means of light and electronic scanning microscopes.

В процессе спорово-пыльцевого анализа, связанного с определением родовой и особенно видовой принадлежности ископаемой пыльцы, очень важным является наличие эталонных препаратов. Однако существует несколько способов обработки рецентной пыльцы, при использовании которых выявляются определенные изменения ее морфологических признаков.

Исследователями установлено, что даже не подвергшаяся специальной обработке современная пыльца изменяет размеры в зависимости от среды, в которую ее помещают. Так, по мнению В.Н. Андреева, А.Ф. Губина и А.М. Кулиева, в глицериновых препаратах пыльцевые

зерна (п. з.) имеют меньшую величину, чем в водных (Сладков, 1962). Андреев отмечал, что при этом также меняется и отношение длины пыльцевого зерна к ширине: в глицериновой среде они оказываются более вытянутыми. Ф.К. Тихомиров и М.К. Коломиец (1971) предложили даже ввести коэффициент вытянутости пыльцевых зерен, помещенных в нейтральный, щелочной и кислый растворы. Интересна работа О.В. Шугаевской и В.С. Маркевич (1975), которые детально исследовали изменение морфологических признаков пыльцы гинкго двулопастного, помещенной на различное время в нейтральную, щелочную и кислую среды. О разрушительном действии щелочи на пыльцу различных современных растений отмечали Н.А. Березина и С.Н. Тюремнов (1965, 1967, 1973). Известен ряд работ, посвященных изучению влияния методов обработки на размеры пыльцевых зерен. Л.А. Куприянова (1948) при изучении морфологического строения пыльцы однодольных отмечает, что пыльцевые зерна, обработанные ацетолизным методом, оказываются более крупными, чем методом Вудхауза. При воздействии щелочью они более крупные, чем прошедшие обработку ацетолизным методом. Это единственная работа, в которой замечена эта особенность. Противоположного мнения придерживается М.Х. Моносзон (1951), изучавшая морфологическое строение пыльцы семейства Chenopodiaceae. Автор делает вывод, что размеры п. з. в зависимости от различных методов обработки (Вудхауза, ацетолизного и кислотного) существенно не изменяются.

Однако в большинстве своем исследователи при изучении морфологических признаков пыльцы приходят к выводу, что размеры пыльцевых зерен, обработанных ацетолизным методом, превосходят размеры п. з. при щелочном методе. Это мнение З.П. Губониной (1952), изучавшей пыльцу липы сердцевидной, А.Н. Сладкова (1953, 1954), исследовавшего пыльцу некоторых верескоцветных, Р.В. Федоровой, занимавшейся некоторыми видами сосен (1951) и злаков (1959). Причем Губонина считает, что продолжительность обработки пыльцы ацетолизной смесью слабо влияет на размеры п. з. В то же время Федорова (1951) при обработке пыльцы ацетолизной смесью в течение 1, 3 и 5 минут установила, что размеры пыльцевых зерен зависят от времени воздействия реактивов, но после трех минут заканчивается увеличение п. з. Необходимо отметить, что предыдущие исследования проводились преимущественно с использованием светового микроскопа.

Нами было изучено влияние ацетолизного, спиртового, щелочного и кислотного методов обработки на морфологические признаки и строение спородермы пыльцевых зерен *Quercus dentata* Thunb. и *Pinus silvestris* L. В процессе обработки менялась продолжительность воздействия на пыльцу каждым методом. Изучение морфологии проводилось с помощью светового микроскопа МИКМЕД-1 и СЭМ LEO 430.

Работа поддержана грантами Президиума РАН и ДВО РАН, №№ 05-1-П12-022 и 05-1-П25-078.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Березина Н.А., Тюремнов С.Н. О разрушении пыльцы древесных пород в различных условиях водно-минерального режима // Вестн. МГУ. Сер. биол.-почв. № 5. 1965. С. 62-71.
- Березина Н.А., Тюремнов С.Н. О сохранности пыльцы в отложениях голоцена // Вестн. МГУ. Сер. биол.-почв. № 5. 1967. С. 74-86.
- Березина Н.А., Тюремнов С.Н. Сохранность и разрушение пыльцы – важный фактор формирования спорово-пыльцевого спектра // Методические вопросы палинологии. М. Наука. 1973. С. 5-8.
- Губонина З.П. Описание пыльцы видов рода *Tilia* L., произрастающих на территории СССР // Тр. Ин-та географии АН СССР (Мат-лы по геоморфологии и палеогеографии 7). Вып. 52. 1952. С. 104-126.
- Куприянова Л.А. Морфология пыльцы однодольных растений // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 1. Флора и систематика растений. Вып. 7. 1948.
- Моносзон М.Х. Морфология пыльцы семейства Chenopodiaceae Less. // Тр. ин-та географии АН СССР (Мат-лы по геоморфологии и палеогеографии 5). Вып. 50. 1951. С. 142-166.
- Сладков А.Н. О морфологических признаках пыльцевых зерен верескоцветных // Докл. АН СССР. Т. 88. № 3. 1953. С. 569-581.
- Сладков А.Н. Морфологическое описание пыльцы грушанковых, вертляницевых, вересковых, брусничных и ворониковых европейской части СССР // Тр. ин-та географии АН СССР. Т. 61 (Мат-лы по геоморфологии и палеогеографии). Вып. 11. 1954. С. 139-151.
- Сладков А.Н. Морфология пыльцы и спор современных растений в СССР. М. МГУ. 1962. 256 с.
- Тихомиров Ф.К., Коломиец М.К. Опыт использования вариационной статистики при обработке основных параметров пыльцы для целей видовой диагностики // Проблемы палинологии. Тр. ин-та ботаники УССР. Вып. 1. 1971. С. 5-11.
- Федорова Р.В. Влияние методов обработки на величину пыльцевых зерен различных видов *Pinus* // Тр. ин-та географии АН СССР (Мат-лы по геоморфологии и палеогеографии). Вып. 50. 1951. С. 137-141.
- Федорова Р.В. Некоторые особенности морфологии пыльцы культурных злаковых // Тр. ин-та географии АН СССР. Т. 77 (Мат-лы по геоморфологии и палеогеографии). Вып. 21. 1959. С. 166-186.
- Шугаевская О.В., Маркевич В.С. Морфологическая изменчивость пыльцы *Ginkgo biloba* L. и вопросы диагностики некоторых ископаемых дисперсных зерен // Мат-лы по палеоботанике и стратиграфии континентальных отложений советского Дальнего Востока. Владивосток. ДВНЦ АН СССР. 1975. С. 88-99.



**МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ ИЗ МИКРОСТРОБИЛА КОНИФЕРОФИТА  
*BARDELLA SPLENDIDA* ZALESSKY (НИЖНЯЯ ПЕРМЬ УРАЛА)  
(MORPHOLOGY OF IN SITU POLLEN FROM THE MICROSTROBILE BELONGING  
TO THE CONIFEROPHYTE *BARDELLA SPLENDIDA* ZALESSKY  
FROM THE LOWER PERMIAN OF THE URALS)**

Монотипный род *Bardella* с типовым видом *B. splendida* Zalessky был установлен М.Д. Залесским (Zalessky, 1937). Голотипом *B. splendida* послужил отпечаток облиственной ветви с располагающимися по спирали длинными, однократно дихомирующими листьями с единственной средней жилкой. Образец происходил из кунгурских отложений Среднего Приуралья (местонахождение Крутая Катущка, левый берег р. Барда у с. Матвеево; Лысвенский район Пермской области). Залесский отнес новое растение к хвойным. Данными о строении репродуктивных органов, так же как сведениями об эпидермально-кутикулярном строении *B. splendida*, Залесский не располагал.

В 1990 г. вышла работа С.В. Мейена, посвященная описанию нового монотипного рода хвойных из кунгурского яруса Приуралья – *Bardospermum rigidum* S. Meyen (Мейен, 1990). Первоначально *B. rigidum* сопоставлялся Мейеном с примитивными кардиолепидиевыми (ангаропельтидиевыми по современной номенклатуре: Angaropeltidaceae Doweld), но затем был отнесен к подсемейству Kungurodendroidea семейства «Lebachiellaceae» (=Lebachiaceae, Walchiaceae, Utrechtiaceae).

Голотип *B. splendida* в течение долгого времени считался утраченным, однако неожиданно противостоит образцу, послужившего основой для описания вида Залесским, был обнаружен автором среди образцов коллекции Г.Т. Мауэра, хранящейся в Геологическом институте РАН. В ходе изучения этого образца были получены кутикулы листьев *Bardella splendida*.

Кутикулы разных сторон листа дифференцированы. Функционально нижняя (абаксиальная) сторона листа слабо кутинизирована. Кутикула этой стороны очень тонкая. Никаких структурных деталей, за исключением редких остатков тонких клеточных стенок, не было обнаружено. Кутикулы другой стороны листа значительно толще. На них хорошо заметна развитая сеть клеток ректагональных очертаний. Несколько моноциклических глубоко погруженных устьиц было обнаружено на этой стороне листа. Побочные клетки проксимально кутинизированы. Ни папиллы, ни трихомы на поверхности эпидермы обнаружены не были. Между кутикулами нижней и верхней сторон листа сохранились округлые секреторные (смоляные) тельца. Исходя из своеобразной макроморфологии (очень длинные прямые или игловидные листья с единственной средней жилкой) и из особенностей микроструктурного строения, представляется весьма возможным, что несколько других видов кунгурских хвойных с близкими макроморфологическими признаками (*Ammatopsis mira* Zal., «*Ullmannia*» *bardaeana* Zal., «*Voltzia*» *prisca* Zal., «*V*». *principalis* Zal.) и эпидермальным строением (*Bardospermum rigidum* S. Meyen) являются младшими синонимами *Bardella splendida* Zal.

Автором был изучен экземпляр побега *B. splendida* с листьями, сохранившимися в прикреплении, предоставленный для изучения П.А. Софроницким (г. Пермь). Общая морфология побега позволяет с уверенностью отнести его к *B. splendida*. В верхней части побега в прикреплении к несущей оси сохранился компактный микростробил, который после фотографирования и отрисовки был подвергнут мацерации. В процессе мацерации из стробила была извлечена пыльца. Пыльца моносаккатная. Длина пыльцевых зерен в среднем незначительно превышает 30 мкм, ширина – 20 мкм. Самое маленькое из выделенных пыльцевых зерен имеет размер 19x12 мкм, самое большое – 50x32 мкм. Иногда встречаются зерна с мешком, разделенным на два соединяющихся баллона. Также встречено одно зерно с протосаккусом, разделенным на три баллона. Пыльца близка по морфологии родам *Florinites* Schopf, Wilson & Bentall и *Potonieisporites* Bhardwaj.

Экземпляры, относимые к *Potonieisporites*, в Приуралье обычно встречаются в отложениях асельского и сакмарского ярусов. Представители рода *Florinites*, достоверно относящиеся к этому роду, проходят в Приуралье до казанского яруса включительно. Для многих из них характерно разделение протосаккуса на два баллона, соединенных перемычками, что делает их особенно сходными с пыльцой *Bardella splendida*.

Судя по имеющимся к настоящему времени данным по макроморфологии, строении репродуктивной сферы, эпидермально-кутикулярным признакам и морфологии пыльцы, сохранившейся в микростробилах *in situ*, кониферофит *B. splendida* должен быть отнесен к семейству *Bartheliaceae* (подробнее об объеме семейства см. Rothwell & Mapes, 2001), представители которого характерны для верхнекаменноугольных и нижнепермских отложений Северной Америки и (?) Западной Европы.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Meijen C.B. *Bardospermum* – новый род хвойных из кунгура Приуралья и некоторые вопросы эволюции ранних хвойных // Палеонтол. журн. 1990. № 2. С. 3-12.
- Rothwell G., Mapes G. *Bathelia furcata* gen. et sp. nov., with a review of Paleozoic coniferophytes and a discussion of coniferophyte systematics // International Journal of Plant Sciences. 2001. V. 162. № 3. P. 637-667.
- Zalesky M.D. Sur la distinction de l'étage Bardien dans le Permien de l'Oural et sur sa flore fossile // Problems of Paleontology (Moscow). 1937. V. 2-3. P. 37-101.

**С.А. Нигматова**, ИГН МОиН РК, Алматы, Казахстан, nigmatova@mail.ru  
(S.A. Nigmatova, K.I. Satpaev Institute of Geological Sciences, Almaty, Kazakhstan)

### **БИОЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАЗАХСТАНА** (BIOZONAL STRATIGRAPHIC SCHEME OF HOLOCENE SEDIMENTS OF KAZAKHSTAN)

Biostratigraphic partition model of Holocene sediments of Kazakhstan has been offered. 9 climatic phases and 13 palynozones have been marked. These phases and zones reflect succession of vegetation caused by climatic fluctuations. Historical and natural-climatic events have been correlated

Данный материал рассматривается нами как первый опыт создания биозональной шкалы голоцена аридной зоны на примере аридной зоны Казахстана.

Актуальной проблемой в изучении голоценовых отложений Казахстана является создание стратиграфической схемы, с определением хронологии исторических событий, изменений климата и ландшафтов. Неоднородность и разнообразие геолого-геоморфологического строения аридной зоны Казахстана, а также относительная стабильность условий в различные периоды четвертичного времени создают сложность при стратиграфическом расчленении этих отложений, реконструкции палеоклимата, воссоздании истории развития растительного покрова.

В настоящее время сложилось понимание, что воздействие климатических процессов на природную среду и особенно на растительность, в пустынной и степной зонах значительно отличаются от такового в лесной и лесостепной ландшафтных зонах. Интерпретация палинологических данных для аридной зоны основывается на изучении поверхностных проб и отслеживании изменений растительности внутри и на границах ландшафтных зон, в вертикальных поясах, с учетом аazonальной и интразональной растительности и реликтов растительного покрова.

Были получены палинологические характеристики южных степей, северных пустынь, средних пустынь, предгорных пустынь (по классификации Е.И. Рачковской, 2003). Так, например, растительность многолетнесолянковых северных и средних пустынь характеризуется спорово-пыльцевыми комплексами с преобладанием травянисто-кустарничковых форм с доминированием пыльцы маревых (*Chenopodiaceae*) – до 65 %, полыней *Artemisia* sp. – до 30 % и незначительным числом пыльцы разнотравья – из сем. *Asteraceae*, *Cyboriaceae*, *Polygonaceae* и др. Полынные пустыни представлены спектрами с большим числом пыльцы полыней до 50 % и маревых до 30 %, встречается пыльца цикориевых, злаков, бобовых и др. В палинокомплексах предгорных пустынь также доминирует пыльца травянисто-кустарничковых форм, но единично встречается пыльца древесных растений (до 5 %), пыльца полыней и маревых составляет – по 30 % пыльца разнотравья разнообразна и богата в видовом отношении – *Poa* sp., *Rosa* sp., представители сем. *Asteraceae*, *Cichoriaceae*, *Apiaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae* и др. В зависимости от близости водоемов встречается во всех комплексах пыльца тугайной растительности – *Eleagnus* sp., *Salix* sp., *Tamarix* sp., *Populus* sp., *Rosa* sp., но ее количество не достигает обычно 1-3 %. Такие характеристики получены для каждой ландшафтно-климатической зоны и микроландшафтных участков в пределах зон. Изменения этих соотношений в спектрах позволяют делать выводы о смене температурного и влажностного режима, расширении тугаев, смещении границ зон и вертикальных поясов.

Обобщение всего опубликованного и фондового материала показало, что из многочисленных данных по палинологической характеристике голоценовых отложений Казахстана существует всего около 10 разрезов, по которым может быть проведено детальное стратиграфическое расчленение. Проведенная нами ревизия палинологических материалов по голоцену Казахстана, а также новая интерпретация имеющихся данных, позволили установить смену различных типов растительности и, соответственно, климата и наметить 5 климатических этапов голоцена.

Нам удалось выделить в голоцене 13 палинозон и 9 климатических фаз, отражающих последовательную смену растительности, вызванную изменением температурно-влажностного режима. В настоящее время наиболее хорошо палинологически охарактеризована и расчленена вторая половина голоцена от атлантика до современности, что связано с увеличением интереса к истории республики и большим объемом археологических исследований. Значительно слабее изучены от-

ложения первой (до атлантика) половины голоцена, здесь намечены два крупных климатических этапа, детализация которых позволит выделить биозоны и для этого отрезка голоцена.

Первый этап голоцена характеризуется значительно более прохладным и сухим, чем современный, климатом и соотносится нами с пребореалом и бореалом по схеме Блитта-Сернандера. На втором этапе установлены четыре палинозоны, отражающие развитие более теплого, но прохладнее современного климата, и значительно более влагообеспеченного. Наиболее отчетливо выделяется этап климатического оптимума в середине голоцена, с интервалом от 5 500-7 000 лет. Соотношение тепла и влаги в лесной зоне в плейстоценовой фазе вызывает некоторое ослабление холода и увеличение влажности. Аналогичная тенденция для аридной зоны будет несколько запаздывать. Поэтому в синхронные отрезки времени в аридной зоне будет более влажно и тепло, чем в Западной Сибири, а пик влагообеспеченности будет сдвинут на более поздний срок [1]. Климатические фазы, увязываемые с атлантиком, достаточно хорошо зафиксированы для всех частей Казахстана [2]. Они вызывали в степной зоне увеличение и расширение пойменных лесов, расширение реликтовых лесов водораздельных частей Казахстана, увеличение мезофильных элементов в степной и южностепной зонах. В пустынях происходило увеличение остепенности, расширение тугаев, сближение весенне-осенних циклов вегетации, увеличение сроков произрастания эфемеров, в горах – остепенение предгорных пустынь, некоторое смыкание лесных массивов на склонах различной экспозиции.

3 этап – в первой половине климат наследует черты атлантического века, в во второй половине становится более аридным сухим и жарким (суббореал (от 4 000 до 2 500 л. н.). Здесь выделяются четыре палинозоны и три климатических фазы – потепление, похолодание, потепление, соответствующие развитию культур бронзового века и началу раннего железного века (РЖВ). 4-й этап (субатлантик) характеризуется климатом несколько более прохладным и влагообеспеченным, чем современный. Установлены три климатические фазы – похолодание, потепление, похолодание с малым ледниковым периодом, начавшимся около 800 л. н. Близкие данные по тренду температур и влажности получены из разрезов голоценовых отложений Южного (Сырдарья-Каратауский регион, долина р. Чу, горные районы Заилийского и Жонгарского Алатау и др.) и Центрального Казахстана (р. Шидерты, оз. Кудайколь ) и других регионов.

Таким образом, для второй половины голоцена Казахстана построена биоэкологическая стратиграфическая схема, которая содержит 8 биозон и может служить основой для дальнейшего изучения голоценовых и четвертичных отложений в целом не только для аридной зоны, но и смежных горных регионов, степной и лесостепной зон.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аубекеров Б.Ж., Чалыхьян Э.В., Жакупова Ш.А. Изменения климата и палеогеографических условия Центрального Казахстана в позднеледниковье и голоцене. Палеоклиматы позднеледниковья и голоцена. М. Наука. 1989. С. 98-102.
2. Аубекеров Б., Сала Р., Нигматова С.А., Жакупова Ш.А. Палеоклиматические условия аридной зоны Семиречья в эпоху бронзового и раннего железного веков // Природные и социальные проблемы географии аридных территорий. Мат-лы научн.-практ. Конф. «Жандаевские чтения». Алматы. 2001. С. 127-136.
3. Рачковская Е.И. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). СПб. 2003. 424 с.

**К.В. Николаева, Л.И. Линкина, М.А. Андреева**, КГУ, Казань  
(K.V. Nikolaeva, L.I. Linkina, M.A. Andreeva, KSU, Kazan')

#### ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВЫЕ ПАЛИНОСПЕКТРЫ ИЗ ДОННЫХ ОСАДКОВ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

(THE LATE HOLOCENE PALYNOSEDIMENTS FROM GROUND DEPOSITS OF ARAL SEA)

Results of palynological analysis Late Holocene sediments from three cores of ground deposits of a northwest part of Aral Sea are presented. Features palynospectra, reflecting structure of vegetative communities deserted and semidesertic type of Aral region are shown. Possible sources transported tree pollen from the remote territories are specified.

Методические вопросы, касающиеся закономерностей формирования палиноспектров донных осадков внутриконтинентальных морей, достаточно хорошо изучены. Известно, что основная масса пыльцы и спор приносится на акватории воздушным путем. Установлена тесная взаимосвязь между составом «пыльцевого дождя», а впоследствии и составом палиноспектров донных осадков, с характером окружающей растительности. Формирование палиноспектров происходит вне зависимости от расстояния от берега и обусловлено в значительной мере литологией осадков, а также распределением их по дну водоема подводными течениями, рельефом дна, а также другими факторами.

Нами произведен палинологический анализ 108 образцов из трех разрезов позднего-люциновых донных отложений северо-западной части Аральского моря. Отмечена высокая концентрация пыльцы и спор в образцах и хорошая сохранность палиноморф.

Нами выделены следующие группы:

### 1. Пыльца деревьев и кустарников

Особенностью палиноспектров степных, полупустынных и пустынных фитоценозов является значительная примесь пыльцы деревьев и кустарников, занесенная из лесных фитоценозов. В наших палиноспектрах ее содержание в среднем составляет 7-9 % и представлена пыльцой 27 родов. Наиболее близкими по расстоянию источниками заноса пыльцы таких форм как *Elaeagnus*, *Salix*, *Ulmus* являются тугайные леса Амударьи, Сырдарьи и их притоков. Пыльца *Juniperus*, *Pistacia*, *Juglans*, *Acer*, *Paliurus*, *Berberis* занесена, вероятно, из нагорных редколесий Копет-Дага и Западного Тянь-Шаня. Более отдаленными в пространстве источниками заноса пыльцы хвойных пород (*Pinus*, *Picea*, *Abies*), листопадных лиственных (*Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Pterocarya*, *Quercus*, *Fagus*, *Tilia*) и вечнозеленого *Ilex* являются лесостепные районы юго-востока России и северного Казахстана, а также горные леса Южного Урала, Средней Азии и Кавказа.

Источниками заноса пыльцы таких экзотических форм как *Sequoia*, *Cupressus*, *Carya* являются, вероятно, искусственные зеленые насаждения городов, дендропарки, ботанические сады среднеазиатского региона.

### 2. Пыльца трав и кустарничков

Нам кажется, стоит особо отметить, что основной жизненной формой растений фитоценозов пустынь и полупустынь, окружающих Аральское море, являются полукустарнички, не отраженные в названии данной, доминирующей в спектрах указанных фитоценозов, группы.

В семействе *Chenopodiaceae*, одном из основных компонентов группы, присутствуют разные жизненные формы: древесные, кустарниковые, полукустарничковые и травянистые. Виды многих родов этого семейства представлены разными жизненными формами, от древесных до травянистых. Часто в палиноспектрах пустынного и полупустынного типа ведущая роль принадлежит пыльце *Artemisia* (в основном п/р *Seriphidium*) и представителям сем. *Chenopodiaceae* (*Anabasis*, *Kochia*, *Salsola*, *Suaeda*, *Artiplex* и др.), что соответствует полынным, солянко-пыльным, сочно-солянковым и солянковым формациям Туранской провинции, в которую входит, согласно современному ботанико-географическому районированию, Приаральский регион.

К числу других компонентов второй группы относится пыльца *Ephedra*, *Poaceae*, *Calligonum*, *Cyperaceae*, *Plumbaginaceae* (*Limonium*), *Zygophyllaceae* (*Nitraria*, *Tribulus*) и большая группа семейств, условно называемая «разнотравье». В небольшом количестве, но постоянно присутствует пыльца прибрежно-водных и водных растений: *Typha*, *Alisma*, *Sparganium*, *Potamogeton*.

В палиноспектрах некоторых образцов встречается пыльца культурных растений (*Zea*, *Triticum*, *Vitis*, *Cucurbitaceae*), широко возделываемых в районах Казахстана и среднеазиатских республик.

### 3. Споры

Споровые растения в изученных нами палиноспектрах в среднем составляют около 1.5 %. Они представлены в основном спорами *Bryales*, заметно уступают им по количеству споры папоротников из п/кл *Polypodiidae*. Единично отмечены споры *Sphagnum*, *Lycopodium*.

Переотложенные палиноморфы более древнего возраста не превышают в среднем 1 %.

Возраст изученных нами позднеголоценовых отложений по палеомагнитным датировкам не превышает две тысячи лет. За этот период существенных перестроек в характере растительного покрова в Приаралье не происходило.

Однако сильное влияние антропогенного фактора привело к тому, что Аральское море, как единый в прошлом водоем, сейчас прекратило свое существование и превратилось в ряд расчлененных водоемов. Такие изменения природной среды неизбежно сказываются на состоянии животного и растительного мира.

Более детально разрушительное влияние человека на Аральское море и окружающую его территорию, изменение состава растительного покрова, колебания температурного режима и свойств почв данного региона можно изучить с помощью видовых определений пыльцы *Artemisia*, *Chenopodiaceae* и других компонентов палиноспектров. Проведение подобной работы является предметом дальнейших наших исследований.

Работа поддержана грантом INTAS Aral – 1030.

Н.Л. Никульшина<sup>1</sup>, Л.В. Ровнина<sup>1</sup>, Е.А. Романов<sup>2</sup>, Т.О. Федоренко<sup>1</sup>, Е.Р. Чухланцева<sup>3</sup>

(N.L. Nikulshina<sup>1</sup>, L.V. Rovnina<sup>1</sup>, A.E. Romanov<sup>2</sup>, T.O. Fedorenko<sup>1</sup>, E.R. Choohlantseva<sup>3</sup>)

<sup>1</sup> ИГиРГИ, Москва, tfedorenko@east.ru

(<sup>1</sup> IGI, Moscow)

<sup>2</sup> НПК Петрофизические исследования, Тюменское отд. «СургутНИПИнефть»

(<sup>2</sup> Tumen petrophysic «SurgutNeft»)

<sup>3</sup> СибНИИНИП ЗАО ТНЦ, chooh@tmn.ru

(<sup>3</sup> Tumen Research Center)

## КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

(COMPLEX STUDY OF THE JURASSIC STRATA SOUTHEAST OF WEST SIBERIA)

Основным объектом изучения юрских отложений явился разрез параметрической скважины № 34 Верхне-Тюмской площади. Эта скважина была пробурена с целью детального изучения мезозойских отложений в южных районах Тюменской области.

Нижняя часть осадочного чехла представлена отложениями шеркалинской свиты. Образцы из интервала 3 035-3 030 м содержат единичные зёрна микрофитофоссилий, которые не дают возможность обосновать возраст вмещающих пород, а лишь указывают на их условно юрский возраст.

В интервале 2 907-2 853 м установлен палинокомплекс, по которому возможно установить тоарский возраст отложений. Здесь, кроме разнообразных спор группы *Leiotriletes* sp., значительно участие спор *Duplexisporites* sp., *Klukisporites* sp. и *Marrattisporites* sp. Из пыльцы характерно заметное участие *Classopollis* sp. (до 6 %).

Идентичный комплекс широко развит в Западной Сибири, а в Уватской скв. № 2 из этих отложений Ю.В. Тесленко определил отпечаток *Clathropteris obovata* Oichi (интервал 30 008-3 028 м).

Палинокомплексы средней юры выделены из отложений тюменской свиты (ааленский в интервале 2 853-2 811, байос – батский в интервале 2 706-2 658 и келловейский в интервале 2 658-2 605 м). Данные палинокомплексы представлены обычными для Западной Сибири таксонами. Однако сохранность зерен исключительно плохая практически во всех образцах за исключением двух из интервала 2 696-2 658 м – в этом интервале уверенно выделяется комплекс бата. Отложения аалена, байос – бата характеризуются разнообразием спор *Leiotriletes*: *L. tenuis* Mensh., *L. karatauensis* Timosh., *L. graudis* Jersy, а также присутствием спор *Tripartina variabilis* Mal., *Pteridaceae* sp., *Osmundacidites* sp. В верхней части отложений средней юры появляются споры *Gleicheniidites* sp., *Eboracia* sp. и *Neoraistrickia rotundiformis* Tar. В палинокомплексе келловей резко возрастает количество пыльцы *Classopollis* sp. sp. (до 29 %).

В интервале 2 617-2 605 м определены палинокомплексы верхней юры с очень плохой сохранностью зерен палинотаксонов. Среди них преобладают оболочки микрофитопланктона: *Leiosphaeridia*, *Cymatiosphaera*, *Pterospermella*, *Pareodinea*. Всё органическое вещество биодеградировано и характерно для пород бажендовской свиты.

В интервале 2 595-2 605 м В.М. Захаровым определена *Buchia* cf. *unschensi* (Paul.), указывающая на верхневолжский возраст (основание берриаса) вмещающих пород.

Изучение катагенетического преобразования ОВ пород проводилось методом определения отражательной способности витринита. Преимущество этого метода состоит в том, что исследуются только сингенетичные включения в неразрушенной породе. Для лучшей идентификации твердых органических включений в породе мы просматривали образцы в ультрафиолетовом свете.

В разрезе скважины были исследованы два прослоя угля. В интервале 2 811-2 817 (обр. 49) уголь витрит состоит преимущественно из витринита (коллинит) с единичными включениями фюзинита и липтинита. В ультрафиолетовом свете хорошо видны включения кутинита, желтого и коричневатого-желтого цвета.

В интервале 2 658-2 667 обр. 45 уголь кларит состоит преимущественно из витринита (коллинита) и липтинита (кутинита, споринита, альгинита). Наблюдаются также единичные, но крупные 100x100 мкм включения фюзинита. В ультрафиолетовом свете споры и кутикулы окрашены в бледно-желтый и коричневый цвет.

Проведенные исследования позволяют сделать заключение о том, что в интервале глубин 2 658-2 907 м породы скв. 34 Верхне-Тюмской площади находятся на стадии мезо-катагенеза МК<sub>1</sub> (Ro 0.54-0.64 %), т. е. на стадии, благоприятной для генерации и аккумуляции нефти и газа.



**К ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ЗАПОВЕДНИКА В ГОЛОЦЕНЕ**  
(TO THE HOLOCENE HISTORY OF THE CENTRAL FOREST NATURAL RESERVE)

The results of pollen analyses carried out from the core of one of the possible bog genesis site were presented. For the first time in Central Forest Natural Reserve pollen concentration diagram was received besides traditional relative pollen diagram. It allowed us to create more precise palaeovegetational reconstruction. Detailed analysis of nonarboreal pollen including antropogenic indicators have been done.

Центрально-Лесной государственный биосферный заповедник (ЦЛГБЗ) расположен на водоразделе двух великих рек Русской равнины: Волги и Западной Двины. Слаборасчлененный рельеф и водораздельный характер территории способствуют высокой интенсивности болотообразовательных процессов. Крупнейшие болотные массивы заповедника – болота «Катин мох» (3 970 га) и «Старосельский мох» (617 га). Последний интересен тем, что имеет, по крайней мере, 7 центров болотообразования (Боч & Минаева, 1991).

Ранее исследования, касающиеся истории растительности ЦЛГБЗ, проводились Н.И. Пьявченко (1953, 1955), который рассмотрел, главным образом, древесную часть спектров, а также Н.А. Бобылевой и С.Б. Язвенко (неопубл).

В рамках всестороннего исследования болотного массива «Старосельский мох» методом спорово-пыльцевого анализа был изучен один из предполагаемых центров болотообразования. Материал для анализа отбирался слоями по 2 см с интервалом 5-10 см. Образцы обрабатывались по стандартной методике. Для проведения расчета концентрации пыльцы и спор в образцы определенного объема добавляли таблетки спор *Lycopodium* (Stockmarr, 1971).

Процентная пыльцевая диаграмма (% AP от  $\sum AP$ , % NAP от  $\sum P$ ) показала стандартное для диаграмм среднерусского типа (Нейштадт, 1957) распределение спектров. На диаграмме выделены 8 палинологических зон, временная приуроченность границ которых определялась путем корреляции с ранее полученным для данного района диаграммами (Гунова & Сиринов, 1995; Кожаринов и др., 2003; Минаева и др., в печати).

Конец Бореального периода (BO) на нашей диаграмме выделяется по максимуму березы, характерному для всех среднерусских диаграмм. Однако совокупность черт этой части диаграммы – преобладание в нижней части диаграммы помимо пыльцы *Betula* (до 90 %), также пыльцы *Salix*, *Cyperaceae*, *Poaceae* и *Menyanthes*, а также спор *Equisetum*, *Polypodiaceae* и *Bryales* позволяет предположить, что, помимо региональных причин, максимум березы обусловлен локальными условиями. В основании залежи можно предполагать эвтрофную, а затем мезотрофную окрайку болотного массива с зарослями ивы и березы. На региональном уровне в это время господствовали мелколиственные леса с небольшим участием сосны, ели и широколиственных пород.

Общая концентрация пыльцы в этой части диаграммы крайне низкая, из древесной пыльцы высокую концентрацию имеет пыльца березы и ивы, что говорит о неблагоприятных условиях для произрастания прочих пород и, возможно, островном их распространении. По всей вероятности, в период первоначального распространения на нашей территории ели и широколиственных пород в позднеледниковье и раннем голоцене, леса из этих пород существовали главным образом в неких специфических условиях, например, в поймах рек, как это указано для ели в современной Якутии (Андреев и др., 2002).

В начале атлантического периода (AT-1) все большее распространение получают хвойно-широколиственные и широколиственные леса. Характерной особенностью данной диаграммы является присутствие почти по всей глубине разреза пыльцы *Carpinus*, ранее не отмеченной для территории заповедника. Появление в спектрах пыльцы *Carpinus* происходит значительно позже прочих широколиственных пород – ближе к середине атлантического периода. Зона AT-1 характеризуется также высокой общей концентрацией пыльцы. Этому, по-видимому, способствовала совокупность двух факторов: медленное торфонакопление (по неопубл. данным) и благоприятные условия для произрастания одних и экспансии других лесообразующих пород в это время.

Во второй половине периода (AT-2) широколиственные породы теряют свои позиции, что особенно заметно на диаграмме концентрации пыльцы. В отличие от большинства среднерусских диаграмм, для территории ЦЛГБЗ характерно высокое количество (до 40 %) ели в атлантическом периоде. Происходит постепенная олиготрофизация этой части болотного массива. Однако в течение атлантического и части суббореального периодов достаточно высоким остается также содержание и концентрация пыльцы таксонов, приуроченных к эвтрофным условиям существования (*Cyperaceae*, *Ranunculaceae*, *Filipendula*, *Polypodiaceae*, *Equisetum*, *Bryales*), что говорит скорее о переходном характере участка в это время.

В суббореальном периоде (SB) увеличивается содержание березы, а на глубине около 2 м прослеживается первый верхний максимум ели. Хвойно-широколиственные леса сменяются темнохвойными. В начале периода на процентной диаграмме проявляется результат раннесуббореального потепления, в виде слабо выраженного пика широколиственных пород и ольхи (предположительно в основном за счет *Alnus glutinosa*). Одновременно заметно повышение участия осок и папоротников. После похолодания начала суббореального периода (Кожаринов и др., 2003) около 4 000 л. н. началось потепление, при этом количество осадков было меньше современного уровня. Максимальное потепление суббореального периода имело место около 3 500 л. н. Тем не менее, концентрация пыльцы ниже, чем в предыдущем периоде, что согласуется с данными (неопубл.) о высокой скорости торфонакопления в суббореальном периоде.

В субатлантическом периоде широколиственные породы продолжают терять позиции. В середине субатлантика на диаграмме виден второй верхний максимум ели (датируется на Русской равнине 1 200-1 500 л. н. – Хотинский, 1977), после которого ель имеет явную тенденцию к уменьшению ее содержания в спектрах. Антропогенные индикаторы в составе спектров дают очевидную картину присутствия сельского хозяйства, в частности, земледелия.

Большой интерес представляет поверхностный спектр, отражающий современную ситуацию в лесах ЦЛГБЗ. Участие ели возрастает до 45 %, березы и ольхи резко сокращаются. Количество пыльцы таксонов-антропогенных индикаторов значительно уменьшается. Можно предположить, что подобные изменения отражают результаты практически полного исключения хозяйственной деятельности человека на территории заповедника, равно как и процессы регионального масштаба – запустение деревень в этой части Нечерноземья.

Таким образом, впервые проведено детальное палинологическое исследование болотного массива «Старосельский мох» в Центрально-Лесном заповеднике, включающее рассмотрение травянистой части спектра, особенно видов, связываемых с хозяйственной деятельностью человека. Определение концентрации пыльцы и спор позволило дополнить и уточнить интерпретацию традиционной диаграммы.

**Т.Г. Обуховская, Н.С. Некрята, В.Ю. Обуховская**, БелНИГРИ, Минск, geology@ns.igs.ac.by  
(T.G. Obukhovskaya, N.S. Nekryata, V.Y. Obukhovskaya, BelNIGRI, Minsk)

## **ЗОНАЛЬНАЯ ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ В ОБНОВЛЕННОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЕ ДЕВОНА БЕЛАРУСИ** (ZONAL PALYNOSTRATIGRAPHY IN RENOVATED STRATIGRAPHICAL SCHEME OF DEVONIAN OF BELARUS)

Detailed stratigraphy of Devonian deposits of Belarus is based on palynological data. The zones on miospores which is characteristic for Eastern Europe are located to Stratigraphical scheme of Devonian of Belarus parallel with standart conodont scale.

Девон на территории Беларуси представлен мощной толщей разнофациальных образований, к которым приурочены месторождения каменных и калийных солей, нефти, газа, сырья для производства строительных материалов, площади, перспективные на поиски алмазов. Основой для разработки детальной стратиграфии девонских отложений явились палинологические данные. Уже в 1983 г. в региональной части стратиграфической схемы, наряду с горизонтами и слоями с географическими названиями, были приняты местные зоны (лоны) по миоспорам для отдельных частей разреза (Решения ..., 1983). Изучение миоспор в последующие годы позволило разработать зональное расчленение по миоспорам практически для всего девона Беларуси.

В подготовленном к рассмотрению проекте обновленной Стратиграфической схемы девонских отложений Беларуси наряду со Стандартной конодонтовой шкалой помещена миоспоровая зональность для Восточной Европы. В качестве провинциальных зон приняты зоны, разработанные коллективом авторов и опубликованные в 1988 и 1993 гг. (Бывшева и др., 1988; Avkhimovich *et al.*, 1993) с незначительными изменениями, обусловленными дополнительными данными, полученными в последние годы. Так, для нижнего лохкова принята миоспоровая зона *Emphanisporites microornatus* – *Streelispota newportensis*, установленная для этой части разреза Д. Ричардсоном и К. Мак Грегором (1986), подзонам *Periplecotriletes tortus* – *Elenisporis biformis* и *Grandispora naumovii* в эйфельском ярусе придан ранг самостоятельных зон, так же как и подзонам *Ancyrospora insisa* – *Geminospota micromanifesta* и *Raistrickia* (al. *Acanthotriletes*) *bucera* – *Archaeozonotriletes variabilis insignis* в нижней части франского яруса. Расширен объем зоны *Cornispora varicornata* за счет включения в ее состав елецкого горизонта. К девонской системе отнесены отложения зоны *Vallatisporites pusillites* на основании корреляции ее с миоспоровой зоной *Verrucosisporites nitidus*, установленной в Западной Европе (Higgs & Strel, 1984).

Все зоны, принятые в качестве провинциальных для Восточной Европы, являются комплексными биостратиграфическими подразделениями и соответствуют частям разреза, охарактеризованным комплексом миоспор, на протяжении существования которого сохраняется определенное ценотическое равновесие. Такие зоны, отражая наиболее существенные и устойчивые особенности палинофлоры, позволяют проводить обобщенные широкие корреляции (Красилов, 1977). Названия зон даны по названию ключевых и коррелятивных видов. Теоретически границы зон максимально приближены к границам появления хотя бы одного вида-индекса.

Высокая степень палинологической изученности позволила выделить в региональной части схемы 33 лоны (местные зоны) по миоспорам. Попытка совместить нижние границы лон с уровнем появления видов-индексов не всегда оказывалась результативной, поэтому нами использованы такие критерии как расцвет в развитии вида, верхний предел распространения, совместное распространение двух конкурентных видов.

Некоторые установленные для девонских отложений Беларуси локальные зоны уже теперь могут быть приняты в качестве провинциальных, детализующих зональное расчленение девона Восточно-Европейской платформы по миоспорам.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Решения Межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Белоруссии, 1981 г. // Л. 1983. 136 с.
- Бышева Т.В., Чибрикова Е.В., Авхимович В.И. Этапы развития флоры (по спорам) на рубеже девона и карбона // Граница девона и карбона на территории СССР. Минск. Наука и техника. 1988. С. 326-334.
- Красилов В.А. Эволюция и биостратиграфия. М. Наука. 1977. 253 с.
- Avkhimovich V.I., Tschibrikova E.V., Obukhovskaya T.G. et al. Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe // Bull. Centr. Rech. Explor.-Prod. Elf. Aquitaine. 1993. V. 17. № 1. Pp. 79-147.
- Higgs K., Streef M. Spore stratigraphy at the Devonian – Carboniferous boundary in the northern «Rheinisches Schiefergebirge», Germany // Cour. Forsch.-Inst. Sencenberg. 1984. № 67. Pp. 157-179.
- Richardson J.B., Mc Gregor D.C. Silurian and Devonian spore zones of the Old Red sandstone Continent and adjacent regions // Geol. Surv. Can. 1986. V. 364. P. 1-79.

**М.Е. Огородник**, ЛО УкрГГРИ, Львов, lv\_ukrdgri@polynet.lviv.ua  
(M.Y. Ohorodnik, LB of UkrSGPI, L'vov)

#### **ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ВОЗРАСТА НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (СТАВЧАНСКАЯ СВИТА) ПРЕДКАРПАТЯ** (PROBLEMATIC QUESTIONS OF THE PRECARPATHIANS LOWER CRETACEOUS DEPOSITS (STAVCHANY SUITE) AGE ASCERTAINMENT)

In the contemporary stratigraphic scheme of Cretaceous deposits of the platforms part of the west of Ukraine the Stavchany suite of Late Berriasian – Hauterivian age is represented. In the scheme microfaunal research of V.G. Dulub and also previous faunal study of S.I. Pasternak are not taken into consideration. Different views of researchers concerning the age of Precarpathians Stavchany suite are examined. Palynological characteristic of Stavchany suite of strato-typical locality (Podluby area) is given.

В современной стратиграфической схеме меловых отложений платформенной части запада Украины представлена ставчанская свита позднеберриасского-готеривского возраста. В схеме не уточнены микрофаунистические исследования В.Г. Дулуб, а также предыдущие фаунистические исследования С.И. Пастернака. Рассмотрены различные взгляды исследователей возраста ставчанской свиты Предкарпатья. Проведена палинологическая характеристика ставчанской свиты стратотипической местности (площадь Подлубы).

Нижнемеловые отложения (ставчанская свита) в пределах Предкарпатья относительно плохо фаунистически охарактеризованы среди образований меловой системы запада Украины. Здесь было выявлено несколько обломков ядер раковин аммонитов, угнетенные комплексы макро- и микрофауны [6, 9]. Эти отложения практически не изучены палинологически.

В принятой стратиграфической схеме платформенной части запада Украины [7, 10] отложения нижнего мела представлены ставчанской свитой (верхний берриас – готерив), толщей органогенно-детритовых известняков (верхний альб) и нижней частью незвинской свиты (верхний альб). Ставчанскую свиту Гаврилишин и соавторы [7] подразделяют на четыре литологических толщи валанжинского и две толщи готеривского ярусов, объем верхнеберриасских отложений не уточняется. Таким образом, исследователи нижнемеловых отложений западных регионов Украины отрицают присутствие барремских, аптских и частично альбских отложений в указанном регионе. В отложениях валанжина Л.П. Андреева [1] выделила микрофаунистическую зону *Pseudocyclammina lituus*. В отложениях готерива В.И. Гаврилишин [6] определил аммониты: *Dichotomites bidichotomus* (Leymerie), *Speetonicerias* cf. *subinversum* (M. Pavlowa), *Crioceras* (?) *torulosum* Koenen.



Необходимо отметить, что в отложениях, которые по современным представлениям относятся к валанжинскому ярусу, ранее были выявлены моллюски (определения С.И. Пастернака, Р.С. Дмитриевой), известные из неокома – альба других регионов [3]. В отложениях, датированных готеривом, В.Г. Дулуб [8] выявлены фораминиферы баррем – аптского возраста. Кроме того, раньше С.И. Пастернак [3] в этой толще обнаружил фауну альб – сеноманского возраста. Следовательно, по макро- и микрофаунистическим данным ставчанская свита однозначно к верхнеберриасским – готеривским образованиям не может быть отнесена. Существуют противоречия в определении возраста этой свиты как между исследователями (Андреева, Дулуб), так и изменение мнения по поводу возрастной принадлежности этих образований (Пастернак).

Биостратиграфический анализ результатов исследования ставчанской свиты показал, что на основании выявленного в отложениях вида *Dichotomites bidichotomus* их нельзя относить к готеривскому возрасту. Этот вид является зональным видом верхнего валанжина Бореального пояса [2]. Кроме того, регион Предкарпать в раннемеловое время не мог принадлежать Бореальному поясу, а был частью Кавказской провинции Средиземноморской палеогеографической области на протяжении позднерурского и раннемелового времени по микрофаунистическим и палинологическим данным.

Отметим также, что вид фораминифер *Pseudocyclamina lituus* (Yok.), который Андреева выделяет как характерный (зональный) вид верхнего валанжина Предкарпать [1, 9], Дулуб считает распространенным видом верхнерурских и нижнемеловых отложений области Тетиса [8].

В последние годы в отложениях стратотипической местности ставчанской свиты (площадь Подлубы) были выявлены палинокомплексы с существенным преобладанием споровой части (63–97 %) над пыльцевой (37–3 %), и лишь единично соотношения практически равные (58 % спор – 42 % пыльцы). В споровой части существенно преобладают споры родов *Gleicheniidites* и *Concavisorites*, представленных разнообразными видами. Споры родов *Cicatricosisporites* представлены в основном незначительным количеством видов. Важным компонентом споровой части являются споры *Murosporites chlonovae* M. Voronova, *Clavifera jachromensis* Bolch., *C. triplex* (Bolch.) Bolch., *Biretisporites ponomarenkoae* M. Voronova, *Appendicisporites parviangulatus* Döring, *Pilosisorites notensis* Cookson & Dettmann. Эти виды присутствуют в малых количествах, но имеют важное стратиграфическое значение и указывают на возраст отложений не древнее баррем – альбского [4]. В пыльцевой части комплекса присутствует от единичных до значительных (8 %) количеств пыльца покрытосеменных растений. Встречаемость пыльцы *Classopollis classoides* Pflug (0–10 %) спорадическая. Особенностью состава пыльцевой части является наличие *Gnetaceapollenites jansonii* (Pocock) Verb., Taxodiaceae, а также большого количества *Eucommiidites troedssonii* Erdtman, *E. minor* Groot & Penny. Наличие в комплексе пыльцы покрытосеменных растений указывает на возраст отложений не древнее баррема [5].

Таким образом, выявленный палинокомплекс (на площади Подлубы) указывает на возраст отложений ставчанской свиты не берриас – готеривский (как это зафиксировано в региональной стратиграфической схеме меловых отложений изучаемого региона), а на более молодой, возможно, баррем – альбский. Для уточнения возраста этих отложений необходимо проводить дальнейшие детальные палинологические исследования по площади распространения ставчанской свиты Предкарпать.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева Л.П. К биостратиграфии неокомских отложений района Язова // Палеонтол. сб. 1981. № 18. С. 87–95.
2. Барабошкин Е.Ю. Нижнемеловой аммонитовый зональный стандарт Бореального пояса // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2004. Т. 79. Вып. 5. С. 44–68.
3. Буров В.С., Сандлер Я.М., Шакин В.А. Геологическое строение Предкарпатского прогиба // Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат. М. Недр. 1971. (Тр. УкрНИГРИ. Вып. 25). С. 31–33.
4. Воронова М.А. Миоспоры раннего мела Украины. Киев. Наукова думка. 1984. 120 с.
5. Воронова М.А. Палиностратиграфия нижнего мела и развитие раннемеловых флор Украины. Киев. Наукова думка. 1994. 216 с.
6. Гаврилишин В.И. Первая находка неокомских аммонитов во Львовской мульде // Палеонтол. сб. 1978. № 15. С. 43–46.
7. Гаврилишин В.И., Пастернак С.И., Розумейко С.В. Стратиграфические подразделения меловых отложений платформенной части запада Украины. Львов. 1991. (Препр. / АН УССР. Ин-т геологии и геохимии горючих ископаемых. 91-1). 52 с.
8. Дулуб В.Г. Фораминиферы верхнерурских и нижнемеловых отложений Волыно-Подольской окраины Русской платформы и Предкарпатского прогиба // Мат-лы по палеонтологии и стратиграфии нефтегазоносных районов западных областей УССР. М. Недр. 1972. (Тр. УкрНИГРИ. Вып. 27). С. 5–55.
9. Пастернак С.И., Андреева Л.П. Опорный разрез неокома во Львовской мульде // Геология и геохимия горючих ископаемых. 1977. Вып. 48. С. 85–93.
10. Стратиграфические схемы фанерозойских образований Украины для геологических карт нового поколения. Графические приложения. Киев. 1993.



ПОЗДНЕВИЗЕЙСКИЕ ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ РАЗРЕЗА У д. ПАВЛОВКА  
(НОВГОРОДСКАЯ ОБЛ.)

(LATE VISEAN PALYNOASSEMBLAGES OF THE SECTION NEAR  
THE PAVLOVKA VILLAGE (THE NOVGOROD REGION))

Palynological description has been given for the section near the Pavlovka Village. Two palynoassemblages have been determined. The assemblage I relates to palynozone *Triquitrites comptus* – *Cingulizonates bialatus distinctus*, which characterizes Alexin stratohorizon, while the assemblage II responds to palynozone *Tripartites vetustus* (Mikhailov stratohorizon).

Изученный разрез расположен на левом берегу р. Мста («Порог Витца № 1»), в 1 км к юго-востоку от д. Павловка (Новгородская обл.). Нижняя его часть сложена глинами с прослоем угля, верхняя – переслаиванием песков и песчаников. Слои песчаников содержат многочисленные растительные остатки: *Archaeocalamites radiatus* (Brongn.) Stur, *Archaeosigillaria* sp. 1, *A. vanuxemii* (Goepf.) Kidston, *Sphenopteridium jurinae* O. Orl. & S. Snig. и др. Полученные споровые спектры позволяют выделить два палинокомплекса: нижний (палинокомплекс I) и верхний (палинокомплекс II). Палинокомплекс I характеризуется преобладанием спор *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som., (29 % от количества спор в комплексе). Споры рода *Schulzospora* составляют 6 %, причем вид *S. campyloptera* (Waltz) H., St. & M. является характерным для отложенный алексинского горизонта. Количество спор *Punctatisporites platyrugosus* (Waltz) Sulliv. 3 %. Единично встречены *Tripartites vetustus* Schem. и *Simozonotriletes intortus* (Waltz) Pot. & Kr. В комплексе отмечены споры *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Smith & Butt. var. *distinctus* Jusch. & N. Umn. (5 %), являющиеся видом-индексом зоны *Triquitrites comptus* – *Cingulizonates bialatus distinctus* алексинского горизонта.

Палинокомплекс II отличается от вышеописанного резким уменьшением содержания *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som. (до 3.5 %), а также отсутствием *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Smith & Butt. var. *distinctus* Jusch. & N. Umn. и *Punctatisporites platyrugosus* (Waltz) Sulliv. В большом количестве (26 %) присутствуют споры рода *Schulzospora*, но среди них нет вида *S. campyloptera* (Waltz) H., St. & M., встреченного в нижнем комплексе. Споры *Simozonotriletes intortus* (Waltz) Pot. & Kr. составляют 26 %. Следует отметить значительное увеличение (до 17.5 %) спор *Tripartites vetustus* Schem., которые являются видом-индексом зоны *Tripartites vetustus* михайловского горизонта. В целом верхний комплекс характеризуется менее богатым (19 видов), по сравнению с нижним (39 видов), видовым составом и худшей сохранностью спор.

Ранее спорово-пыльцевая характеристика верхневизейских отложений северо-западного региона были дана Е.К. Вандерфлит (1968). Для комплекса алексинского горизонта указано доминирование *Tripartites vetustus* Schem. (до 70 %). В качестве характерных видов для углей этого горизонта отмечены *Tripartites incisotrilobus* (Waltz) Pot. & Kr. (10-20 %), *Vallatisporites variabilis* (Waltz) Oshurk. (20-50 %), *Simozonotriletes brevispinosus* (Waltz) Kedo & Jushko (единично) и *S. intortus* (Waltz) Pot. & Kr. (5-20 %). Только последний из перечисленных видов встречен в изученных нами комплексах – единично в нижнем и в изобилии в верхнем комплексах. В качестве доминирующих видов для вмещающих пород алексинского горизонта Вандерфлит указала *Tripartites incisotrilobus* (Waltz) Pot. & Kr. и *T. vetustus* Schem. Первый вид в изученных нами комплексах не обнаружен. Второй встречается редко в нижнем, но в изобилии в верхнем комплексе. Кроме того, в качестве характерных видов приведены *Schulzospora campyloptera* (Waltz) H., St. & M. (5-20 %), *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som. (5-20 %) и *Punctatisporites platyrugosus* (Waltz) Sulliv. (5-30 %). В изученном разрезе эти виды установлены для палинокомплекса I. При описании комплекса михайловского горизонта Вандерфлит указывает на преобладание спор *Schulzospora campyloptera* (Waltz) H., St. & M. (до 80%), которые встречены нами только в палинокомплексе I в незначительном количестве (3 %). Также для него характерно появление спор *Reticulatisporites tennellus* Byvsch., *Camptotriletes* aff. *simplex* Naum., *Stenozonotriletes micropunctatus* (Andr.) Naum. и др., не обнаруженных в изученных нами комплексах. Из вышесказанного вытекает невозможность прямого сопоставления описанных палинокомплексов с данными Вандерфлит.

Визейские споровые комплексы центральных районов Русской плиты описывались Умновой (1980), согласно которой для алексинского горизонта характерно исчезновение спор *Simozonotriletes brevispinosus* (Waltz) Kedo & Jushko, резкое сокращение содержания *S. intortus* (Waltz) Pot. & Kr., *S. intortus* (Waltz) var. *polymorphosus* Sul., что наблюдается в палинокомплексе I. Отмечено также появление в больших количествах *Simozonotriletes simplex* Kedo, *Triquitrites comptus* Will., *T. vetustus* Schem., присутствие *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som., *Schulzospora campyloptera* (Waltz) H., St. & M., *S. conformis* (Kedo & Jushko) N. Umn и *Tripartites alatus* (Jushko & Byvsch.) N. Umn. По данным Умновой, для комплекса михайловского горизонта характерно возрастание количества спор *Tripartites vetustus* Schem. (что наблюдается в палинокомплексе II),

значительное развитие *Camarozonotriletes circumligus* Stap. *C. aurites* Isch., *Tripartites trilinguis* (Horst) Pot. & Kr. и *T. nonguerickei* Pot. & Kr.

Сравнение изученных комплексов с палинозонами Западной Европы (Clayton *et al.*, 1977) не позволяет провести прямого сопоставления с отдельными зонами. Однако наличие общих видов *Tripartites vetustus* Schem., *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som., *Knoxisporites triradiatus* H., St. & M., *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Smith & Butt., *Schulzospora campyloptera* (Waltz) H., St. & M., *S. ocellata* (Horst) Pot. & Kr. дает возможность проводить сравнение с палинозонами *Tripartites vetustus* – *Rotaspora fracta* (VF), *Bellisporites nitidus* – *Reticulatisporites carnosus* (NC) из отложений верхнего визе – серпухова (намюра А) Западной Европы.

Согласно М.Х. Махлиной и др. (1993), алексинскому горизонту отвечает палинозона *Triquitrites comptus* – *Cingulizonates bialatus distinctus* (CBd), для которой кроме видов-индексов характерны споры *Schulzospora campyloptera* (Waltz) H., St. & M. В палинокомплексе I установлены *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Smith & Butt. var. *distinctus* Jusch. & N. Umn. и *Schulzospora campyloptera* (Waltz) H., St. & M., что дает нам основание относить его к зоне CBd. Михайловскому горизонту отвечает палинозона *Tripartites vetustus* (Ve), отличающаяся обилием вида-индекса и отсутствием *Simozonotriletes brevispinosus* (Waltz) Kedo & Jushko. Такая характеристика применима к палинокомплексу II. Таким образом, палинокомплекс II относится к палинозоне Ve и характеризует михайловские отложения.

Работа поддержана РФФИ, грант № 03-04-49351.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вандерфлит Е.К. «Палеопалинологическое обоснование стратиграфии нижнекаменноугольных отложений северо-западной части Подмосковной котловины» // Палеопалинологический метод в стратиграфии. 1968. С. 11-22
- Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С. и др. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. М. Наука. 1993. С. 3-98
- Умнова Н.И. Палинологическая характеристика визейских отложений центральных районов Русской плиты // Палинологические исследования протерозоя и фанерозоя нефтегазоносных регионов СССР. М. 1980. С. 89-100. (Тр. ВНИГНИ. Вып. 217).
- Clayton G., Coquel R., Doubinger I. *et al.* Carboniferous miospores of Western Europe: illustration and zonation // Meded, rijks geolog. Dienst. V. 29. 1977. 71 p.

**В.Ю. Очаковский**, ИГН НАН Украины, Украина, Киев, v.ochakovskij@mail.ru  
(V.Y. Ochakovsky, Institute of geological sciences of NAS of Ukraine, Kiev)

#### РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СЕВЕРНОЙ УКРАИНЫ В ОЛИГОЦЕНЕ (ПО ДАННЫМ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА) (VEGETATION OF NORTHERN UKRAINE IN THE OLIGOCENE (BY PALYNOLOGICAL DATA))

The description of vegetation of Northern Ukraine has been reconstructed on the base of palynological assemblages composition. In the plant cover during the Oligocene mixed broadleaved forests are dominants, but wet assemblages took place too. In the Late Oligocene plant assemblages of freshwater basins appeared after regression of marine basin from some territories.

Нами был проведен спорово-пыльцевой анализ пород из олигоценых отложений северной Украины (нижнеолигоценовой межигорской свиты и верхнеолигоценовой берекской свиты). Получены два соответствующих спорово-пыльцевых комплекса.

В межигорском комплексе преобладает пыльца голосеменных растений из следующих семейств: Pinaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae, Podocarpaceae, Sciadopiaceae. Количество пыльцы покрытосеменных меньше, чем голосеменных, но её таксономическое разнообразие намного больше. Пыльца покрытосеменных древесных и кустарниковых растений представляет семейства Fagaceae, Betulaceae, Juglandaceae, Salicaceae, Mugiaceae и др. Пыльца покрытосеменных травянистых растений представлена в комплексе одиночными зёрнами. Найдена в небольшом количестве также пыльца покрытосеменных, определённая по искусственной классификации. Найдены одиночные споры папоротникообразных.

В берекском спорово-пыльцевом комплексе также преобладает пыльца голосеменных растений из семейств Pinaceae, Taxodiaceae, Podocarpaceae, Sciadopiaceae, Cupressaceae и Taxaceae. Пыльца покрытосеменных представлена более разнообразно, но её общее количество значительно меньше. В основном это пыльца древесных растений из семейств Betulaceae, Juglandaceae и Fagaceae и других древесных и кустарниковых пород. Присутствует пыльца растений пресноводных водоемов. Также в комплексе очень разнообразна пыльца травянистых растений. Присутствуют также споры мхов (Bryales, *Sphagnum*), плауновидных и папоротникообразных. Присутствует трехбороздная и трехпоровая пыльца, определённая по искусственной классификации. В целом берекский комплекс более богат в систематическом отношении, чем межигорский.

На основании полученных спорово-пыльцевых данных нами был реконструирован характер растительности Северной Украины в олигоцене. В раннем олигоцене в основном она представлена лесами смешанными, хвойно-широколиственными с доминированием сосен и покрытосеменных деревьев из семейств Betulaceae, Fagaceae, Juglandaceae. Второй ярус леса составляли кустарниковые растения из семейств Oleaceae, Moraceae, и, вероятно, Myricaceae. Травянистый ярус составляли растения из семейств Brassicaceae, Caprifoliaceae, Cyperaceae, Liliaceae, Ranunculaceae, Rhamnaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae. Однако высокое процентное содержание в комплексе пыльцы как тепло- и влаголюбивых растений (таких как *Sciadopitys*, *Podocarpus*, *Nyssa* и *Taxodium*), так и растений, которые произрастают в умеренном климате (*Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Betula*), позволяет выдвинуть предположение о большой неоднородности растительного покрова, а именно о существовании наряду с хвойно-широколиственными лесами растительных группировок, которые произрастали на побережье моря в условиях достаточно высокой влажности (как почвенной, так и атмосферной) и относительно небольших колебаний температуры на протяжении года. Неоднородность растительного покрова можно объяснить такими причинами: 1) разнообразием физико-географических условий, которые изменялись от низменных увлажненных прибрежных равнин до несколько возвышенных районов, которые располагались дальше от берега моря и были менее увлажнены (на Украинском Щите); 2) «переходным» составом флоры от типично субтропической эоценовой с преобладанием вечнозеленых макротермных растений к теплоумеренной флоре олигодена – миоцена с доминированием хвойных, а также листопадных покрытосеменных растений.

В позднем олигоцене на территории Северной Украины преобладали леса хвойно-широколиственные, с доминированием хвойных растений из семейств Pinaceae и Taxodiaceae, а также покрытосеменных из семейств Betulaceae, Fagaceae, Juglandaceae. Эти деревья образовывали верхний лесной ярус, но в комплексе встречается также пыльца типично субтропических растений – позднеэоценовых реликтов: Agaceae, *Magnolia*, *Liriodendron*, *Laurus*, *Engelhardtia*. Возможно, существовал второй ярус леса, который формировали кустарниковые растения – *Rhus*, *Corylus*, *Viburnum*, а также некоторые древовидные папоротники – *Osmunda*, *Lygodium*. Подлесок образовывали травянистые растения, которые систематически довольно разнообразны. Исходя из большой неоднородности комплекса по экологическим требованиям растений – продуцентов этой пыльцы – можно сделать предположение о том, что спорово-пыльцевой комплекс отображает большую неоднородность растительного покрова, которая может быть обусловлена как переходным составом флоры (от субтропической к теплоумеренной), так и наличием разнообразных растительных группировок, а именно: 1) лесов смешанных, теплоумеренных условий произрастания; 2) группировок увлажненных мест произрастания (прибрежно-водных) с *Alnus*, *Myrica*, *Salix*, *Sphagnum*; 3) болотно-лесных группировок (с *Taxodium*, *Nyssa*, *Osmunda*); 4) водных растительных группировок с растениями из семейств Alismataceae, Hydrocharitaceae, Potamogetonaceae (*Potamogeton*), Typhaceae, Sparganiaceae, Nelumbonaceae.

Можно увидеть постепенное изменение характера растительности (при увеличении влажности и, вероятно, высоты над уровнем моря) от смешанных лесов плакорных участков (которые произрастают в условиях умеренной влажности) к группировкам, которые произрастают во все более увлажненных местообитаниях вплоть до растительности водоемов.

Таким образом, можно сделать вывод, что растительный покров Северной Украины на протяжении олигодена не претерпел заметных изменений, за исключением того, что в позднем олигоцене большее развитие получили водные растительные группировки. Видимо, это связано с окончательным уходом с данной территории эпиконтинентального моря и формированием сети пресных водоемов.

**М.В. Ошуркова**, ВСЕГЕИ, С.-Петербург, maya\_Oshurkova@vsegei.ru  
(M.V. Oshurkova, VSEGEI, St.-Petersburg)

## **О ПРИНЦИПЕ ВЫДЕЛЕНИЯ И НАИМЕНОВАНИЯ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ЗОН ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ (ABOUT A PRINCIPLE OF ESTABLISHMENT AND NAME OF BIOSTRATIGRAPHICAL ZONES ON PALYNOLOGICAL DATA)**

Palynozone is defined by a diagnostic assemblages of miospores not meeting neither higher, nor lower on the stratigraphical section and traced on the certain area. The interval of everyone palynozone is defined by the bottom border established on the first occurrence of certain species. The name of palynozone is made of the first species-index, being dominant, and the second species-index, reflecting the first presence in a section from the given level. At such approach to the name of palynozone both criteria determining volume of a zone will be taken into account.



В последние десятилетия XX в. в связи с широко проводившимися крупномасштабными геологическими съемками повысились требования к детальной стратиграфической основе. Начиная с 60-х гг. произошел переход на зональный уровень биостратиграфического расчленения и корреляции отложений. Основной биостратиграфической единицей становятся зоны, устанавливаемые по различным группам фауны.

Первой публикацией по установлению биостратиграфических зон по палинологическим данным явилась работа голландского палинолога Г. Муллера (Muller, 1968), касающаяся стратиграфии палеоген-неогеновых отложений Южной Америки. В бывшем Советском Союзе впервые вопрос выделения и наименования палинозоны был затронут в докладе Е.П. Бойцовой и др. на III Международной палинологической конференции в Новосибирске в 1971 г. (Методические вопросы палинологии, 1973, с. 8-12). Авторы предлагали палинозону называть «комплекс спор и пыльцы, характеризующий отложения части яруса, прослеженный по площади и отражающий определенную стадию в истории развития растительности» (Бойцова и др., 1971). Основанием для выделения палинозоны предлагалось рассматривать «наличие, с одной стороны, видов, характеризующихся расцветом в пределах данной палинозоны, с другой – видов, исчезающих к началу ее формирования, и, наконец, видов, появляющихся в ней». Название палинозоны предлагалось составлять из наименования господствующего вида и следующих за ним через дефис наименований одного-двух видов (отмирающего и зарождающегося).

Такое толкование понятия палинозона привело к тому, что процесс установления палинозон пошел очень быстро путем перевода ранее выделяемых палинологических комплексов в ранг палинозон. Уже в трудах той же III Международной конференции были опубликованы статьи А.Д. Архангельской (зональная схема среднедевонских отложений Европейской части СССР) и Т.В. Бывшевой (зональная схема ниже- и средневизейских отложений Волго-Уральской области). Предлагаемые в этих статьях зоны по спорам фактически соответствовали палинокомплексам, ранее описанным этими же авторами. Традиция отождествления палинозон с палинокомплексами, к сожалению, сохранилась и до настоящего времени. Многие палинологи, не задумываясь над принципом выделения палинозон, опираются лишь на требование, чтобы биостратиграфическая зона определялась характерным комплексом организмов, и не выполняют важнейшего требования – определения границ зоны. Это приводит к снижению точности расчленения и корреляции отложений.

В методических рекомендациях по биоэкологическому методу Т.Н. Корень указывает: «Для выделения зоны наиболее важны выбор диагностического комплекса, который характеризует подразделение, и нижней границы, которая его определяет... Только сочетание этих двух критериев (комплекс и граница) определяет стратиграфический объем зоны и точность последующих корреляций» (Биоэкологический метод..., 1995, с. 5).

Для многих зональных схем фанерозоя России палинозоны достаточно хорошо обоснованы в отношении характеризующих их палинологических комплексов, но при установлении их обычно не указывался второй критерий – критерий нижней границы палинозоны. Наименования палинозон часто содержат виды-индексы, отражающие лишь максимальное количественное содержание миоспор в комплексе, характеризующем палинозону.

В свете вышесказанного следует рекомендовать при установлении палинозон руководствоваться следующими требованиями (правилами).

1. Палинозона определяется диагностическим комплексом миоспор (таксономический состав с учетом количественного соотношения), не встречающимся ни выше, ни ниже по стратиграфическому разрезу, и прослеживаемым по определенной площади.

2. Интервал каждой палинозоны определяется нижней границей, устанавливаемой по первому появлению определенного таксона (вида).

3. Наименование палинозоны составляется из первого вида-индекса, являющегося доминирующим в количественном отношении, и второго вида-индекса, являющегося таксономом, отражающим первое нахождение в разрезе с данного уровня. При таком подходе к наименованию палинозоны будут учтены оба критерия, определяющие объем зоны.



**КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО  
И КАРПОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗОВ И АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ  
В ИССЛЕДОВАНИИ ОЗЕРНО-БОЛОТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ**  
(COMPLEX USING OF PALYNOLOGICAL AND CARPOLOGICAL ANALYSES  
AND ARCHAEOLOGICAL DATA IN RESEARCH OF PEAT-BOG LAKE SEDIMENTS  
IN THE MIDDLE URAL)

Peat-bog lake sediments, which are situated near archaeological sites and include the Eneolithic cultural layers were investigated. By results of palynological and carpological analyses 3 main stages of deposits formation, of vegetation and environment changes were defined. On the base of archaeological and radiocarbon data synchronism of reservoirs bogging at the beginning of subboreal period has been established.

С целью реконструкции динамики растительности и болотообразовательного процесса в голоцене на Среднем Урале были исследованы отложения торфяников, большинство из которых озерного происхождения. Торфяная залежь в них подстилается более или менее мощным слоем сапропеля. На берегах и островах многих из этих бывших озер обнаружены и изучаются археологами стоянки и поселения древнего человека. При этом культурные слои часто находятся не только в материковой части, но и непосредственно в торфяных и сапропелевых отложениях. Это так называемые торфяниковые памятники, отличительной чертой которых является сохранение в анаэробной среде культурных остатков, изготовленных из органического сырья – дерева, кости (Погорелов, 1999).

Палинологическим методом проанализированы четыре разреза торфяниковых памятников, содержащих культурные слои эпохи энеолита. Это Карасьезерский, Половинный, Калатинский и Шигирский, расположенные в окрестностях гг. Екатеринбурга и Кировграда в подзоне южнотаежных сосновых лесов. Авторы раскопок археологи Н.М. Чаиркина и Н.С. Погорелов. На Калатинском торфянике выполнен сопряженный палинологический и карпологический анализ (Панова & Трофимова, 2003). Образцы отбирались из шурфов, заложенных вблизи береговых и островных стоянок и поселений, где глубина отложений не превышала 2.5 м (из них 50-80 см сапропеля). По составу спорово-пыльцевых комплексов и аналогичной направленности их изменений по разрезам выделяются три основных этапа динамики растительности и природной среды за время формирования осадков.

1. В период накопления сапропелей существовали хорошо развитые водоемы и наиболее флористически разнообразная растительность. В регионе произрастали смешанные елово-сосново-березовые леса с примесью пихты и широколиственных древесных растений: липы, ильма, дуба, лещины, встречался граб. Климатические условия были значительно теплее и влажнее современных.

2. Палинологический комплекс переходных от сапропеля и нижних слоев торфа свидетельствует о зарастании водоемов, уменьшении участия в составе лесов неморальных компонентов, увеличении хвойных, повышении континентальности климата.

3. Спорово-пыльцевые спектры верхней толщи торфа отражают растительность осоково-сфагновых болот, господство в регионе сосновых лесов с елью с примесью березы, пихты, сибирского кедра и климатические условия, близкие к современным.

Комплексы макроостатков существенно дополняют палинологические данные и позволяют более детально проследить процесс формирования осадков. Так, в отложениях сапропеля выделен наиболее богатый качественный и количественный состав растений, среди которых много водных и околоводных видов. В их числе встречены остатки двух видов теплолюбивого растения наяды, ныне не произрастающего на Урале.

В переходных слоях уменьшается количество остатков водных растений, увеличивается число мезофильных трав, околоводных и болотных видов, свидетельствующих о зарастании и заболачивании водоема. В отложениях верхней толщи торфа состав макроостатков существенно обедняется, преобладают болотные виды.

По корреляции с датированной по  $C^{14}$  спорово-пыльцевой диаграммой Аятского торфяника, расположенного между Екатеринбургом и Кировградом (Хотинский, 1977), первый палинологический комплекс относится к атлантическому, второй – к суббореальному, третий к субатлантическому периодам голоцена.

Возраст отложений подтверждают археологические материалы и имеющиеся данные радиоуглеродного анализа (Панова, 2001). Культурные остатки эпохи энеолита (6-4 тыс. л. н.) во всех разрезах располагаются в основном в верхних слоях сапропеля и отчасти в нижних слоях торфа, что соответствует концу атлантического периода. Найденные среди артефактов фрагмен-

ты деревянных весел, грузила, поплавки, отпечатки сетей и др. свидетельствуют о важной роли рыболовства в хозяйственной деятельности энеолитического населения и, следовательно, достаточной обводненности озер. Конец эпохи энеолита (4 тыс. л. н.) совпадает по времени с заболачиванием водоемов, что подтверждает раннесуббореальный возраст начала этого процесса.

По органическим остаткам из культурного горизонта Карасьеозерского разреза получены даты  $4\ 960 \pm 210$  (ИЭРиЖ – 131) – для верхнего слоя сапропеля,  $3\ 615 \pm 260$  (ИЭРиЖ – 132) – для пограничного слоя сапропелистого торфа.

Таким образом, данные, полученные в результате комплексного использования различных методов исследования озерно-болотных отложений на Среднем Урале, позволяют сделать вывод об одновременном заболачивании многих озер в начале суббореального периода и об общеклиматических причинах этого явления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Панова Н.К. История озер и растительности в центральной части Среднего Урала в поздне- и послеледниковое время // Охранные археологические исследования на Среднем Урале. Вып. 4. Екатеринбург. 2001. С. 48-59.
- Панова Н.К., Трофимова С.С. Реконструкция природной среды эпохи энеолита по результатам палинологического и карпологического исследований торфяниковых памятников на Среднем Урале // Экология древних и современных обществ. Вып. 2. Тюмень. 2003. С. 76-79.
- Погорелов С.Н. Исследования торфяниковых памятников на восточном склоне Среднего Урала // Охранные археологические исследования на Среднем Урале. Вып. 3. Екатеринбург. 1999. С. 77-83.
- Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М. Наука. 1977. 200 с.

**М.М. Пахомов, И.Л. Бородатый, А.М. Прокашев**, ВГГУ, Киров, mp1234@yandex.ru  
(M.M. Pakhomov, I.L. Borodaty, A.V. Prokashev, Vyatka State Humanitarian University, Kirov)

#### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ДЕФОРМАЦИИ ВОДОРАЗДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ВЕРХНЕКАМСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ В СВЯЗИ С НОВЕЙШЕЙ ТЕКТОНИКОЙ

(PALYNOLOGICAL EVIDENCE DEFORMATIONS OF THE WATERSHED SURFACE  
VERKHNEKAMA UPLAND IN CONNECTION WITH OF THE NEOTECTONICS)

Three geological sections on the right bank of Kama for the space of 45 km (from altitude 337 m to urotshistshe Bolshoy Belyak) were researched with help palynological method. Cover alluvial horizons of the geological sections has got the flora of Lichvin interglacial. Verkhnekamskaya height, as morphostructure formed in Quaternary and uplifted with speed about 0.5-0.6 mm/year. It was established position of the geological sections above river bed (from 142 m to 20 m).

Верхнекамская возвышенность в тектоническом отношении приурочена к Глазовскому прогибу и является обращенной структурой. В коренном залегании здесь преобладают триасовые и юрские отложения. Водоразделы Верхнекамской возвышенности сложены молодыми (преимущественно четвертичными) флювиогляциальными и аллювиальными отложениями, возраст и условия формирования которых до последнего времени оставались дискуссионными. Вместе с тем установление возраста, состава ископаемой флоры и палеогеографии водораздельного аллювия, перекрывающего высокий правый берег Камы, важно для оценки режима новейших тектонических поднятий, сформировавших эту возвышенность.

Водораздельный аллювий был изучен палинологическим методом в трёх естественных обнажениях по правому берегу Камы на участке в 45 км. Это разрезы Красный Яр в месте наивысшей точки Верхнекамской возвышенности (337 м), разрез Георгиево (270 м) и Большой Беляк (180 м). Разрез Красный Яр расположен над руслом Камы на 140 м, Георгиево – на 100 м, Большой Беляк – на 18-20 м. После тщательного палинологического анализа отложений этих разрезов выяснилось, что кроющий аллювий (верхние 0.5-1 м) всех трёх разрезов имеет сходный палинологический состав и количественные соотношения основных компонентов дендрофлоры.

В разрезе **Красный Яр** аллювий в кроющей части (глубина 0.6-0.2 м) содержит комплекс с преобладанием пыльцы древесных растений *Betula* sect. *Albae*, *Pinus sylvestris*, в меньшем количестве – *Betula* sect. *Fruticosae*, *Picea*, *Abies*. Но особо отметим высокое содержание пыльцы *Tilia* (в отдельных образцах до 40-50 %) и спор *Polypodiaceae*. В разрезе **Георгиево** на глубине 0.5-1 м, при незначительном содержании пыльцы берёзы, сосны, ели, преобладает пыльца *Tilia* (25-30 %) и споры *Polypodiaceae* (40-50 %). В разрезе **Большой Беляк** верхние горизонты аллювия также содержат большое количество пыльцы *Tilia* (70-80 %) при высоком содержании спор *Polypodiaceae*. Иначе говоря, здесь просматривается несомненное сходство спорово-пыльцевых спектров в верхних горизонтах всех упомянутых разрезов. Детальная палинологическая характеристика этих разрезов по всему профилю была дана ранее (Пахомова, 2001, 2002).

Следует отметить, что во всех трёх разрезах верхние их горизонты в пределах 0.5-1 м представляют собой древнюю аллювиальную, структурно завуалированную почву пойменного липняка с папоротником. В спорово-пыльцевых комплексах этих отложений практически отсутствует пыльца экзотических элементов флоры. Помимо упомянутых компонентов, здесь изредка встречается пыльца *Ulmus*, *Carpinus*, *Quercus*. С учётом восточного положения этих разрезов относительно характерных лихвинских флор центральной части Восточно-Европейской равнины, флористический состав спектров наших разрезов вполне сопоставим со среднечетвертичной (лихвинской) флорой. В разрезе Красный Яр эти отложения к тому же залегают на флювиогляциальных галечниках, вероятно, окского возраста со спорово-пыльцевыми комплексами лесотундрового характера.

Имеющиеся материалы позволяют считать, что рассмотренные разрезы в верхней части фиксируют современное высотное положение древней (лихвинской) аллювиальной почвы, приуроченной некогда к пойме Камы. На этой почве произрастали пойменные папоротниковые липняки. В последующем эти почвы вместе с террасовым уровнем были подняты тектоникой на значительную высоту. И в настоящее время в нашем регионе папоротниковые липняки приурочены к поймам рек, но в районе рассмотренных разрезов они сейчас отсутствуют.

Поскольку возраст террасы определяется временем формирования её поверхности, то в данном случае по составу флоры и характеру восстановленной растительности верхнюю террасовую поверхность можно датировать временем лихвинского межледникового. Положение этой поверхности, протянувшейся от высшей точки Верхнекамской возвышенности до места сближения Камы и Вятки, относительно современного русла Камы во всех рассмотренных примерах сильно отличается. Оно составляет от 140 м в разрезе Красный Яр до 18-20 м в разрезе Большой Беляк. Принимая возраст оптимальной фазы лихвинского межледникового в 250-300 тыс. л. (Гричук, 1989; Величко и др., 2000), получаем скорость поднятия Верхнекамской возвышенности (из расчёта 142 м поднятия в точке 337, Красный Яр) равную примерно 0.5-0.6 мм/год. В разрезе Большой Беляк, при переходе к понижению рельефа в районе сближения Вятки и Камы, эта поверхность снижается до 18-20 м относительной высоты. Этим подчёркивается существенно меньшая здесь скорость поднятия террасовой поверхности правого берега Камы (0.05 мм/год). Таким образом, можно считать, что Верхнекамская возвышенность – это тектонически активный блок земной коры, периферия которого втягивается в поднятие, но с заметно меньшей скоростью.

Новейшее поднятие Верхнекамской возвышенности, подтверждённое палинологическими данными, согласуется с давно сложившимся мнением (Былинский, 1996) о том, что движения земной коры в четвертичное время в полосе от Валдайской возвышенности до Северных Увалов и Верхнекамской возвышенности были достаточно заметными. Эти тектонические движения, несомненно, должны были сказаться на сейсмических событиях в этом районе. В связи с этим отметим, в частности, что за последние 200 лет в пределах Вятско-Камского региона произошло порядка 15 землетрясений силой до 3-5 баллов (Никонов, 2000, 2004). По геологическим данным выделяется мобильный Верхнекамский блок, в котором «четвертичный этап ознаменовался общим поднятием, начавшимся в среднем плейстоцене и продолжающимся в настоящее время» (Кириков & Клинок, 1999). Всё это подчёркивает, что новейшие движения в районе исследований тесно связаны с современными сейсмическими событиями и представляют собой единый сеймотектонический процесс плиоцен-четвертичного времени.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Былинский Е.Н. Влияние гляциоизостазии на развитие рельефа Земли в плейстоцене // М. 1996. 212 с.
- Величко А.А. Восточно-Европейская равнина // В кн.: Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет. М. ГЕОС. 1999. С. 43-83.
- Гричук В.П. История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене // М. 1989. 182 с.
- Кириков В.П., Клинок Б.Е. Тектоника. Государственная геологическая карта Российской Федерации (объяснительная записка). Лист 0(38), 39 // СПб. ВСЕГЕИ. 1999. С.147-183.
- Никонов А.А., Мокрушина Н.Г., Лубягина Л.И. Исторические землетрясения Вятского края // Вест. Вятского гос. педагогического ун-та. 1999. № 2. с. 76-80.
- Никонов А.А. Два недавних землетрясения в Вятском крае // Вест. Вятского гос. гуманитарного ун-та. 2004. № 11.
- Пахомова О.М. Состав дендрофлоры и характер растительности Верхнекамского региона в окско-лихвинском климатическом макроцикле // Сб.: Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. С-Пб. 2001. С. 135-140.
- Пахомова О.М. Флористическое обоснование возраста и условий формирования отложений разреза Большой Беляк (верховья р. Камы) // Сб.: Методические аспекты палинологии. М. 2002. С. 191-192.



ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СРЕДНЕВАЛДАЙСКОГО ЭТАПА  
В ПРЕДУРАЛЬСКОЙ (ВЯТСКО-КАМСКОЙ) ПРОВИНЦИИ  
(LANDSCAPE-CLIMATIC CONDITIONS IN MIDDLE-VALDAY STAGE  
ON THE PRE-URAL (VYATKA – KAMA) PERIGLACIAL PROVINCE)

In the Vyatka-Kama periglacial province in middle Valday time (46-32 y. a.) stand out the two cold periods. These cold periods divided the warm periods. In the first period indicators of the cold humid conditions were small-leaved forests (in that number with *Betula nana*). The indicators of the second period were tundra-steppe type vegetation.

Согласно новейшим работам по палеогеографии позднего плейстоцена, принимается точка зрения, по которой первые импульсы похолодания после микулинской межледниковой эпохи датируются временем около 110 тыс. л. н. (середина кислородно-изотопной стадии 5d) (Величко и др., 2002). В целом для валдайской ледниковой эпохи выделяются два этапа активизации ледников: ранневалдайский этап, начавшийся после 90 тыс. л. н., и поздневалдайский – после 23-22 тыс. л. н. В первую фазу похолодания было не столь суровым, а поэтому ледник в это время не вышел за пределы Балтийского моря. Восточно-Европейская равнина оставалась безлёдной. В интервале от 55-50 до 23-22 тыс. л. н. происходило ослабление континентальности климата (мегаинтерстадиальное потепление). В это время на фоне в целом холодного климата происходят частые его колебания, но не глубокой амплитуды. В этом интервале выделяются три похолодания, разделенные двумя потеплениями (Величко и др., 1999). И лишь после этого (18-20 тыс. л. н.) наступает фаза крайне суровых условий, когда европейский ледниковый щит достиг максимальных размеров.

Естественно считать, что природно-климатические условия в перигляциальной зоне, имевшей широтное простираие от севера Средней Европы до Урала, не были одинаковыми. Какие же ландшафтно-климатические особенности были характерны для Вятско-Камской перигляциальной провинции, занимавшей крайнее восточное (предуральское) положение, в эпоху неустойчивого мегаинтерстадиала (50-23 тыс. л. н.)? Рассмотрим палинологические данные по двум разрезам этого региона.

Разрез **Малый Беляк** (59° 32' с. ш., 52° 50' в. д.) представляет собой аллювиальные отложения второй надпойменной террасы верховий Камы, мощностью около 10 м. В основании разреза залегают русловые галечники с гравийно-песчаным заполнителем. В их составе содержатся лесные спектры с преобладанием *Pinus sylvestris*, *Betula s. Albae*, меньше пыльцы *Betula s. Fruticosae* и *Alnus*. Это фаза относительно тёплого климата, в нашем разрезе предшествующая заметному снижению температуры. Выше по разрезу на глубине около 7.5 м обнаружена древесина, возраст которой по С-14 оказался равным 46 097±800 л. н. (ИГАН-2371). Если предшествующее этой дате потепление принять за красногорское (Величко и др., 1999), то ярко выраженное последующее похолодание (выше упомянутой даты) имеет двухфазную структуру. В первую фазу в ландшафте преобладали березняки с папоротником (появилась пыльца *Betula nana*). Это был ещё не столь сильный импульс похолодания. Он усилился в следующую, очень холодную стадию. Пыльца хвойных пород практически исчезла, преобладающими в ландшафте стали березняки, в том числе с *Betula nana* (в отдельных образцах до 10-12 %), а также *Alnaster*. Главные индикаторы холодных гумидных условий – наличие в спектрах спор *Selaginella selaginoides* (до 3-5 %) и единично *S. sibirica*. Это заметное похолодание обусловило формирование водоупорного горизонта в виде многолетней мерзлоты, что привело к появлению осоково-сфагновых болот (Сурегасеае – до 30-40 %, *Sphagnum* – до 10-15 %). Затем последовало некоторое потепление. Для верхней части разреза отмечается преобладание пыльцы ольхи и видов берёз. В спектрах исчезает пыльца Сурегасеае, споры *Sphagnum* и видов *Selaginella*, но хвойные леса не восстановились, что свидетельствует о незначительном повышении температуры.

Разрез **Боровица – 2** (58° 32' с. ш., 49° 47' в. д.) также представляет собой вторую надпойменную террасу, но р. Вятки в её среднем течении. В целом это двучленная песчаная толща вскрытой мощностью 7.3 м (в межлунный период). На глубине 4.5 м в старичных глинисто-суглинистых прослоях найдена древесина. Её возраст по С-14 равен 36 620±4 420 л. н. (ИГАН – 2259). Хронологически этот разрез надстраивается над предыдущим. Нижняя часть разреза Боровица-2, в том числе на уровне упомянутой даты, в целом представлена степными спектрами: полное преобладание пыльцы Chenopodiaceae, Poaceae, Asteraceae, *Artemisia*, разнотравье, с единичными спорами *Selaginella selaginoides*. Это, по сравнению с гумидным похолоданием в разрезе Малый Беляк, подчёркивает нарастающую аридизацию климата. В верхней части разреза (выше даты 36 620±4 420 л. н.) отмечается новое заметное потепление с восстановлением



лесной растительности: усиление в спектрах пыльцы *Pinus*, *Betula s. Albae* и *Betula s. Fruticosae*, почти полное исчезновение представителей степного комплекса. Не исключено, что это так называемое дунаевское (брянское) потепление.

Таким образом, в рассмотренных двух разрезах, время формирования которых уместится в хронологическом диапазоне 50-32 тыс. л. н., отмечается ряд похолоданий и потеплений. Но если условия при похолодании в разрезе Малый Беляк (на уровне, примерно, 46 тыс. л. н.) можно назвать криогигротическими (отсутствие степного комплекса, заболачивание), то более позднее похолодание в разрезе Боровица-2 имеет явные криоксеротические черты. Это подчеркивается доминированием в спектрах степного комплекса. Таким образом, можно считать, что похолодание, предшествовавшее дунаевскому (брянскому) потеплению, было достаточно суровым, а растительность приобрела черты настоящих криоксерофитных тундрово-степных перигляциальных сообществ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Величко А.А. и др. Восточно-Европейская равнина // Изменение ландшафтов за последние 65 миллионов лет. М. ГЕОС. 1999.

Величко А.А., Фаустова М.А., Кононов Ю.М. Оледенение // Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет. М. ГЕОС. 2002.

**Т.И. Петренко**, ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, [tipetro@fegi.ru](mailto:tipetro@fegi.ru)  
(T.I. Petrenko, FEGI FEB RAS, Vladivostok)

#### **ОСОБЕННОСТИ ПАЛИНОКОМПЛЕКСОВ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПАВЛОВСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ПРИМОРЬЕ) (FEATURES OF SPORE-POLLEN ASSEMBLAGES OF TERTIARY DEPOSITS OF PAVLOVSKOE BROWN COAL BASIN (PRIMORYE REGION))**

Three are allocated spore-pollen assemblages, describing change of vegetation under influence of change of climatic conditions. The first assemblages characterizes warm-temperate vegetation with participation of tropical and subtropical elements of the end Eocene. A base of the second assemblages reflects, mainly, gymnosperms the plants, which have received distribution at the cooling of a climate Eocene-Early Oligocene. The third assemblage, probably, is analogue of a complex «without beech layers» transitive Late Oligocene-Early Miocene deposits in Primorye region.

Палинологически исследованы отложения северо-западного участка Павловского бурогоугольного поля (Павловка-2, «Участок-2»), в которых выделены три спорово-пыльцевых комплекса (СПК).

СПК-1 выделен из 5 проб нижнего слоя 1 (угольный пласт «Первый», мощностью 0.4-1 м), имеющий палеогеновый облик, близкий комплексу из стратотипа усть-давыдовской свиты Приморья. Его особенностью является таксономическое разнообразие пыльцы покрытосеменных и их преобладание (53.2-72.8 %) над голосеменными (22.4-42.2 %) и спорами (3.0-4.8 %). Среди покрытосеменных обилие пыльцы сем. Fagaceae: *Fagus* (3 морфотипа), *Quercus sp.*, *Quercus conferta* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Q. forestdalensis* Trav., *Castanae*, *Castanopsis*. Роль субдоминантов принадлежит пыльце березовых (*Alnus*, *Corylus*), ильмовых (*Ulmus*, *Zelkova*, *Celtis*), ореховых (*Carya*, *Engelhardtia sp.*, *E. quietus* (R. Pot.) Elsik., *Platycarya*, *Juglans*, *Pterocarya*), *Liquidambar*. Разнообразны гаммелисовые: *Corylopsis*, *Fothergilla*, *Hamamelis*; постоянны *Myrica*, *Comptonia*, *Quercites sparsus* (Mart.) Samoil., *Loranthus*, *Magnolia*, *Cardiospermum*, *Sarcococca*, *Reevesia*, пыльца формальных родов: *Tricolpopollenites liblarensis* (R. Pot.) Th. & Pfl., *Verrutricolpites*, *Ulmoideipites*. Из голосеменных основная доля принадлежит пыльце рода *Pinus* (три морфотипа) и семейству таксодиевых, присутствуют в комплексе *Ginkgo*, *Cedrus*, *Podocarpus*.

СПК-2 объединяет спорово-пыльцевые спектры сходного состава из 8 проб вышележащих слоев: 2 (алевролит, мощностью 1.5 м), 2а (пачка чередующихся алевролитов и песчаников, мощностью до 15 м), 3 (песчаник/песок, мощностью 1-4 м), 4 (алевролит, мощностью 4 м). Комплекс отличает значительное преобладание пыльцы голосеменных (до 77.6 %) над покрытосеменными (до 34.7 %) и спорами (до 5.9 %). Характерно высокое содержание пыльцы *Pinus* (3 морфотипа) и сем. Taxodiaceae, много пыльцы *Picea*, *Tsuga* (4 морфотипа), умеренна роль *Abies*, *Cedrus*, *Keteleeria*, *Sciadopitys*, единичны *Dacrydium*, *Ginkgo*. Покрытосеменные представлены пыльцой березовых (с доминированием *Alnus* – до 9.1 %), *Ulmus*, *Zelkova*, *Fagus*, *Acer*, *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Liquidambar*, *Reevesia*, *Corylopsis*, *Hamamelis*, *Sarcococca*, *Platanus*, *Nyssa*, *Quercus conferta*, *Q. forestdalensis*, *Quercites sparsus*, *Aesculus*, *Eucommia*.

Палиноспектр слоя 5 (алевролит мощностью 0.4 м) имеет обедненный таксономический состав, отражающий, возможно, локальную растительность. Доминирует пыльца *Alnus* (42.7 %) и споры сем. Polypodiaceae (20.4 %). Голосеменные (в сумме 5.9 %) малочисленны: сосны, ель,

тсуги, таксодиевые. Из покрытосеменных умеренна роль *Corylus*, *Acer*, *Ulmus*, *Fagus*, *Quercus*, *Juglans*, *Liquidambar* (до 4.6 %), единичны *Corylopsis*, *Eucommia*.

Слой 6 (угольный пласт «Четвертый» мощностью до 4 м) и 7 (песчаник/песок, мощностью 8.0 м) палинологически не изучались.

СПК-3 выделен из слоя 8 (3 пробы из алевролитов, мощностью 2 м), в котором голосеменные составляют 40.2-68.0 %, покрытосеменные – 21.4-44.5 %, споровые – 7.4-15.3 %. Группа голосеменных разнообразна: преобладает пыльца сосновых, среди которых велика роль елей, сосен, пихт; значительно участие *Tsuga* (6 морфотипов) и таксодиевых. В меньшем количестве присутствуют *Podocarpus*, *Cedrus*, *Keteleeria*, *Cupressaceae*. Среди покрытосеменных растений ведущая роль принадлежит пыльце березовых (*Betula*, *Carpinus*, *Corylus*); значительна доля *Ulmus*, *Juglans*, *Castanea* (до 7.5 %). Особенностью группы пыльцы покрытосеменных является отсутствие пыльцы бука. Споровые во всех комплексах представлены, в основном, семейством *Polypodiaceae*.

Формирование отложений, охарактеризованных СПК-1, происходило в условиях теплоумеренного климата, вероятно конца эоцена – времени распространения в Приморье теплоумеренной растительности с заметным участием тропических и субтропических элементов; СПК-2 характеризует отложения, сформировавшиеся, предположительно, в переходное время от эоцена к раннему олигоцену – в период похолодания климата, вызвавшего значительное распространение голосеменных растений; СПК-3, возможно, является аналогом «безбуковой» толщи северо-восточного сектора Павловского бурогольного поля – переходных позднеолигоцен-раннемиоценовых отложений Приморья.

**Е.Б. Пещевская**, ИГНГ СО РАН, Новосибирск, [PeschevitskayaEB@uiggm.nsc.ru](mailto:PeschevitskayaEB@uiggm.nsc.ru)  
E.B. Pestchevitskaya, Novosibirsk Institute of Petroleum Researches

## **ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ЗАПАДНОЙ И СРЕДНЕЙ СИБИРИ** (LOWER CRETACEOUS PALYNOSTRATIGRAPHY OF NORTHERN REGIONS OF WESTERN AND MIDDLE SIBERIA)

Palynological analysis of Lower Cretaceous deposits from the north of Siberia allows the definition of 8 dinocyst zones and 7 spores/pollen zones. They comprise characteristic taxa, which have been traced over large territories (northern Siberia for spores and pollen and boreal regions for dinocysts) taking into consideration original materials and published data. It provides reliable correlation of established palynological subdivisions.

Исследования основаны на палинологическом анализе нижнемеловых отложений из северных областей Западной и Средней Сибири. Разрезы надстраивают друг друга по вертикали, частично перекрываясь, что дало возможность проследить несколько изохронных уровней, на которых наблюдаются однотипные изменения в систематическом составе палиноморф. Неотъемлемым элементом палинологического анализа, используемым для стратиграфических построений, традиционно является изучение процентного соотношения отдельных компонентов комплексов. Однако анализ опубликованных данных по палинологии нижнего мела северных районов Западной и Средней Сибири показывает, что количественные характеристики далеко не всегда могут служить однозначным стратиграфическим критерием, т. к. процентное содержание многих таксонов сильно варьирует в разновозрастных комплексах даже на смежных территориях. Более надежными показателями для детальной палиностратиграфии являются качественные показатели: появление, исчезновение, расцвет определенных таксонов. Количественные данные несут дополнительную информацию и могут быть использованы для расчленения местных разрезов, а также внутрирайонной или площадной корреляции. Таким образом, для обоснования границ палиностратона большое внимание уделялось вертикальному распределению диагностических таксонов, появление или исчезновение которых является надежным маркером того или иного стратиграфического уровня. Их распространение было проанализировано как в изученных разрезах, так и на более широких территориях по литературным данным: в северных районах Западной и Средней Сибири – для спор и пыльцы голосеменных, в бореальных и арктических областях Северного полушария – для диноцист. Такие таксоны являются надежными индикаторами возраста отложений и имеют значительный корреляционный потенциал. Дополнительную стратиграфическую информацию несут характерные таксоны. Они могут появляться в подстилающих и переходить в перекрывающие отложения, но их присутствие в определенном палиностратоне является наиболее показательным. Такие таксоны встречаются в комплексе постоянно, они нередко обильны или многочисленны и определяют его «лицо».

На основании стратиграфического распределения микрофитопланктона установлены 8 слоев с диноцистами: 1) *Batioladinium varigranosum*, *Cassiculasphaeridia reticulata*, берриас (с *analogus*)

– начало валанжина (низы *klimovskiensis*), п-ов Пакса, Усть-Енисейский район; 2) *Escharisphaeridia* spp., *Oligosphaeridium* spp., нижний валанжин, низы *klimovskiensis* – нижняя часть *quadrifidus*, п-ов Пакса, Анабарский район, Усть-Енисейский район, Пур-Тазовское междуречье; 3) *Oligosphaeridium complex*, *Dingodinium cerviculum*, средняя часть нижнего валанжина, нижняя часть *quadrifidus* – середина подзоны *ramulicosta*, п-ов Пакса, Анабарский район, Пур-Тазовское междуречье; 4) *Aldorfia* sp. A., *Aprobolocysta galeata*, верхняя часть нижнего валанжина, середина подзоны *ramulicosta* – середина *beani*, п-ов Пакса, Анабарский район; 5) *Huysrichodinium* sp. A., *Muderongia* spp., нижний готерив, *bojarkensis*, п-ов Пакса, Широтное Приобье; 6) *Artea anaphrissa*, *Batioladinium longicornutum*, нижний готерив, верхняя часть *versicolor*, Широтное Приобье; 7) *Aprobolocysta eilema*, *A. neista*, верхний готерив (начало *decheni*) Широтное Приобье; 8) *Nelchinopsis kostromiensis*, нижняя часть нижнего баррема, Широтное Приобье. В комплексах диноцист северных районов Сибири в значительном количестве отмечены таксоны, присутствие которых наблюдается в бореальных и арктических разрезах, удаленных на большие расстояния от изученных территорий, что предопределяет хороший корреляционный потенциал установленных биостратонов.

На основании стратиграфического распределения наземных палиноморф установлены 7 слоев со спорами и пылью голосеменных: 1) *Foraminisporis whontaggiensis*, *Trilobosporites valanjinensis*, *Cicatricosisporites ludbrookiae* (верхняя часть берриаса, с *kochi*): систематический состав носит «переходный» характер, присутствует значительное количество таксонов, которые широко распространены в юрских отложениях, появляются виды-индексы, *Trilobosporites bernissartensis*, *Concavissimisporites multituberculatus*, *C. crassatus*, *Cicatricosisporites perforatus*, *Plicatella tricostata*, *Aequitriradites spinulosus*, *A. verrucosus*, пыльца таксодиевых, увеличивается разнообразие спор глейхениевых папоротников; 2) *Roisesporites* spp., *Pilososporites* spp., *Ornamentifera granulata* (нижняя часть нижнего валанжина, *klimovskiensis* – верхи *quadrifidus*): появляются таксоны-индексы, *Lygodium splendidum*, *L. ornatum*, *Trilobosporites grandis*, присутствие ребристых и бугорчатых спор схизейных в небольшом количестве (1-5 %) становится постоянным; 3) *Cicatricosisporites australiensis*, *C. dorogensis*, *Foraminisporis dailyi* (верхи *quadrifidus* – середина *beani*): увеличивается разнообразие ребристых и бугорчатых спор схизейных, появляются таксоны-индексы, *Cicatricosisporites pseudotripartitus*, *C. pseudoauriferus*, *C. mediotriatus*, *C. mohrioides*, *C. stoveri*, *C. subrotundus*, *Foraminisporis asymmetricus*, *Cooksonites vairiabilis*, *Roisesporites reticulatus*, *Lygodium pseudogibberulum*, *L. conforme*, *Concavissimisporites verrucosus*, постоянными компонентами комплекса становятся представители рода *Aequitriradites*; 4) *Aequitriradites* spp., *Trilobosporites perverrucatus*, *T. mirabilis*, *T. uralensis* (верхи нижнего (середина *beani*) – середина верхнего валанжина): появляются таксоны-индексы, постоянными компонентами становятся *Trilobosporites bernissartensis*, *Lygodium splendidum*; 5) *Ruffordia goepperti*, *Ornamentifera tuberculata*, *O. echinata*, *Cicatricosisporites subrotundus* (середина верхнего валанжина – начало верхнего готерива): появляются первые три вида-индекса, *Ornamentifera peregrina*, *R. aralica*, постоянными компонентами становятся *Cicatricosisporites subrotundus* и представители рода *Ornamentifera*, увеличивается количество ребристых схизейных; 6) *Pilososporites echinaceus*, *P. notensis*, *Cicatricosisporites dorogensis* (верхний готерив): появляются первые два вида-индекса, *Gleicheniidites toriconcavus*, постоянным компонентом комплекса становится *Cicatricosisporites dorogensis*, *C. tersus*, многочисленна пыльца таксодиевых (5-17 %); 7) *Pilososporites hirsutus*, *Lygodium longipilosum*, *L. calvum*, *Roisesporites* spp. (верхняя часть верхнего готерива (?)) – нижний баррем), появляются виды-индексы, постоянными компонентами становятся представители родов *Pilososporites* и *Roisesporites*, увеличивается количество пыльцы таксодиевых (6-22 %), характерно разнообразие шиповатых спор схизейных

Исследования поддержаны РФФИ, грант № 03-05-64391.

**В.В. Писарева**, ИГ РАН, Москва, paleo@online.ru  
(V.V. Pisareva, Institute of Geographi RAS, Moscow)

#### **АКЧАГЫЛЬСКАЯ ФЛОРА УДМУРСКОГО ПРИКАМЬЯ** (AKCHAGYLIAN FLORA OF THE KAMA REGION IN UDMURTIA)

During the climatic optimum in the second half of the Early Akchagylia (Late Pliocene) polydominant coniferous – broadleaved forests with thermophilous nemoral species were widespread in the Kama region in Udmurtia. The flora contained 41 genera. Many of these plants occur now in the South-East of the North America and in the Southeastern Asia. About 1/5 of the special of the fossil flora under study are extinct. The most profound cooling took place in the Middle Akchagylia.

Палеоботаническая характеристика акчагыльских отложений Удмурского Прикамья, датированных фауной моллюсков и остракод, основана на данных спорово-пыльцевого анализа и определениях макрофлоры, выполненных П.И. Дорофеевым. Рассматриваемый регион выгодно отличается от всех других тем, что в составе ископаемых флор здесь отсутствует переотложе-



ние микрофоссилий, т.к. древние долины, где пробурены скважины, прорезают «немые» красноцветные пермские породы.

Полнота ископаемой флоры позволила впервые для Удмурского Прикамья провести обработку палеоботанических данных по методике В.П. Гричука (1989) и установить на основании анализа ареалов соотношение географических элементов растений, определенных по пыльце, спорам и макроостаткам.

Полученный материал дополняет ранее опубликованные сведения об акчагыльской флоре и растительности прарек Камского бассейна и Волго-Уральской области (Горецкий, 1964; Стратиграфия неогена ..., 1971; Плиоцен и плейстоцен ..., 1981).

В результате исследований акчагыльских отложений Удмурского Прикамья установлена смена следующих фаз растительного покрова:

1 фаза – господства формаций еловых лесов с участием разнообразных сосен, пихты, лиственницы, тсуги, березы ребристой, а также немногих широколиственных пород. Климат времени осадконакопления был прохладным и влажным.

2 фаза – сосновых лесов, образующих сложные сообщества с дубом, вязом, липой, ясенем, кленом, березой ребристой, с лещиной, ольхой и бересклетом в подлеске.

3 фаза – полидоминантных хвойно-широколиственных лесов. Состав флоры, установленный по пыльце, спорам, плодам и семенам, свидетельствует о том, что осадконакопление происходило в климатическом оптимуме акчагыла, характеризующемся теплым и влажным климатом. В начале его в бассейне Камы расселились сложные зеленомошные ельники с примесью пихты, тсуги, лиственницы, тисса; из широколиственных пород чаще других встречались разнообразные виды липы и в том числе *Tilia cf. mandshurica* Rupr. Позднее в составе лесов появились другие представители теплолюбивой неморальной флоры – бук, граб, орех, лапина, гикорь, дзельква. Чаще стали встречаться дуб и вяз. В подлеске произрастали орешник, бересклет, вейгела, дикий виноград, а в травяном покрове – различные виды папоротников из родов *Osmunda*, *Dryopteris*, *Polypodium* и другие растения, ареалы которых теперь находятся значительно южнее – в Крыму, на Кавказе, в Средиземноморье. Некоторые виды, представленные в ископаемой флоре, сохранились до наших дней в северной Америке, Канаде, и юго-восточной Азии, тогда как другие вымерли. Охарактеризованные фазы в развитии растительности отвечают раннеакчагыльскому времени.

Дальнейшая эволюция растительного покрова проходила под влиянием похолодания. Выделенные для этого времени фазы 4 и 5 относятся к среднему акчагылу. Они отчетливо выражены на диаграммах всех изученных разрезов.

4 фаза соответствует распространению флористически обедненных елово-пихтовых и сосновых лесов, приуроченных к сфагновым болотам.

5 фаза отражает деградацию темнохвойных лесов и замещение их ценозами с преобладанием сосны и березы. В подлеске встречались рябина, бузина, реже орешник. Произрастали также можжевельник, береза приземистая и кустарничковая.

Ухудшение климатических условий привело к резкому обеднению акчагыльской флоры. Это второе по счету похолодание в рамках акчагыла было более значительным по сравнению с тем, которое наблюдалось в его начале. Оно представляет собой крупный палеогеографический рубеж, прослеживающийся повсеместно (Зубаков & Борзенкова, 1983).

В позднеакчагыльское время распространялись флористически обедненные смешанные леса. Заметную роль в этот период начинали играть мелколиственные породы.

Полученные палеоботанические данные свидетельствуют о том, что растительный покров в течении акчагыла неоднократно перестраивался, а состав флоры под влиянием похолоданий обеднялся и приближался к современному. В период климатического оптимума деревья и кустарники относились к 41 роду. Значительное их количество теперь распространено в северной Америке и восточной Азии или только в восточной Азии: *Eucommia*, *Keteleeria*, *Weigella* и другие.

Полный состав акчагыльской флоры, включающий виды плакорных местообитаний, гидрофитов и галофитов состоит из 124 таксонов. О степени ее экзотичности свидетельствует значительное содержание североамериканских, восточно-азиатских и Балкано-Колхидских элементов, составляющих в сумме 25 %, а также вымерших видов, достигающих 20 % от общего числа таксонов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Горецкий Г.И. Аллювий Великих антропогенных прорек русской равнины // М. Наука. 1964. 415 с.  
Гричук В.П. История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене // М. Наука. 1989. 183 с.  
Зубаков В.А., Борзенкова И.И. Палеоклиматы позднего кайнозоя // Л. Гидрометеоздат. 1983. 287 с.  
Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области // М. Наука. 1981. 175 с.  
Стратиграфия неогена Востока Европейской части СССР // М. Наука. 1971. 327 с.



**О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ СТРАТИГРАФИИ ПЕРМИ  
В СВЕТЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ**  
(ABOUT SOME PROBLEMS OF THE PERMIAN STRATIGRAPHY  
IN THE LIGHT OF PALYNOLOGICAL DATA)

Three large stages are recognized in the Permian development of palynoflora: the Asselian-Early Artinskian, the Late Artinskian – Ufimian and the Kazanian – Tatarian. The boundaries of stages are characterized by considerable changes in specific composition of palynofloras. This is not inconsistent with the Permian division into three series. Palynofloras of the Kungurian and Ufimian stages are very similar. They can be combined in an individual expanded stage. The Kazanian and Tatarian stages are well recognized from miospores and subdivided into substages.

В развитии пермской палинофлоры выделяются три крупных этапа: ассельско-раннеартинский, позднеартинско-уфимский и казанско-татарский. Границы этапов характеризуются значительным изменением видового состава палинофлор. Это не противоречит делению перми на три отдела. Палинофлоры кунгурского и уфимского ярусов очень близки. Возможно объединение их в один расширенный ярус. Казанский и татарский ярусы по миоспорам хорошо распознаются и подразделяются на подъярусы.

На основании постановления Международной подкомиссии по стратиграфии пермской системы принята новая Международная хроностратиграфическая шкала (МСШ). Пермская система подразделяется на три отдела: нижний – приуральский (ассельский, сакмарский, артинский и кунгурский ярусы), средний – гваделупский (роадский, вордский и кептенский ярусы северо-американской шкалы и верхний – лопинский (вцзапинский и чансинский ярусы китайской шкалы). Принятая в России Общая стратиграфическая шкала (ОСШ) Восточно-Европейской платформы (ВЕП) должна быть пересмотрена и реорганизована в соответствии с новой МСШ (Котляр, 2004). В этой связи к безотлагательному решению предложены следующие проблемы. 1) О подразделении перми на отделы в соответствии с новым международным стандартом. 2) Переоценка ярусной принадлежности ряда горизонтов перми. 3) Проблема кунгурского и уфимского ярусов, поскольку кунгурский ярус МСШ расширен в объёме и соответствует объединённым кунгурскому и уфимскому ярусам ВЕП. 4) Проблема ярусного деления верхнего отдела ОСШ в связи с необходимостью подразделения его на два отдела, соответствующие среднему и верхнему отделам МСШ. Российским МСК предлагается придать казанскому и татарскому ярусам ОСШ статус самостоятельных отделов, а их горизонтам – статус ярусов, с перемещением уржумского горизонта татарского яруса в казанский.

В свете палинологических данных, полученных при исследовании свыше 3 000 образцов керн из разрезов пермских отложений Астраханско-Калмыцкого Прикаспия, некоторые из перечисленных проблем имеют определённое решение.

**О подразделении перми на отделы.** В развитии пермской палинофлоры по своему огромному переломному значению выделяются два крупных события: на рубеже нижне- и верхнеартинского подъярусов и на границе уфимского и казанского ярусов ОСШ. На этих рубежах исчезает более половины состава предшествующей палинофлоры и происходит существенное обновление последующей. Эти два события чётко разделяют историю развития пермской флоры на три приблизительно равновеликих этапа: ассельско-раннеартинский, позднеартинско-уфимский и казанско-татарский. Каждый этап характеризуется специфическим, морфологически выраженным составом миоспор. Границы между указанными этапами отмечаются не только значительными изменениями таксономического состава, но и коренными перестройками характера осадконакопления. Ассельско-раннеартинский этап развития флоры соответствует подсолевому, позднеартинско-уфимский – солевому, а казанско-татарский – надсолевому мегациклам литогенеза. Поэтому деление перми на три отдела (соответствующие этапам) в обозначенных границах отражает не только этапность развития и эволюционные преобразования палеофлоры, но и этапность историко-геологического развития региона (Подгайная, 2000). Подтверждая необходимость деления перми на три отдела, наши данные, однако, не совпадают с объёмами отделов и стратиграфическими границами между ними, предлагаемыми МСШ. Это происходит потому, что МСШ базируется исключительно на этапности развития морской фауны и совершенно не учитывает события на континентах.

**О ярусной принадлежности некоторых горизонтов и проблеме кунгурского и уфимского ярусов.** Международные исследования по ревизии стратотипов ярусов пермской системы затронули границу артинского и кунгурского ярусов. Новые находки конодонтов и аммоноидей позволяют саранинский горизонт артинского яруса отнести к кунгуру (Чу-

ваших и др., 1999). По палинологическим данным наиболее опознаваем рубеж в основании филипповского горизонта, поскольку он отмечен появлением 17 новых таксонов, тогда как в подошве саранинского горизонта обнаружены всего 5 новых видов. Кроме того, к кунгурско-комую ярусу считается возможным присоединить и соликамский горизонт уфимского яруса, а шешминский горизонт отнести к казанскому ярусу. Тем самым уфимский ярус упраздняется. По палинологическим данным граница между кунгурским и уфимским ярусами фиксируется плохо, т. к. находится внутри единого этапа развития флоры. Палинофлора уфимского яруса наследует особенности кунгурской, отличаясь от неё лишь появлением двух видов спор (Подгайная, 2004). Эти данные хорошо согласуются с предложениями Международной пермской подкомиссии об объединении кунгурского и уфимского ярусов в один расширенный кунгурский ярус.

**О ярусном делении «верхнего отдела».** Новый этап существенного обновления палеофлоры начался с казанского века. Казанский ярус хорошо диагностируется по миоспорам. В подошве яруса исчезают почти все (29) виды, составляющие ядро кунгурско-уфимской палинофлоры и появляются до 20 новых таксонов. В верхнеказанском подъярусе значительно (до 80%) возрастает доля участия спор папоротникообразных. Граница между казанским и татарским ярусами ВЕП знаменуется исчезновением всех спор, появлением трех новых видов голосеменных и изменением облика миоспор. Миоспоры татарского века более мелкие, чем казанские, но их таксономический состав во многом сходен с казанским. В верхнетатарском подъярусе появляются единичные споры и пыльца, приобретающие большое значение в палинофлорах нижнего триаса. Таким образом, отложения казанского и татарского ярусов по миоспорам хорошо подразделяются на подъярусы, но критерии выделения горизонтов пока не найдены. Изменения палинофлор на границе ярусов не столь значительны, а состав палинофлор эволюционно настолько близок, что нет оснований рассматривать эту границу как границу отделов, также нет данных, позволяющих говорить о придании казанскому и татарскому ярусам статуса самостоятельных отделов.

Изложенное следует рассматривать, с одной стороны, как краткую сводку о палинологической изученности пермских отложений Астраханско-Калмыцкого Прикаспия, а с другой – как постановку очередных задач для будущих исследований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Котляр Г.В.* Состояние и проблемы общей стратиграфической шкалы пермской системы // Фанерозой Волго-Уральской, Прикаспийской и Северо-Кавказской нефтегазоносных провинций: стратиграфия, литология, палеонтология. Мат-лы второй регион. науч.-практ. конф. Саратов. 6-9 дек. 2004 г. Научная книга. Саратов. 2004. С. 55-56.
- Подгайная Н.Н.* Стриатные миоспоры как индикаторы биотических рубежей и этапности развития палеофлоры // Стратиграфия. Геол. корр. Т. 8. № 3, 2000. С. 14-24.
- Чувашов Б.И., Черных В.В. и др.* Биостратиграфия пограничных артинско-кунгурских отложений западного Урала и Предуралья // Докл. Междунар. симп. «Верхнепермские стратотипы Поволжья». М. Геос. 1999. С. 336-369.

**Н.Н. Подгайная**, НВ НИИГГ, Саратов, musatov@nvniigg.san.ru  
(N.N. Podgainaya, NVNIIGG, Saratov)

#### **ИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИЗУЧЕНИИ ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**

(FROM THE EXPERIMENT OF APPLYING THE PALYNOLOGICAL METHOD IN STUDYING  
THE UPPER PALEOZOIC OIL AND GAS BEARING DEPOSITS)

Stratigraphical and statistical analyses of taxon distribution are predominant in a variety of methods. Taxonomical composition of palynoassemblages is of prime significance. Quantitative ratios of phyla reflect a mosaic structure of vegetative cover of ancient land, and are used for restoring the facies, climatic and ecologic conditions.

Среди разнообразных методических приёмов главенствует стратиграфический и статистический анализ распространения таксонов. Датировочное значение имеет таксономический состав палинокомплекса. Количественные соотношения групп таксонов отражают мозаичность растительного покрова древней суши и используются для восстановления фациальных, климатических и экологических обстановок.

При изучении верхнепалеозойских нефтегазоносных отложений Астраханско-Калмыцкого Прикаспия, вследствие их слабой фаунистической охарактеризованности, одно из ведущих мест занимает палинологический метод.

Среди разнообразных методических приёмов в наших исследованиях главенствует таксономическое направление, широко опирающееся на стратиграфический и статистический анализ распространения таксонов. Разнообразие таксонов является следствием природной эволюции и пауз в эволюционном процессе. Оно тесно связано с физико-географическими и, в первую очередь с климатическими параметрами. Глобальные колебания климата вызывают либо увеличение, либо уменьшение разнообразия. Массовые вымирания приспособленных к определённым физико-географическим условиям растений формируют паузы в эволюционном процессе, в течение которых возрастание биоразнообразия не наблюдается. Поэтому число видов, найденных в данном стратиграфическом интервале, и их таксономический состав являются основой для определения возраста стратона, критерием для обоснования стратиграфических границ, их ранга и последующих корреляций. Наблюдения за численностью таксонов и динамикой их распределения вблизи условных границ позволяют судить о направленности эволюционных процессов.

При изучении органоацератов отдельных образцов пород фиксируются все встречающиеся микрокомпоненты и выясняются их количественные значения. Установленные таким образом палиноспектры (ПС) имеют многокомпонентный состав. В структуре ПС обязательно выделяются таксоны с широким ареалом распространения и узким стратиграфическим диапазоном. Это так называемые «ключевые» и «руководящие» таксоны. Они, как правило, обладают чёткими морфологическими признаками, регулярно встречаются в определённой части разреза, но в число доминирующих входят очень редко. Обязательно отмечаются также появляющиеся, доживающие и транзитные таксоны. Таким образом, определяется характерный состав ПС. Если в составе ПС отсутствуют виды узкого стратиграфического диапазона, основное внимание обращается на виды широкого диапазона и доминанты. При этом выделяется интервал разреза, где эти виды встречаются в количестве, не повторяющемся в подстилающих и перекрывающих отложениях.

После выяснения структурных параметров ПС выделяется группа сходных ПС из разреза одной скважины и производится их унификация. Для этого вычисляются суммарные и усреднённые значения для каждого таксона, тем самым устанавливается палинокомплекс (ПК), характерный для изучаемой части разреза. Подобная процедура повторяется при выявлении сходных ПК по ряду скважин, на основании чего определяется типовой ПК площади или региона. Такая группировка полученных результатов позволяет наиболее чётко выделять критерии для расчленения отложений. Относительный геологический возраст ПК определяется путём сравнения его с эталонными ПК, датировка которых надёжно подтверждена фаунистическими данными. Чем больше общих таксонов в списочном составе сравниваемых ПК, тем выше степень их сходства и тем доказательнее принадлежности ПК к одному и тому же стратону. Датировочное значение имеет только видовой состав ПК. Количественные соотношения основных групп таксонов для установления возраста вмещающих отложений имеют второстепенное значение. Они отражают мозаичность растительных покровов, палеофациальные, климатические, экологические и другие физико-географические условия исследуемой территории.

Для осуществления межплощадных и межрегиональных корреляций по указанным выше методическим принципам производится группировка ПК по типам. В данном случае она основывается на абсолютном преобладании тех или иных таксонов или на присутствии их в таком количестве, которое придаёт специфические черты данному типу. При этом корреляционное значение имеет не только ПК в целом, но и все микрокомпоненты, если рассматривается одна структурно-фациальная зона.

Для удобства использования палинологических данных при геологических построениях производится нумерация типовых ПК по стратиграфическим подразделениям, а самим ПК придаётся бинарное название по доминантам или субдоминантам и характерному таксону. Для наглядности обоснования критериев выделения отдельных стратонов и границ между ними соответственно интервалам глубин строятся линейные диаграммы процентных соотношений компонентов ПС или ПК, а также схемы вертикального распространения характерных таксонов, на которых хорошо видны уровни изменения ПК, появления и исчезновения таксонов, важных для обоснования стратиграфических горизонтов.

Дополнительные критерии для палиностратиграфии дают наблюдения за изменением морфологического строения миоспор. Эти наблюдения особенно важны при исследовании толщ, слабо насыщенных миоспорами.

Соединение сведений о литолого-фациальном составе вмещающих отложений и палинологических данных позволяет выявить значение отдельных микрокомпонентов для расшифровки условий формирования осадков и особенностей распределения разных типов рассеянного органического вещества (РОВ) в конкретных нефтегазоносных толщах.

## ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ ПОРЯДКА ASTERALES (PALYNOMORPHOLOGY OF THE ORDER ASTERALES)

Sporoderm ultrastructure of some members of the Asteraceae, Calyceraceae, Goodeniaceae, Menyanthaceae, Campanulaceae, Phellinaceae, Stylidiaceae, Alseuosmiaceae, Argophyllaceae, Carpodetaceae, Ixerbaceae, Columellaceae was studied. Our palynological data conform to the latest system of the asterids.

Система порядка Asterales в последнее время в связи с накоплением обширной базы молекулярных данных претерпела много уточнений. Нашли свое место в молекулярных вариантах систем многие мелкие экзотические часто монотипные семейства и роды. Так, ближайшим к астровым признается небольшое семейство Calyceraceae. Меньшим сходством обладают Goodeniaceae в широком смысле. Однако система самой этой группы далека от завершенности. И, наконец, в основании этой клады располагаются Menyanthaceae. Другой крупной группой, вокруг которой формируются остальные семейства, являются колокольчиковые. Однако семейства Stylidiaceae, Donatiaceae, Argophyllaceae, Phellinaceae, Alseuosmiaceae, Pentaphragmataceae и Carpodetaceae по молекулярным данным одинаково далеки от собственно Campanulaceae (Stevens, 2001; Karehed *et. al.*, 1999). В последнее время появились гипотезы о близости к Asterales некоторых Hydrangeales, Saxifragales и Celastrales.

Настала насущная необходимость ревизовать их морфологические признаки. В этом отношении палиноморфологические признаки представляют особый интерес, т. к. сложноцветные и некоторые сближаемые с ними семейства имеют очень сложную, характерную структуру спородермы.

Ультраструктура спородермы сложноцветных представлена четырьмя типами. Три из них уникальны и больше ни у кого не встречаются. В подсемействе Baranadesioideae представлена ультраструктура типа Chuquiraga, в трибе Mutisieae – типа Nassauvia, а каватные пыльцевые зерна доминируют в разных группах Asteraceae, особенно в типовом подсемействе. Ультрасруктурный тип *Anthemis* (включая принципиально сходный с ним *Cichorium*-тип) встречается реже среди Asteraceae, но он характерен для нескольких семейств, сближаемых с этим большим семейством. Все изученные Calyceraceae (роды *Calycera* и *Gomocarpa*) имели антеидейный тип строения спородермы. У *Acicarpa* вокруг борозд наблюдались участки антеидейного строения, а между ними эктэксина была тонкой и имела более или менее столбиковое строение, аналогично лакунным участкам спородермы цикориевых. Представители другого близкого астровым семейства Goodeniaceae сильно отличались друг от друга. Так, *Brunonia* имела спородерму антеидейного типа, а *Dampiera* – простую столбиковую эктэксину. В эту же группу таксонов со сложно устроенной спородермой входят Menyanthaceae, у которых эктэксина по строению принципиально сходна с антеидейным типом, но отличается по соотношению слагающих ее элементов и распределению полостей.

Остальные таксоны группируются вокруг Campanulaceae в самом широком смысле. Для этой группы характерны четыре принципиальных типа строения эктэксин. *Campanula*-тип обладает двойным столбиковым слоем и распространен среди представителей семейств Campanulaceae и Phellinaceae. Своеобразный *Stylidium*-тип с сильно искривленными столбиками почти без подстилающего слоя, имеется у представителей родов *Stylidium* (Stylidiaceae) и *Alseuosmia* (Alseuosmiaceae). Ультрасруктурный тип *Pentaphragma* имеет очень короткие столбики, но мощный подстилающий слой и встречается у *Pentaphragma* (Pentaphragmataceae) (Dumbag, 1978) и *Carpodetus* (Carpodetaceae). Однако последний род отличается тем, что пыльцевые зерна его представителей распространяются в тетраэдрических тетрадах (Praglowksi & Grafstrom, 1984). Это не уникальный случай среди Asterales, т. к. тетрады, правда, квадратные, встречаются у Goodeniaceae (*Leschenaultia*).

Наконец, простую столбиковую эктэксину имеют некоторые колокольчиковые (*Lobelia*), *Argophyllum* (Argophyllaceae) и *Abrophyllum*, *Cuttsia* (Carpodetaceae). Эктэксина *Ixerba* (Ixerbaceae, *Crassosomatales*) типичного столбикового строения, с эндэксинной, как и у *Dampiera*, *Lobelia* и других, также имеющих простые столбики. По нашим данным строение пыльцевых зерен *Columellia* (Columellaceae, Dipsacales) не дает никаких оснований для сближения этого таксона с Asterales. Ее спородерма типичного столбикового строения, но не имеет эндэксинной, которая присутствует у других изученных видов, также имеющих простые столбики.

Таким образом, палинологические данные хорошо согласуются с предложенной системой астерид (Bremer *et al.*, 2002). Однако таксоны с простой, столбиковой эктэксинной не удастся однозначно отнести к какому либо таксону только на основании ультраструктуры спордермы, необходимо привлечение дополнительных признаков.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Stevens P.F. Angiosperm Phylogeny Website. Version 5, May 2004. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. (2001 onwards).
- Karehed J., Lundberg J., Bremer B., Bremer K. Evolution of the Australasian families Alseuosmiaceae, Argophyllaceae, and Phellinaceae // Systematic Botany. 1999. V. 24. № 4. P. 660-682.
- Dumbar A. Pollen morphology and taxonomic position of the genus *Pentaphragma* Wall. (Pentaphragmataceae). The use of compound fixatives // Grana. 1978. V. 17. P. 141-147.
- Pragłowski J., Grafstrom E. The genus *Carpodetus* (Escalloniaceae): a pollenmorphological enigma // Grana. 1984. V. 24. P. 11-21.
- Bremer B., Bremer K., Heidari N. et al. Phylogenetics of asterids based on 3 coding and 3 non-coding chloroplast DNA markers and the utility of non-coding DNA at higher taxonomic levels // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2002. V. 24. P. 274-301.

**С.В. Полевава**, МГУ, Москва, polevova@herba.msu.ru  
(S.V. Polevova, MSU, Moscow)

### АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ НАЧАЛА ПЫЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВЕТРООПЫЛЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ (ANALYSIS OF CORRELATION IN BEGINNING OF POLLINATION IN SOME ANEMOPHILOUS TAXA)

We analyzed time internals between the beginnings of pollination of certain anemophilous taxa and obtained the schedule of beginning of pollination of these taxa. Nearly all aeropalynological taxa are proved to be correlated to the beginning of pollination of *Populus*. Its principle pollination period starts when the percentage number of its pollen grains in our data reaches 2.5% from the percentage that is predicted by the model of interseasonal rhythm.

Модели, описывающие процесс изменения концентрации пыльцевых зерен в воздухе, могут быть эмпирическими, и представлять собой различными способами усредненные календари пыления, построенные по результатам многолетних наблюдений. Можно строить и теоретические модели, отыскивая математические формулы, описывающие эмпирические кривые пыления. Реальный ход пыления никогда не бывает плавным, он имеет пики и провалы с широкой амплитудой изменений концентрации пыльцевых зерен, которые хотелось бы интерпретировать как суточную ритмику пыления с периодичным появлением максимумов пыления. Однако на суточный ход пыления и суточную амплитуду пыления большое влияние оказывает погода: дожди вымывают аэрозольные частицы, плохая погода (влажность и низкая температура) понижает поступление пыльцы в атмосферу. Процедура сглаживания кривой пыления снимает влияние небольших флуктуаций погоды. Усреднение сглаженных многолетних наблюдений способно выявить эндогенную ритмику пыления в чистом виде, но остается неустранимой трудность совмещения кривых пыления за разные годы.

Для корректного совмещения кривых пыления надо найти реперные точки кривых пыления. В аэропалинологии принято отмечать следующие моменты пыления таксона. Первое появление пыльцевых зерен определенного таксона в спектре. На этот параметр может существенно влиять дальний занос пыльцы и текущее состояние погоды, поэтому ожидается большой разброс значений параметра.

Начало основного периода пыления (ОПП) определяется интервалом времени, когда суммарное количество пыльцевых зерен исследуемого таксона составляет 95 % от общей суммы сезона пыления. Параметр был подобран эмпирически, и его календарные даты меняются не в таких широких пределах, как начало пыления. Т. е. до некоторой степени исключается случайное попадание пыльцы, не связанной с массовым пылением растений вокруг аэропалинологической станции слежения.

Дата максимума пыления также подвержена случайностям и может быть отмечена в некотором интервале времени, когда наблюдается массовое пыление таксона. Эта ошибка связана с погодой и при строгом формальном подходе из-за разницы в 1 п. з. может составлять дни. Это ожидаемая трудность для многовидовых и долгоцветущих таксонов, которые в спектрах анализируются как единый палинотип (*Salix*, Poaceae, Chenopodiaceae).

Для потребителей информации о палинологическом состоянии атмосферы даты окончания пыления не так значимы, как даты начала. Окончание основного периода пыления менее закономерно, чем его начало. В этом случае разница в датах связана не только с погодой, но и с количеством пыльцевых зерен за сезон пыления. В общем случае чем больше количество пыльцевых зерен за сезон пыления, тем длиннее основной период пыления. Последнее появление пыльцевых зерен определенного таксона в воздухе еще более непредсказуемо, чем первое появление, и связано со случайными причинами.

Чтобы предсказать дату появления пыльцевых зерен определенного таксона в воздухе, можно усреднить даты по многолетним наблюдениям. Ясно, что ошибка в этом случае будет наибольшей. Другим способом учесть погодные условия сезона пыления является анализ хода температур, вычисление суммы накопленных или эффективных температур. Это проверенный способ предсказания даты зацветания для весеннецветущих таксонов. Но есть и альтернативный подход, связанный с оценкой погодной составляющей при помощи биоиндикатора. Так таксон, зацветающий первым, может дать сигнал, о том, что через какой-то период времени можно ожидать цветение следующего, более требовательного к теплу или другим плохо поддающимся учету параметрам погоды или климата. Сравнив ошибки среднего для даты первого появления таксона в воздухе и начала ОПП с ошибками временного интервала между соответствующими таксонами, можно видеть, что последние всегда меньше.

Таким образом, мы получили расписание начала ОПП исследованных таксонов, например, для ошибки не больше двух дней оно выглядит следующим образом.

Ольха и орешник начинают пыление независимо от других таксонов. Первой в аэропалинологических спектрах появляется ольха, через три дня орешник. Остальные таксоны хорошо связаны с началом пыления тополя и друг с другом. Через три дня после зацветания тополя, зацветает ива и вяз, через неделю берёза и клён, а через месяц (33 дня) – сосна, еще через три месяца (102 дня) – полынь. Через четыре дня после зацветания ивы и вяза зацветает клён, а через 5 дней – берёза. Полынь зацветает через 100 дней после ивы и вяза. На следующий день после клёна зацветает берёза, а через три дня ясень, через 45 дней (полтора месяца) – щавель. После берёзы, через три дня, зацветает ясень, а через 96 дней (3 месяца) – полынь, причем ошибка прогноза всего вдвое суток. Такие календари известны с незапамятных времен как народные приметы.

Однако начало ОПП надо оценить не только по датам, но и по количеству пыльцевых зёрен. Вычисление ОПП связано со знанием пыльцевой продукции за сезон пыления. Поскольку пыльцевая продукция имеет межсезонную ритмику (Северова и др., 2001), то количество пыльцевых зерен до начала ОПП имеет ту же ритмику. Так, до начала ОПП соответствующего таксона в 2005 г. в аэропалинологических препаратах должны быть идентифицированы 73 пыльцевых зерна тополя, ольхи – 9 пыльцевых зерен, 624 пыльцевых зерна для берёзы. Для остальных таксонов не удалось пока найти выраженную межсезонную ритмику и для них приходится использовать усредненные значения, что дает большую ошибку.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Северова Е.Э., Кувыкина О.В., Полевова С.В. Анализ особенностей пыления некоторых таксонов аэропалинологического спектра // Мат-лы I Междунар. семинара «Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции». С.-Петербург. 2001. С. 177-186.

**С.В. Полевова**, МГУ, Москва, polevova@herba.msu.ru  
(S.V. Polevova, MSU, Moscow)

**Н.М. Биляш**, НИИ Пчеловодства, Рязанская обл., Рыбное, bee@email.ryazan.ru  
(N.M. Bilash, Beekeeping Institut Ryazan reg., Rybnoe)

#### СТЕПЕНЬ РАЗРУШЕНИЯ ПЫЛЬЦЫ В ПРОДУКТАХ ПЧЕЛОВОДСТВА (THE DEGREE OF MECHANICAL DAMAGE OF SPORODERM IN BEEKEEPING PRODUCTS)

The paper is devoted to the character and quantity of damaged pollen grains from pollen loads, fresh and last-year bee bread, the gut content of bees (*Apis mellifera*), and artificial bee fodders. The maximal degree of damage is detected in pollen from last-year bee bread as well as in pollen grains that were affected with ultrasound and enzymes.

Биологически активные свойства продуктов пчеловодства связаны со свойствами растений, с которых пчелы собирают нектар и пыльцу. Если нектар вырабатывается растениями для привлечения насекомых опылителей, то пыльца, конечно, имеет первостепенное значение и для самих растений. С этим связаны биологические, в том числе и аллергенные, свойства оболочки пыльцевого зерна и содержимого клеток мужского гаметофита, попадающих в мед, пергу и другие продукты пчеловодства. Несмотря на то, что процесс сбора пыльцы пчелами и особенности формирования обножек, перги и меда изучен хорошо, о механических, осмотических и ферментативных воздействиях, оказываемых при этом на пыльцу, известно мало. Специально изучалось только фунгицидное действие веществ, добавляемых пчелами в пыльцу при формировании обножек и пчелиного хлеба. И хотя высказываются мнения, что целостность пыльцевого зерна, как экзины, так и интины и плазмалеммы, не нарушается пчелами (Klungness *et. al.*, 1983, 1984), ясно, что соби-

рая пыльцу для питания имаго и личинок, пчелы механически повреждают спородерму. В обножках, перге и желудочном тракте насекомых пыльца подвергается ферментативному воздействию в той или иной степени, что тоже влияет на целостность не только протопластов клеток, но и оболочки пыльцевого зерна.

Данная работа посвящена изучению характера и количества поврежденных пыльцевых зерен из обножек, собранных на разных растениях (клевер, одуванчик, ива), перги разной степени зрелости (свежей и после года хранения), а также содержимого разных частей кишечника медоносной пчелы и искусственных кормов для пчел.

В результате проведенных исследований было выяснено, что количество поврежденных пыльцевых зерен в обножках, содержащих пыльцевые зерна различных видов растений, сильно варьирует. Обычно количество сломанных пыльцевых зерен в обножках не превышает несколько процентов и вполне сопоставимо с таковым в свежей перге. Например, обножки, содержавшие пыльцевые зерна клевера, имели 1-6 % обломков, обножки из одуванчика и смородины – 2 % обломков. Пыльцевые зерна некоторых видов (например, принадлежащих к семейству норичниковые – погребок и марьяник) могут сильно повреждаться пчелами при сборе. Так, в обножках из погребка и марьяника процент обломков доходил до 14 % и 22 % соответственно. Сильно повреждаются относительно крупные пыльцевые зерна, относящиеся к бороздному или бороздно-орозидному апертурному типу. Чаше всего спородерма рвется по местам апертур на отдельные участки, соответствующие мезокольпиумам. Повреждения без связи с апертурами редки, они преобладают у поровых и бороздно-оровых пыльцевых зерен с толстой спородермой. Такие пыльцевые зерна растрескиваются на неправильные крупные куски. Количество поврежденных пыльцевых зерен в свежей перге сопоставимо с их количеством в среднем по обножкам (6-7 %). Процент поврежденных пыльцевых зерен претерпевших обработку ротовым аппаратом и прошедших через кишечный тракт сравнимо как количественно, так и качественно в средней кишке и в толстой (22 % и 25 % соответственно). Т. е. максимум механических повреждений наносится пыльце в момент сбора и обработки пыльцевой массы лапками и ротовым аппаратом. Дальнейшая ферментативная обработка разрушает пыльцевые зерна не так значительно. Это связано с непродолжительным нахождением пыльцы в кишечном тракте. Так, пыльца из толстой кишки пчел, ушедших на зимовку в ноябре, содержала уже 37 % поврежденных пыльцевых зерен. Этот факт подтверждает и большая разница между процентом поврежденных пыльцевых зерен в свежей и прошлогодней перге (7 % и 44 % соответственно).

Количество поврежденных пыльцевых зерен в зрелой перге максимально и почти достигает половины всех пыльцевых зерен. Такое количество поврежденной пыльцы в прошлогодней перге связано с ферментативной активностью веществ, отрыгиваемых пчелами при приготовлении перги и некоторого количества содержимого клеток пыльцы, по различным причинам изливающегося в ячейку с пергой. Но в зрелой перге ломаных пыльцевых зерен почти в два раза больше, чем в заднем отделе кишечника или в самой богатой осколками обножке. Это связано с длительностью ферментализации пыльцевых зерен в прошлогодней перге. Низкое содержание поврежденных пыльцевых зерен в образце меда, хранившегося почти год (5 %), по-видимому, говорит о подавлении биохимических процессов в насыщенном растворе сахаров. Однако этот вопрос еще нуждается в дополнительных исследованиях.

Казалось бы, повреждение спородермы пыльцевых зерен, извлеченных из желудков, должно быть значительно выше остальных случаев из-за механических повреждений лапками и челюстями. Но, по-видимому, основным способом извлечения питательных веществ из пыльцы является их ферментативная и осмотическая обработка, и основная масса пыльцевых зерен в кишечнике теряет свое содержимое через апертуры без повреждения экзины. С аналогичным процессом, видимо, связаны и биологически активные свойства перги.

Экспериментальное воздействие на взвеси пыльцевых зерен ультразвуком показало, что только очень сильные и/или продолжительные воздействия способны привести к заметному повышению количества сломанных пыльцевых зерен. Так, взвесь пыльцы, исходно содержавшая 17 % обломков, при ультразвуковой обработке давала количество обломков до 49 % и даже до 77 % в образце в зависимости от длины волны. Ферментативная обработка взвеси пыльцы при приготовлении подкормок для пчел дает процент обломков, сходный с количеством их в различных отделах кишечника пчел и в перге, т. е. от 18 % до 40 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Klungness L.M. & Ying-Shin Peng. A scanning electron microscopic study of pollen lads collected and stored by honeybees // J. of apicultural research. 1983. V. 22. № 4. P. 264-271.*  
*Klungness L.M. & Ying-Shin Peng. A histochemical study of pollen digestion in the alimentary canal of honeybees // J. of apicultural research. 1984. V. 30. № 4. P. 511-521.*

**С.В. Полева**, МГУ, Москва, polevova@herba.msu.ru

(S.V. Polevova, MSU, Moscow)

**М.В. Теклёва**, ПИН РАН, Москва, tekleva@mail.ru

(M.V. Tekleva, PIN RAS)

**Я.В. Косенко**, МГУ, Москва, kosenko@herba.msu.ru

(Y.V. Kosenko, MSU, Moscow)

## АБЕРРАНТНЫЕ ПЫЛЬЦЕВЫЕ ТИПЫ ГИБРИДНЫХ ЯБЛОНЬ

(ABERRANT POLLEN GRAINS IN *MALUS* HYBRIDS)

Aberrant pollen types which were found in hybrid forms of *Malus* were studied. Three different patterns in defected pollen grains were revealed. The first pattern appears in the abnormal large or small sizes of the pollen. The second one includes anomalies in number and disposition of apertures. And the last shows tetrads or pseudomonades without apertures.

Род *Malus* (яблоня) всегда привлекал к себе внимание исследователей, но до сих пор изучен недостаточно, что связано со сложной и запутанной систематикой. Представители рода не только давно введены в культуру и имеют огромное количество форм и сортов, но и в природе виды рода легко гибридизируют, изолируются в горных областях и легко размножаются вегетативно, корневыми отпрысками.

В ботаническом саду Московского университета находится одна из богатейших коллекций диких видов и форм яблонь. В настоящее время коллекция насчитывает 41 форму дикорастущих яблонь. Она довольно полно изучена как макроморфологически, так и цитологически. Постоянно проводятся фенологические наблюдения за культивируемыми экземплярами. Кроме того, с перспективными видами и формами проводится селекционная работа. Для некоторых видов и форм известно, а для некоторых предполагается их гибридное происхождение. Все они прекрасно плодоносят в условиях садовой культуры. В данной работе проанализированы при помощи световой (СМ) и электронной сканирующей (СЭМ) микроскопии пыльцевые зерна ряда гибридных яблонь.

При палинологическом анализе всех культивируемых видов и форм дикорастущих яблонь были выявлены экземпляры с aberrantными пыльцевыми зёрнами. Среди 41 формы такими оказались 6 образцов: *M. chamardabamica* V.V. Vartapetyan & L. V. Solov'eva, *M. coronaria* (L.) Mill., *M. sargentii* Rehder, *M. sylvestris* (L.) Mill., *M. kaido* Hort. ex K. Koch и *Malus* «Cola Crab» (Креб-Кола).

Пыльцевые зерна всех изученных представителей рода *Malus* трехбороздно-оровые, сфероидальные, средних размеров. Полярная ось (P)=24.1-32.3  $\mu\text{m}$ , экваториальный диаметр (E)=23.7-30.7  $\mu\text{m}$ , P/E=0.9-1.3. Очертания в полярном положении округло-трехлопастные, в экваториальном – округлые. Борозды длинные, края борозд четкие, ровные, концы борозд острые. Оры слабо различимы, хорошо видны только в профиле.

СМ. Экзина покровная, двуслойная. Сэкина примерно равна по толщине экзине. Поверхность пыльцевого зерна гладкая. Характер поверхности на апокольпиумах и в мезокольпиумах одинаков. Текстура мелкопятнистая. Контур пыльцевого зерна ровный.

СЭМ. Скульптура поверхности струйчатая. Струи в основном ориентированы вдоль полярной оси. На мезокольпиумах часто образуют петлевидный или триплетный рисунок. У большинства видов струи длинные, с промежутками между ними, сопоставимыми по ширине с толщиной струй, в которых располагаются перфорации разных размеров и форм, чаще округлой формы. Мембрана борозд гранулярная. Мембрана ор гладкая.

В отличие от мономорфной морфологии нормальных пыльцевых зерен, процентное содержание и многообразие дефектных пыльцевых типов в разных образцах сильно варьирует. У *M. chamardabamica* встречается 24 % дефектных п. з., число хромосом данного экземпляра  $2n=34$  (Вартапетян и др., 1981). Этот узлокальный эндемичный вид Забайкалья в природе имеет явно угнетенный облик, растет в подлеске и распространяется в основном корневыми отпрысками. У *M. coronaria* встречается 80 % дефектных п. з., число хромосом данного экземпляра  $2n=68$ . Происхождение данного образца сомнительно, т. к. он представляет собой прививку в крону черенка, а для вида в природе приводится несколько разных чисел хромосом. У *M. sargentii* встречается 81 % дефектных п. з., число хромосом может варьировать ( $2n=34, 51, 68$ ). У *M. sylvestris* встречается 51 % дефектных п. з., число хромосом данного экземпляра  $n=34$  (Соловьева, 1979). Этот образец дает чрезмерно крупные для дикого вида плоды и для него предполагается гибридное происхождение с участием культурной яблони. У Креб-Кола встречается 66 % дефектных п. з., пloidность неизвестна. Этот распространенный американский межсекционный гибрид получен при селекционной работе на выявление видов-доноров устойчивости к парше. Дефекты пыльцевых зерен, встречающиеся в образцах яблонь, могут быть трех разных направлений: отклонения в размерах пыльцевых зерен, отклонения в количестве и расположении борозд или слитнобороздность, нераспадение тетрад вплоть до формирования «псевдомонад». Основная масса дефектных пыльцевых зерен характеризуется крупными размерами, наличием слитных борозд, делящих пыльцевое



зерно на четыре грани – такой тип был условно назван «псевдомонада», т. к. на ацетолизированных препаратах однозначно установить происхождение такой структуры трудно.

Следующий по встречаемости аберрантный тип представлял собой неразошедшуюся тетраду, т. к. внутри этой структуры хорошо видны сплошные перегородки. Тетрады чаще всего тетраэдрические. На них очень редко можно различить борозды. Чаще всего и на световом, и на сканирующем электронном микроскопах обнаружить апертуры не удается, но всегда дистальная сторона каждой пылинки имеет более тонкую спородерму, которая иногда, например, при вакуумной обработке для сканирующей микроскопии, лопается подобно дистальной поре.

Слитнобороздные пыльцевые зерна у представителей рода формируются на основе как четырех, так и трехбороздных пыльцевых зерен. Борозды сливаются на полюсах. В большинстве случаев борозды сливаются по-разному: на одном полюсе все три борозды сливаются вместе, на противоположном они сливаются, формируя участок спородермы треугольной формы различных размеров. Размеры и форма этого полярного участка могут становиться сравнимыми с мезокольпумами. Таким образом, наблюдается плавный переход от слитнобороздных пыльцевых зерен к «псевдомонадам». Кроме anomalно крупных встречаются мелкие пыльцевые зерна. Они часто имеют только две борозды, которые обычно сливаются на полюсах. Кроме структурных aberrаций, встречались отклонения в размерах при нормальной морфологии пыльцевого зерна, но количество таких пыльцевых зерен невелико и встречается во всех исследованных образцах яблонь.

Таким образом, наиболее широко встречающимися aberrантными типами среди исследованных представителей являются типы, связанные в своем происхождении с дефектами прохождения мейоза и формирования клеточных стенок, что особенно характерно для гибридных форм с несбалансированным геномом. Особенно интересно, что при этом происходит изменение структуры спородермы, что, в частности, проявляется в наличии/отсутствии апертур и утончении спородермы дистального полюса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вартапетян В.В., Соловьева Л.В. Новый вид дикорастущей яблони Сибири // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. Биол. 1981. № 4. С. 26-31.  
Соловьева Л.В. Исследование плоидности культурных сортов *Malus domestica* (L.) Borkh. и дикорастущих видов рода *Malus* Mill. // Цитология и генетика. 1979. Т. 13. № 5. С. 366-369.

**Е.П. Прибылова, Е.С. Иванов**, Рязанский государственный педагогический университет им. С.А. Есенина  
(E.P. Pribylova, E.S. Ivanov, S.A. Esenin Ryazan State Pedagogical University)

#### **ПЫЛЬЦЕВЫЕ РЕСУРСЫ ПОЙМЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ЮГО-ВОСТОКА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ** (THE POLLEN RESOURCES OF THE FLOODPLAIN PHYTOCENOSSES OF SOUTH-EAST OF RYAZAN' REGION)

With the purposes of development of regional beekeeping in ecological pollen productivity of 94 plants species from 24 sets (17 grassy plants communities) were studied during their maximum flowering.

Впервые изучена пыльцепродуктивность энтомофильных растений юго-востока Рязанской обл. (Шацкий р-н) в 17 фитоценозах долины р. Выша и цнинско-вышинского междуречья.

Исследования проводили с конца апреля по начало октября 2001-2003 гг. Два разнотравно-злаковых сообщества исследованы до и после сенокосения. Использовали методики взвешивания пыльников В.К. Пельменева, В.И. Гитлиц (1967), Е.Н. Руднянской (1979) с авторскими уточнениями. Пыльцевые ресурсы фитоценозов устанавливали по А.Н. Бурмистрову, И.М. Ишемгулову (2001) с размещением учетных площадок по Е.М. Лавренко, А.А. Корчагиной (1964). Установлены сроки, продолжительность цветения, пыльцепродуктивность 94 видов растений с конца марта, первой декады апреля (*Tussilago farfara*, *Corydalis solida*, *Pulmonaria obscura*, *Ficaria verna* и др.) до начала октября (*Tanacetum vulgare*, *Matricaria perforata* и др.). Для *Plantago media*, *Leucanthemum vulgare*, *Plantago lanceolata* и *Ranunculus acris* в сентябре отмечено вторичное цветение.

За три года исследований пыльцепродуктивность одного пыльника 74 (78.7 %) видов была одинакова в десятых долях миллиграмма. Масса пыльцы, образуемая растением, изменчива и коррелирует с количеством цветков в соцветии и соцветий на нем, тычинок в цветке (у видов с непостоянным их числом). У 84 видов растений установлена средняя и высокая ( $r=0.3 : 1.0$ ) корреляция между пыльцепродуктивностью всех пыльников и количеством цветков одного растения. Следовательно, пыльцепродуктивность одного пыльника можно считать таксономическим признаком вида. Основными пыльценосами в четырех лесных сообществах апреля были виды: *Anemone ranunculoides*, *Pulmonaria obscura*, *Glechoma hederacea*, *Stellaria holostea*, *Corydalis marschalliana*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna*, *Mercurialis perennis*, *Carex pilosa*. Эфемероиды-энтомофилы производили

2.4+0.61 кг/га пыльцы, или 70.4 % от средней пыльцепродуктивности фитоценозов. Масса пыльцы анемофилов составила 1.5+0.64 кг/га.

В мае в четырех разнотравно-злаковых луговых сообществах с доминированием *Ranunculus* по массе создаваемой пыльцы преобладали: *Ranunculus acris*, *R. auricomus*, *R. repens*, *Geum rivale*, *Rumex acetosa*, *Anthoxanthum odoratum*. Пыльцепродуктивность энтомофилов равнялась 50.7+12.40 кг/га (57.6 % от средней массы пыльцы этих фитоценозов), анемофилов – 24.5+9.49 кг/га.

В трёх летних разнотравно-злаковых сообществах с доминированием *Leucanthemum vulgare*, *Galium mollugo* в июне наиболее пыльцепродуктивны виды: *L. vulgare*, *G. mollugo*, *Poa pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Plantago lanceolata*, *P. media*, *Campanula patula*. Энтомофилы продуцируют 34.0+13.89 кг/га пыльцы (36.5 %), анемофилы – 59.1+26.16 кг/га. Ресурсы пыльцы анемофилов в начале вегетации незначительны, возрастают в июне и уменьшаются к сентябрю. Данная закономерность соответствует массовому летнему (июнь, июль) цветению злаков, поэтому пыльцепродуктивность энтомофилов разнотравно-злаковых сообществ с доминированием в июне *L. vulgare*, *G. mollugo* меньше, чем в фитоценозах, в которых в мае доминирует *Ranunculus*. Однако в первом случае цветущих видов в 2-3 раза больше. Агрофитоценоз *Galega orientalis* в июне производит 145.2+13.36 кг/га пыльцы. Он хорошо посещается *Apis mellifera* (180-280 пчел на 100 м<sup>2</sup>; Савин, 2003) и образует 100-120 кг/га нектара (Мадебейкин, 2001).

В синяково-тысячелистниково-злаковой залежи в июле по массе создаваемой пыльцы доминировали *Echium vulgare* и *Achillea nobilis*. Пыльцепродуктивность цветущих энтомофилов залежи равна 101.4+28.71 кг/га (99 %), анемофилов – 1.0+0.82 кг/га. В июле на разреженной вырубке *Pinus sylvestris* равное количество пыльцы и нектара продуцирует *Chamaenerion angustifolium*. Анемофилов здесь нет. Сведения по ресурсам пыльцы, полученные другими исследователями (Руднянская, 1979; Григоренко, 1981), с учетом сукцессии сравнимы для *C. angustifolium* и злаково-разнотравных лугов, без уточнения доминирующих видов (соответственно 195 кг/га и 11.89:76.06 кг/га пыльцы).

В конце июля – августе в двух разнотравно-злаковых сообществах с доминированием *Pimpinella saxifraga* по пыльцепродуктивности первостепенны виды: сам доминант и *Echinops sphaerocephalus*. Пылящие энтомофилы образуют 25.5+6.66 кг/га пыльцы или 97.7 % от средней массы пыльцы этих фитоценозов, анемофилы – 0.6+0.36 кг/га. В сентябре в трёх позднелетних луговых сообществах (после сенокосения) доминант по массе создаваемой пыльцы – *Leontodon autumnalis*. Энтомофилы продуцируют 12.8+2.34 кг/га (92.8 %), анемофилы – 0.9+0.51 кг/га. Таким образом, пыльцевые ресурсы периода вегетации максимальны в фитоценозах мая, июня и июля. Максимальная пыльцепродуктивность *Chamaenerion angustifolium* на вырубке *Pinus sylvestris*, разнотравно-злаковых луговых сообществ с доминированием *Ranunculus*, *Galium mollugo* и *Leucanthemum vulgare*, синяково-тысячелистниково-злаковой залежи.

Изученные фитоценозы способны обеспечить *Apis mellifera* пыльцой в течение полного периода вегетации. Сведения о пыльцепродуктивности видов и сообществ растений применимы для совершенствования способов интерпретации пыльцевого анализа, а также охраны диких насекомых-опылителей, организации нектаро-пыльцевого конвейера медоносных пчел, сборов лекарственного сырья.

**С.А. Пупышева**, Вятский государственный гуманитарный университет, Киров  
(S.A. Pupyshva, Vyatka State Humanitarian University, Kirov)

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКРОВНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА ПОДОСИНОВЕЦ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ (PALYNOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE COVER LOAM SEDIMENT SECTION PODOSINOVETS KIROV REGION)

The first data to palynological to the characteristic of integumentary loams of an intraglacial zone of the Kirov area are received. It is revealed not less than three various stages in a history of formation. Process of accumulation was obviously slowed down, therefore spore-pollen spectra, reflect long enough intervals of time.

Несмотря на большое число публикаций, посвященных комплексной характеристике лёссово-почвенной формации Восточно-Европейской равнины, покровные лёссовидные суглинки Вятско-Камской лёссовой провинции, выделенной А.А. Величко и др. (1997), долгое время оставались слабо изученными. Покровные суглинки (ПС) этой провинции территориально оторваны от области распространения типичных лёссов и относятся к фации северных элювиально-делювиальных покровов. На территории Кировской области выявлено наличие трёх различных в геоморфологическом отношении ареалов ПС: внеледниковый – на юге, приледниковый на юго-западе, внутрiledниковый – на северо-западе и севере. В последнее время нами получены первые палинологические данные к характеристике этих осадков, которые пополнились новыми материалами по разрезу Подосиновец, находящемуся на территории внутрiledниковой зоны

ПС Кировской области. Эти отложения находятся внутри области днепровско-московского оледенения, в пределах денудационно-аккумулятивных равнин Северных Увалов. Здесь изолированные крупные ареалы элювиальных бескарбонатных ПС мощностью до 3 м подстилаются и соседствуют с комплексом гляциальных отложений. При относительно небольшой мощности изученного разреза ПС Подосиновец – более 1 м – подстилаемого гляциальными отложениями, в нем по вертикали оказалось возможным выделение нескольких пыльцевых зон (ПЗ).

Для нижней ПЗ-1 (глубина 1.7-1.5 м) характерно наиболее низкое содержание пыльцы деревьев и кустарников – 5-10 % от общей суммы пыльцы наземных растений. Внутри этой группы заметна роль пыльцы *Betula s. Fruticosae* и *Betula s. Albae*. Всё это при крайне низком содержании пыльцы хвойных пород (пыльца *Pinus* и *Picea* встречается единично) указывает на незначительную роль в ландшафте древесно-кустарниковых формаций. Судя по спорово-пыльцевым спектрам (СПС), группа травянистых растений (90-95 %) занимала господствующее положение в ландшафтах того времени. В составе этой группы, не отличающейся большим разнообразием, доминирует пыльца сем. Asteraceae (40 %) и Cichoriaceae (40 %). Кроме них в незначительных количествах присутствует пыльца сем. Chenopodiaceae, Polygonaceae, Fabaceae, Poaceae. Судя по СПС, типичными в растительном покрове, вероятно, были разнотравные луговые фитоценозы. Обилие в спектрах пыльцы растений, образующих пионерные сообщества на нарушенных грунтах (Asteraceae, Cichoriaceae), возможно связано с сопутствующим развитием денудационных процессов.

В ПЗ-2 (глубина 1.5-0.4 м) резко увеличивается доля пыльцы древесных пород, в первую очередь за счет берёзы, и достигает 30-35 %. В этой группе заметна роль пыльцы *Betula s. Albae*, её содержание равномерно по всей зоне и составляет около 7-10 %. Вероятно, во время накопления отложений этой зоны наблюдалось потепление, позволившее берёзе, быстро реагирующей на изменение природных условий, первой расселиться на исследуемой территории. Количество пыльцы *Picea* имеет тенденцию к увеличению от 3 до 20 %. Встречается пыльца *Pinus*, *Betula s. Fruticosae*, *Alnus*. В отличие от пыльцы древесных пород, травянистые растения представлены более разнообразно. Большое количество пыльцевых зерен принадлежит растениям сем. Asteraceae и Cichoriaceae, как правило, входящих в состав пионерных группировок на участках с нарушенным или эмбриональным почвенным покровом. Одновременно выявлены представители семейств с широкой экологической амплитудой: Poaceae, Chenopodiaceae. Встречается пыльца Polygonaceae, Fabaceae, Apiaceae, Geraniaceae, Liliaceae, Silenaceae, *Humulus lupulus*, а также *Nymphaea tetragona*, встречающаяся в озерах и, особенно часто, в старицах. Группа споровых растений немногочисленна, в ней присутствуют типичные таежные плауны – *Lycopodium complanatum*, *L. clavatum*. Постоянными компонентами спектров являются папоротники семейства Polypodiaceae. По сравнению с предыдущей зоной явно просматривается увеличение роли ели в фитоценозе. Не исключено, что в ландшафте ельники могли занимать заметные площади, хотя темнохвойная тайга не могла быть господствующей, поскольку в составе травянистых растений значительное место принадлежит ксерофитам и мезофитам.

Анализируя полученные данные, можно предположить, что отложения этой пыльцевой зоны формировались в условиях преобладания в растительном покрове луговых формаций с фрагментами елово-мелколиственных перелесков.

В ПЗ-3 (соответствует верхним горизонтам современной почвы) доля пыльцы древесных растений составляет 90-95 %. Преобладает пыльца ели (29 %), сосны (24 %), берёзы, в том числе и кустарниковой (23 %), ольхи (12 %), отмечено присутствие липы и пихты. Доля пыльцы травянистых растений незначительна. В этой группе по-прежнему наиболее часто встречается пыльца Asteraceae, но её количество резко уменьшается (6 %). Единично присутствует пыльца Geraniaceae, Polygonaceae, Fabaceae, *Humulus lupulus*. Группа споровых растений многочисленна, в ней присутствуют типичные таежные плауны – *Lycopodium complanatum*, *L. clavatum*. Постоянными компонентами спектров являются папоротники семейства Polypodiaceae. Явное преобладание в этой зоне пыльцы древесных пород, прежде всего ели и сосны, в сочетании с папоротником может свидетельствовать о том, что были распространены формации темнохвойной тайги с папоротниковым покровом в подлеске.

Итак, на основании анализа СПС выявлено не менее трёх существенно различных этапов в истории формирования ПС Северных Увалов, начиная с разнотравных луговых фитоценозов, их последующей трансформацией сначала в лесостепные березово-еловые растительные, а в дальнейшем, по мере гумидизации и некоторого потепления климата, в темнохвойную папоротниковую тайгу, близкую к современному типу. Водораздельные суглинки Вятского края, как правило, имеют небольшую мощность в пределах 1.5-2 м. Процесс накопления этих суглинков был явно замедленным, поэтому в небольшой мощности рассматриваемых суглинков спорово-пыльцевые спектры отражают достаточно длительные отрезки времени. В отличие от типичных лёссов Центра и юга Русской равнины, которые фиксируют палинологией и морфологией толщ эпохи похолоданий, покровные элювиально-делювиальные суглинки исследуемого региона могли накапливаться как в теплые, так и в холодные эпохи.

Исследования поддержаны РФФИ, грант № 02-05-64028.



ДИАТОМЕИ В САРМАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ РАЗРЕЗА г. ЗЕЛЕНСКОГО  
(ТАМАНСКИЙ П-ОВ)  
(SARMATIAN DIATOMS IN ZELENSKY SECTION (TAMAN PENINSULA))

It is submitted stratigraphy subdivision of Sarmatian deposits of Zelensky section made on regional diatoms zone basis.

О диатомеях в разрезе антиклинали Зеленского известно со времен Н.И. Андрусова. Их систематическое изучение в 30-х гг. было предпринято Е.В. Шляпиной. На основании этих, некоторых других материалов, а также по собственным сборам, А.П. Жузе (1946, 1949) был сделан эколого-стратиграфический обзор неогеновых диатомей юга бывшего СССР, в том числе сарматских. Она отмечала широкое распространение диатомовых водорослей в сарматских отложениях многих районов бывшего СССР, преимущественно солоноватоводный характер сарматской флоры и различала в сармате три комплекса диатомей. Нижнесарматский комплекс представлен солоноватоводными видами, обитающими в прибрежной зоне, планктонными и бентосными, многочисленны пресноводные диатомеи. В среднесарматских отложениях экологические группировки диатомей более разнообразны. Здесь наряду с солоноватоводными встречаются и морские планктонные диатомеи, принадлежащие родам *Coscinodiscus*, *Actinocyclus*, *Triceratium*. Прибрежную ассоциацию бентоса составляют солоноватоводные диатомеи, отнесенные к родам *Navicula*, *Achnantes*, *Amphora*, *Rhopalodia*, *Nitzschia*, *Campylodiscus*. Для верхнесарматских отложений характерен достаточно однородный комплекс солоноватоводных преимущественно бентосных видов прибрежных местообитаний, что свидетельствует о мелководности бассейна в целом. Количественно преобладают *Navicula romanowii*, *Achnantes brevipes*, *Synedra maeotica*.

В течение 60-70-х гг. данные о систематическом составе сарматских диатомей разреза г. Зеленского были значительно пополнены И.В. Макаровой (1955, 1960). Однако стратиграфическое изучение разреза на основе диатомей не проводилось, все дальнейшие сборы диатомей носили случайный характер.

В 2001-03 гг. нами послойно отобраны образцы из сарматских отложений г. Зеленского (более 100). Комплексы диатомей хорошей сохранности встречены только в верхах нижнего и по всему разрезу среднего и верхнего сармата. Это дало возможность провести обоснованную стратиграфическую разбивку опорного разреза на слои по диатомеям и привязать их к зональному шкалам. Литологическая привязка пачек приведена по Попов, Застрожнов, 1998, «Опорные разрезы неогена Вост. Паратетиса, Путеводитель экскурсии».

В верхней части нижнесарматской толщи (пачка 11 «Путеводителя») диатомеи представлены ассоциацией, в которой доминируют *Actinocyclus makaravae*, *A. gorbunovii*, *Biddulphia toomey*, *Nitzschia heteropolica?*, *Paralia sulcata* var. *biseriata*, *Navicula furgida*, *N. lyra*, *Amphora* sp. sp., *Diploneis* sp. sp.

Среднесарматские отложения (пачки 12-17) представлены толщей темных карбонатных глин – слои с *Actinocyclus podolicus* и «белесой» толщей – слои с *Achnantes baldjikii*. При этом толща темных карбонатных глин содержит, главным образом, планктонный комплекс, в котором многочислен род *Actinocyclus* (*A. podolicus*, *A. makaravae*, *A. gorbunovii*). Следующим по численности и числу видов следует морской род *Grammatophora* (*G. angulosa*, *G. insignis*, *G. oceanica*, *G. robusta* и др.). *Achnantes baldjikii* встречается нечасто.

В «белесой пачке» состав диатомей меняется – полностью исчезают представители рода *Actinocyclus*, единично появляются *Thalassiosira* sp. 1 и sp. 2. Значительно увеличивается численность и разнообразие бентоса, в составе которого доминируют *Achnantes baldjikii* var. *baldjikii* и *A. brevipes*, часты представители морских видов *Lyrella*, *Grammatophora*, *Cocconeis*. Венчает толщу слой с пресноводными диатомеями. Здесь доминируют представители пресноводных *Melosira* (*M. praeislandica*, *M. ambigua*), *Pleurosigma*, *Pinnularia*, причем большинство видов сохраняется в цепочках или пакетах.

Новый трансгрессивный цикл начинается с толщи темных глин с карбонатными прослоями (слой 18). В пределах этой толщи наблюдается чередование слоев, в которых преобладают планктонные виды диатомей – «актиноциклюсовые комплексы» и слоев с доминированием бентоса – «бrevипесовые комплексы». Доминантой пачки является *Achnantes brevipes* – вид-индекс верхнего сармата. Оба вида-репера среднего сармата здесь уже отсутствуют. Такой характер диатомового комплекса сохраняется в нижней половине верхнего сармата, т. е. в толщеб сохраняющей мергельные прослой (это пачки 18-21 «Путеводителя»).

Во второй половине верхнего сармата (пачки 22-25), в толще бескарбонатных глин с ярзитом, диатомеи по-прежнему присутствуют и достаточно разнообразны. Они представлены чередованием комплексов бентосных пеннатных диатомей, в которых доминируют *Achnantes brevipes*, *Nitzschia*, *Grammatophora*, *Surirella*, а также *Navicula zichyi* и комплексов, в которых



присутствуют планктонные, солоноватоводные *Pleurosigma*, *Pinnularia*, *Navicula zichyi* и пресноводные диатомеи – *Stephanodiscus granii*(?).

Таким образом, в верхнем сармате в нашем разрезе можно выделить слои с *Achnantes brevipes* s. s. и слои с *Navicula zichyi*. Существует зональная разбивка сармата по Т.Ф. Козыренко и Д. Темнишковой-Топаловой с добавлениями (разбивка на слои) для среднего и верхнего сармата опорного разреза г. Зеленского. Переход от сармата к мэотису в основании биогермов мыса Панагия характеризуется бедным комплексом морских диатомей с *Paralia*, *Grammatophora*, *Surirella*, *Nitzschia*.

**Н.Г. Разжигаетва, Л.А. Ганзей, Н.И. Белянина**, ТИГ ДВО РАН, Владивосток, nadyar@tig.dvo.ru (N.G. Razjigaeva, L.A. Ganzei, N.I. Belyanina, Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok)

### **ЭВОЛЮЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ОСТРОВОВ МАЛОЙ КУРИЛЬСКОЙ ДУГИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ-ГОЛОЦЕНЕ ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИИ (LANDSCAPE EVOLUTION OF MINOR KURILE ISLAND ARC IN LATE PLEISTOCENE – HOLOCENE BY POLLEN DATA)**

Vegetation history since the Last Glacial Maximum was reconstructed by pollen analysis, radiocarbon dating for Zeleniy Island peat bogs (pollen zones: *Betula exilis* – *Ericales*; *Betula exilis* – *Alnaster* – *Larix* – *Pinis pumila*; *Picea* – *Larix* – *Ericales* – *Sphagnum*; *Picea* – *Abies* – *Polypodiaceae*; *Graminea* – *Compositae* – *Polypodiaceae*; *Myrica* – *Polypodiaceae*; *Myrica* – *Gramineae* – *Compositae*; *Myrica* – *Betula sp.* – *Compositae*; *Myrica* – *Iridaceae*).

В отличие от Большой Курильской Гряды, история ландшафтов Малой Курильской Гряды охватывает длительный временной интервал субэарального развития с позднего мела-палеогена. Эти острова представляют собой остатки обширного сухопутного моста, существовавшего в последнюю ледниковую эпоху. Изучение ландшафтов небольших заболоченных островов на юге гряды, полностью лишенных древесной растительности, представляет большой интерес с точки зрения миграции растительных зон во время глобальных климатических изменений и является информативным для реконструкции циркуляции воздушных масс. Получены данные по становлению ландшафтов о. Зеленый в позднем плейстоцене-голоцене, т. е. с момента существования сухопутного моста, соединявшего о. Шикотан и о. Хоккайдо вплоть до его полного разрушения во время голоценовой трансгрессии, когда произошла быстрая изоляция островных ландшафтов. Объектами исследований были длительно существовавшие болотные массивы, покрывавшие центральную часть острова, и речные долины первого-второго порядка; также изучались почвенные профили. Верховые торфяники отличаются от низинных небольшой мощностью (до 2 м) и высокой степенью разложения, что, вероятно, связано с дифференциацией атмосферных осадков по сезонам и быстрым поверхностным стоком воды после прохождения тайфунов и сильных ливней. Из глины, подстилающей торфяники, получены палинокомплексы, отвечающие развитию южных ерниковых тундр с *Pinus pumila* и *Larix* и условиями холодного сухого климата последнего оледенения (палинозоны *Betula exilis* – *Ericales* с *Selaginella sibirica*, 1.1-0.86 м; *Betula exilis* – *Alnaster* – *Larix* – *Pinis pumila*, 0.86-0.70 м). Наличие в континентальных позднеплейстоценовых отложениях хорошо выраженных криогенных текстур свидетельствует, что в это время широкое распространение получили многолетние мерзлые грунты. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца кустарников (до 57.2 %), были развиты заросли кустарниковой березки (*Betula exilis* – до 63 %, *Betula sect. Nanae* – до 22 %) и ольховника (*Alnaster* – до 18 %). Активное заболачивание территории началось в раннем голоцене (<sup>14</sup>C-дата 8 870±110 л. н., ГИН-12550). Помимо прогрессирующего потепления факторами заболачивания были увеличение увлажнения, уплощенный рельеф и наличие покровного горизонта глины, которая служила водоупором. Береговая линия была на глубинах 50-45 м, в ходе трансгрессии началось разрушение сухопутного моста. Палиноспектры отображают растительные ассоциации елово-лиственничных вересково-сфагновых сообществ (палинозона *Picea* – *Larix* – *Ericales* – *Sphagnum*, 0.70-0.67 м). В среднем голоцене, когда началась изоляция островов на юге гряды, небольшие возвышенные участки на о. Зеленый были заняты редкостойными лесами из *Picea glehnii* (*Picea* sect. *Eurpicea* – до 57 %) с участием *Abies* (до 5.6 %) с элементами неморальной флоры (*Ulmus* – до 3.7 %) (палинозона *Picea* – *Abies* – *Polypodiaceae*, 0.60-0.67 м). В составе палинокомплексов пыльца древесных пород и кустарников составляет 27.3-29.5 %. Образование отложений относится к оптимальной фазе голоцена. В это время был образован погребенный почвенный горизонт (<sup>14</sup>C-дата 6 130±130 л. н., ГИН-12558), хорошо выраженный в морфологическом строении почвенных профилей на разных участках острова. Во второй половине атлантика (<sup>14</sup>C-дата 5 150±100 л. н., ГИН-12548), когда произошли изоляция большинства малых островов и сокращение площади суши, растительные сообщества из *Picea glehnii* быстро деградировали под воздействием океана (сильные ветра и туманы). Пыльцевые спектры характеризуют развитие вейниково-злаковых группировок с папоротниками в составе болотно-луговой растительности (палинозона *Graminea* –

*Compositae* – *Polypodiaceae*, 0.60-0.52 м). Содержание пыльцы древесных пород и кустарников снизилось до 2.7-5.3 %. Возможно, сохранились фрагменты ельников с пихтой, или их пыльца была принесена с побережья Восточного Хоккайдо. В интервале 0.52-0.45 м выходит пемзовый песок, хорошо прослеживающийся во всех разрезах торфяников, образование которого связано с вулканической активностью на о. Хоккайдо. С суббореала доминирующим типом ландшафтов являются луга и болота. В спорово-пыльцевых спектрах доминирует пыльца трав и споры, из группы кустарников – пыльца *Myrica*, свидетельствующая об увеличении океанического влияния при разрушении сухопутного моста. Дальнейшая ландшафтная дифференциация территории определялась особенностями локального гидрологического режима. Для суббореала (<sup>14</sup>C-дата 2 970±60 л. н., ГИН-12547) выделяется палинозона *Myrica – Polypodiaceae* (0.45-0.37 м), растительность соответствовала болотно-луговому сообществам с *Myrica tomentosa* и *Polypodiaceae*. В конце суббореала-субатлантике накопление торфа происходило в условиях климата, близкого к современному (палинозона *Myrica – Gramineae – Compositae*, 0.37-0.19 м). В пыльцевых спектрах увеличивается разнообразие травянистых таксонов. Среди пыльцы древесных пород присутствуют *Betula* (до 10.3 %), *Quercus* (до 2.6 %), *Ulmus* (до 4.2 %), *Abies* (0.4 %). В инт. 0.37-0.30 м выходит прослой вулканического пепла (мощностью до 7 см), сопоставляемого по химическому и минеральному составу с маркирующим пеплом Та-с влк. Тарумаи о. Хоккайдо. Из вышележащего торфа получена <sup>14</sup>C-дата 1 610±70 л. н., (ГИН-12546). Для торфа, накопившегося в последнее тысячелетие, выделена палинозона *Myrica tomentosa – Betula* sp. (кустарниковая) – *Compositae* (0.17-0.05 м). В основании встречены гнезда вулканического пепла, по составу сопоставляемого с пеплом В-Тм корейского вулкана Байтоушань (969 г. н. э.), а в верхней части – Ко-с2 влк. Комаготаке (1694 г.) о. Хоккайдо, широко распространенные в голоценовых разрезах Восточного Хоккайдо. В спорово-пыльцевых спектрах встречается пыльца древесных пород, содержание которой увеличивается вверх по разрезу (*Abies* – до 8.8 %, *Picea* – до 3.9 %, *Pinus* s/g *Diploxylon* – до 4.9 %, *Betula* – до 10.7 %, *Quercus* – до 2.9 %, *Juglans* 0.7 %), отмечено довольно высокое содержание пыльцы *Alnus* (до 8.3 %). Из моховой подушки (0-0.05 м) получен палиноспектр, отвечающий палинозоне *Myrica tomentosa – Iridaceae*. Среди древесных отмечены *Abies* (3.3 %), *Picea* (3.8 %), *Pinus* s/g *Diploxylon* (8.1 %), *Betula* (15.2 %), *Quercus* (3.8 %), *Ulmus* (1.4 %), *Tilia* (0.5 %), *Juglans* (0.5 %), *Cryptomeria* (3.3 %). В составе трав преобладают *Gramineae*, *Compositae*, *Cyperaceae*. Аналогичные данные получены для других субфоссильных палиноспектров о. Зеленый. Поступление пыльцы древесных пород в субфоссильных палиноспектрах происходит за счет ветрового разноса пыльцы с сопредельных островов. По-видимому, аллохтонной является и древесная пыльца в поздне-голоценовых палиноспектрах, а увеличение ее доли и разнообразия может свидетельствовать об изменении режима атмосферной циркуляции в этой части океана с субатлантика.

Работа поддержана РФФИ, гранты №№ 03-05-65229 и 04-05-79030.

**В.В. Разина**, Арктический и Антарктический НИИ, С.-Петербург, rosacea@yandex.ru  
(V.V. Razina, AAARI, St.-Petersburg)

**Е.И. Полякова**, МГУ, Москва, ye.polyakova@mail.ru  
(Y.I. Polyakova, MSU, Moscow)

#### **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛАПТЕВОМОРСКОГО РЕГИОНА В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ (VEGETATION EVOLUTION OF THE LAPTEV SEA SURROUNDINGS IN THE LATE PLEISTOCENE AND HOLOCENE ACCORDING TO POLLEN DATA)**

Detailed pollen data (percentage and concentration diagrams for the cores) was obtained from the core PS-51-159 and borehole KI001 from the south-eastern part of the Laptev Sea and from the core PS-51-154 from the western part of the Laptev Sea. Together with radiocarbon data the obtained results enable to create the detailed reconstruction of paleovegetation from the late Pleistocene to the Holocene period within the study area.

Море Лаптевых, расположенное в центральной части Евразийского шельфа Арктики, представляет собой уникальный объект для исследования постгляциальных изменений растительности и климата. Благодаря высоким скоростям седиментации в исследованных районах м. Лаптевых и детальному масс-спектрометрическому радиоуглеродному датированию осадков (Bauch *et al.*, 2001) представленные в данном сообщении материалы являются одной из первых реконструкций развития растительности в высокоширотной Арктике для последних 16 тыс. лет.

Наши палеорекострукции базируются на детальных (с интервалом опробования 10 см) исследованиях спорово-пыльцевых спектров в осадках грунтовых колоннок и буровых скважин, полученных в совместных российско-германских экспедициях за последние 5 лет: с внешнего шельфа и континентального склона западной части моря Лаптевых (колонки PS51-154/11 и PS51-159/10, глубины моря 60 и 270 м) и скважины KI001 (глубина моря около 40 м) из юго-восточной части м. Лаптевых. Это

районы, находящиеся в пределах погребенных палеодолин рр. Анабар-Хатанга и Лена-Яна. Согласно радиоуглеродному датированию осадков, вскрытых колонкой PS-51-154/11 с континентального склона, спорово-пыльцевые спектры отражают последовательные изменения растительности на прилегающей островной и континентальной суше за последние 16 тыс. л. В интервале времени 16-13.5 тыс. л. н. в условиях низкого положения уровня моря на осушенном шельфе м. Лаптевых в растительном покрове преобладали группировки открытых подобных степным растительных сообществ. Об этом свидетельствуют высокие концентрации пыльцы *Artemisia*, *Caryophyllaceae*, *Ericaceae*, а также *Roaseae* и спор. Начиная с 13.5 тыс. л. н. наблюдается направленное увеличение содержания пыльцы древесно-кустарниковых растений в общем составе спорово-пыльцевых спектров. В целом голоценовые спектры характеризуются некоторым уменьшением концентрации *Pinus s/g Haploxyton*, появлением в спектрах пыльцы кустарников *Betula sect. Fruticosae* и *Dushcekia*, высоким содержанием пыльцы *Caryophyllaceae*, *Asteraceae*, *Ericaceae*, присутствием спор *Osmunda* и *Selaginella selaginoides*, уменьшением общей концентрации спор. Голоценовые спектры отложений колонки PS-51-159/10, полученной с внешнего шельфа северо-западной части м. Лаптевых и вскрывшей осадки, соответствующие последним 12 тыс. л., в целом отражают близкие по составу растительные ассоциации в западной части Лаптевоморского региона. Они характеризуются сходным содержанием пыльцы *Pinus s/g Haploxyton*, *Betula sect. Fruticosae* и *Dushcekia* (200-300 зерен), высоким содержанием пыльцы *Caryophyllaceae*, *Asteraceae*, *Ericaceae*, присутствием спор *Osmunda* и *Selaginella selaginoides*.

Скважиной К1001б, полученной из юго-восточной части м. Лаптевых, согласно имеющимся радиоуглеродным датам вскрыты осадки конца плейстоцена – начала голоцена (интервал времени 17.5-10.0 тыс. л. н.). Наиболее ярким событием, выраженным на спорово-пыльцевых диаграммах, является похолодание раннего дриаса, которое характеризовалось развитием перигляциальных ландшафтов на осушенном шельфе м. Лаптевых с преобладанием травянисто-кустарничковых формаций. Голоценовые спектры отложений скважины К1001 отражают максимум содержания пыльцы трав (*Roaseae*, *Caryophyllaceae*, *Syrageae*) в нижней части разреза, датированной 10 600 с последующим появлением в спектрах пыльцы кустарниковых растений (*Betula sect. Fruticosae*, *Dushcekia*) и увеличением разнообразия травянистой растительности.

Работа выполнена при финансовой поддержке российско-германского проекта «Система моря Лаптевых» и РФФИ, проект № 03-05-6508.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Bauch H.A., Mueller-Lupp T., Spielhagen et al. Chronology of the Holocene transgression at the northern Siberian margin, Glob. and Planet. Change. 2001. V. 31. №№ 1-4. P. 125-139.

Л.В. Разумовский, Институт водных проблем РАН, Москва, razum@aqu.laser.ru  
(L.V. Razumovsky, Water Problems Institute of RAS, Moscow)

#### НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ НОВЕЙШЕЙ ИСТОРИИ ОЗЕР ИМАНДРА И ГАЛИЧСКОЕ (ДИАТОМОВЫЙ АНАЛИЗ) (NEW DATA ON THE RECONSTRUCTION OF THE LATEST HISTORY OF LAKES IMANDRA AND GALICHESKOJE (DIATOM ANALYSIS))

The results of my studies allowed to define two types of the graphs describing the natural (undisturbed) structure of the diatom habitat spectra. The first type is close to the hyperbolic function, while the second is best approximated by the normal or lognormal distribution. While studying late Quaternary sediments the third type of distribution – the lineal one – has been singled out. It is typical of redeposit diatom assemblages. It has resulted in receiving new ring of information.

С 1995 г. автором были проанализированы характерные особенности таксономических пропорций диатомовых комплексов из современных осадков озер и водотоков Мурманской, Московской, Самарской, Ульяновской, Новгородской, Тульской, Оренбургской и Астраханской областей. В результате проведенных исследований был разработан новый действенный метод, позволяющий выделять этапы трансформации природных сообществ. Основой метода является графическое сопоставление таксономических пропорций в диатомовых комплексах.

Способ построения графиков, отражающих структуру комплекса, предельно прост. Для каждого комплекса, отобранного в конкретном пункте наблюдения, определяется относительная численность всех идентифицированных таксонов видового и более низких рангов (форм и вариантов). Объем выборки должен быть репрезентативен и определяется исследователем в зависимости от уровня таксономического разнообразия. Таксоны ранжируются по изменению показателя относительной численности в сторону его уменьшения: начиная с самого массового таксона и кончая последними, самыми редкими из них. В результате получается график соотношения общего числа таксонов и их относительной численности в сторону убывания последней.



Опыт палеоэкологической реконструкции для оз. Галичское (Костромская обл.), проведенный в рамках Европейской программы бурения озерных отложений (ELDP-European Lake Drilling Program) в 1997-98 гг., также подтвердил достаточную информативность разработанной методики. При сопоставлении полученных графиков (соотношения процентных пропорций и числа видов) был выделен новый тип распределения, близкий к линейному, по которому, с достаточной степенью определенности, можно распознавать переотложенные комплексы диатомовых водорослей. Это всегда было крайне проблематично именно при анализе позднечетвертичных комплексов, т. к. из-за хорошей сохранности створок и наличия однотипных видовых спектров «узнать» переотложенные комплексы фактически невозможно. Кроме того, сам факт присутствия в позднечетвертичных отложениях более древних, переотложенных створок, может однозначно свидетельствовать только о значительном плоскостном смыве осадков в палеобассейн.

В 2004-05 гг. метод графического сопоставления внутренней структуры диатомовых комплексов получил дальнейшее развитие. На основе анализа диатомовых комплексов из озерных отложений новейшего возраста (30-50 лет) оказалось возможным достоверно реконструировать гидродинамический режим бассейна, миграцию зон локальной и интегральной седиментации, а также прогнозировать темпы и направленность этих процессов. В свою очередь, это позволяет выбирать наиболее репрезентативные, с точки зрения биоиндикации, участки современных гидроструктур при пространственно-временном анализе их развития. Исследования были проведены на примере оз. Имандра (Мурманская обл.). При анализе диатомовых комплексов из новейших отложений оз. Имандра автором были использованы как результаты собственных наблюдений, так и данные Л.Я. Каган, опубликованные в монографии «Антропогенные модификации озера Имандра» (Т.И. Моисеенко и др., 2002).

Диатомовые комплексы были проанализированы из колонок и поверхностных осадков в 5 зонах акватории оз. Имандра. Каждая из зон обладает рядом отличительных особенностей, что не могло не сказаться на таксономических пропорциях диатомовых комплексов. В двух зонах (Губа Монче и Йокостровская Имандра) в верхнем слое осадков преобладают процессы гидро- и биотурбации, о чем можно судить по однотипному, гиперболическому очертанию гистограмм. Кроме того, для второй зоны, во всех остальных интервалах апробации, графики соотношения процентных пропорций и числа видов имеют ярко выраженный линейный характер, что свидетельствует о транзитной зоне осадконакопления в точке отбора.

Для трех других зон (Губа Белая, Губа Зашейковская, Губа Молочная) процессов активного перемешивания и переотложения новейших осадков не выявлено. Именно эти участки акватории наиболее предпочтительны для реконструкции новейшей истории трансформации природных сообществ озера.

**С.А. Решетова**, ИПРЭИ СО РАН, Чита, SRescht@mail.ru  
(S.A. Rechetova, Institute of Natural Resources, Ecology & Cryology, SB RAS, Chita)

### **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В РАЙОНЕ НЕОЛИТИЧЕСКОЙ СТОЯНКИ БАСЕЙНА ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ АМУР (HISTORY OF VEGETATION DEVELOPMENT OF NEOLITHIC SITE IN AREA OF UPSTREAM WATER BASINE OF THE AMUR RIVER)**

The diluvial sediments of neolithic site in area of upstream water basine of the Amur river (the Dzhapidzhack river, Eastern Transbaikalia) have been investigated by method of the spore-pollen analysis. The pollen zones for vegetation reconstruction of habitation of ancient man have been determined and described.

Неолитические стоянки в Восточном Забайкалье представляют исключительный интерес для прослеживания путей и времени расселения древнего человека. Палинологический анализ в исследованиях позволяет проследить динамику природной среды, установить отдельные климатические характеристики и, приурочив к ним факты обитания в данной местности человека эпохи неолита, определить благоприятные условия для возникновения древних поселений.

Неолитическая стоянка Усть-Джапиджак открыта в 1997 г. археологами Центра по сохранению историко-культурного наследия Читинской области. Расположена она на левобережье р. Джапиджак в делювиальном шлейфе, покрывающем площадку цокольной террасы [1].

Шурфом вскрыты делювиальные супеси и суглинки до глубины 1.4 м. Изученные образования являются склоновыми, поэтому содержащиеся в них спорово-пыльцевые спектры отражают главным образом растительность близлежащих к стоянке фитоценозов. На основе изменения состава пыльцы древесных растений по разрезу снизу-вверх выделено четыре палинозоны: 4 – берёза, 3 – ольха-берёза, 2 – сосна-берёза, 1 – сосна-берёза-лиственница. 4-я палинозона характеризует произрастание травяного берёзового леса с ивой, берёзой кустарниковой на забо-

лоченных участках с покровом из бриевых мхов. 3-я палинозона отражает существование травяных березняков с примесью ольхи, с берёзой кустарниковой и ольховником с папоротниками, эфедрой на скалистых щебнистых склонах. 2-я палинозона свидетельствует о распространении сосново-берёзового леса с небольшой примесью ольхи с разнотравными группировками из сложноцветных и маревых. 1-я палинозона отражает состав, близкий к современной растительности, которая в настоящее время находится вблизи разреза. Это берёзово-сосново-лиственничный лес с подлеском из берёзы кустарниковой и ольховника с редкой елью на осоковом болоте.

Археологические находки связаны со 2-ой палинозоной, состав спорово-пыльцевых спектров которой свидетельствует о резком увеличении в составе растительности доли сосны. Её энергичное расселение связывают обычно со сменой климата в сторону потепления. С отступлением многолетней мерзлоты и образованием таликов появлялись сухие и наиболее дренированные участки [2], которые, вероятно, и выбирал древний человек местом своего обитания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев С.А., Рафибеков Э.М. Неолитическая стоянка Усть-Джапиджак в восточной части Забайкалья // Забайкалье в геополитике России. Мат-лы междунар. симп. «Древние культуры Азии». Улан-Удэ. 2003. С. 54-57.
2. Предбайкалье и Забайкалье. М. Наука. 1965. 491 с.

**С.А. Решетова**, ИПРЭиК СО РАН, Чита, SRescht@mail.ru

(S.A. Reshetova, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, SB RAS, Chita)

**М.В. Константинов, И.И. Разгильдеева**, Забайкальский госпедуниверситет, Чита

(M.V. Konstantinov, I.I. Razgil'deeva, Zabaikalsky State Pedagogical University, Chita)

#### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КУЛЬТУРНЫХ СЛОЁВ МНОГОСЛОЙНОГО ПОСЕЛЕНИЯ СТУДЁНОЕ-2 В ЗАПАДНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

(PRELIMINARY RESULTS OF PALYNOLOGICAL INVESTIGATIONS OF CULTURAL  
LAYERS FROM STUDIONOYE-2 MULTILAYER SITE OF WESTERN TRANSBAIKALIA)

The preliminary results of palynological analysis of cultural sediments have been obtained by complex investigation of geoarchaeological object.

Поселение Студёное-2 находится в Западном Забайкалье (Читинская обл., Красночикоийский р-н) 50° 03'31" с. ш., 108° 15'16" в. д. Оно связано с отложениями II правобережной надпойменной террасы р. Чикой в устье руч. Студёного. Высота террасы 9 м. В настоящее время поселение изучено на площади 817 м<sup>2</sup>, выявлено 15 культурных горизонтов (к/г) периода палеолита – бронзы. Семь палеолитических горизонтов включают представительную серию жилищно-хозяйственных комплексов с выразительными коллекциями археологических материалов.

Характер хозяйственно-культурной деятельности древних обитателей реконструируется по эко- и артефактам, тяготеющим к остаткам хозяйственных конструкций. Среди структурных элементов присутствуют углисто-золистые пятна, остатки кострищ, очаги с каменными обкладками, группы камней, отдельные валуны и скальные обломки, формирующие внешние и внутренние обкладки, скопления артефактов.

Палинологические исследования проводились для анализа изменений природных обстановок и палеоклиматов в позднем неоплейстоцене – голоцене Забайкалья. С этой целью был проведен послыйный отбор образцов на палинологический анализ с минимальным шагом отбора в 5 см. В работе приводятся предварительные результаты по нижней пачке отложений II надпойменной террасы р. Чикой, с которой связаны культурные горизонты 6 и 8 поселения Студёное-2. Возраст горизонтов датируется от 18 до 20 тыс. л., что соответствует первой половине сартанского криохрона [2, 3, 4].

Пробы на палинологический анализ отбирались одновременно с зачисткой жилищно-хозяйственных комплексов в пределах литологического слоя. Спорово-пыльцевые спектры проб по составу близки между собой. В них доминирует пыльца травянистой растительности (80-90 %). Пыльца древесно-кустарниковой группы составляет 6-12 %, а представителей споровых растений – 1-12 %. Среди древесных растений единичные находки пыльцы берёзы, сосны, лиственницы, кедра, ели. Кустарниковая растительность представлена ивой, берёзой. В группе трав ведущую роль играют представители семейства сложноцветных. Остальное разнотравье состоит из осоково-пыльнично-злаковых группировок. В небольшом количестве представители семейств гречишных и маревых. В группе споровых растений доминируют мезозои мхи. Единично в спектрах присутствуют споры печёночников, плауновых, сфагновых, многоножковых, уховниковых.

Согласно полученным данным, на исследуемой территории преобладали разнотравно-злаково-попынные и лиственничные остепнённые сообщества. В долине реки росла берёза и ель.

Одновременно с исследованием спектров, характеризующих палеораствительность, изучались субрецентные спектры проб, отобранные на территории всего полигона с целью определения адекватности их состава составу современной растительности. Эти пробы взяты из отложений современного аллювия р. Чикой, с поверхности высокой и средней пойм, раскопов Студёное-1 (участки 1 и 2), Студёное-2. Илистые осадки современного аллювия по условиям накопления являются аналогом суглинка на валуно-галечных отложениях, подстилающих вышеупомянутый к/г 8. Это позволяет подходить к их изучению с актуалистических позиций при реконструкции древнего растительного покрова.

В результате исследований в субрецентных спектрах доминирует пыльца представителей древесно-кустарниковой группы 77-95 % с преобладанием пыльцы сосны. Содержание пыльцы лиственницы, пихты, ели занижено за счёт неспособности к дальнему переносу. Споры составляют всего 1-2 %, остальную часть – травы. Процент участия в спектрах травянистой пыльцы сильно варьирует (4-38 %) и зависит от места отбора пробы. Таким образом, субрецентные спектры в целом правильно отражают тип растительности региона как лесной, входящий в южную горно-таёжную зону Читинской области [1].

Исследования поддержаны грантом РФФИ, проект № 05-06-972000, и Единым заказ-нарядом МО № 01.0002,00.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бобринёв В.П.* Древесные растения Читинской области. Чита. 2000. 194 с.  
*Разгильдеева И.И.* Планиграфия палеолитических жилищ Студёновского археологического комплекса (Западное Забайкалье). Автореф. дисс... к. истор. н. Владивосток. 2003.  
*Константинов М.В., Константинов А.В., Васильев С.Г. и др.* Под покровительством Большого Шамана: археологическое путешествие по Забайкалью. Чита. Экспресс типография. 2003.  
*Goebel T., Waters M.R., Buvit I. et al.* Studenoe-2 and the origins of microblade technologies in the Transbaikal, Siberia // *Antiquity*. September 2000. V. 74. P. 567-575.

**Л.В. Ровнина**, ИГиРГИ, Москва  
(L.V. Rovnina, IGI, Moscow)

#### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД В ОЦЕНКЕ КАТАГЕНЕЗА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

(ORGANIC SUBSTANCE CATAGENESIS EVALUATION IN PALYNOLOGY PRACTICE)

Для детального расчленения и корреляции разрезов, а также для различных палеофлористических построений палинологами изучается лишь определенная часть рассеянного органического вещества – микрофитофоссилии, извлекаемые из образцов керна по широко принятой методике технической обработки. Общеизвестно, что, кроме микрофитофоссилий, органомацерат содержит и другие компоненты рассеянного органического вещества: фрагменты растительных тканей, углистые частицы, оболочки микрофитопланктона, спикулы губок, органические прослойки микрофораминифер, кусочки смолы, бесформенные комочки аморфного вещества. Для прогнозирования залежей нефти и газа необходимы данные по всем компонентам рассеянного органического вещества. Важно знать, сколько его содержится в породе, каков его биологический состав, соотношение составляющих компонентов и степень зрелости. Все эти параметры можно получить палинологическим методом.

Органические компоненты из мацерата некоторыми палинологами выделяются под названием палинофации. А. Комба (1964), предложивший этот термин, справедливо отмечает, что вместо «палинофация» более логичным и корректным является термин «микроорганомфация», но из-за легкости запоминания им и другими палинологами используется термин «палинофация».

Мы полагаем, что наиболее точно предмет исследования палинологов отражает термин «кероген», керогеновые фации. В состав керогена входит не все РОВ породы, поскольку его определенная растворимая часть гидролизует и удаляется при химической обработке. Кероген характеризует основную массу любого генетического типа органического вещества изучаемой породы.

Качественный состав органического вещества и соотношение составляющих его компонентов в значительной мере обуславливают состав и количество продуцируемых углеводородов. Этот факт привлекает большое внимание к разработке классификаций нерас-



творимого органического вещества. В последние годы к составлению классификаций РОВ стали привлекаться объекты палинологических исследований (Д. Хант, У. Аллен, Робер и др.). Многими исследователями (О.А. Радченко, В.А. Успенский, Д. Хант, Уолтон и др.) РОВ осадочных пород подразделяется на два генетических типа: гумусовое и сапропелевое.

Автором (Ровнина, 1984) предложен вариант классификации керогена по органоматерату с акцентом на сравнительно детальный анализ ботанической принадлежности исходного ОВ, который можно проводить при палинологических исследованиях. Выделено 6 групп ОВ: аморфогенная, альгинитовая, экзинитовая, резинитовая, кутиновая и углистая. Из них две первых – согласно традиционному делению, соответствуют сапропелевому веществу, углистая – гумусовому, а экзинитовая, резинитовая и кутиновая – промежуточному, которое по содержанию водорода стоит ближе к сапропелевому.

Фактически каждая литостратиграфическая единица разреза (свита, пачка, слой) характеризуется своеобразной фацией керогена (керогеновые фации) или набором таковых, отражающих особенности седиментогенеза. Керогеновые фации юрских отложений Западной Сибири, изученные на основе палинологического метода по разрезам скважин Казимской, Чуэльской, Шеркалинской, Тюменской, Талинской, Салымской, Ханты-Мансийской, Усть-Балыкской и других площадей, отличаются по разрезу и территориально.

Стадии катагенеза органического вещества устанавливаются различными методами. Наиболее широко распространена методика оптического определения отражательной способности витринита, которая позволила установить взаимосвязь между нефтегазоносностью, литификацией вмещающих пород и палеотемпературами. Однако витринит отсутствует в некоторых фациальных типах органического вещества. Его вообще не было в древних, додевонских отложениях. Это обусловило необходимость изучения катагенетической преобразованности органического вещества различными методами.

Параллельное изучение углей и рассеянного органического вещества из угленосного разреза Донбасса положено в основу унифицированной шкалы катагенеза (Неручев и др., 1976), в которой найдено отражение и катагенетическая преобразованность оболочек спор и пыльцы (спорополленина). Вопросы, связанные с изучением катагенеза органического вещества, можно решать с помощью палинологического метода.

Экзина спор и пыльцы, а также органостенных оболочек микрофитопланктона в осадочных породах изменяет цвет в зависимости от степени нагревания, которая может быть использована в качестве показателей максимальной температуры. Изменение цвета ископаемых микрофитофоссилий соответствует определенному уровню катагенеза органического вещества, что дает основание считать микрофитофоссилии индикаторами катагенеза органического вещества, частью которого они являются.

С целью разработки шкалы степени катагенеза по микрофитофоссилиям, прошедшим различную термальную историю, было проведено исследование цвета микрофитофоссилий из разных глубин и стратиграфических уровней нефтегазоносных мезозойских отложений Западной Сибири, Кавказа, Мангышлака и кайнозойских – Сахалина. На обширном материале подтверждены основные результаты исследований зарубежных палинологов.

Цвет определяется по шкале: бесцветный с зеленоватым оттенком – 1; светло-желтый с зеленоватым оттенком – 2; желтый и желто-оранжевый, иногда с красноватым оттенком – 3; темно-желтый с коричневым оттенком – 4; светло-коричневый – 5; коричневый до черно-коричневого – 6; черный – 7 и бесцветный с сероватым оттенком – 8. Для более правильного определения цвета подбираются компоненты из числа спор и пыльцы, имеющих простое строение, относительно тонкую экзину и широкое вертикальное распространение.

Сравнение цветовых индексов выявило своеобразие цвета спор и пыльцы для различных частей Западной Сибири. Наиболее интенсивным цветом (до темно-коричневого и черного) характеризуются микрофитофоссилии отложений баженовской свиты Салыма и триаса на севере Западной Сибири (Тюменская сверхглубокая скв. 6Г). Характеристика палинологического определения катагенеза хорошо согласуется с метаморфизмом РОВ по результатам определения отражательной способности витринита (Аммосов & Горшков, 1969; Горшков и др., 1971; Никульшина, 2001, 2002).

В плане дальнейшего внедрения описываемой методики интересными являются комплексные исследования оптического и физико-химического определения степени катагенеза нерастворимого органического вещества (Ровнина & Твердова, 1981, 1993).

Анализ корреляции данных по определению генетического типа и степени катагенеза рассеянного органического вещества, полученных палинологическим и физико-химическим методами, убеждает в объективности и надежности палинологического метода, его экспрессности и доступности.

**МИКРОФИТОФОССИЛИИ И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СРЕДНЕЙ ЮРЫ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ**  
(MICROFOSSILS AND VEGETATION OF THE MIDDLE JURASSIC  
OF CENTRAL RUSSIA)

The six palynological assemblages of the lower bathonian and callovian age of central regions of Russia are described. Quantitative and species composition of microphytofossils have been changed for bathonian and callovian times. The amount of pollen *Classopollis* is increased from 1.2 to 51 %. Algae and acritarch peaked twice at the zones of *koenigi* and *lamberti* of the callovian age. These peaks attest about transgression.

Изучены комплексы микрофитофоссилий из семи разрезов Московской, Рязанской, Владимирской, Саратовской и Нижегородской областей: нижнего бата (Сокурский), нижнего келловея (зона *elatmae*, зона *koenigi* – разрез Ужовка), среднего келловея (зона *jason* – Дмитриевы Горы, зона *coronatum* – разрезы Никитино, Ужовка), верхнего келловея (зона *athleta* – разрезы Пески, Щелково, Михайловцемент, зона *lamberti* – разрезы Пески, Щелково, Михайловцемент, Никитино). В данной работе приводятся обобщенные результаты изучения палинокомплексов и микрофитофоссилий (споры, пыльца, диноцисты, зеленые водоросли и акритархи) батских и келловейских отложений, произведена реконструкция растительности, произраставшей в то время.

В комплексе нижнего бата, изученного в карьере Сокурский (Саратовская обл.), присутствует разнообразнейший состав спор (69 %), пыльцы голосеменных (17 %) и незначительное количество водорослей, диноцист и акритарх (14 %). Среди спор доминирующее положение занимают *Suatheseae* (30.5 %). Присутствуют простые по морфологии формы глейхениевых (5.8 %). Спор влаголюбивых папоротников и разнообразных плауновидных – 22.3 %. Остальные споры составляют 24.5 %. В пыльцевой части комплекса преобладают двумешковые (7.6 %), *Cycadopites* – 6.3 %, *Sciadopityspollenites* – 0.8 %, *Classopollis* – 1.2 %. Среди акритарх определены следующие виды: *Baltisphaeridium crameri*, *Micrhystridium stellatum*, *Leiofusa jurassica*. Зеленые водоросли представлены *Tasmanites suevicus*, *T. newtoni*, *Crassosphaera bella*, *Pterospermella* sp., *Schizosporis* spp. Состав диноцист: *Palaeostomocystis glabella*, *Fromea* spp., *Protoellipsoidinium toile*, *Scrinodinium grossi*, *Gardodinium trabeculosum*.

В нижнем келловее выделены два комплекса микрофитофоссилий соответствующие аммонитовым зонам *elatmae* и *koenigi*. Палинокомплекс зоны *elatmae* состоит на 90.8 % из спор и пыльцы. Водоросли и акритархи составляют 9.2 %. Среди спор доминируют глейхениевые, в среднем 12.8 %. Циатейные папоротники составляют в среднем 6.5 %. Количество спор влаголюбивых папоротников составляет в среднем 6.7 %. Среди пыльцы преобладает пыльца *Classopollis* (34.9 %), содержание которой резко возрастает. Пыльцы двумешковых хвойных – 16.5 %. Количество *Sciadopityspollenites* достигает 5.3%, встречена пыльца *Araucariacidites* (0.7 %). Присутствуют единичные водоросли и акритархи: *Leiosphaeridia* sp., *Pareodinia ceratofora*, *Schizosporis* sp.

Палинокомплекс зоны *koenigi* на 50 % состоит из водорослей и акритарх, которые представлены родами: *Leiosphaeridia*, «*Tenua*», *Fromea*, *Pareodinia*, *Schizosporis*. Среди спор преобладают глейхениевые (9.5 %) и циатейные (8.2 %). Присутствуют споры мхов, плаунов и влаголюбивых папоротников (5.9 %). Среди пыльцы доминирует *Classopollis* – 33 %. Довольно много пыльцы рода *Sciadopityspollenites* – 7.2 % и разнообразных хвойных (27.3 %).

Комплексы микрофитофоссилий среднего келловея выделены также в разрезах Ужовка и Дмитриевы Горы. В разрезе Дмитриевы горы палинокомплекс относится к зоне *jason*, в разрезе Ужовка палинокомплекс относится к зоне *coronatum*. Литологически аммонитовая зона *jason* представлена песчаниками, а зона *coronatum* сложена глинистыми фациями. Состав пыльцевой части комплексов в среднем келловее вверх по разрезу несколько меняется. В комплексе из песчаных пород зоны *jason* (Дмитриевы Горы) пыльца голосеменных составляет 76.4 %, а спор – 23.6 %. Преобладают двумешковые хвойные – 15.6 %, *Classopollis* – 11.7 %, *Cycadopites* – 5.7 %. Среди спор доминируют глейхениевые (9.3 %). Спор циатейных папоротников – 4.6 %. Встречены влаголюбивые формы (1 %). В глинистых породах зоны *coronatum* (Ужовка) пыльцы – 84 %, спор – 16 %. Пыльца *Classopollis* достигает 57 %, т. е. составляет большую часть спектра, *Cycadopites* – 3.1 %, двумешковых хвойных (6.3 %). Среди спор доминируют глейхениевые – 7.8 %, влаголюбивых форм – 4.6 %, циатейных – 1.5 %. Среди акритарх распространены *Huistrychosphaeridium* sp., *Micrhystridium* sp., среди диноцист представлены *Fromea*, *Pareodinia*, *Scrinocassis*, *Chlamidoforella*, *Gonyaulax jurassicus*, редко встречаются зеленые водоросли родов *Pterospermella*, *Schizosporis reticulatus*.

Комплекс верхнего келловея зоны *athleta* характеризуется почти равным количеством пыльцы (47.25 %) и спор (42.9 %). В споровой части выделяются две группы преобладающих форм: глейхениевые (19.3 %) и циатейные (12 %). Весьма важное место в комплексе занимают

гидрофитные формы. Пыльца *Classopollis* – 24.9 %, *Cycadopites* – 11 %, *Sciadopityspollenites* – 6.4 %. Двумешковая пыльца хвойных составляет 0-4 %. Более заметны изменения среди водорослей и акритарх (14 %). Среди динофлагеллят появляются *Gonyaulax paliuros*, *G. granulata*, *G. aculeata*, *Leptodinium mirabile*, *Paleoperidinium* sp., *Imbatodinium villosum*, *I. kondratievi*, *Pterodinium cingulata*.

Палинокомплекс зоны *lamberti* характеризуется резким увеличением содержания водорослей и акритарх (60.4 %), что наблюдается во всех четырех разрезах. Количество спор и пыльцы достигает 39.6 %, причем характерно более чем двукратное преобладание пыльцы голосеменных (72.2 %) над спорами (27.8 %). В споровой части комплекса преобладают глейхениевые (9.2 %), среди которых появляются *Gleicheniidites angulatus* и *G. rasilis*. Циатейные составляют 4.9 %, гидрофиты – 8.3 %. Видовой состав пыльцы такой же, как в комплексе зоны *athleta*. Отмечается увеличение количества пыльцы *Classopollis* (39,6 %), *Cycadopites* – 12,6 %. Незначительно увеличивается количество *Sciadopityspollenites* (7.9 %). Видовой состав водорослей и акритарх очень разнообразен. Зеленые водоросли представлены родами *Pterospermella*, *Schizosporis*, диноцисты: *Scrinodinium cristallinum*, *Gonyaulax jurassicus*, *G. serjeanti*, *G. perforans*, *Pareodinia* sp., *Hexagonifera*, *Fromea tornatilis*, акритархи – *Lingulodinium machaeroforum*, *Baltisphaeridium pilosum*, *Huysrichosphaeridium heterocauthum*.

Комплексы микрофитофоссилий которые формировали растительность средней юры менялись на протяжении бата – келловей. В батское время преобладала растительность влажных низменностей (мхи, плауны и влаголюбивые папоротники), по которым текли реки, о чем свидетельствует значительное количество пресноводной альгофлоры в морских отложениях. Комплексы спор и пыльцы для раннего келловей зависели от растительности, произраставшей в условиях равнин периодически затопляемых морем, об этом говорит разнообразный состав спор плаунов и влаголюбивых папоротников. В среднем и позднем келловее расширяется трансгрессия из-за этого в комплексах начинают преобладать водоросли, представленные динофлагеллятами и происходит увеличение пыльцы *Classopollis* и *Sciadopityspollenites*, произраставшей на плоскогорьях. Климат, по всей вероятности, был теплым и влажным.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 04-05-64420.

**О.В. Руденко**, Орловский государственный университет, Орел, rudenkoolga@orl.ru  
(O.V. Rudenko, Orel State University)

**КОМПЛЕКСЫ СПОР И ПЫЛЬЦЫ В ПОВЕРХНОСТНЫХ И ДОННЫХ  
ОСАДКАХ ГОЛОЦЕНА ЗАПАДНО-НОВОЗЕМЕЛЬСКОГО ШЕЛЬФА  
(SPORES-AND-POLLEN ASSEMBLAGES IN SURFACE AND HOLOCENE BOTTOM  
SEDIMENTS OF THE WEST NOVAYA ZEMLYA SHELF)**

The spores-and-pollen distribution in Holocene bottom sediments was investigated in 16 sediment cores from the West Novaya Zemlya shelf. Data on subfossil pollen spectra in its surface sediments were used as a proxy tool for distinguishing of 8 palynozones in Holocene sediments. Palynozones are correlated with 14C-dated coastal sections.

Палинологическая характеристика донных осадков Западно-Новоземельского шельфа и плато Моллера была получена при исследовании 16 колонок мощностью от 1.2 до 4.7 м. Систематизация фактического материала позволила выявить ключевые палинокомплексы для расчленения морских голоценовых отложений и их последующей корреляции с разрезами, имеющими радиоуглеродные датировки (Serebryanny et al., 1998; Voronina et al., 2001).

Основой для интерпретации полученных данных послужило изучение субфоссильных палиноспектров поверхностных осадков с целью установления степени их адекватности составу береговой растительности. Субфоссильные палиноспектры в целом отражают состав растительности четыре ботанико-географических зон (арктической пустыни, тундры, лесотундры и тайги) и формируются преимущественно за счет аллохтонных форм, обладающих хорошей флотационной способностью. Их таксономический состав не отличается большим разнообразием. Все зарегистрированные в образцах современные пыльца и споры были разделены на две группы – аллохтонную и автохтонную. В обеих группах часть зерен не представлялось возможным определить ввиду плохой сохранности и аномально малых размеров. К автохтонной группе были отнесены споры и пыльца растений подзоны северных арктических тундр, составляющие ядро современной флоры о. Южный: *Salix* sp., *S. polaris*, *Roaceae*, *Cyperaceae*, *Saxifragaceae*, *Ranunculaceae*, *Caryophyllaceae*, *Polygonum viviparum*, *Papaveraceae*, *Valeriana capitata*, *Ericales*, *Bryales*. Во второй группе аллохтонных компонентов были условно выделены «экзотические» дальнезаносные формы (пыльца широколиственных растений) и формы, широко распространенные в субректных спорово-пыльцевых спектрах морских осадков Западной Арктики – *Pinus* s/g *Diploxylon* (скорее всего, *P. silvestris*), *P. sibirica*, *Betula* sect. *Albae*, *B. sect. Fruticosae*, *Alnus*, *Fabaceae*, *Polypodiaceae*.



Аллохтонная группа имеет довольно выдержанный состав от образца к образцу, что позволяет довольно легко вычлениить ее из состава спектров. Примечательно, что пыльца «экзотических» для арктического региона широколиственных растений встречается лишь в палиноспектрах южной части района исследования. Это подтверждает нашу точку зрения об исключительной роли вод Норвежского течения в процессе заноса в акваторию Баренцева моря пыльцы широколиственных растений из лесов Западной Европы и юга Скандинавии (Руденко & Полякова, 2001). Группа автохтонной пыльцы богаче по составу в южной части шельфа. Соотношение внутри спектров между компонентами аборигенной флоры не совсем адекватно составу современной растительности. В основном это выражается в завышенном участии пыльцы травянистых растений (преимущественно, злаков) и в заниженном участии спор зеленых мхов. Однако приведенное осреднение спектров все же позволяет в целом определить зональный тип растительного покрова прилегающей территории и интерпретировать его как мохово-кустарничково-разнотравно-злаковую арктическую тундру.

Помимо терригенных палиноморф регистрировались органостенные морские палиноморфы – цисты динофлагеллят, акритархи, фораминиферы, а также пресноводные палиноморфы, представленные колониями хлорофитовых водорослей. В южной части шельфа в составе водных палиноморф доминирует индикаторный североатлантический вид – *Operculodinium centrocarpum*, в северной увеличивается содержание криофильного *Islandinium minutum*. Палиноспектры всех изученных образцов содержали большое количество переотложенных пыльцы и спор разного возраста (от 20 до 86 % от общего количества встреченных пыльцы и спор). Таксономический состав переотложения дает ценную информацию о возрасте размываемых дочетвертичных пород и о направлении перемещения размытого материала. Так, переотложенные комплексы из осадков Западно-Новоземельского шельфа почти идентичны комплексам аптских отложений о. Колгуев. Определенные в ископаемых спорово-пыльцевых спектрах палиноморфы принадлежат 15 видам и родам деревьев и кустарников, 24 видам, родам и семействам травянистых растений, 13 видам, родам и семействам споровых растений. Наиболее репрезентативными оказались спорово-пыльцевые спектры из донных осадков Западно-Новоземельского желоба и зоны влияния теплого Новоземельского течения, а также донных осадков восточной части плато Моллера.

Все исследованные колонки имеют двучленное строение: верхний маломощный слой серозеленых алевритовых пелитов голоценового возраста перекрывает толщу серых уплотненных алевропелитов с редкими гравием, галькой и раковинами моллюсков. В разрезе донных осадков плато Моллера она замещается толщей песчаных алевритов почти без включений. По данным сейсмоакустического профилирования нижняя толща соответствует кровле второго осадочного сеймостратиграфического комплекса (ОССК-2) Южно-Баренцевоморского региона и, согласно радиоуглеродным данным (Polyak *et al.*, 1995), характеризует осадки, накапливавшиеся в позднеледниковье. В голоценовых алевритовых пелитах выделены 8 палинозон. Пребореальный период охарактеризован двумя палинозонами (PB-1 и PB-2). В спектрах PB-1 отмечено значительное участие пыльцы сосны (до 50 %), ели (до 6 %) и перигляциального травяно-кустарничкового комплекса (маревых – до 10 %, полыней – до 13 %). PB-2 характеризуется увеличением содержания пыльцы верескоцветных, лугового разнотравья и значительным участием (до 45 %) спор плаунов (*Lycopodium dubium*, *Huperzia selago*, *Diphazium alpinum* и др). Выделенные палинозоны коррелируются с комплексами XIa и XIb, установленными В.Я. Стелле (1989) в осадках пребореала юго-востока Баренцева и юго-запада Карского морей (возраст от 9 910±120 до 9 140±60). Таксономический состав PB-2 сходен с составом спектров, выделенных в толще пелитов с прослоями торфа из долины р. Северная Крестовая (Serebryanny *et al.*, 1998). В осадках бореала выделены две палинозоны, отличающиеся меньшим количеством пыльцы хвойных (до 14 % в сумме) и преобладанием пыльцы берез (до 40 % в сумме). Травянистая часть спектров непредставительна – пыльца верескоцветных (2-4 %), злаки (4 %), разнотравье (2 %). Споры папоротников (до 15-30 %) преобладают над спорами зеленых мхов (до 8 %). Споры плаунов уже не столь разнообразны и количество их снижается до 1-2 %. Опорное значение для выделения осадков атлантики (палинозона AT-1) приобретают максимальное содержание в спектрах пыльцы кустарничковых и древовидных берез и непрерывное увеличение содержания пыльцы ели (до 14 %). Наряду с этим повышается количество пыльцы осок (до 15 %), мезофильного разнотравья (*Polygonum bistorta*, *P. viviparum*, *Valeriana*, *Ranunculus*, *Rumex* sp., *Minuartia biflora*, *Cerastium*). Ассоциация водных палиноморф (до 20 % в сумме) представлена в основном морскими видами *Spiniferites elongatus*, *Operculodinium centrocarpum sensu Wall & Dale*, 1991, *Pentapharsodinium dalei*. Видовой состав водных палиноморф хорошо сопоставим с атлантическим комплексом водных палиноморф колонки PL96-112 (возраст 6 178 л. н.) (Vogonina *et al.*, 2001). В спорово-пыльцевых спектрах палинозоны AT-2 доминирует пыльца сосны на фоне возрастающего количества пыльцы ольхи, осок, разнотравья и спор зеленых мхов. Спектры суббореала-субатлантики характеризуются обедненным составом, представленным преимущественно заносной пылью хвойных и единичными формами лугового разнотравья.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Руденко О.В., Полякова Е.И. Особенности формирования спорово-пыльцевых спектров в поверхностных осадках Баренцева моря // Седиментологические процессы и эволюция морских экосистем в условиях морского перигляциала. Апатиты. КНЦ РАН. 2001. С. 111-120.
- Стелле В.Я., Савваитов А.С., Якубовская И.Я. Биостратиграфия верхнечетвертичных отложений глубоководных районов шельфа восточной части Баренцева моря // Инженерно-геологические условия нефтегазоперспективных районов шельфа. Рига. Зинатне. 1989. С. 51-71
- Polyak L., Lechman S.J., Gataulin V. et al. Two-step deglaciation of the southeastern Barents Sea // *Geology*. 1995. V. 23. № 6. P. 567-571
- Serebryanny L., Andreev A., Malyasova E. et al. Lateglacial and Early Holocene environments of Novaya Zemlya and the Kara Sea Region of the Russian Arctic // *Holocene*. 1998. № 8. P. 323-330
- Voronina A., Polyak L., de Vernal A. and Peyron O. Holocene variations of sea surface conditions in the southeastern Barents Sea, reconstructed from dinoflagellate cyst assemblages // *J. of Quaternary Science*. V. 16. 2001. P. 717-728.

**О.В. Руденко**, Орловский государственный университет, Орел, rudenkoolga@orl.ru  
(O.V. Rudenko, Orel State University)

**Е.И. Полякова**, МГУ, Москва, uerpolyakova@mail.ru  
(Y.I. Polyakova, MSU, Moscow)

**Х.А. Баух**, ГЕОМАР, Киль, Германия  
(H.A. Bauch, Academy of Sciences, Humanities & Literature Mainz, c/o IFM-GEOMAR, Kiel, Germany)

### ЭВОЛЮЦИЯ ПРИРОДНЫХ ОБСТАНОВОК НА ВОСТОЧНОМ ШЕЛЬФЕ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ-ГОЛОЦЕНЕ ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА ВОДНЫХ ПАЛИНОМОРФ (PAST CHANGES IN EASTERN LAPTEV SEA SHELF ENVIRONMENTS DURING THE LATE PLEISTOCENE TO HOLOCENE INFERRED FROM THE AQUATIC PALYNOMORPHS ASSEMBLAGES)

First results of aquatic palynomorphs and diatom analysis of two cores from the Eastern Yana River paleodelta channel are discussed. Postglacial sea-level rise reflected in gradual increase of relative abundances of marine diatoms and dinoflagellate cysts upcore indicating the development of full marine conditions in the investigated region.

В первой половине голоцена узкий шельф моря Лаптевых был быстро затоплен водами послеледниковой трансгрессии. Быстрое отступление к югу береговой линии обусловило существенные изменения обстановок осадконакопления. До настоящего времени большая часть исследований в этом регионе Арктики была сосредоточена на изучении седиментационных процессов, в то время как об эволюции экосистем бассейна и его гидрографических параметров было известно очень мало. В основу реконструкций природных обстановок восточного шельфа м. Лаптевых на завершающей стадии последнего ледниковья и этапе дегляциации положены первые данные комплексных микропалеонтологических исследований. Материалом для исследования послужили керны двух скважин, пробуренных в восточной части подводной палеодельты р. Яны в ходе реализации программы совместной Российско-Германской экспедиции TRANSDRIFT VII в 2000 г. Проведены диатомовые и палинологические исследования, изучен морской (цисты динофлагеллят, акритархи) и пресноводный (цисты хлорофитовых водорослей) микрофитопланктон. Результаты этих исследований дают ценную информацию о палеогидрографической и ледовой обстановке в бассейне, его палеосоленности, изменении интенсивности речного стока в прибрежной зоне смешивания материковых и морских вод. Для целей реконструкции вариаций режима осадконакопления и флуктуаций речного стока использовалось отношение морских и пресноводных видов микрофитопланктона и диатомей. Палинологические данные позволили реконструировать растительный покров побережья на этапе дегляциации.

Осадки позднеледниковья, накапливавшиеся в период от 15 658 л. до начала голоцена, были вскрыты скважиной К1005 (координаты: 76° 23' с. ш.; 133° 48' в. д.; глубина моря – 42 м, глубина от поверхности морского дна – 16 м). Осадки послеледниковья, вскрытые скважиной К1001, накапливались согласно данным AMS-датирования последние 10 610 л. Разрез скважины К1001 соответствует верхней восьмиметровой толще разреза скважины К1005, в которой керн не отбирался. Нижняя часть разреза скважины К1005 в интервале 11.8-16 м представлена мерзлой толщей, акустически прозрачной на сейсмоакустических профилях. Полученные AMS-датировки показывают, что она сформирована на завершающем этапе поздне-плейстоценового гляциала.

**Скважина К1005.** Верхняя часть разреза (11.8-8 м) сложена преимущественно песчано-глинистыми осадками. Концентрация цист динофлагеллят в этом интервале колеблется от 0 до 1600 экз/г, пики численности характерны для интервалов 10.6-10.4 м и 8.5-8.0 м. Отношение % диноцист к хлорофитовым водорослям – 4.3. Всего зарегистрировано 12 видов и родов динофлагеллят, доминантами являются холодноводные виды *Islandinium minutum* (и соответствующую

щие ему морфотипы), *Brigantedinium simplex* и цисты *Polykrikos* spp. Единично встречены цисты *Operculodinium centrocarpum*, что свидетельствует о возможном влиянии на гидрологию моря Лаптевых теплых атлантических водных масс. Концентрация колоний хлорофитовых водорослей значительно ниже, составляя в среднем 0-300 экз/г. Пик численности до 800 экз/г отмечен в интервале 9.4-9.2 м. Отношение диноцист к хлорофитовым водорослям в этом интервале составляет 1.1. Литологический состав исследуемых осадков, а также постоянное присутствие в них цист пресноводных водорослей, преимущественно *Pediastrum kawraiskii* и *P. duplex*, свидетельствует о преобладании мелководных обстановок осадконакопления, а различия в концентрации пресноводного микрофитопланктона от образца к образцу – о довольно резких вариациях речного стока с близлежащей суши. Концентрация диатомей в изученных образцах изменяется в пределах от 0 до 28 500 створок на 1 г сухого осадка, причем в большей части изученных образцов она не превышает 1 000 ств/г. Минимальная концентрация отмечена для интервалов 15.0-14.5 м и 12.0-11.5 м. Ассоциации диатомей представлены морскими, прибрежно-морскими и пресноводными видами. Их распределение по разрезу скважины отражает изменения режима седиментации. В осадках нижней части разреза обнаружены исключительно пресноводные речные и озерно-болотные виды (*Aulacoseira granulata*, *A. islandica islandica*, *Pinnularia borealis*, *P. lata*, *Stauroneis phoenicenteron*). Единичные раковины морских видов встречены в осадочной толще только верхней части разреза в интервале 11.0-8.0 м, а максимальная концентрация характерна для интервала 10.0-9.7 м.

**Скважина К1001.** Модель распределения водных палиноморф по разрезу скважины характеризует резкие изменения их концентраций и стрессовые условия меняющихся обстановок осадконакопления в палеодельте р. Яны. В интервале 7.0-3.2 м отмечены лишь единичные экземпляры водных палиноморф и максимально низкие их концентрации: динофлагелляты – 0-400 цист/г; хлорофитовые водоросли – 4-8 цист/г; акритархи – 200 экз/г; зоопланктон – <100 экз/г. Доминируют криофильные виды. Общее увеличение концентрации морских видов палиноморф и первый пик их численности (цисты динофлагеллят – до 1 500 экз/г; акритархи – до 700 экз/г) наблюдается в интервале 3.2-2.8 м, что соответствует временному промежутку 10 610-10 310 л. н. Для этой же части разреза характерны самые резкие вариации концентраций цист пресноводных хлорофитовых водорослей. Скорее всего, подобная нестабильность гидрологической обстановки характеризует условия «маргинального фильтра» – прибрежной зоны разгрузки речных вод и их перемешивания с морскими. Согласно данным диатомового анализа, соленость поверхностных вод в этой зоне не превышала 9 промилле. Выше по разрезу увеличивается концентрация атлантических видов *Operculodinium centrocarpum*, *Pentapharsodinium dalei* – индикаторов большей солености вод и их более высокой температуры. Верхняя часть разреза в интервале 1.0-0 м характеризуется условиями, близкими современным. В осадках абсолютно доминируют морские виды диатомей и фитопланктона (до 90 %). Диноцисты представлены преимущественно холодноводными видами *Islandinium minutum* и *Brigantedinium simplex*, в современных поверхностных осадках м. Лаптевых характерными для зоны внутреннего шельфа. Отношение % диноцист к хлорофитовым водорослям – до 5.0. В спорово-пыльцевых спектрах доминирует пыльца кустарниковых растений, преимущественно *Pinus pumila* – кедрового стланика, произрастающего в горных районах Северо-Востока Сибири. Часто встречается пыльца карликовой березки, ольхи. Концентрация спор и пыльцы в разрезе скважины К1001 резко возрастает от 200 экз/г до 1 800 экз/г в интервале 3.2-2.8 м, что свидетельствует о существенном потеплении климата в начале послеледниковья. В верхней части разреза увеличивается содержание пыльцы влаголюбивых растений – осок, злаков, разнотравья.

Исследования поддержаны стипендиальной программой Института полярных и морских исследований А. Вегенера и Российско-Германской Лаборатории морских и полярных исследований им. О.Ю. Шмидта, грант № OSL-01-16.

**Т.Б. Рылова**, ИГиГ НАН Беларуси, Минск, Беларусь, rylova@ns.igs.by  
(Т.В. Rylova, Institute of Geochemistry and Geophysics of the NAS of Belarus, Minsk)

## **РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БУКЧАНСКОГО ВРЕМЕНИ СРЕДНЕГО МИОЦЕНА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ** (VEGETATION OF BUKCHANIAN TIME OF THE MIDDLE MIOCENE IN THE TERRITORY OF BELARUS)

Palynological studies of Bukchanian horizon deposits allowed to reveal principal phases in development of vegetation. The evolution of vegetative communities of Bukchanian time reflects increasing coldness of the climate, which took place after the climatic optimum of the Early – beginning of the Middle Miocene.

Согласно стратиграфической схеме неогеновых отложений Беларуси, разработанной сотрудниками Института геохимии и геофизики НАН Беларуси (Геология Беларуси, 2001), в отложениях миоцена выделяются два надгоризонта: бриневский и антопольский, с подразделением



первого на два горизонта – смолярский (нижний миоцен: аквитан-бурдигал, вторая половина кавказия-тархан) и букчанский (средний миоцен: лангий – первая половина серравалия, чокрак – первая половина воыни), а второго – на четверое горизонта (бурносский, лозский, детомлинский и асоцкий). Отложения букчанского горизонта представлены надугольными каолиновыми глинами, алевролитами, песками и маломощными прослоями бурого угля. Палинологическим методом изучены по ряду разрезов в южной части Беларуси (скв. 8 572 и 8 553 на Тонежском, скв. 61 на Бриневском буроугольных месторождениях и др.) (Рылова, 2004). На основании полученных данных для букчанского времени выявлены основные особенности эволюции палинофлоры и выделены 5 фаз в развитии растительности (Рылова, 2001а, б). Только первые три фазы хорошо представлены в изученных разрезах, две последние выделены лишь предположительно на основании локальных пыльцевых зон.

**Фаза bk1 Quercus-Nyssa** – отвечает развитию широколиственных лесов. Главной лесообразующей породой был *Quercus*. Ему сопутствовали *Ulmus*, *Fagus*, *Carpinus*, *Castanea*, *Corylus*, *Betula*. Изредка отмечались *Zelkova*, *Celtis*, *Ostrya*, *Carya*, *Juglans*, *Tilia*, *Liquidambar*, *Eucommia*, *Reevesia*. Таксодиевые леса, широко распространенные в раннем миоцене, утратили свое значение. Их сменили болотные леса из *Nyssa* (*Nyssa analeptica* (Pot. & Ven.) Anan., *N. kruschi* (Pot.) Nagy и др.) и *Alnus* (несколько видов) с небольшим участием Cyrtillaceae-Clethraceae, *Itea* (*Itea bielorrussica* Ryl.), *Ilex*, *Salix*, *Betula* и др. Следует отметить, что участие *Nyssa* в это время было максимальным для всего неогена. Единичные находки пыльцы *Quercoidites henrici* (Pot.) Pot., Thoms., Thierng., *Q. microhenrici* (Pot.) Pot., Thoms., Thierng., *Castaneoideaepollenites oviformis* (Pot.) Grab., *C. pusillus* (Pot.) Grab., *Tricolporopollenites pseudocingulum* (Pot.) Thoms. & Pfl., *Platycarya*, Agecaseae, Oleaceae и др. свидетельствуют о том, что в это время произошло заметное падение участия палеотропического элемента по сравнению с заключительными фазами смолярского времени (конец раннего миоцена), соответствующими основной части климатического оптимума, имевшего место в карпации (тархане) – раннем бадении (чокраке), и на территории Беларуси абсолютное господство получила арктотретичная флора (Рылова, 2001а, б).

**Фаза bk2 Quercus-Castanea-Ulmus** – отвечает развитию широколиственных лесов, состав которых заметно обеднел. Главную роль играл *Quercus*, постоянное участие принимали *Castanea*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Corylus*, реже *Ostrya*, *Juglans*, но исчезли *Celtis*, *Reevesia*, *Liquidambar*, *Eucommia* и др. Некоторые палеотропические элементы (*Engelhardia*, *Symplocos*) изредка еще были представлены в растительных сообществах. Обеднел и состав болотных лесов. Утратила значение *Nyssa*, исчезла *Itea*. Наиболее увлажненные места занимала *Alnus* (*Alnipollenites verus* Pot. и др.), ей сопутствовали *Salix*, *Betula*, *Ilex* (*Ilexpollenites margaritatus* (Pot.) Pot., реже *I. iliacus* (Pot.) Thierng. ex. Pot. и др.) и др.

**Фаза bk3 Pinus-Quercus-Ulmus** – соответствует распространению смешанных хвойно-широколиственных и хвойных лесов. Хвойные породы были представлены в основном разнообразными видами *Pinus* s/g *Haploxylon* и s/g *Diploxylon*. Произрастали также *Abies*, *Tsuga* aff. *diversifolia* (Maxim.) Master, *Cedrus*, *Picea*, *Sciadopitys* aff. *verticillata* Sieb. & Zucc. Среди широколиственных пород по-прежнему доминировал *Quercus*, меньшую роль играли *Ulmus*, *Fagus* (*Fagus coalita* Ryl., *F. kuprianoviae* Ryl.), *Castanea*, *Carya*, *Pterocarya* и др. Роль палеотропического элемента была очень мала (единичные пыльцевые зерна *Symplocos*, *Itea*, Cyrtillaceae – Clethraceae). Площади, занятые болотными лесами, в это время, по-видимому, значительно сократились.

**Фазы bk4 Betula-Nyssa и bk5 Quercus-Ulmus-Carya** отражают развитие хвойно-широколиственных, а затем вновь широколиственных и смешанных хвойно-широколиственных лесов. Состав палинофлоры указывает на дальнейшее исчезновение палеотропических элементов, сокращение участия наиболее термофильных и возрастающую роль холодоумеренных элементов арктотретичной геофлоры, в том числе травянистых растений.

Эволюция растительных сообществ букчанского времени свидетельствует о нарастающем похолодании климата, имевшем место вслед за климатическим оптимумом раннего – начала среднего миоцена. В букчанское время, соответствующее финалу максимального в неогене торфонакопления на территории Беларуси, абсолютное господство получили представители арктотретичной геофлоры, а роль палеотропических элементов резко сократилась за счет вымирания целого ряда наиболее термофильных и влаголюбивых таксонов. Появились открытые, безлесные участки, занятые травянистой растительностью. Широколиственные и смешанные леса с преобладанием теплоумеренных элементов арктотретичной геофлоры и примесью палеотропических элементов начала букчанского времени постепенно сменялись лесами с возрастающим участием холодоумеренных элементов и отсутствием палеотропических элементов. В составе болотных лесов господствующая роль принадлежала *Nyssa* и *Alnus*. Выявленные изменения в составе растительных сообществ были связаны с начавшимся похолоданием и аридизацией климата. Процесс этот был, по-видимому, не прямолинейным, а состоял из нескольких фаз потеплений и похолоданий. О нестабильной климатической обстановке этого времени (15.3–13.5 млн. л. н.) свидетельствуют данные, приведенные В.А. Зубаковым (1990).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Геология Беларуси. Под ред. А.С. Махнача, Р.Г. Гарецкого, А.В. Матвеева. Минск. 2001. 815 с.  
Рылова Т.Б. Особенности эволюции палинофлоры Беларуси в конце палеогена и в неогене // Докл. НАН Беларуси. Т. 45. № 1. 2001а. С. 95-99.  
Рылова Т.Б. Эволюция растительности и климата Беларуси в позднем олигоцене и миоцене // Докл. НАН Беларуси. Т. 45. № 3. 2001б. С. 95-99.  
Рылова Т.Б. Палинологическое обоснование возраста отложений букчанского горизонта неогена Беларуси // Докл. НАН Беларуси. Т. 48. № 3. 2004. С. 92-96.  
Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Л. 1990. 224 с.

**Т.Б. Рылова, И.Е. Савченко**, ИГиГ НАН Беларуси, Минск, rylova@ns.igs.ac.by  
(Т.В. Rylova, I.E. Savchenko, Institute of Geochemistry and Geophysics of the NAS of Belarus, Minsk)

### **О ВОЗРАСТЕ МЕЖЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЗРЕЗЕ СМОЛЕНСКИЙ БРОД (СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ) (ON THE AGE OF INTERGLACIAL DEPOSITS IN THE SECTION SMOLENSKI BROD (SMOLENSK REGION)**

The deposits from new outcrop and borehole at Smolenski Brod site on the West Dwina river were studied with palynological method. The obtained diagrams have characteristic features which allow to draw a conclusion on corresponding deposits with Mogilevian horizon of the Pleistocene of Belarus.

Несмотря на длительную историю изучения разреза Смоленский Брод на Западной Двине, до настоящего времени окончательно не решен вопрос о возрасте вскрывающихся здесь межледниковых отложений и стратиграфическом положении соответствующего горизонта, выделяемого под названием смоленский (Вазнячук *и инш.*, 1979; Еловичева, 2001) или витебский (Вознячук, 1981; Величкевич & Санько, 1993; Санько и др., 2003). Возраст этих отложений определяется исследователями по-разному. Вознячук считал его долихвинским и помещал непосредственно над березинским (окским) горизонтом. Санько также считает данный горизонт долихвинским, но помещает его под березинским, выделяя ниже западновинский ледниковый горизонт. Согласно точке зрения Еловичевой, смоленское межледниковье имеет более молодой возраст, чем александрийское (лихвинское), она помещает его непосредственно под днепровским ледниковым горизонтом. По мнению Величкевича, ископаемая флора Смоленского Брода является наиболее вероятным аналогом могилевских флор Беларуси (Величкевич и др., 1996).

Авторами проведены палинологические исследования межледниковых отложений Смоленского Брода, вскрытых скв. 1 и одной из расчисток. Описания разрезов и отбор проб выполнены Санько. Согласно полученным данным, состав спектров на соответствующих спорово-пыльцевых диаграммах отражает начальную фазу межледниковья и большую часть климатического оптимума. На обеих диаграммах выделены по три локальных пыльцевых зоны (L PAZ): 1 – *Larix* – *Betula* – *Pinus* с подзонами а) *Betula* – *Larix*, б) *Betula* – *Pinus*, в) *Pinus* – *Betula*; 2 – *Quercus* – *Ulmus* – *Tilia* с подзонами а) *Picea*, б) *Fraxinus*, в) *Tilia*; 3 – *Carpinus* – *Quercus* – *Alnus*. Процентное участие таксонов древесных пород подсчитывалось от суммы AP+NAP (без водных).

**L PAZ 1 *Larix*–*Betula*–*Pinus*** (скв. 1, гл. 6.50-7.15 м; расч., гл. 8.09-9.42 м) – характеризуется высоким (до 99 %) содержанием пыльцы древесных пород, среди которых абсолютное господство принадлежит пыльце *Betula* sect. *Albae* (до 78.5 % и 87.3 %). Для подзоны а) *Betula* – *Larix* характерны максимумы пыльцы *Betula* (в т. ч. *B. nana* L. и *B. humilis* Schrank.) и *Larix* (до 9 %); подзона б) *Betula* – *Pinus* выделяется по заметному возрастанию роли *Pinus* и сокращению участия *Betula*; подзона в) *Pinus* – *Betula* – по максимальному участию *Pinus* и первому появлению *Ulmus* и *Quercus*.

**L PAZ 2 *Quercus*–*Ulmus*–*Tilia*** (скв. 1, гл. 6.20-6.50 м; расч., гл. 7.60-8.09 м) – отличается максимумом пыльцы *Picea* (до 10 % и 18 %), заметным возрастанием участия *Ulmus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Alnus*, причем *Ulmus* достигает здесь своего максимума (до 8 % и 7 %), появлением *Tilia*.

**L PAZ 3 *Carpinus*–*Quercus*–*Alnus*** (скв. 1, гл. 5.53-6.20 м; расч., гл. 7.14-7.60 м) – выделяется по появлению существенного количества пыльцы *Carpinus* (до 13 % и 22 %), максимальному участию пыльцы *Quercus* (до 14 % и 16 %), *Tilia* (до 10.5 % и 23 %), *Fraxinus* (до 6 % и 2 %), появлению *Corylus* (до 5 % и 2 %) и небольшому участию пыльцы *Acer*, *Ligustrum*, *Cornus*, *Vitis* и др.

Результаты проведенных палинологических исследований свидетельствуют о том, что выявленная последовательность пыльцевых зон и особенности каждой из них резко отличаются от таковых, свойственных для беловежского, александрийского и муравинского межледниковых интервалов плейстоцена Беларуси (Геология Беларуси, 2001 и др.). В то же время сопоставление полученных спорово-пыльцевых диаграмм с диаграммами, которые относятся нами к могилевскому межледниковью (разрез Нижнинский Ров Могилевской обл., скв. 13Б и 55Б у д. Красная Дуброва Гомельской обл., скв. 1350 у д. Угляны, скв. 3 у д. Смолярка, разрез Корчево Брестской обл.), показывает, что выделенные в изученных разрезах Смоленского Брода локальные пыльцевые зоны

вполне соответствуют пыльцевым зонам могилевского межледниковья, охарактеризованным на основании вышеупомянутых белорусских разрезов (Рылова & Савченко, 2004). Важнейшими отличительными особенностями могилевского межледниковья являются следующие: высокое количество пыльцы *Betula* (с заметным участием *Betula humilis* Schrank., реже *B. nana* L.) и *Larix* в начале межледниковья (содержание пыльцы травянистых растений при этом ничтожно); слабо выраженная зона *Pinus* (количество пыльцы *Betula* в ней очень велико); для начала климатического оптимума характерно почти одновременное появление максимума пыльцы *Picea*, небольшого количества пыльцы широколиственных пород (*Ulmus* и *Quercus*), ольхи и орешника, чуть позднее (иногда практически одновременно) – граба; небольшое участие пыльцы *Corylus*; отсутствие пыльцы *Abies*, единичное присутствие пыльцы *Taxus*, *Vitis*, *Ligustrum*, *Celtis* (?), массул *Azolla* и др. В тех случаях, когда пыльцевые зоны хорошо представлены на диаграммах, можно выявить следующую последовательность появления пыльцы важнейших таксонов: *Larix+Betula*, *Pinus*, *Picea*, *Ulmus*, *Quercus*, *Fraxinus+Alnus*, *Tilia*, *Carpinus+Corylus*, *Picea*, *Pinus*, *Betula*. Перечисленные особенности пыльцевых диаграмм могилевского межледниковья и Смоленского Брода практически идентичны. Важной отличительной особенностью диаграмм Смоленского Брода является присутствие на некоторых из них необычно высокого максимума пыльцы *Fraxinus* (до 6 % в расч. 1, изученной Н.А. Махнач (Вазнячук *in situ.*, 1979) и в скв. 1, изученной нами). Интересно, что на других диаграммах этого же разреза отмечается лишь единичное участие пыльцы *Fraxinus*. По нашему мнению, значительное участие пыльцы *Fraxinus* в данном местонахождении может являться региональной особенностью. Судя по современному ареалу распространения *Fraxinus excelsior* L. (Ареалы деревьев и кустарников СССР, Т. III, 1986), его наиболее вероятное присутствие в составе флоры северо-восточной части Беларуси и соседних областей России вполне объяснимо. Вполне возможно, что и в могилевское время заселение изучаемой территории *Fraxinus excelsior* L. происходило с северо-восточного направления.

Таким образом, имеющиеся палинологические материалы позволяют сделать вывод о том, что межледниковые отложения, представленные в разрезах Смоленского Брода, вероятнее всего, относятся к могилевскому горизонту, согласно стратиграфической схеме четвертичных отложений Беларуси (Величkevич и др., 1996).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. III. Л. 1986. 181 с.  
 Ванячук Л.М., Махнач Н.А., Санько А.Ф. и др. Міжледавіковыя адклады урочышча Смаленскі Брод на Заходняй Дзвіне ў Веліжскім раёне Смаленскай вобласці // Новае у геалогіі антрапагену Беларусі. Мінск. 1979. С. 64-79.  
 Величkevич Ф.Ю., Санько А.Ф. Витебское межледниковье Беларуси // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 3. С. 120-124.  
 Величkevич Ф.Ю., Санько А.Ф., Рылова Т.Б. и др. Стратиграфическая схема четвертичных (антропогенных) отложений Беларуси // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4. № 6. С. 75-87.  
 Вознячук Л.Н. Основные стратиграфические подразделения четвертичных отложений // Мат-лы по стратиграфии Белоруссии. Минск. 1981. С. 137-151.  
 Геология Беларуси. Под ред. А.С. Махнач, Р.Г. Гарецкого, А.В. Матвеева. Минск. 2001. 815 с.  
 Еловичева Я.К. Эволюция природной среды антропогена Беларуси. Минск. 2001.  
 Рылова Т.Б., Савченко И.Е. Реконструкция палеотемператур беловежского и могилевского межледниковий Беларуси // Докл. НАН Беларуси. 2004. С. 87-91.  
 Санько А.Ф., Величkevич Т.В., Якубовская Т.В. и др. Современные представления о стратиграфии четвертичных отложений Беларуси // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси. Минск. 2003. С. 261-270.

**Н.Е. Рябогина**, ИПОС СО РАН, Тюмень, secretarl@ipdn.ru  
 (N.E. Ryabogina, IND SB RAS, Tyumen')

#### **АНТРОПОГЕННЫЕ ИНДИКАТОРЫ В СПЕКТРАХ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛЕСОСТЕПНОГО ТОБОЛО-ИШИМЬЯ** (ANTHROPOGENOUS INDICATORS IN HOLOCENE SPECTRA OF FOREST-STEPPE REGION BETWEEN TOBOL AND ISHIM RIVERS)

On the recent materials the opportunity of identification such as anthropogenous activity on pollen of weed and cultural plants is revealed. Dynamics of occurrence of palynological indicators in Holocene spectra of deposits southern Transural is submitted.

Реконструкция специфики деятельности древнего человека по комплексу антропогенных палинологических индикаторов – сравнительно новый прикладной аспект палинологии. Исследование палинологического состава поверхностных проб лесостепных районов Западной Сибири показало, что доля пыльцы сорных растений может достигать 70 %. В отличие от позднеледниковья, на протяжении голоцена появление сорных растений носит локальный характер



и часто связано с деятельностью человека. Работы по выявлению антропогенных индикаторов в спорово-пыльцевых спектрах ведутся более 30 лет (Федорова, 1965, 1976; Крупенина, 1973; Сафарова, 1973; Гуман, 1978; Александровский и др., 1991). Однако до сих пор не разработана четкая терминологическая характеристика и набор палинологических индикаторов, связанных с различными сторонами деятельности человека. Условно антропогенные сорняки подразделяются на три группы (Александровский и др., 1991).

Сегетальная – сорная растительность распахиваемых полей, расселяющаяся на парах, залежах, т. е. связанная в основном с земледелием. Например, в лесостепном Зауралье ее основными современными представителями являются: василек – *Centaurea cyanus* L., щирица – *Amaranthus retroflexus* L., сурепка – *Barbarea arcuata* (Opiz ex J. & C. Presl) Reichenb., овсюг – *Avena fatua* L., марь – *Chenopodium album* L., конопля – *Cannabis sativa* L., реже встречается осот – *Sonchus arvensis* L., гречиха – *Fallopia dumetorum* L., *F. convolvulis* L., капуста – *Brassica campestris* L., *B. juncea* L., горчица – *Sinapis alba* L., *S. arvensis* L., редька полевая – *Raphanus raphanistrum* L.

Пасквальная – сорная растительность, расселяющаяся на выгонах, стравливаемых скоту или скашиваемых участках, как правило, определяющая скотоводство. По современным наблюдениям, в южном Зауралье это преимущественно: подорожник – *Plantago media* L., *P. lanceolata* L., тысячелистник – *Achillea millefolium* L., *A. asiatica* Serg., одуванчик – *Taraxacum officinale* Wigg. s. l., клевер – *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., щавель – *Rumex confertus* Willd., *R. acetosella* L., мятлик – *Poa supina* Schrad., *P. annua* L., бодяк – *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., осот – *Sonchus arvensis* L.

Рудеральная – мусорная растительность, произрастающая вблизи жилья и у дорог: пастушья сумка – *Capsella bursa-pastoris* L., марь – *Chenopodium album* L., крапива – *Urtica urens* L., *U. dioica* L., конопля – *Cannabis sativa* L., спорыш – *Poligonum aviculare* L., обширная группа астровых и цикориевых: ромашка пахучая – *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb., пижма – *Tanacetum vulgare* L., цикорий – *Cichorium intybus* L., трехреберник – *Marticaria inodora* L., полынь – *Artemisia vulgaris* L., *A. absinthium* L., репейник – *Arctium lappa* L., *A. tomentosum* Mill., чертополох – *Carduus nutans* L., *C. crispus* L.

На рецентных материалах установлено, что, несмотря на обширные посевы, доля пыльцы культурных злаков не превышает 2 %, и только в непосредственной близости от полей этот показатель достигает 12 % спектра. Вероятно, это связано с тем, что эта пыльца тяжелее и разносится ветром на небольшие расстояния – дальность ее переноса составляет 1-2 км, а основная масса сегетальных сорняков оседает в пределах 5-10 км (Александровский и др., 1991). Следовательно, присутствие антропогенных палинологических индикаторов в ископаемых спектрах не может быть следствием ветрового заноса из других районов, как это случается с древесной пыльцой, а характеризует местные условия и перспективно для изучения истории земледелия. Методические предпосылки для развития этого направления и введения в практику пыльцевого анализа заложены Федоровой (1959, 1965). Принципиальным отличием палинологических данных от карпологических является возможность обнаружения культурных растений на территории их непосредственного произрастания, т. е. аргументировать земледелие, а не факт импорта или использования зерна в хозяйстве. Однако, в отличие от Русской равнины, где это направление активно развивается, в Западной Сибири анализ палинологических индикаторов в археологических отложениях проводится крайне редко. Поэтому при исследовании 22 почвенных разрезов лесостепного Тоболо-Ишимья проведен целенаправленный поиск и анализ пыльцы сорных и культурных растений.

Установлено, что только в спектрах культурных слоев неолита (атлантический период) отмечается первое появление пыльцы сорняков (в сумме до 5%), в основном сопутствующих местам с нарушенными землями, расселяющихся у жилья и дорог, отмечаются признаки вырубок березовых лесов. Наибольшее количество пыльцы сорных растений (до 60%) встречено в палиносpectрах культурных слоев развитой и поздней бронзы (середина – финал суббореального периода), кроме рудерального, появляются представители пасквального типа, характерно резкое обеднение или монодоминантный характер группы пыльцы трав. Это свидетельствует о сильном преобразовании растительного покрова вокруг поселений за счет большого скопления стад домашних животных и ведения активной хозяйственной деятельности. Первые признаки земледелия относятся к переходному времени между бронзовым и ранним железным веком (финал суббореального времени 2 900-2 500 л. н.) – в пяти разрезах обнаружены единичные пыльцевые зерна культурных злаков, идентифицированных до рода (в основном это овес *Avena* sp., реже рожь *Secale* sp. и пшеница *Triticum* sp.), из сегетальных сорняков выделена единичная пыльца *Chenopodium album* L., *Centaurea cyanus* L., *Sonchus* sp. В культурных слоях раннего железного века и средневековья (субатлантический период) отмечается обилие сорняков пасквального, рудерального, реже сегетального типа. Пыльца культурных злаков больше не встречена вплоть до поверхностных проб.

Таким образом, палинологические данные дополняют археологические данные о господстве скотоводческого направления в хозяйстве древних людей юга Западной Сибири. В отличие от Русской равнины, для этих регионов земледелие было не характерно в древности и средневековье: этот тип хозяйства был блокирован скотоводческими племенами и фиксируется в относительно короткий период истории.

Выделение пастушеско-земледельческих культур с начала бронзового века пока слабо аргументировано не только палинологическими, но и палеокарпологическими данными. Рассмотрев хронологию и частоту встречаемости палеоботанических индикаторов (пыльцы, зерен, отпечатков зерен культурных злаков) земледелия в Западной Сибири и Казахстане, сложно выделить какой-то этап в истории древнего и средневекового человека, когда этот вид деятельности был основным или руководящим в жизнеобеспечении.

**Н.Е. Рябогина**, ИПОС СО РАН, Тюмень, secretar1@ipdn.ru  
(N.E. Ryabogina, IND SB RAS, Tyumen')

**ЛАНДШАФТЫ И КЛИМАТ ГОЛОЦЕНА ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ  
ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ ТОРФОВ И ПОЧВ  
(LANDSCAPES AND CLIMATE OF HOLOCENE IN SOUTHERN TRANSURAL  
ON THE BASIS OF PALYNOLOGICAL DATA OF PEATS AND SOILS)**

The landscape changes and the climetstratigraphy scheme are restored by results of correlation of peat and soil deposits of southern Transural. The greatest quantity of the information about natural conditions is received for subboreal and subatlantic periods. For this time is reconstructed the landscape-climatic dynamics with a step per 100-300 years.

Области контакта лесной и степной зон очень чутко реагируют на климатические изменения, поэтому изучение осадков различного генезиса в лесостепных районах позволяет обосновать детальное расчленение голоцена и перспективно при решении вопросов смещения границ природных зон, изменения состава растительных сообществ и реконструкции микроизменений тепло- и влагообеспеченности. Однако, в отличие от центральных и восточных районов юга Западной Сибири, в южном Зауралье (лесостепное Тоболо-Ишимье) эти отложения до последнего времени были исследованы фрагментарно, а данные по палиностратиграфии опорных торфяных или почвенных разрезов, обеспеченных радиоуглеродными датировками, отсутствовали.

Восполнить этот пробел позволило исследование в 1998-2003 гг. серии из 22 почвенных и 4 торфяных разрезов южного Зауралья. Некоторые из них включают культурные слои разных археологических периодов, поэтому встреченные артефакты, наряду с 75 радиоуглеродными датировками, рассматривались как источники относительных датировок и использовались при корреляции отложений. Торфяники в этом районе относительно молоды (возраст придонных слоев торфа в разрезах 2/98 – 4 670 л. н., Станичный рям – 4 190 л. н., Гладиловский рям – 3 995 л. н., Большой Мелехинский рям – 3 295 л. н., Бокаревский рям – 2 545 л. н., Локтинский рям – 2 475 л. н., Калининский рям – 2 395 л. н.) и начали формироваться в суббореальном периоде. В почвенных отложениях наиболее древними являются культурные слои мезолита (8-9 тыс. л. н.), сформировавшиеся в финале бореала. Информация о раннем голоцене и позднеледниковье отсутствует. В результате корреляции голоценовых отложений южного Зауралья составлена климатостратиграфическая схема и восстановлены палеоландшафтные изменения в среднем и позднем голоцене. Наибольшее количество информации о природной обстановке получено для суббореального и субатлантического периодов. Для этого времени реконструирована ландшафтно-климатическая динамика с шагом в 100-300 лет.

На рубеже бореального и атлантического периодов (палиноклиматическая зона (ПЗ) I: 8 500-7 700 л. н.) климатическая обстановка характеризовалась повышенным уровнем увлажнения. В южном Зауралье были распространены березовые леса с частой примесью ольхи и вяза, интересно практически полное отсутствие сосны. Ландшафты, аналогичные северной лесостепи, отмечались севернее и южнее своего современного ареала. Природная обстановка в южном Зауралье, вероятно, формировалась под влиянием атлантических воздушных масс.

С началом атлантического периода (ПЗ II: 7 700-6 300 л. н.) совпадают этапы понижения уровня воды в р. Тобол и озерах Ишимской равнины. Очень тепло, лесостепная растительность продвигается на север, в ландшафтах увеличивается площадь разнотравных лугов и сокращается доля березовых лесов, реже встречается примесь ольхи и вяза. Позднее, в середине атлантического периода (ПЗ III: 6 300-5 300 л. н.) умеренно тепло, но меняется уровень увлажнения. Около 6 300-6 100 л. н. отмечается увеличение увлажнения, в это время повышается уровень озер, отмечается активное развитие березовых лесов в поймах и на террасах. Позднее, в результате поэтапного сокращения увлажнения в интервале 6 100-5 300 л. н., в составе лугов постепенно увеличивается участие ксерофитов, на юге Тоболо-Ишимья появляются сообщества, характерные для подзоны типичной лесостепи. Климатические условия в финале атлантического периода (ПЗ IV: 5 300-5 000 л. н.) можно охарактеризовать как умеренно теплые и недостаточно влажные. Понижается уровень водоемов, в составе лугов обильны остепненные злаково-полынные ассоциации, крупные березовые леса сохраняются только в поймах, исчезает ольха. На высоких террасах и водоразделах сохраняются леса колочного типа, обильны остепненные злаково-полынные лугово-

степные сообщества. Растительность, характерная для типичной и южной лесостепи, отмечается севернее своего современного ареала.

В начале суббореального периода (ПЗ V: 5 000-4 500 л. н.) на фоне умеренного похолодания в долинах и на низких террасах восстанавливаются березовые леса, часто с ольхой. В составе лугово-степных сообществ сокращается роль ксерофитов, отмечается продвижение на юг бореальных лесных компонентов (кедра, сосны, ели). Около 5 000-4 800 л. н. отмечается начало похолодания, признаки увеличения увлажнения проявились 4 800-4 700 л. н., около 4 700-4 600 л. н. становится теплее, а 4 600-4 500 л. н. – суше. Теплый и наиболее сухой климат в Тоболо-Ишимье отмечен в середине суббореального периода (ПЗ VI: 4 500-3 200 л. н.). Интервалы незначительного увеличения увлажнения выделяются только 4 300-4 100 л. н., 3 700-3 450 л. н., но усиление аридизации около 4 500-4 300 л. н., 4 100-3 900 л. н., 3 900-3 700 л. н.; 3 450-3 200 л. н. имело решающее значение в формировании облика растительного покрова и наиболее значительном смещении границ природных зон на север. На протяжении этого времени почти исчезли леса, ареал сосны сместился далеко на север, основной фон ландшафтов составляли луговые степи. В юго-восточных районах Зауралья отмечена максимальная ксерофитизация, вызванная вторжением континентальных среднеазиатских воздушных масс. Финал суббореального периода (ПЗ VII: 3 200-2 500 л. н.) связан с умеренно прохладным и недостаточным влажным климатом (похолодание 3 100-2 800 л. н. и 2 700-2 500 л. н., потепление 2 800-2 700 л. н., увеличение увлажнения с 2 700 л. н.). На севере Приоболья отмечается восстановление лесов, в том числе с участием сосны, в южных районах Приоболья и в Приишимье развитие лесов и мезофитизация лугов ограничены долинами. Началось смещение к югу ландшафтов подтаежного типа и северной лесостепи.

Окончательное восстановление лесов в южном Тоболо-Ишимье произошло в начале субатлантического периода голоцена (ПЗ VIII: 2 500-1 900 л. н.). В это время на фоне умеренно прохладного климата изменялись преимущественно условия увлажнения. В южном Зауралье господствовали ландшафты северной лесостепи, в более засушливое время (2 500-2 300 л. н. умеренно сухо, 2 300-2 100 л. н. сухо) при увеличении доли лугово-степных участков, но существенного остепнения лугов не наблюдается, в их составе преобладает мезоксерофитное разнотравье. В фазы увлажнения (2 500-2 600 л. н., 1 900-2 100 л. н.) развиваются березовые леса: в лесостепи крупными массивами в долинах, на севере – повсеместно, с обилием сосны, редкой примесью кедра, липы, ели, вяза. В середине субатлантического периода (ПЗ IX: 1 900-1 000 л. н.) ландшафтный облик Приоболья и Приишимья менялся под действием умеренно-прохладных и более влажных условий (1 900-1 700 л. н. сухо, 1 700-1 400 л. н. – наиболее влажное и прохладное время, 1 400-1 100 л. н. – сокращение увлажнения, 1 100-1 000 л. н. – потепление). Постепенно даже в южных районах сокращается доля остепненных лугов, активно развиваются леса, преимущественно березовые, но начинается и продвижение сосновых ленточных боров на юг вдоль Тобола, Исети и Ишима. В последнее тысячелетие, в финале субатлантического периода голоцена (ПЗ X: 1 100 л. н.), ландшафтно-климатические условия уже незначительно отличались от современных.

**Н.Е. Рябогина**, ИПОС СО РАН, Тюмень, [secretar1@ipdn.ru](mailto:secretar1@ipdn.ru)  
(N.E. Ryabogina, IND SB RAS, Tyumen')

**Т.Г. Семочкина**, ЗапСибИПГНГ при ТюмГНГУ, Тюмень, [palinolog@ipdn.ru](mailto:palinolog@ipdn.ru)  
(T.G. Semochkina, WestSibIPGOG at TyumGOGU, Tyumen')

### **ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ** (SPECIFICITY DECODING OF PALYNOLOGICAL DATA FROM HOLOCENE DEPOSITS OF SOUTHERN AREAS OF WESTERN SIBERIA)

The interpretation of palynological data from peat deposits in forest-steppe and steppe differs from those in northern areas. The spectra of peats be rich in marsh components not peculiar to a vegetative cover in southern areas. Therefore contents of dominants on the diagrams first of all reflect development of a bog, and frequently are not markers of landscape change. Is established, that the spectra from soil deposits in forest-steppe are more adequate to structure of zone and local vegetation, than marsh.

Торфяники традиционно считаются наиболее оптимальными объектами исследования при палеогеографических реконструкциях. Однако анализ спорово-пыльцевого состава поверхностных проб торфяников юга Западной Сибири (лесостепное Зауралье) показал, что их палиноспектры не всегда объективно отражают специфику растительного покрова территории. В рецентных спорово-пыльцевых спектрах лесостепных болот доминируют компоненты, не свойственные зональному типу растительности, а отражающие особенности развития локальных болотных фитоценозов азонального типа. Кроме этого, в лесостепи и степи сосново-кустарничково-сфагновые болота обогащают флору района экстразональными гипоарктическими и бореальными видами



(клюква мелкоплодная, клюква болотная, мирт болотный, подбел многолистный, береза карликовая и др.), не встречающимися за пределами рямов. Такие узлокальные компоненты должны быть исключены при реконструкции лесостепной и степной растительности; совершенно недопустимо использовать ход кривой *Betula sect. Nanae* и *Ericaceae* gen. sp. для выявления этапов похолодания (Левина & Орлова, 1994) по аналогии с бореальными районами. Выяснено, что основная часть пыльцы сосны или березы в болотных спектрах продуцируется на самом торфянике, поэтому состав древесных компонентов спектра характеризует стадии зарастания болота, и, как правило, неадекватен составу лесов в южных районах Западной Сибири. В составе большинства проб постоянно преобладают болотные компоненты, позволяющие воспроизвести фазы болотообразования и на их основе реконструировать изменения в характере грунтового или атмосферного увлажнения. На этом фоне доля пыльцы и спор неболотного происхождения ничтожно мала и практически не влияет на общий вид палинологической диаграммы. Однако именно по ней можно выявить реальные ландшафтные условия в степных и лесостепных районах.

Таким образом, рецентные материалы свидетельствуют о том, что традиционные (для тундровых и таежных районов) принципы анализа палинологических данных торфяников и реконструкции на их основе ландшафтно-климатических условий в южных районах могут дать необъективные результаты. На диаграммах торфяников кульминационные пункты кривых доминирующих таксонов и изменения в составе спектров, в основном, фиксируют изменения в составе болотного фитоценоза и, к сожалению, почти не связаны с изменениями лесостепной растительности в целом. Метод корреляции разрезов по экстремумам пыльцевых кривых доминантов в южных торфяниках дает результаты, не согласующиеся с радиоуглеродными датировками. Например, резкое увеличение доли пыльцы сосны не всегда указывает на ее распространение в лесах. В спектрах разных разрезов голоцена пики *Pinus silvestris* L. не являются одновременным (данные  $^{14}\text{C}$ ), а соответствуют переходу торфяника на олиготрофную стадию и расселением на нем сосны, что и объясняет несинхронное колебание ее кривой в разных разрезах. Максимумы пыльцы березы стабильно наблюдаются в кровле эвтрофного и в мезотрофном торфе, а также следуют за прослойками гарей, следовательно, объясняются локальными условиями. Основным критерием сопоставления разрезов и реконструкции палеоландшафтной ситуации здесь должны являться неболотные компоненты (даже если они составляют минимальную долю спектра), при обязательном контроле возраста отложений радиоуглеродным методом. Дифференцированный анализ болотных и неболотных компонентов спектров (для юга Западной Сибири впервые представленный Кацем Н.Я., Кац С.В. [1950]) до сих пор используется редко, однако он позволит избежать серьезных ошибок в интерпретации палинологических материалов из торфяников в южных районах.

Как ни парадоксально, но по итогам исследования поверхностных спектров в южных районах Западной Сибири выявлено, что в почвенных пробах спектры более достоверно отражают тип растительности, чем в спектрах торфяников. Если ввести поправочные коэффициенты, минимизирующие завышенную долю пыльцы древесных пород, то именно почвенные спектры в южных районах более адекватно характеризуют состав растительных сообществ на открытых и залесенных участках. Завышенное содержание пыльцы древесных пород (*Pinus silvestris* L., *Betula sect. Albae* Rgl.) установлено для южных районов не впервые. Частично оно связано с приносом пыльцы из подтаежной и таежной зоны, но в большинстве случаев является следствием небольшой пыльцевой продуктивности господствующих лугово-степных сообществ. Поэтому ленточные сосновые боры и небольшие березовые колки производят достаточно пыльцы, чтобы она преобладала над травами в составе спектров.

Спорно мнение о том, что в спектрах из почвенных проб фиксируется преимущественно состав локальной растительности – на материалах южного Зауралья установлено, что в них отчетливо проявляются и местные, и зональные ее особенности. Так, повышенное облесение и распространение сосновых боров в лесостепном Притоболье отражается в большей доле древесной пыльцы и преобладании *Pinus silvestris* L. практически во всех спектрах этого района. В спектрах Ишимской равнины, как правило, повышено участие пыльцы определенной группы трав, и в составе древесной пыльцы преобладает *Betula sect. Albae* Rgl., что соответствует реальным растительным условиям Приишмья и прилегающих к нему участков Тоболо-Ишимского междуречья. В рецентных спектрах торфяников Притоболья и Приишмья такие различия установить не удалось.

Анализ лесостепных рецентных спектров из разногенетических отложений (почв и торфов) показал, что они плохо сопоставимы по соотношению слагающих их компонентов из-за обилия локальной пыльцы и спор. Это осложняет корреляцию этих отложений напрямую по спорово-пыльцевым данным, более объективно сопоставление торфяных и почвенных разрезов раздельно.

Таким образом, для восстановления полноценной картины изменения ландшафтной и климатической ситуации в южных районах необходимо исследование не только торфяных, но и почвенных отложений. Интерпретация палинологических данных лесостепных и степных районов имеет свои особенности и не должна копировать принципы расшифровки спорово-пыльцевых данных из бореальных районов.

## ДИНАМИКА РАССЕЛЕНИЯ ЕЛИ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РУССКОЙ РАВНИНЫ В ГОЛОЦЕНЕ

(HOLOCENE SPREAD OF *PICEA* IN NORTH-WESTERN RUSSIAN PLAIN)

The ways of spruce migration and chronology of its appearance in northwestern Russian plain in Holocene is reviewed on the basis of 70 radiocarbon dated pollen diagrams from lake and mire sediments. The Holocene isochrone map-scheme was constructed for area under study. The speed of *Picea* migration was calculated.

За последнее десятилетие появилось достаточно много новых разрезов с детальными палинологическими исследованиями и радиоуглеродным датированием голоценовых отложений. Эти данные позволяют определить время появления древесных пород на исследуемой территории и рассмотреть пути их миграции на новом более детальном уровне. Для выявления путей проникновения ели и хронологии ее появления на северо-западе Русской равнины в голоцене были обобщены палинологические данные по 70 разрезам (из них 14 разрезов изучено автором). Использованы спорово-пыльцевые диаграммы тех разрезов, для которых было получено не менее двух радиоуглеродных датировок. Рассмотренные разрезы расположены на территории, ограниченной координатами: 54° и 70° с. ш., 23° и 43° в. д.

Ель является одной из важнейших лесобразующих пород. На спорово-пыльцевых диаграммах отчетливо выделяется начало развития непрерывной кривой пыльцы ели, поэтому она была выбрана в качестве объекта исследования. На основе собранных данных была составлена карта-схема изохрон последовательности появления ели на северо-западе Русской равнины в голоцене. В качестве объекта картографирования была выбрана так называемая «эмпирическая граница пыльцы» (э. г.), т. е. уровень на диаграмме, выше которого кривая содержания пыльцы данной породы в спорово-пыльцевом спектре делается непрерывной (Нейштадт, 1969). Этот уровень очень удобно использовать, т.к. он не зависит от разных способов подсчета пыльцы и построения диаграмм, а это очень важно при использовании и обобщении достаточно большого количества палинологических диаграмм из оригинальных первоисточников. Однако автор считает, что судить о присутствии ели в составе лесов правильнее (объективнее) в том случае, когда количество пыльцы данной породы присутствует в спорово-пыльцевых спектрах порядка 5 % (от всей суммы пыльцы, за исключением водных растений). В случае, если э. г. не падала на конкретную радиоуглеродную датировку, приходилось проводить интерполяцию возрастных данных с учетом стратиграфии разреза.

В процессе работы было выявлено два основных пути проникновения ели на исследуемую территорию: восточный и юго-западный. Самым ранним по времени (10-9 тыс. л. н.) миграционным потоком является восточный. По-видимому, основной ареал ели в начале голоцена располагался на востоке Русской равнины, и, возможно, это был ареал ели сибирской. Скорость распространения ели от 10 до 9 тыс. л. н. была самая высокая за весь голоцен и составляла порядка 70 км за 100 лет. Например, для того, чтобы ель достигла Псковского озера от Рыбинского водохранилища (около 600 км), потребовалась одна тысяча лет. На Карельском и Онежско-Ладожском перешейках ель появилась приблизительно 8.5 тыс. л. н., ей потребовалось около 2 000 л. и 3 000 л. соответственно, чтобы расселиться на этих территориях. Здесь скорость распространения ели составляла около 6-8 км за 100 лет. С такой же скоростью ель распространялась и в Карелии, где она появилась 7 тыс. л. н. и процесс ее расселения занял порядка 2 000 л. Вдоль Белого моря ель расселилась около 7.5-7 тыс. л. н., в это же время она появилась и на Беломорском побережье Кольского п-ва.

Юго-западный миграционный поток ели (возможно, ели европейской) на северо-запад Русской равнины проходил через территорию Белоруссии и связан, по-видимому, с сохранением в позднеледниковое время убежищ ели европейской в Прикарпатском районе (Серебрянный, 1974; Еловичева, 2001). В Белорусском Поозерье ель появилась около 6-5.5 тыс. л. н. и скорость ее распространения составляла 8-10 км за 100 лет.

На территории северной Белоруссии, Литвы, Латвии и Эстонии, предположительно, происходило слияние восточного миграционного потока, представленного елью сибирской, и юго-западного, представленного елью европейской. В настоящее время на рассматриваемой территории в зоне хвойных лесов преобладает ель европейская, для которой, по-видимому, еще «во второй половине атлантического периода голоцена создались благоприятные климатические условия, способствовавшие распространению этого вида и поглощению им гибридных форм сибирского и европейского видов, вступивших в эрратической области в гибридный контакт. В эрратической области Восточной Европы и сейчас идет вытеснение елового леса сибирского типа (доминант *Picea obovata*) еловым лесом западноевропейского типа (доминант *P. abies*)» (Бобров, 1978).

Построенная карта, охватывающая весь северо-запад Русской равнины, может служить основой для решения вопросов палеогеографии голоцена и исторической географии растений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР. Л. Наука. 1978. 189 с.  
Еловичева Я.К. Эволюция природной среды антропогена Белоруси (по палинологическим данным). Минск. Белсэнс. 2001. С. 190.  
Нейштадт М.И. О методах изучения голоценовых отложений и применяемой терминологии // Палеогеография и хронология верхнего плейстоцена и голоцена по данным радиоуглеродного метода. М. Наука. 1969. С. 69.  
Серебрянный Л.Р. Миграции ели на востоке и севере Европы в поздне- и послеледниковое время // Бюлл. Ком. по изуч. четв. периода. № 41. 1974. С. 13-24.

**Т.В. Сапелко**, Институт озероведения РАН, С.-Петербург, tsapelko@mail.ru  
(T.V. Sapelko, Institute of Limnology, St.-Petersburg)

### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ НА РУБЕЖЕ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ (CLIMATIC RECONSTRUCTION OF THE LATE PLEISTOCENE-HOLOCENE TRANSITION BASED ON THE POLLEN ANALYSES (NW RUSSIA))

We collected about 38 pollen diagrams from the northwestern, northern and central part of the European Russia, from the Baltic countries, Ural and Belorussia. Pollen diagrams with independent dating control by <sup>14</sup>C method were collected from this region. All pollen diagrams from different sites would be published. Correlating palynological diagrams of the sections, we revealed characteristic peculiarities of vegetation for the Younger Dryas and early Holocene.

Палеоклиматическим реконструкциям по палинологическим данным посвящено много известных работ (Величко и др., 1999; Tarasov *et al.*, 2000; Елина и др., 2000; Hoek, 1997; Davis *et al.*, 2003 и др.). Мы попытались проследить изменение палеоклиматических условий в период значительного изменения характера растительности на основе палинологических данных.

Для характеристики развития природно-климатической обстановки переходного периода от плейстоцена к голоцену были проанализированы разрезы в таких регионах как Кольский п-ов, Карелия, Карельский перешеек, Северо-Восточный регион России, Урал, район Валдайской возвышенности, Центральный регион европейской части России, Беларусь, Прибалтика. При сборе материала мы столкнулись с некоторыми трудностями. Так, большое количество спорово-пыльцевых диаграмм, приведенных в многочисленных работах по Северо-Западу, построено разными методами. Процент пыльцы таксонов подсчитывался по-разному (и не всегда указано, что принималось за 100 %). В результате корреляция таких разрезов очень затруднительна. Выбор объектов мы также старались ограничить разрезами озерных или болотных отложений, которые наиболее полно и объективно отражают изменения растительности за длительный период времени. Выделены общие доминанты для пыльцевых спектров представленных разрезов по двум периодам – позднему дриасу и пребореалу. Использованы пыльцевые спектры 38 палинологических диаграмм, на основе которых строились циклограммы. Полученные спектры дают лишь схематичное представление об участии представленных на круговых диаграммах таксонов. Так, например, многие спектры показали явно завышенное содержание спор (в основном за счет Bryales) и пыльцы сосны. При интерпретации спорово-пыльцевых диаграмм следует учитывать весь состав спектров. Однако составленные с помощью представленных диаграмм картосхемы позволяют проследить некоторые пространственно-временные закономерности развития растительности на рубеже плейстоцена и голоцена. На картосхеме позднего дриаса мы видим, что изменение процентного соотношения доминирующих таксонов показывает неоднородность холодного периода позднего дриаса в разных регионах Северо-Запада России и на прилегающих территориях. Изменение характера растительности с наступлением пребореального периода выявлено на всей изученной территории, но не везде одинаково.

Подъем летней температуры воздуха в средних широтах Северного полушария для потепления на границе позднего плейстоцена и голоцена по палеоботаническим данным составлял в среднем около 1.7 °C/100 лет (Борзенкова, 1992).

Работа поддержана грантом РФФИ, № 04-05-65140 – «Быстрые и катастрофические изменения климата за последние 500 тысяч лет».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Елина Г.А., Лукашов А.Д., Юрковская Т.К. Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография) // Петрозаводск. 2000. 239 с.  
Изменения климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет (кайнозой: от палеоцена до голоцена) // Под ред. Величко А.А. М. ГЕОС. 1999. 260 с.  
Палеогеография кайнозоя Беларуси. Минск. 2002. 164 с.  
Davis B.A., Brewer S., Stevenson A.C., Guiot J. The temperature of Europe during the Holocene reconstructed from pollen data // Quaternary Science. 2003. V. 22. Pp. 1701-1716.



**Е. Северова**, МГУ, Москва, Elena.severova@mail.ru  
(E. Severova, MSU, Moscow)

## **АЭРОПАЛИНОЛОГИЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ (AEROPALYNOLOGY: CURRENT STATE AND PERSPECTIVES)**

Regular aeropalynological monitoring started in Moscow in 1992. Since 2000 the results of observations are presented daily on [www.allergology.ru](http://www.allergology.ru). Aeropalynological monitoring allows not only to register the current state of the atmosphere, but also develop short and long-term prognosis, investigate biological peculiarities of pollination and influence of abiotic factors on pollination, morphology and allergenic properties of pollen grains. Last years long distance transport of pollen is in focus of aeropalynology. A multidisciplinary collaboration and combined networks of phenologists, meteorologists, allergologists and aerobiologists are essential to clarify this phenomenon.

Аэропалинология – область современной биологии, изучающая состав и закономерности формирования пылевого дождя. Перед аэропалинологическими исследованиями ставятся следующие задачи:

- выявление качественного и количественного состава пылевого дождя и особенностей его сезонной динамики;
- составление календарей пыления;
- разработка краткосрочных и долгосрочных прогнозов пыления;
- изучение биологических особенностей цветения отдельных видов растений;
- исследование влияния абиотических факторов на особенности пыления, морфологию и аллергенные свойства пылевых зерен.

Особое значение аэропалинологические исследования приобрели в последние годы с повсеместным ростом числа заболеваний, вызванных аэроаллергенами. От них страдает 15 % населения Европы, 45 % всех случаев заболеваний приходится на долю поллинозов. Существенно снизить заболеваемость возможно лишь путем проведения превентивной специфической иммунопрофилактики, которая невозможна без непрерывного мониторинга состояния атмосферы. На кафедре высших растений МГУ аэропалинологический мониторинг проводится с 1992 г., и к настоящему времени накоплен обширный методический и фактический материал. С 2000 г. результаты наблюдений публикуются ежедневно на сайте [www.allergology.ru](http://www.allergology.ru).

В составе пылевого спектра Москвы ежегодно регистрируются более 40 таксонов различного ранга. Аэропалинологический календарь типичен для средней полосы России. Пыление продолжается примерно 6 месяцев с середины марта по середину сентября и может быть разбито на три периода. Первый период связан с пылением сережкоцветных и характеризуется самым высоким содержанием пыли в атмосфере. Доминантом спектра в это время является пыльца березы, суточная концентрация которой достигает 20 000. Для второго периода типична пыльца сосны и злаков, пыление которых может происходить одновременно или последовательно. Третий период отличается наибольшим таксономически разнообразием. Его индикаторами служат пыльца маревых и полыни, а в последних числах августа на протяжении 10 лет в составе спектра регистрируется пыльца амброзии, концентрация которой постепенно возрастает.

Практически для всех проанализированных нами таксонов аэропалинологического спектра отмечаются значительные межсезонные колебания пылевой продуктивности, для описания которых мы использовали метод анализа временных рядов. По результатам наших исследований, динамика пылевой продуктивности березы и тополя характеризуется четким трех летним циклом. Предложенные модели значимы и описывают 45 и 30 % изменчивости исходных данных соответственно. Для сосны из двух построенных моделей (с трех- и четырехлетними циклами) значимой оказалась только трехлетняя модель, объясняющая 32 % изменчивости исходных данных. Динамика пыления дуба характеризуется двухлетним циклом, однако доля дисперсии ряда, объясненной моделью, значительно ниже и составляет 20 %. Для ели и орешника также характерен двухлетний цикл пыления, но построенные модели объясняют лишь 10 % изменчивости исходных данных. Для вяза нам не удалось выявить никаких закономерностей пыления при помощи выбранных методов. Визуальный анализ кривой позволяет предположить наличие более длинного (пяти- или семилетнего) циклов, проверка которых требует более продолжительных наблюдений.

В последние годы особое внимание уделяется проблемам дальнего транспорта пыли. Это явление широко известно в палинологии, случаи дальнего заноса пыли были многократно описаны в литературе. При перемещении на расстояния до 1 000 км пылевые зерна не теряют белкового содержимого и способны сохранять свои аллергенные свойства. Именно дальний

транспорт пыльцы ответственен за вспышки поллинозов за несколько недель и даже месяцев до начала пыления аллергенного таксона в конкретной местности. Изучение дальнего транспорта пыльцы невозможно без привлечения метеорологических, фенологических, географических данных и широкого международного сотрудничества. Примером такого исследования может служить работа по изучению дальнего транспорта пыльцы березы, проводимая Финским метеорологическим институтом, в которой принимают участие станция аэропалинологического мониторинга Биологического факультета МГУ и Центральная геофизическая обсерватория в С.-Петербурге. Итогом этой работы должна стать модель транспорта пыльцы березы, позволяющая на основе текущих метеорологических и аэропалинологических наблюдений прогнозировать концентрацию пыльцы березы и определять возможные источники пыления для любого региона.

Международное сотрудничество в аэропалинологии нашло свое воплощение в создании Международной Ассоциации Аэропалинологов (ИАА) и Европейской аэропалинологической службы (EAN). С 1988 г. начал функционировать общеевропейский банк аэропалинологических данных, в котором аккумулируется информация со всех станций аэропалинологического мониторинга (более 400). Страны-участники EAN имеют доступ к информации всех станций аэропалинологического мониторинга и могут использовать любые данные для научных исследований и учебных целей.

До 2004 г. аэропалинологическая станция МГУ была единственной в нашей стране, проводившей постоянный мониторинг при помощи волюметрического пыльцеуловителя Буркарда по стандартной международной методике. В прошлом году к нам присоединились палинологи и аллергологи из С.-Петербурга, Иркутска, Барнаула, Астрахани, Смоленска, Нижнего Новгорода, Екатеринбурга. Несмотря на сложности в организации работы мы надеемся, что в ближайшем будущем будет создана национальная аэропалинологическая сеть.

Л.А. Селькова, ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, [ponomarev@geo.komisc.ru](mailto:ponomarev@geo.komisc.ru)  
(L.A. Selkova, Institute of Geology Komi SC UB RAS, Syktyvkar)

#### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮРСКОЙ ПЕСЧАНОЙ ТОЛЩИ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. ВЫЧЕГДА (PALYNOLOGICAL CHARACTERISTIC OF JURASSIC SAND DEPOSITS IN THE VYCHEGDA RIVER BASIN)

Two palynoassemblages of Bajocian and Bathonian age were discovered from the basins of rivers Sysola and Vychegda. These assemblages are very similar in species composition. The only difference lies in appearance of *Gleicheniidites* spores and pollen of *Classopollis* in Bathonian assemblages.

Юрские песчаные отложения вскрыты многочисленными скважинами и естественными обнажениями в бассейнах рр. Сысола, Вычегда и по многочисленным их притокам. Данные отложения почти повсеместно представлены светло-серыми, почти белыми кварцевыми песками с прослоями и линзами песчаников и алевроитов. Задачей наших исследований было определение стратиграфического положения песчаной толщи на данной территории. Палинологический метод изучения является едва ли не единственным для стратиграфического расчленения этих отложений, поскольку других палеонтологических остатков, кроме спор и пыльцы, а также остатков макрофлоры в них не содержится. Полученные данные позволили определить возраст песчаной толщи. В результате изучения ряда разрезов были выделены богатые палиноспектры, содержащие многочисленную пыльцу голосеменных растений, спор мхов, плаунов и папоротникообразных. Установлены последовательно сменяющиеся друг друга палинокомплексы байосского и батского возраста. Выделенные палинокомплексы байоса и бата близки по таксономическому составу, отличия проявляются в количественном изменении соотношения видов и родов и в некотором видовом и родовом разнообразии. Для данных палинокомплексов характерным является преобладание пыльцы голосеменных над спорами папоротникообразных, мхов и плаунов, присутствие таких видов спор как *Microlepidites crassirimosus* Timoch., *Tripartina variabilis* Mal., *Camptotriletes cerebriformis* Naum., *Duplexisporites anagrammensis* (К.-М.), *Foveosporites pseudoalveolatus* (Coup.), *Klukisporites variegates* (Coup.).

В байосском палинокомплексе наблюдается обилие двумешковой пыльцы *Disaccites*, среди которой значительная доля принадлежит пыльце древних хвойных с плохо обособленными воздушными мешками (*Pseudopicea*, *Protopinus*, *Protopodocarpus*). Кроме двумешковой пыльцы встречается и безмешковая пыльца *Sciadopityspollenites* sp., *Ginkgocycadophytus* sp. Споровая часть палинокомплекса содержит многочисленные гладкие, треугольной формы споры групп *Leiotriletes* – *Cyathidites*, наряду с ними обнаружено значительное количество спор *Stereisporites*, *Lycopodiumsporites*, *Osmundacidites*.

Батский палинокомплекс также характеризуется многочисленностью двумешковой пыльцы, среди которой доля древней пыльцы уменьшается, и, соответственно, увеличивается ко-

личество и становится более разнообразной группа пыльцы *Piceapollenites*, *Pinuspollenites*, *Podocarpidites*. Отличительной чертой батского палинокомплекса является появление пыльцевых зерен ксерофитных хвойных (*Classopollis* sp.), которые постепенно вытесняют споры папоротникообразных и пыльцу других голосеменных растений и становятся доминантами в палинокомплексах келловейского и волжского возраста. Наличие данной пыльцы в палиноспектрах указывает на начало аридизации климата в батское время. Среди спор мхов и папоротникообразных по-прежнему доминируют группы спор *Leiotriletes* – *Cyathidites*. Постоянно присутствуют споры мхов, плаунов, осмундовых папоротникообразных, хотя количество их, по сравнению с предыдущим палинокомплексом, уменьшается. Отмечается первое появление спор глейхениевых папоротников. Количественное содержание и видовое разнообразие этих спор постепенно увеличивается и достигает расцвета в раннем мелу.

На основании сопоставления таксономического и количественного состава установленных палинокомплексов с палинокомплексами, выделенными из одновозрастных отложений близлежащих регионов, удалось определить их возраст, а также установить стратиграфическое положение песчаной толщи, охарактеризовать климат, который существовал в юрское время.

**В.Н. Сергеев**, ГИН РАН, Москва, sergeev@ginras.ru  
(V.N. Sergeev, GIN RAS, Moscow)

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТЯХ  
БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДОКЕМБРИЙСКИХ МИКРОФОССИЛИЙ  
(RECENT APPRECIATION OF PRECAMBRIAN MICROFOSSLS  
BIOSTRATIGRAPHIC USEFULNESS)**

As a result of Precambrian microfossil assemblages studies seven informal microphytological units or «Proterohorizons» have been established in Proterozoic ranging from 2.0 to 0.535 Ga. These subdivisions are named as follows: the Labradorian (2.0-1.65 Ga), Anabarian (1.65-1.2 Ga), Turukhanian (1.2-1.03 Ga), Uchuro-Mayan (1.03-0.85 Ga), Yuznouralian (0.85-0.65 Ga), Amadeusian (0.65-0.55 Ga) and Belomoryan (0.55-0.535 Ga) proterohorizons.

Разработана модель распределения различных морфотипов микроорганизмов в протерозое, которая основана на результатах изучения последовательных рифейских и вендских микробиот в кремнях из опорных разрезов Северной Евразии и сравнении этих микробиот как друг с другом, так и с другими докембрийскими ассоциациями окремненных и органостенных микрофоссилий. Такое сравнение проводится на основании как самих остатков микроорганизмов, так и хемотратиграфических и изотопно-геохронологических методов. В результате в протерозое удалось наметить семь неформальных последовательных микрофитологических подразделений, которым присвоены названия протерогоризонтов и которые охватывают определенные возрастные интервалы в диапазоне от 2.0 до 0.535 млрд. л. Нижний возрастной предел последовательности определяется моментом геологической истории, когда палеонтологическая летопись становится репрезентативной и позволяет выделять адекватные подразделения, а верхний совпадает с границей кембрия и докембрия. В соответствии с правилами фанерозойской стратиграфии, объем выделенных подразделений определяется положением нижних границ стратонтов эквивалентного ранга. Эти границы устанавливаются по появлению характерных ассоциаций микрофоссилий. Для каждого из протерогоризонтов указывается наиболее типичная микробиота, а его название производится от названия региона, где она локализована. Ниже кратко рассматриваются возрастные интервалы и основные микрофитологические характеристики семи установленных протерогоризонтов.

1. Лабрадорский протерогоризонт (верхняя часть нижнего протерозоя, 2.0-1.65 млрд. л.), типовая микробиота которого происходит из формации Ганфлинт Северной Америки возрастом 2.0 млрд. л. Основной особенностью микробиот этого уровня является распространение в них, помимо нитчатых и коккоидных цианобактерий, остатков прокариотных микроорганизмов причудливой морфологии: звездчатой (род *Eoastrion*), зонтиковидной (род *Kakabekia*), гантелевидной (род *Xenothrix*) и ряда других.

2. Анабарский протерогоризонт (нижний рифей – нижняя часть среднего рифея, 1.65-1.2 млрд. л). Типовая микробиота происходит из котуйканской свиты Анабарского поднятия Сибири, имеющей возраст 1.4-1.5 млрд. л. Главной чертой этих микробиот является доминирование эллипсоидных микрофоссилий рода *Archaeoellipsoides*, представляющих собой споры (акинеты) ностоковых цианобактерий, и энтофизалесовых цианофит рода *Eoentophysalis*, при наличии характерных коротких трихомов и отсутствии несомненных остатков эукариотных микроорганизмов.

3. Туруханский протерогоризонт (верхняя часть среднего рифея, 1.2-1.03 млрд. л.). Типовая



микробиота содержится в сухотунгусинской свите Туруханского поднятия Сибири и имеет возраст около 1.1 млрд. лет. Характерной особенностью этого уровня можно считать появление стельковых цианобактерий рода *Polybessurus* и несомненных эукариотных организмов: нитчатых красных багриевых водорослей рода *Bangiomorpha*, а также многочисленных фитопланктонных микроорганизмов, в том числе форм с шипами и выростами родов *Tappania* и *Shuiyousphaeridium*, при господстве нитчатых и коккоидных хроококовых и гормогониевых цианофит.

4. Учуромайский протерогоризонт (нижняя часть верхнего рифея, 1.03-0.85 млрд. л.). Типовая микробиота происходит из нерюенской и игниканской свит лахандинской серии Учуро-Майского региона Сибири, возраст которых около 1.0 млрд. л. На этом уровне характерно появление и широкое распространение сложно построенных эукариотных микроорганизмов, прежде всего акантоморфных акритарх родов *Trachyhystrichosphaera* и *Prolatoforma*, ветвящихся талломов зеленых водорослей родов *Aimophyton*, *Palaeosiphonella*, *Palaeovaucheria* и *Proterocladus*, дрожжей-сахаромицетов рода *Eosaccharomyces*, ряда других протист, а также спирально-цилиндрических цианобактерий рода *Obruchevella*.

5. Южноуральский протерогоризонт (верхняя часть верхнего рифея, 0.85-0.6 млрд. л.). Типовая микробиота происходит из инзерской свиты Южного Урала возрастом около 0.8 млрд. л. Здесь на фоне присутствия большинства форм, распространенных в учуромайском горизонте, появляются панцирные вазовидные амебы рода *Melanocyrrillium*, некоторые таксоны акантоморфных акритарх родов *Cymatiosphaeroides*, *Comasphaeridium*, *Sphaeranasillos*, оболочки с ножковидными выростами рода *Germinosphaera* и ряд других форм, например, хатерофоровые или дазикладиевые водоросли рода *Valkyria*.

6. Амадеуский протерогоризонт (нижний венд, 0.6-0.55 млрд. л.). Типовая микробиота происходит из формации Пертататака бассейна Амадеус Центральной Австралии возрастом около 0.6 млрд. л. Основной особенностью микробиот этого протерогоризонта является распространение в них ассоциации акантоморфных и других сложно построенных акритарх так называемого пертататакского типа, представленных родами *Asterocapsosides*, *Cerinopora*, *Echinospaeridium*, *Ericiasphaera*, *Meghystrichosphaeridium*, *Papillomembrana*, *Sinosphaera* и прочих, а также ассоциирующихся с ними остатков красных водорослей, спирально-цилиндрических цианобактерий и ряда других форм.

7. Беломорский протерогоризонт (верхний венд, 0.55-0.535 млрд. л.). Типовая микробиота происходит из редкинской и котлинской свит Восточно-Европейской платформы, имеющих возраст 0.55-0.5 млрд. л. Главной чертой микробиот данного уровня является распространение в них преимущественно нитчатых и коккоидных родов *Leiosphaeridia*, *Bavlinella*, *Trachysphaeridium*, *Stictosphaeridium*, *Symplastosphaeridium*, *Polytrichoides*, *Oscillatoriopsis*, *Oscillatorites*, спиральных нитей *Obruchevella*, *Tortunema*, *Volyniella* и *Cohleatina*, являющихся остатками как цианобактерий, так и эукариотных организмов. Ассоциации акритарх пертататакского типа исчезают, и все разнообразие шиповатых форм сводится к наличию акантоморфных акритарх родов *Micrhystridium* и *Baltisphaeridium*.

Работа поддержана РФФИ, гранты №№ 04-05-64101 и 05-05-65290, INTAS-РФФИ, № 95-05-0928, а также Программой приоритетных исследований Президиума РАН № 25.

**Г.И. Симакова**, ИГиГ НАН Беларуси, Минск, sim@ns.igs.ac.by  
(G.I. Simakova, IGAG NAS of Belarus, Minsk)

## **СТАДИИ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ БЕЛАРУСИ В ГОЛОЦЕНЕ** (STAGES OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON VEGETATION COVER IN THE HOLOCENE)

Determination of phases of pre-historic human impact on phytocoenoses was carried out based on the diagrams of human impact, which made it possible to allocate and interpret the stages of human expansion. The first phase is allocated in the time interval 9 000-7 800 years BP and reveals local human impact on landscapes. The second phase (6 600-6 000 yrs BP) corresponds to appearance of productive economies. The subsequent phases (5 000-4 200 BP, 3 000-2 000 BP, 2 000-1 000 BP and 1 000 BP – present time) correspond to further qualitative changes in productive economies and their development.

При определении влияния человека на растительный покров были использованы диаграммы антропогенного воздействия, позволяющие выделить и интерпретировать стадии человеческой экспансии. Первая стадия выделена в интервале 9 000-7 800 л. н. (относительный календарный возраст по Величкевич и др., 2001), иногда 8 400-7 800 л. н. по первому послеледниковому максимуму рудеральных растений. В период этой стадии поднимаются кривые NAP (6-22 %), Poaceae (3-10 %), единично присутствуют споры *Pteridium*, что связано с пожарами и коноплевых (*Cannabaceae*), которые входили в состав рудеральных сообществ. Подъем процентного содержания эрозиофилов и апофи-

тов свидетельствует о заселении территории мезолитическими племенами и о локальных нарушениях ландшафтов, ограниченных местами поселений древних людей. Вторая стадия соответствует 6 600-6 000 л. н., когда в южных разрезах определены единичные зерна *Triticum*, *Cerealia* и основные индикаторы пастбищ: *Plantago lanceolata* L., *Rumex acetosa/acetosella* L. Археологический материал этого времени свидетельствует о начинающейся неолитизации на юге республики и о появлении носителей ранненеолитической культуры гребенчатой-накольчатой керамики, послужившей основой для формирования местных неолитических культур. В центральных районах единичные зерна *Triticum*, *Avena*, *Hordeum* присутствуют 6 000-5 000 л. н. Подъем индикаторов пастбищ относится к рубежу АТ/SB (5 000 л. н.). Эмпирический уровень пыльца *Triticum* в северных разрезах, подъем кривой пастбищ на фоне роста эрозиофилов, фиксируется с 5 000-4 200 л. н. На благоприятно расположенных поселениях Белорусского Поозерья присваивающее хозяйство долго оставалось рентабельным. Разрезы Кривинского торфяного массива содержат разнообразную семенную флору и пыльцу водно-болотных растений, среди которых 7 800-3 200 л. н. отмечена пыльца реликтового растения *Trapa natans* L. (Simakova, 1999). Следующая стадия 5 000-4 200 л. н. (средний неолит). В культурных слоях лысогорского этапа неманской культуры (~ 5 000 л. н.), днепро-днепровской, нарвской обнаружены кремневые топоры, вкладыши для серпов, приспособления для снятия коры с деревьев, роговые мотыги. С появлением племен шаровидных амфор и шнуровой керамики происходит дальнейшее продвижение производящего хозяйства в северо-восточные районы. На рубеже АТ/SB происходят коренные изменения в структуре лесных ассоциаций под влиянием климатических и антропогенных факторов. Пыльцевой дождь начальной фазы суббореала отражает низкое содержание пыльцы термофильных пород, рост значений *Picea*, *Pinus*, *Betula*, *Salix*. Хозяйство шнуровых культур Беларуси было неоднородным. В спектрах северных разрезов ареала северобеларусской культуры преобладают рудералы (до 4 %), антропохоры пастбищ (до 2 %). На поселениях, датированных 3 880±80 л. н. (ЛЕ-336), соответствующих позднему этапу нарвской и северобеларусской культуры, кости домашних животных составляют 25 % от общей суммы определенного остеологического материала, обнаружены каменные мотыги. Разведение домашних животных было также основной деятельностью среднеднепровской культуры раннего бронзового века (3 870±50) л. н. (Кі-6590), заселяющей пойменные просторы Днепра. В то время как в юго-западных и центральных разрезах, преобладают показатели культивируемых земель (до 5 %), в составе которых непрерывную кривую образует *Triticum*, постоянно присутствует *Secale*, реже *Cannabaceae*, *Cerealia*, единично – *Hordeum*, *Avena*, *Linum*, *Vicia*. В конце SB – начале SA (3 000-2 000 л. н. – поздняя бронза начало железного века), пыльцевые спектры констатируют новое повышение антропогенной активности со спадом в латенское время (~ 2 500 л. н.). На диаграмме оз. Неропля спектры, датированные по <sup>14</sup>C 2 470±70 л. н. (IGSB-794), констатируют падение кривых антропохоров и подъем кривых широколиственных пород, отражая тем самым процесс регенерации лесного покрова. В доримский период на рубеже 2 500 л. н. в связи с ухудшением климатической обстановки на территории Европы значение земледелия падает. В Центральной Европе исчезает лужицкая культура, появляются новые культуры: поморская, западнобалтийских курганов, латенская. В начале железного века распространение железных артефактов способствовало росту производительности труда, позволило увеличить площади ляд, перейти к лесному перелому, а затем к пахотному земледелию. Из культурных растений в спектрах южных разрезов сплошную кривую образует *Triticum* (до 10 %), постоянно присутствует *Secale*, реже *Cannabaceae*, *Cerealia*; единично – *Vicia*, *Hordeum*, *Avena*. Фиксируется увеличение содержания антропохоров обрабатываемых земель, пыльцы кустарников, кустарничков и светолюбивых трав. Кульминационных значений достигают кривые антропохоров в течение заключительной стадии максимального преобразования растительного покрова в SA 2 (2 000-1 000 л. н.) – для западных и северных разрезов; в SA 3 (1 000 л. н. – до наших дней) – для южных и центральных разрезов. Земледелие и развитое скотоводство были основными отраслями хозяйства племен конца железного века и раннеславянского населения. Улучшение климатических условий в SA-2 приводит к возрастанию роли земледелия в римский период. У племен днепро-двинской культуры земледелие и животноводство становятся развитыми и продуктивными отраслями в первых веках нашей эры. Славянское население чаще выращивало просо, полбу двузернянку, ячмень. В конце I тысячелетия находки железных сошников и чересел на славянских памятниках типа лука-райковецкая свидетельствуют о существовании разных систем земледелия – пахотной, подсеочной и перелога. С XI в. рожь как более выносливое растение заняла главенствующее положение. Находки семян озимой ржи, широкий состав возделываемых культурных растений на памятниках средневековья, убеждают в господствовавшем положении пахотного земледелия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Величкевич Ф.Ю., Дерюго Г.В., Зерницкая В.П. и др. Четвертичная система (Квартер) // Геология Беларуси. Минск. ИГН НАН Беларуси. 2001. 815 с.  
 Simakova G. Peculiarities of the palaeogeography in the vicinity of the Krivina peat-bog in the Late Glacial and Holocene // Acta Palaeobot. Suppl. 2. 1999. P. 609-614.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ  
ДЛЯ СТРАТИФИКАЦИИ И КОРРЕЛЯЦИИ РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ  
ВЕРХНЕМИОЦЕН-ПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УКРАИНЫ**  
(USING THE PALYNOLOGICAL EVIDENCES FOR STRATIFICATION AND CORRELATION  
OF FACIALLY VARIOUS UPPER MIOCENE-PLIOCENE SEDIMENTS OF UKRAINE)

By the example of subaqueous clayey sediments of the Ukrainian Shield, the author demonstrates the potential of palynological examination for stratigraphy of the Upper Miocene-Pliocene continental formations.

Наибольшую сложность при стратификации отложений неогена Украины представляють обедненные палеонтологическими остатками континентальные породы верхнего миоцена-плиоцена. Для стратиграфии субаэральных фаций этих отложений применяются палеопедологический и палинологический методы. При изучении одновозрастных субаквальных отложений палеопедологические исследования не результативны и спорово-пыльцевой анализ является практически единственным методом, позволяющим датировать исследуемые отложения.

Примером использования палинологических исследований для стратификации субаквальных континентальных образований могут служить результаты изучения отложений глинистой толщи, установленной в пределах Украинского щита на междуречье рр. Гнилой и Горный Тикич. Указанные отложения получили название «боярских», т. к. впервые были описаны в обнажении у с. Боярка Черкасской области (Стратиграфія УРСР, 1975). В наиболее полных разрезах выделены пять горизонтов, отличающихся между собой как по внешним признакам, так и по минералогическому составу. В данном сообщении мы рассмотрим результаты исследований серых глин первого (сверху) горизонта (отложения, вскрытые скважиной 8 504, расположенной у сс. Босовка и Толстые Роги Лысянского р-на Черкасской обл.), датированных по палинологическим данным верхним миоценом – плиоценом. Палинологическая характеристика указанных отложений выполнена нами впервые. Полученные материалы позволили установить пять спорово-пыльцевых комплексов (СПК), характеризующих исследуемые отложения и различающихся между собой как по таксономическому составу, так и по экологической структуре.

Характерной особенностью первого комплекса (нижняя часть разреза исследуемого горизонта) является его бедный таксономический состав. Группа древесных пород (51.9-53.8 %) представлена преимущественно пыльцой *Pinus* sp. subg. *Diploxylon* Kohnе. Пыльца лиственных растений единична (*Betula* sp.) Группа травянистых растений (46.2-48.1 %) также не отличается большим разнообразием: *Poaceae* (39.7-40.7 %), *Chenopodiaceae* (0.8-1.5 %), *Asteraceae* (1.5-1.6 %), *Artemisia* (3.2-4.9 %).

Отличительной особенностью второго СПК (далее вверх по разрезу) является сокращение содержания *Pinus* до 22.6-26.4 % и возрастание роли и таксономического разнообразия пыльцы лиственных растений (23.5-25.0 %), причем как широколиственных пород умеренно-теплой зоны и термофильных растений, так и лиственных пород умеренной зоны. В группе широколиственных пород (8.0-12.0 %) преобладает пыльца *Quercus* cf. *petraea* Liebl., *Quercus* sp. (в сумме 4.0-6.1 %) и *Tilia* (2.4-3.8 %), в том числе *Tilia* cf. *cordata* Mill., *Tilia* cf. *platyphyllos* Scop., *T. dasystyla* Stew., *Tilia* sp. Пыльцевые зерна *Carpinus* cf. *betulus* L. и *Carpinus* cf. *orientalis* Mill. составляют (0.7-1.6 %), а *Ulmus* sp. и *Corylus* sp. единичны. Пыльца лиственных растений умеренной зоны (6.9-12.0 %) относится к *Betula* cf. *pendula* Roth., *Betula* sp. (3.8-5.6 %), *Alnus* cf. *glutinosa* (L) Gaertn., *Alnus* sp. (3.1-4.8 %), *Salix* sp. (0.8-1.6 %), а термофильных растений к *Juglans* cf. *cinerea* L., *Juglans* sp. (3.2-4.3 %) и единичным *Cornaceae*. Состав пыльцы травянистых растений также довольно разнообразен, в этой группе широко представлено разнотравье.

В составе третьего СПК, по сравнению с вышеописанным, уменьшилась роль пыльцы лиственных растений до 12.3-13.7 %, причем и широколиственных, и мелколиственных пород, а также несколько обеднился ее таксономический состав. Так, группа широколиственных пород (4.5-6.0 %) представлена преимущественно пыльцой *Quercus* sp., *Tilia* cf. *cordata* Mill. и единичными пыльцевыми зернами *Corylus* sp. На уровне второго комплекса сохранилось лишь содержание пыльцы термофильных пород (4.4-4.3 %) – *Juglans* cf. *cinerea* L., *Juglans* cf. *regia* L., *Juglans* sp. Роль пыльцевых зерен *Pinus*, по сравнению со спектрами второго комплекса, возросла до 36.8-38.3 %, однако видовой состав их практически не изменился. Неизменной осталась также видовая и родовая принадлежность пыльцы травянистых растений. Единичные споры принадлежат семейству *Polypodiaceae*.

Отличительными особенностями четвертого СПК является заметное уменьшение в составе спектров пыльцы *Pinus* subg. *Haploxylon* Koehe, а также пыльцы термофильных растений (от 2.5 % до полного исчезновения из состава спектров) и широколиственных пород (3.4-2.4 %). В составе спектров описываемого комплекса несколько преобладает пыльца древесных пород (57.1-50.3 %), причем преимущественно за счет *Pinus* sp. subg. *Diploxylon* Koehe. Характерны-



ми особенностями пятого СПК являются: преобладание в составе спектров пыльцы древесных пород (67.9-62.4), а в этой группе – пыльцевых зерен *Pinus* – 58.4-53.8 % (*Pinus* sp. sect. *Eupinus* Spach, *Pinus* sp. sect. *Banksia* Mayr, *Pinus* sp. subg. *Diploxylon* (преобладает), *Pinus* sp. sect. *Cembrae* Spach., *Pinus* sp. sect. *Strobus* Schaw. (единично), *Pinus longifoliaformis* Zakl., невысокий процент участия пыльцы термофильных растений (2.9-1.9 %), возрастание роли спор до 13.8 %. В составе установленного комплекса выделены три подкомплекса, несколько различающихся между собой по соотношениям пыльцы широколиственных пород умеренно-теплой зоны и лиственных пород умеренной зоны, а также по процентному содержанию спор.

Анализ таксономического состава установленных комплексов и закономерностей смены их в разрезе, а также сопоставление полученных результатов с материалами палинологических исследований верхнемиоценовых и плиоценовых отложений Днепровско-Донецкой впадины и Донбасса (Сиренко, 1999) свидетельствует о том, что исследуемые отложения можно с уверенностью датировать как позднемиоцен-плиоценовые (континентальные аналоги понта, киммерия, куяльника). Так, первый СПК характеризует отложение верхнего миоцена, второй и третий СПК – нижнего плиоцена, четвертый и пятый СПК – верхнего плиоцена.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что, независимо от фациальной принадлежности, закономерности изменения комплексов в разрезах для разновозрастных отложений верхнего миоцена – плиоцена Украины идентичны. Анализ таких закономерностей может быть использован как для стратиграфических построений, так и для корреляционных сопоставлений

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Сиренко Е.А. Развитие растительного покрова восточной Украины в плиоцене (по палинологическим данным) // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. М. ИГиРГИ. 1999. С. 130-133.

Стратиграфія УРСР. Т. 10. Неоген. Київ. Наукова думка. 1975. 270 с.

С.Б. Смирнова, МГУ, Москва, Varabosh@geol.msu.ru  
(S.B. Smirnova, MSU, Moscow)

#### К СИСТЕМАТИКЕ РЕБРИСТЫХ МИОСПОР (ON THE SYSTEMATIC OF RIBBED MIOSPORES)

The morphology and systematic position of bean- and spindle-shape ribbed miospores, such as *Spiralisporites* Pocock, 1964; *Corniculatisporites* Kuvaeva, 1972; *Gnetaceapollenites* Thiergart, 1938; *Ephedripites* Bolchovitina, 1953; *Equisetosporites* Daugherty, 1964; *Steevesipollenites* Stover, 1964; *Jugella* N. Mtchedlishvili & Shakhmundes, 1973; *Ferganosporites* Rovnina & Smirnova, 1991 is considered. The new system is suggested.

Ребристые миоспоры овального, веретеновидного, бобовидного очертания продуцировались как схизейными папоротниками, так и голосеменными, большей частью гнетовыми, а также покрытосеменными семейства Agaceae. Они представляют большой интерес как в плане генетическом, палеонтологическом, так и биостратиграфическом. К схизейным относятся споры *Spiralisporites*, описанные Роскок в 1964 г. из альбских отложений США, ввиду того, что ребра у этой формы пересекают полюс не прерываясь и не сливаясь, как у *Ephedrites* или *Jugella*. Сюда же относится *Corniculatisporites* Kuvaeva, 1972 из альба Кавказа, как имеющий бобовидную форму в дорзовентральном положении, утолщения на полюсах в виде «ушек», подобно роду *Appendicisporites*, и однолучевую щель.

Большая часть веретеновидных ребристых форм относится к эфедроидной пыльце, т. е. к гнетовым, ближайшим родственникам цветковых, имеющим общих предков, у которых было двойное оплодотворение в виде диплоидного зародыша (William, 1994). Поэтому представляет большой интерес строение, разнообразие, время и место появления этой пыльцы. Она известна у палинологов под разными родовыми названиями: *Gnetaceapollenites* Thiergart, 1938, *Ephedripites* Bolchovitina, 1953, *Equisetosporites* Daugherty, 1964, *Steevesipollenites* Stover, 1964. Наиболее общепринятым является название рода *Ephedrites*, т. к. эти пыльцевые зерна имеют общий тип строения с современной *Ephedra* секции Altae. Но последняя не имеет видов с перекрещивающимися ребрами, тогда как в ископаемом состоянии такие зерна широко распространены, особенно в южных регионах. Такую пыльцу, согласно Stover (1964), следует относить к *Gnetaceapollenites*. Род *Equisetosporites* Daugherty, 1964 должен быть упразднен как ничего общего со спорами хвоща не имеющий. Эфедроидная пыльца *Steevesipollenites* Stover, 1964 имеет утолщения различного строения на полюсах, и интересна как появляющаяся только в позднем мелу. Среди «эфедроидной» пыльцы часто описываются зерна с широкой бороздой (Azema, Boltenhagen, 1974; Хернгрин, Хлонова, 1983; Medus, 1987 и др.). Широкая борозда у гнетовых характеризует только род *Welwitschia*. Нами встречена такая пыльца в пределах альб-сеноман-

ского возраста в Ливане и Прикаспии (Смирнова, 1997). Поэтому целесообразно выделить род *Welwitschiapollenites* Smirnova gen. nov. с типовым видом *W. libanicus* sp.

Тонкоробристая пыльца *Jugella* N. Mchedlishvili & Shakhmundes, 1973 вполне может являться пыльцой цветковых из семейства Agaceae, тем более, что все больше данных появляется о наличии пыльцы покрытосеменных не только в барреме, но и готериве. Особняком стоит род *Ferganosporites* Rovnina & Smirnova, 1991, описанный из верхнего мела Ферганы. Пыльцевое зерно имеет веретеновидную форму, гетерополярное строение полюсов, тонкую ребристость. Место этой пыльцы в естественной системе пока неизвестно.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 04-05-64420.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Смирнова С.Б. Смена растительных сообществ в апт-альбское время в Крыму и на Кавказе // Палеонтол. журн. 1997. № 4. С. 89-93.  
Хернгерин Г.Ф.В., Хлонова А.Ф. Меловые палинофлористические провинции мира // Тр. ИГиГ АН СССР. Сиб. отд. 1983. Вып. 556. 135 с.  
Azema C., Boltenhagen E. Pollen du Gabon attribue aux Ephedrales // Paleobiol. continent. 1974. V. 5. № 1. P. 1-38.  
Pocock S.A.J. Pollen and spores of Chlamydospermidae and Schizaeaceae from Upper Mannville strata of the Saskatoon area of Saskatchewan // Grana Palynol. 1964. V. 5. № 2. P. 129-209.  
Stover L.E. Comparison of the Cretaceous spore-pollen assemblages from Maryland and England // Palynology in oil exploration. A. Symp. Oklahoma. 1964. P. 143-164.

**С.Б. Смирнова, Е.Ю. Барабошкин**, МГУ, Москва, Barabosh@geol.msu.ru

(S.B. Smirnova, E.J. Baraboshkin, MSU, Moscow)

**К.В. Виноградова**, ИГиРГИ, Москва

(K.V. Vinogradova, IGIRGI, Moscow)

**И.И. Быкова**, МИКМ, Актау, Республика Казахстан

(I.I. Bykova, Aktau, Kazakhstan)

**Р.С. Мурзагалиев**, ОАО «Каражанбас Мунай», Актау, Республика Казахстан

(R.S. Murzagaliev, SC «Karazhanbas Munay», Aktau, Kazakhstan)

**С. Туремуратова**, АО АктюбНИГРИ, Актау, Республика Казахстан, geolog@mail.kz

(S. Turemuratova, AO AktyubNIGRI, Aktau, Kazakhstan)

#### К ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ НИЖНЕЙ ЧАСТИ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАРАЖАНБАС (П-ОВ БУЗАЧИ, ЗАПАДНЫЙ КАЗАХСТАН)

(ON THE PALYNOLOGY OF THE LOWER PART OF THE CRETACEOUS  
OF KARAZHANBAS OILFIELD (BUZACHI PENINSULA, WESTERN KAZAKHSTAN))

It is investigated 8 palynoassemblages from terrigenous Jurassic-Cretaceous deposits of Karazhanbas oilfield. Their Late Berriasian to Berriasian-Valanginian age was determined. The new data allow to clarify stratigraphic range of the base of Neocomian in the region and to speculate on its paleogeography: the sediments deposited in the conditions of a shallow freshened sea at hot and enough damp climate.

На месторождении Каражанбас, расположенном в своде Бузачинского поднятия, промышленные скопления УВ сосредоточены в терригенных юрских и неокомских отложениях (Мурзагалиев, 2003), залегающих на породах триаса (оленок). Ввиду неоднозначной геофизической корреляции пограничных горизонтов юры и мела западных и восточных разрезов структуры возникла необходимость биостратиграфического исследования этого интервала. Было изучено 8 образцов, в которых встречены фораминиферы, палиноморфы и микрофитопланктон. Их определение позволило уточнить стратиграфию горизонтов, с которыми связаны высокодебитные залежи УВ.

В нижней части опробованного разреза (скв. 2713, 6 образцов) в составе палиноморф преобладают *Classopollis* spp. (до 52 %) и двумешковые хвойные (20-36 %): *Piceapollenites mesozoicus*, *Pinuspollenites divulgatus*, *P. pernobilis*, *Cedripites* spp., *Podocarpidites epistartus*, *P. multesimus*, *P. cretacea*. Немногочисленна пыльца *Araucariacidites australis* (0-8 %), *Cycadopites* spp. (0-5 %), *Caytonipollenites pallidus*. Среди спор обычны *Syathidites* spp. (2-11 %) и глейхениевые (1-3 %): *Gleicheniidites senonicus*, *Gleicheniidites laetus*, *Plicifera delicata*. Единичны споры сфагновых мхов, плауновидных, осмундовых папоротников. Отмечены представители схизейных (0-2 %): *Maculatisporites asper*, *Cicatricosisporites minutaestriatus*, *Cicatricosisporites* sp. Характерно повсеместное распространение микрофитопланктона. Присутствие ребристых схизейных свидетельствует о берриасском возрасте вмещающих отложений.

Перекрывающие отложения (скв. 4013, 2 образца) по данным изучения палиноморф и фораминифер имеют берриас-валанжинский возраст. Для этого палинокомплекса характерен более разнообразный состав схизейных: *Cicatricosisporites spiralis*, *C. clarus*, *C. minutaestriatus*, *Cicatricosisporites* sp., *Concavissimisporites grossetuberculatus*, *C. gibberulus*, *Trilobosporites*

*apiverrucatus* в ассоциации с разнообразными глейхеиновыми, сфагновыми мхами, плаунами, селлагинеллами, а также осмундовыми папоротниками. Присутствуют *Kuylisporites lunaris*, *Foraminisporites asymmetricus* и др. Количество *Classopollis* снижается до 44 %. Хвойные представлены различными *Alisporites*, *Piceapollenites*, *Pinuspollenites*, *Podocarpidites*, *Phyllocladidites*, *Sciadopityspollenites*; мало *Cycadopites*, единичны *Ephedrites kulandiensis*. В разнообразных альгоспектрах в небольших количествах появляются *Pterospermella*, указывающие на некоторое опреснение бассейна. Близкие комплексы палиноморф изучены в берриасских отложениях Крыма, Кавказа, Восточного Прикаспия (Смирнова, 1983). Отсюда же Л.В. Алексеева (ИГиРГИ) определила фораминиферы: *Glomospirella multivoluta*, *Lagenomina bartensteini* Mjatl., *Recurvoides* ex gr. *princeps*, *Triplasia* sp., *Lenticulina andromede* Esp. & Sig., *L. espitaliei* Dieni & Massari, характерные для берриас-валанджинских отложений Мангышлака, Прикаспия и Германии.

Таксономический состав палинокомплексов и фораминифер свидетельствует о связи берриасских и берриас-валанджинских микрофаунистических и палинологических ассоциаций с одновозрастными отложениями Восточного Прикаспия, Мангышлака, Северного Кавказа и других регионов.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о формировании изученных отложений в условиях мелководного морского и слабоопресненного бассейнов при жарком и достаточно влажном климате. Разнообразие папоротникообразных и высокое (до 52 %) содержание пыльцы хейролепидиевых позволяют предполагать, что исследуемая территория в раннемеловую эпоху находилась на периферии пояса аридизации, и поэтому на формирование раннемеловой флоры района п-ова Бузачи аридный климат влиял менее значительно по сравнению с Северо-Восточным Кавказом и Южным Мангышлаком. Строение самого разреза более близко к мангышлакскому типу, чем восточно-северокавказскому или каспийскому, где в данном интервале развиты карбонатные и эвапорито-карбонатные толщи (Смирнов и др., 2004). Это дополнительно подтверждает палинологические выводы об относительно менее жарком климате, господствовавшем в данном районе в начале мела. Граница, разделявшая бассейны с разным типом осадконакопления, примерно совпадает с простираем Горного Мангышлака и вала Карпинского.

Работа поддержана РФФИ, гранты №№ 04-05-64503, 04-05-64420 и 04-05-64424, и программой «Научные школы», грант НШ-326.2003.5.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мурзагалиев Р.С. Новые данные о строении юрской продуктивной толщи месторождения Каламкас // Геол. нефти и газа. 2003. № 3. С. 26-29.
- Смирнов М.В., Барабошкин Е.Ю., Богданова Т.Н. и др. Титон и неом Северного Каспия // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2004. Т. 79. Вып. 2. С. 30-39.
- Смирнова С.Б. Палинокомплексы из пограничных юрско-меловых отложений Крыма, Кавказа и Восточного Прикаспия // Стратиграфия и корреляция осадков методами палинологии. Свердловск. 1983. С. 134-137.

**И.В. Смокотина**, ФГУГП «Красноярскгеолсъемка», Красноярск, kgs@vzletka.net  
(I.V. Smokotina, «Krasnoyarskgeolsyomka», Krasnoyarsk)

#### **ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АБАНСКОГО ПРОГИБА (КАНСКО-АЧИНСКОЙ БАСЕЙН) (THE PALYNOLOGICAL DESCRIPTION OF LOWER JURASSIC DEPOSITS OF THE ABANSKY DEPRESSION OF KANSK-ACHINSK BASIN)**

This paper reports results of palynological studies of the Lower Jurassic deposits of Abansky depression (Kansk-Achinsk basin). The Lower Jurassic is subdivided, with 4 palynological assemblages identified in the Hettangion-Sinemurian-Toarcian interval.

Канско-Ачинский бассейн представляет собой обширную территорию юга Восточной Сибири, включающую систему разновеликих впадин, прогибов, мульд преимущественно из нижне- и среднеюрских континентальных отложений аллювиально-озерно-болотного генезиса. Результаты палиностратиграфического изучения юры, основанного на установлении последовательности палинокомплексов в вертикальном разрезе, их прослеживание по простираению в сочетании с фациальной цикличностью положены в основу детализации стратиграфии и условий осадконакопления юрских отложений и успешно используются в практике геологического картирования.

Нижнеюрские отложения Абанского прогиба восточной части Канско-Ачинского бассейна представлены ритмичным переслаиванием сероцветных мелко- и среднезернистых песчаников, алевролитов, аргиллитов переясловской и зеленоцветных алевролитов, песчаников иланской свит.

Наиболее древний спорово-пыльцевой комплекс геттанг-синемюра изучен в разрезе скважины I-C, в интервале 145.0-72.5 м, отнесенном к нижнепереясловской подсвите (Абанское месторождение бурого угля, восточная часть бассейна). Для него характерно преобладание пыльцы голосеменных растений (до 91.0 %) над спорами папоротников и мхов. В пыльцевой части комплекса доминируют *Disaccites*, *Pinuspollenites* spp., моносулькатная пыльца *Cycadopites* spp.



(*C. medius* (Bolch.) П., *C. percarinatus* (Bolch.) П., *C. dilucidus* (Bolch.) П., *C. orbicularis* (Sach. & П.) П. (до 33.5 %), меньше – гинкговых. Обращает на себя внимание значительное содержание пыльцы древних хвойных растений: *Dipterella oblatinoides* Mal. (до 30 %), *Alisporites pergrandis* (Bolch.) П. (до 17.0 %), *Podocarpus permagna* Bolch. Сопутствуют *Araucariacites pexus* Sach. & Kosenk., *Sciadopityspollenites multiverrucosus* (Sach. & П.) П. Среди спор распространены *Stereisporites* spp., *Lycopodiumsporites* spp. Немного *Cyathidites* spp., *Osmundacidites* spp., *Salviniaceae*, *Camptotriletes cerebriiformis* Naum. ex Jarosh., *Hymenozonotriletes bicycla* (Mal.) Sach. & Fradk., *Acanthotriletes pyramidalis* Port. & П. Характерно присутствие *Aratrisporites* sp., *Horstisporites microlumenus* Dett. (в 1 пробе 14.5 %), микрофоссилий, приближаемых к пресноводным водорослям *Schizosporis limbatus* П. (до 9.6 %). Палинокомплекс прослежен в этом же районе в разрезе скважины 4 300, в западной части бассейна в скв. 46-М (Кытатско-Шерчуйский прогиб, материалы С.А. Безруковой), в скв. 15-М (Козульский прогиб, материалы Н.С. Сахановой).

Выше по разрезу палинокомплекс плинсбаха установлен в интервале 72.5-45.2 м (среднеперьяславская подсвета). При сохранении общих черт в видовом составе с предыдущим комплексом (преобладание пыльцы голосеменных растений над папоротникообразными; высокое содержание *Pinuspollenites* spp., *Piceapollenites* sp., разнообразие пыльцы *Cycadopites* spp.) здесь намечаются некоторые отличия: уменьшается процент (менее 5.0 %) характерных раннеюрских форм: *Dipterella oblatinoides*, *Alisporites pergrandis*, *Podocarpus permagna*, *Camptotriletes cerebriiformis*, *C. tenellus* Naum. ex П., *Schizosporis limbatus*, повышается содержание спор сфагноидных *Stereisporites* spp. (до 28.8 %), исчезают реликты триаса – *Aratrisporites* sp., *Horstisporites microlumenus*. Немного *Cyathidites* spp. Палинокомплекс выявлен также в разрезе скважины 4 300 (Абанский прогиб), в западной части региона – в скв. Белоярская-1, в интервале 695-678.0 м (бассейн р. Чулым), в скв. 46-М, 15-М.

Спорово-пыльцевой комплекс позднего плинсбаха-раннего тоара, установленный из отложений верхнеперьяславской подсветы, в скв. 1-С, несет черты, присущие перьяславскому комплексу в целом, но в отличие от раннеописанных, здесь повышается содержание гладких трехлучевых спор *Cyathidites* spp. (ср. 10.0 %), а также *Tripartina variabilis* Mal. (ср. 7.0 %). Из характерных раннеюрских форм присутствуют микрофоссилии *Schizosporis limbatus*. Палинокомплекс с повышенным содержанием спор *Cyathidites* spp., *Tripartina variabilis*, *Stereisporites* spp., *Osmundacidites* spp. при общем преобладании в видовом составе пыльцы голосеменных над спорами папоротников и мхов, небольшом количестве (менее 5.0 %) раннеюрских видов прослежен в скв. 4 300 (интервал 187.5-149.9 м), 4 500 (Абанский прогиб, материалы Безруковой), Белоярская-1, 15-М.

В Абанском прогибе палинокомплекс тоара, выявленный из отложений иланской свиты, характеризуется преобладанием спор папоротников и мхов над пылью голосеменных растений, высоким содержанием среди спор *Cyathidites* spp., *Stereisporites* spp., *Tripartina variabilis*, распространением теплолюбивых видов-иммигрантов Евро-Синийской области: *Klukisporites variegatus* Coup., *Marattisporites scabratus* Coup., *Densoisporites velatus* Weyl. & Krieg., *Eucommiidites troedssonii* Erdtman., *Vitreisporites pallidus* (Reis.) Nils., пыльцы *Classopollis*. Комплекс отражает тоарский климатический оптимум и прослежен в разрезах по множеству скважин как в западной (скв. Белоярская-1, инт. 606.0-545.0 м, 46-М, 15-М, и др.), так и в восточной (скв. 4 300, 4 500 и др.) частях Канско-Ачинского бассейна.

Установленные спорово-пыльцевые комплексы возрастного диапазона геттанг – синемюра – тоара изучены и прослежены в пределах всех структурно-фациальных зон рассматриваемого региона. Они использованы в процессе разработки Минусинской серийной легенды для ГДП-200, в уточненной региональной схеме юры западной части.

**Т.Б. Соломаткина**, СВКНИИ ДВО РАН, Магадан, polynolog@neisri.magadan.ru  
(Т.В. Solomatkina, North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute DVO RAN, Magadan)

## ПАЛИНОЛОГИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИИ УРОВНЯ ОЗЕР В КОЛЫМСКОМ РАЙОНЕ (PALYNOLOGIC EVIDENCES OF CHANGING LAKE LEVELS IN KOLYMA AREA)

A glacial lake formed in moraine conditions near the divide between the Sea of Okhotsk and the Kolyma River areas. According to palynologic study results, this lake formed during the last glacial interval (Sartan Glaciation), and, at that time, its level was about 10 meters lower than at present. A higher lake level was due to climate warming about 12 400 years ago, as a result of melting glaciers and a greater precipitation. Through the Atlantic Time of Holocene, the lake had its highest level, and, through the sub-Atlantic Time, the level of the lake was approximately the same as at present.

Карово-долинные ледники, зародившиеся в позднем плейстоцене в Килганских горах юго-восточной части бассейна р. Колымы, оставили в речных долинах многочисленные морены. Литологические особенности осадков озер, сформировавшихся внутри моренных комплексов, их палинологический и радиоуглеродный анализ дали первые для Верхней Колымы сведения об

уровне озер в заключительную ледниковую стадию позднего плейстоцена и его изменении в переходный от плейстоцена к голоцену период и в голоцене. С помощью поршневого пробобортника были подняты осадки оз. Энгтери (1 300 x 200 м) (61° 10' 32" с. ш., 153° 53' 20" в. д.). Скважина (1), пройденная в центре озера на глубине 1 014 см, вскрыла осадки общей мощностью 265 см, представленные серыми горизонтально-слоистыми алевритами, сменяющимися в интервале 185-265 см светлыми голубовато-серыми ленточными глинами с примесью песка и гравия.

Литологически иная характеристика осадков, поднятых (скв. 2) в 200 м от юго-западного берега озера на глубине 688 см. Их полная мощность 376 см (т. е. основание скв. 2 на 215 см превышает основание скв. 1). Верхние 145 см керна – серые алевриты с остатками водных растений. Вниз по разрезу они сменяются алевритами с примесью песка и гравия, прослоями разнотельного песка, водного торфа. Такой состав отложений, а также обилие остатков водных растений, произрастающих на мелководье, свидетельствуют о формировании отложений в непосредственной близости к берегу и активном поступлении обломочного материала.

Палинологический анализ осадков оз. Энгтери позволил выделить пыльцевые зоны, отвечающие общей закономерности изменений климата Северо-Востока Сибири. Спектры ленточных глин, вскрытых скв. 1 (265-202 см), отражают мозаику тундровых растительных сообществ от прерывистого покрова из польни, плаунка сибирского, различных трав на сухих каменистых склонах до влажных и умеренно влажных осоковых, осоково-злаковых в днищах долин и на низких склонах, господствовавших в конце позднего плейстоцена (изотопная стадия 2). Резкое увеличение количества пыльцы *Betula* в интервале 202-180 см показывает весьма значительную перестройку растительного покрова, вызванную потеплением климата. Подобная «зона березы» выделяется в большинстве пыльцевых озерных летописях Северо-Востока и свидетельствует о распространении кустарниковой березовой тундры. Её нижняя граница датируется 12 400 л. н. Крупнокустарниковые сообщества ольховника и березы, отраженные спектрами в интервале 180-110 см, отвечают предбореальному и бореальному периодам голоцена. Постоянное присутствие в спектрах пыльцы *Larix* указывает на развитие лиственных лесов, важным элементом которых постепенно становится *Pinus pumila*. Первый после ледниковой стадии пик пыльцы *Pinus pumila* совпадает с границей бореального и атлантического периодов. Расширение пояса кедрового стланика в горах и понижение верхней границы лиственных лесов наблюдается в суббореальный и субатлантический периоды. Важно отметить, что алевриты с гравием и дресвой в основании керна скв. 2 (350-376 см) охарактеризованы спектрами с доминированием пыльцы *Betula*, подобными спектрам «зоны березы» в интервале 202-180 см в скв. 1. В верхних слоях скв. 2 последовательно выделяются все пыльцевые зоны, выявленные в керне скв. 1.

Таким образом, разница в высотных отметках «зоны березы» в скв. 1 и 2 свидетельствует, что уровень озера около 12 400 л. н. был ниже современного на 10 м. Последледниковое потепление климата, отраженное в спектрах «зоны березы», сопровождавшееся увеличением количества атмосферных осадков и таянием в горах ледников, привело к постепенному повышению уровня озер. Максимальное повышение уровня озера (3-5 м выше современного) относится к атлантическому периоду. В течение субатлантического периода уровень озера был близок к современному.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 3-05-64294, Дальневосточного отделения РАН, проект № 05-III-B-09-009 и Национального научного фонда США.

**А.М. Станевич, И.М. Мащук, Т.А. Корнилова, Д.В. Мащук**, ИЗК СО РАН, Иркутск, stan@crust.irk.ru

(A.M. Stanevich, I.M. Mashuk, T.A. Kornilova, D.V. Mashuk, Institute of the Earth's Crust SB RAS, Irkutsk)

### **ПАЛЕОФЛОРИСТИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ В РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ СТРАТИГРАФИИ МЕЗОКАЙНОЗОЯ И ДОКЕМБРИЯ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ**

(PALEOFLORAL AND GEOLOGICAL DATA FOR THE QUESTIONS OF THE MESO-CENOZOIC AND PRECAMBRIAN STRATIGRAPHY OF THE SOUTH OF EAST SIBERIA)

Споро-пыльцевые (СП) комплексы мезокайнозоя и ассоциации микрофоссилий (М) докембрия объединяют близкие размеры и физико-химическая устойчивость их полимерных оболочек. Применение методов препарирования и изучения палинологических объектов позволила за последние 50 лет открыть и описать многие сотни «микробиот» из отложений докембрия всего мира. С другой стороны, практика этих лет достаточно ясно показала поспешность прямого перенесения приёмов решения эволюционных и биостратиграфических вопросов из палеопалинологии в микрофитологию докембрия.

Богатые и стратиграфически показательные СП (начиная от позднего мела до позднего плиоцена включительно) изучены из нескольких сотен опорных разрезов континентальных отложений юга Восточной Сибири (ЮВС). Отличительной особенностью мезокайнозоя стало появление пыльцы покрытосеменных растений. Статистически обоснованные палинологические

данные позволили проследить уровни появления пыльцы покрытосеменных растений, принадлежащих к систематически неустановленным этаксонам (Западное и Восточное Прибайкалье). Одни из таксонов (*Ericaceae*, *Betulaceae*, *Nyssa*, *Aralia*) впоследствии дали начало флоре кайнофита, другие (*Aquilapollenites*, *Mancicorpus* и др.), достигнув максимума, вымерли в начале палеоцена. Результаты палинологических исследований позволяют объяснить особенности формирования флоры на границе меловой и кайнозойской систем региона. Выше по разрезу резко увеличивается пыльца представителей более умеренной флоры (хвойные, мелколистные), исчезает пыльца формальных родов. Полученный палинологический материал является одним из главных компонентов стратиграфического каркаса региональных схем мезокайнозоя наряду с фауной позвоночных животных и малакофауной (Логачев, 1964).

Из морских отложений рифея и венда ЮВС известно более ста местонахождений М. Сейчас видно, что из всех биостратиграфических выводов на основе М заслуживает внимания только межрегиональное значение «микробиоты» уринской свиты (Файзуллин, 1998) и достаточно выдержанный уровень появления ассоциации форм, ранее включаемых в III-а подкомплекс Сибирской платформы (Станевич & Файзулина, 1992). Для преобладающего количества других таксонов М остаются неясными границы их возрастного распространения. Неоднозначность стратиграфического положения многих М характерно для микрофитологии докембрия. Из истории последней видно, что большинство корреляционных построений на основе М в той или иной мере корректировалось при получении новой информации, и большинство форм не обладает тем корреляционным потенциалом, который им придавался. При этом отчетливо выявилась тенденция «удревнения» возраста появления форм, ранее считавшихся более молодыми.

Заметное различие между результатами изучения СП и М обусловлены несколькими факторами, основными из которых можно назвать различную степень изученности и различную природу объектов. Проблемы классификации спор и пыльцы не затрагивают их несомненной принадлежности к группе высших растений. Для них разработаны филогенетические линии основных таксонов и обособлены возрастные интервалы основных флористических перестроек. В отличие от СП, М докембрия отражают чрезвычайно широкий диапазон остатков различной биологической принадлежности, от бактерий до грибов и высших водорослей. Несмотря на принципиальное различие, существует однотипный подход в классификации этих остатков, относимых к палиноморфам (Мейен, 1987). Но принадлежность М к разным биологическим группам и высокая степень конвергентности признаков во многих случаях предопределяют отнесение форм разных организмов к одним и тем же таксонам акритарх. Из практики видно, что нередко к одному роду (*Granomarginata* Naum., *Leiosphaeridia* Eis., *Michrhystridium* Defl., *Sphaerocongregus* Moorm. и др.) относились разные типы М, которых объединяло присутствие только одного признака.

Основной задачей интерпретационной части исследований М и СП, как и других объектов палеонтологии, является восстановление эволюционных последовательностей форм в ряду узких таксономических групп естественной классификации. Относительно М первым приближением к решению этой проблемы представляется обособление групп форм, которые по морфологии и условиям обитания могут принадлежать одному сообществу организмов.

Результатом работы в этом направлении стала экобиологическая интерпретация ассоциации М, часть которой включалась в III-а подкомплекс Сибирской платформы. Практически все отложения с этими М принадлежат обстановкам верхних зон шельфа. Комплекс внешних и внутренних признаков этих устойчивых, сохранивших свой объем форм позволил сопоставить их с зелеными водорослями. Первое появление акритарх этой ассоциации в верхних слоях позднего рифея установлено в десятках разнофациальных разрезов ЮВС. Оформление ряда новых признаков у части М происходило в период смены режимов седиментогенеза от задугового бассейна к бассейну форланда. Это позволяет говорить о связи диверсификации сообщества зеленых водорослей с биохимическими изменениями, обусловленными геодинамикой ЮВС в неопротерозе. С другой стороны, данная ассоциация М является комплексом региональных руководящих форм. Другая группа более примитивных объемных форм, многочисленные находки которых приурочены к углеродсодержащим алевропелитам дистального шельфа и впадины бассейна, не имеют стратиграфического значения. Они, вероятнее всего, представляют собой реликты бентосных бактериальных сообществ, которые формировали углеводородную компоненту нефтегенерирующих толщ неопротерозоя ЮСВ.

Исследования выполняются при поддержке РФФИ, грант № 04-05-64159.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Логачев Н.А. Кайнозойские континентальные отложения впадин Байкальского типа // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1964. № 4. С. 18-29.
- Мейен С.В. Основы палеоботаники. Справочное пособие. М. Недра. 1987. 403 с.
- Станевич А.М., Файзулина З.Х. Микрофоссилии в стратиграфии позднего докембрия Байкало-Патомской горной области. М. Недра. 1992. 158 с.
- Файзуллин М.Ш. Новые данные о микрофоссилиях байкалия Патомского нагорья // Геология и геофизика. 1998. Т. 39. № 3. С. 328-337.



**РОЛЬ ПАЛИНОСТРАТИГРАФИИ В КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ  
СТРОЕНИЯ ВИЗЕЙСКОЙ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ ПЕРМСКОГО ПРИКАМЬЯ**  
(THE ROLE OF PALYNOSTRATIGRAPHY IN COMPLEX INVESTIGATIONS OF STRUCTURE  
OF THE VISEAN PRODUCTIVE SEDIMENTS OF PERM PRIKAMYE)

The role of palynostratigraphy in complex method of investigation of visean terrigene sediment for the purpose of simulating its internal structure is demonstrated. These methods gives the opportunity to outline the areas perspective for extraction of hydrocarbon traps.

Визейская терригенная толща Пермского Прикамья является регионально нефтегазоносной. Проблемы разведки и разработки залежей в ней связаны с полифациальным составом отложений. В ранневизейское время на исследуемой территории преобладала терригенная седиментация – накапливались пески, алевроиты, глинистые осадки, реже угли, а в некоторых участках – известковые илы. Указанное время характеризуется развитием аккумулятивных процессов на территории аллювиальной – дельтовой равнины, слабо наклоненной в юго-восточном направлении. Самыми распространёнными элементами ландшафта были дельта, разнообразные аккумулятивные формы рельефа, характерные для прибрежной зоны морского бассейна, а также заливы и лагуны. Генетическое разнообразие отложений, периодические разной интенсивности регрессивно-трансгрессивные движения береговой линии, миграция русел и других компонентов дельты создали благоприятные условия для ловушек углеводородов различного генезиса и морфологии.

Детальное расчленение и корреляция разрезов, определение генезиса и морфологии песчаных пластов-коллекторов, их распространение, оценка флюидоупоров – весьма актуальные для нефтяников задачи. От правильности их решения зависит выбор наиболее перспективных участков, достоверность моделей строения природных резервуаров, надежность подсчета запасов. По заказам ООО «Лукойл-Пермь» сектором биостратиграфии КамНИИКИГС в течение нескольких лет планомерно проводятся исследования сложного строения визейской терригенной толщи Пермского Прикамья. В.И. Пахомовым, Э.К. Сташковой и Т.В. Стуковой была разработана методика исследования визейской терригенной толщи для моделирования ее строения (Сташкова и др., 2003, 2004 и др.).

Методика представляет собой комплекс методов, который включает в себя макроскопическое изучение разрезов, литолого-петрографический анализ, палинологический анализ, литолого-фациальный и циклический анализы, интерпретацию промыслово-геофизических данных. На основании результатов этого комплекса методов составляются схемы корреляции отложений, делаются построения палеогеологических разрезов, производится детальное картирование территории (литолого-фациальные, палеогеографические, карты мощностей и другие).

Проблема конкретного прогнозирования и поисков зон, благоприятных для развития ловушек УВ, требует для своего решения детальной и хорошо обоснованной стратиграфической корреляции. Точность корреляции зависит от состояния стратиграфической изученности территории. Терригенные отложения, как правило, не содержат фаунистических остатков. В силу этого исключительное значение для целей стратификации и сопоставления разрезов приобретают микроспоры, содержащиеся обычно в большом количестве. Палиностратиграфия давно и прочно вошла в практику как достаточно надёжная основа детального расчленения и корреляции терригенных отложений. Анализ вертикального распространения видов позволил Т.В. Бывшевой выделить в визейской терригенной толще на территории Волго-Урала восемь палинозон (Атлас..., 1985), хорошо сопоставимых с палинозонами Русской платформы. Эта зональность подтверждена и дополнена в результате многолетних исследований спор в разрезах Пермского Прикамья (Данилова & Стукова, 1991; Сташкова & Стукова, 2002 и др.). Все зоны, благодаря хорошей сохранности спор и насыщенности палинокомплексов, достаточно чётко диагностируются, прослеживается их последовательная сменяемость вверх по разрезу и выдержанность по территории. На основании исследований микрофитофоссилий выполняется детальное стратиграфическое расчленение разрезов на зональном уровне. Несмотря на высокую разрешающую способность биостратиграфического метода, расчленение и корреляция разрезов разнофациальных отложений выполняется в комплексе с данными литолого-фациального и циклического анализов, а также материалами ГИС, особенно на участках, слабо охарактеризованных керном.

Многолетние исследования показывают, что сопоставление и увязка разрезов терригенной толщи, которую слагают породы самого различного генезиса, невозможна без выяснения фациальных обстановок, их изменения во времени и в пространстве с последующим выделением циклитов первого (элементарных) и второго (мезоциклитов) порядков. При этом фациальный состав и характер строения мезоциклитов оказываются гораздо более выдержанными на площади. Под контролем данных палинологического анализа границы мезоциклитов уверенно прослеживаются в палеогео-

логических профильных разрезах по всем выбранным направлениям. Палинозоны и мезоциклиты соответствуют друг другу по стратиграфическому объему. Т. е. основой методики фациально-циклического анализа является сопоставление и увязка отдельных разновозрастных циклов осадконакопления, включающих закономерно чередующийся комплекс генетических типов пород. Корреляция пластов-коллекторов, естественно, следует из увязки содержащих эти пласты циклитов.

Лишь после тщательной и непротиворечивой коррекции палинологических данных с результатами фациально-циклического анализа по разрезам всех скважин проводятся стратиграфические границы, которые совпадают с границами циклитов и мезоциклитов. Таким образом, палиностратиграфия играет важную роль в комплексном методе исследований, позволяющем составить исчерпывающее представление о строении осадочной толщи региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас спор и пыльцы нефтегазоносных толщ фанерозоя Русской и Туранской плит // Тр. ВНИГНИ. М. Недра. 1985. Вып. 253. 264 с.
- Данилова Л.А., Стукова Т.В. Характеристика спорово-пыльцевых зональных комплексов визейских терригенных отложений Пермского Прикамья // Геологическое строение и нефтегазоносность северных и западных районов Волго-Уральской провинции. Тр. КамНИИКИГС. Пермь. 1991. С. 133-139.
- Сташкова Э.К., Стукова Т.В. К вопросу о границе между турнейским и визейским ярусами // Биостратиграфическое обоснование ярусных границ каменноугольной системы Восточной Европы: Мат-лы междунар. симпоз. Екатеринбург. 2002. С. 293-301.
- Сташкова Э.К., Стукова Т.В., Пахомов В.И. Корреляция разнофациальных отложений на примере визейской терригенной толщи // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Вып. 5. Пермь. 2003. С. 128-136.
- Сташкова Э.К., Пахомов В.И., Стукова Т.В. Методика исследования визейской терригенной толщи для моделирования ее строения // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторожд. 2005. № 3-4. С. 60-71.

**С.В. Сябряй**, ИГН НАН Украины, Киев, Украина, syabryaj@i.com.ua  
(S.V. Syabryaj, IGS NAS of Ukraine)

**Т. Утешер**, Институт геологии, Нусаллее 8, Д-53115 Бонн, Германия, utescher@geo.uni-bonn.de  
(T. Utescher, Institute für Geologie, Nussallee 8, D-53115 Bonn, Germany)

**С.А. Молчанов**, ИГН НАН Украины, Киев, Украина, smolchanoff@yahoo.com  
(S.A. Molchanoff, IGS NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine)

#### РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И КЛИМАТ УКРАИНЫ В РАННЕМ МИОЦЕНЕ (VEGETATION AND CLIMATE OF THE EARLY MIOCENE IN UKRAINE)

The Early Miocene vegetation has formed after strong orogenic processes on the West and South Ukraine under the action of these ones. That vegetation was more cold-resistant than the Late Oligocene one owing temperature fall. In the end of the Early Miocene the warming of the climate took place on the West of Ukraine. Vegetation became more thermophilous while on the South the rising of temperature did not take place. Precipitation quantity increased.

На рубеже олигоцена и миоцена во внешней зоне Карпатской геосинклинали прошла крупная фаза складкообразования, в результате которой сформировались Украинские Карпаты. На фоне общего поднятия была довольно обширная область погружения в позднем олигоцене, в результате чего в раннем миоцене на территории от Альп до Аральского моря уже был обширный внутренний бассейн Паратетис. Карпатский регион входит в состав Центрального Паратетиса, бассейны юга равнинной части Украины и Крыма относятся к Восточному Паратетису. Неогеновые отложения, содержащие фитофоссилии, распространены по всей территории Украины.

**Карпатский регион.** Политопный комплекс из отложений нижнего миоцена внутренней (негровская свита) и внешней (верхнеполяницкая свита) зон Карпат содержит споры и пыльцу в основном древесных растений, свидетельствующих о лесном типе растительности. Карпаты с самого начала были покрыты разнообразными лесами. Различная экологическая приуроченность растений-продуцентов пыльцы формировали лесные сообщества, располагавшиеся на различных высотах, что свидетельствует об уже поднявшихся Карпатах. Правда, на еще невысоких горах высотное разграничение растительности было недостаточно четким. В целом растительность как внешней, так и внутренней зоны Карпат носила гораздо более умеренный характер, чем растительность позднего олигоцена, вероятно, вследствие понижения температуры после орогена. Следует отметить, что районы, расположенные ближе к платформе (внешняя зона Карпат), имели более обедненный состав лесов. Климатические параметры (температурные показатели и количество осадков) были высчитаны по методу «площадей сосуществования» (СА – coexistence approach) (Mosbrugger & Utescher, 1997) и имеют следующие обозначения: МАТ – среднегодовая температура, СММ – средняя температура самого холодного месяца, WММ – средняя темпе-

ратура самого теплого месяца, MAP – среднегодовое количество осадков, PWARM – среднее количество осадков самого теплого месяца, PDRY – среднее количество осадков самого сухого периода, PWET – среднее количество осадков самого влажного периода.

#### **Климатические параметры начала раннего миоцена**

MAT = +15.7 °C, CMM = + 6.5 °C, WMM = 25.5 °C, MAP = 1164 мм, PWARM = 121 мм, PDRY = 34.5 мм, PWET = 138.5 мм. В конце раннего миоцена (время формирования буркаловской свиты Закарпатья и воротыщенской свиты Предкарпатья) начал формироваться Закарпатский прогиб и воды открытого морского бассейна вторглись в этот район. В это время поднялись горы, сформировались более четко вертикальные растительные зоны. В хвойно-широколиственных и широколиственных лесах усилилась роль теплоумеренных и теплолюбивых элементов, среди которых было значительное количество вечнозеленых.

#### **Климатические параметры конца раннего миоцена**

MAT = + 17.0 °C, CMM = +6.95 °C, WMM = + 26.8 °C, MAP = 1204 мм, PWARM = 145 мм, PDRY = 35.6 мм, PWET = 164.5 мм. Понижение температуры самого холодного месяца лишь на 0.25 °C (в рамках положительных температур) и повышение температуры самого теплого месяца на 1.3 °C свидетельствуют о том, что конец раннего миоцена в Карпатском регионе стал гораздо теплее предыдущего этапа. Мы считаем, что на этот отрезок времени приходится первый оптимум миоцена.

**Равнинная Украина.** Тектонические движения на границе палеогена и неогена вызвали общее повышение территории Украины и регрессию олигоценового моря на большей части юга и востока страны. На большой территории, примыкающей к поднявшимся площадям, формировались низменные долины, где шло накопление аллювиальных и делювиальных осадков с пресноводной фауной. На юге море покрывало степной Крым и часть Украинского щита. Широкий залив был в южной части Днепровско-Донецкой впадины. В это время формировались осадки каралджагана и сакараула. В течение каралджагана лесная растительность была менее таксономически богатой, чем в позднем олигоцене, и состав лесов претерпел изменения: исчезли многие представители теплолюбивых элементов, в широколиственных лесах большую роль играли ореховые и березовые, что свидетельствует о похолодании в начале миоцена.

#### **Климатические параметры каралджагана**

MAT = +15.6 °C, CMM = +7 °C, WMM = +25.8 °C, MAP = 1146 мм, PWARM = 119.5 мм, PDRY = 27.5 мм, PWET = 115 мм. Благодаря трансгрессии майкопского моря на прибрежных территориях и в дельтах рек существовали болотные леса, в долинах рек произрастали широколиственные леса с ореховыми, березовыми (доминанты). Возросшая роль влаголюбивых элементов свидетельствовала о более влажном климате. В это же время впервые появилась акация, которая, как считала Н.А. Щекина, произрастала в кустарниковых сообществах, подобных современным африканским. Вероятно, для этого региона были характерны сезонные изменения количества осадков.

#### **Климатические параметры конца раннего миоцена**

MAT = 15.4 °C, CMM = +3.3 °C, WMM = + 23.5 °C, MAP = 1286 мм, PWARM = 85.5 мм, PDRY = 34.5 мм, PWET = 143.5 мм.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- Сябряй С.В., Щекина Н.А. История развития растительного покрова Украины в миоцене. Киев. Наукова думка. 1983. 172 с.  
Mosbrugger V., Utescher T. The coexistence approach – a method for quantitative reconstruction of Tertiary terrestrial palaeoclimate data using plant fossils // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1997. V. 134. P. 61-86.

**В.Ф. Тарасевич**, БИН РАН, С.-Петербург, tarasevichvf@mail.ru  
(V.F. Tarasevich, BIN RAS, St.-Petersburg)

**П.И. Токарев**, МГУ, Москва, cedrus@rambler.ru  
(P.I. Tokarev, MSU, Moscow)

#### **ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ СЕМЕЙСТВА TILIACEAE (MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF TILIACEAE POLLEN)**

The pollen morphology of 80 species from 19 genera of family Tiliaceae i.e. *Apeiba*, *Bellotia*, *Berrya*, *Brownlowia*, *Caprodiptera*, *Colona*, *Desplatsia*, *Duboscia*, *Entelea*, *Grewia*, *Hainania*, *Luehea*, *Microcos*, *Mollia*, *Pentace*, *Sparrmannia*, *Trichospermum*, *Triumfetta*, *Jarandersonia* was investigated by light and scanning electron microscopes. Two types are recognized on basis of pollen shape, apertures and exine pattern: 1 – *Grewia*-type, 2 – *Tilia*-type. These types are coordinated with types described by Erdtman (1952).



Семейство Tiliaceae, в понимании его А.Л. Тахтаджяном (1997), насчитывает, согласно последним сводкам, около 50 родов и более 400 видов. Его представители распространены главным образом в тропиках и субтропиках Америки, Восточной и Юго-Восточной Азии и Африки с немногими представителями в умеренных областях. Семейство Tiliaceae включает в себя три подсемейства: Tilioideae, Brownlowioideae и Neotesmanioideae.

Краткие сведения о пыльце целого ряда родов имеются в работе G. Erdtman (1952), который показал, что семейство на основании морфологии пыльцы делится на два крупных типа: *Tilia*-type и *Grewia*-type. Еще выделена группа видов под названием «другие типы». Наложив полученные данные на систему сем. Tiliaceae, можно видеть в общих чертах соответствие типов двум крупным подсемействам Tilioideae и Brownlowioideae.

Описания и изображения пыльцы сем. Tiliaceae встречаются во многих работах. К наиболее крупным относятся две из них. В одной представлено исследование пыльцы 44 видов из 9 родов семейства Tiliaceae флоры Китая (Zhang Yu-long & Chen Yan-sheng, 1984). Вторая наиболее значительная работа A. Perveen *et al.* (2004) содержит 85 видов из 32 родов. Роды объединены в три типа: *Berrya* (по Erdtman – *Tilia*), *Corchorus* (соответственно *Grewia*) и *Mortoniadendron*, представленный единственным родом. Для всех видов в обобщенной таблице приведены основные параметры пыльцевых зерен. Многие таксоны иллюстрированы СМ и СЭМ фотографиями. За основу авторами была взята новая система, в которой семейство Tiliaceae упразднено, а входившие в него роды включены в сем. Malvaceae в составе подсемейств Grewioideae, Tilioideae и Brownlowioideae (Bayer & Kubitzki, 2002).

Целью нашей работы явилось детальное описание пыльцы, составление ключей для определения родов и видов семейства. Проведено изучение пыльцевых зерен 80 видов из 19 родов семейства Tiliaceae, которое показало, что пыльцевые зерна редко четырех-, обычно трех-бороздно-оровые, по форме эллипсоидальные, сфероидальные и сплюснутые, борозды длинные, почти доходящие до концов пыльцевого зерна или короткие. В бороздах всегда присутствуют оры. Оры овальные, вытянуто-овальные, бороздковидные, вытянутые по экваториальной оси или овальные, вытянуто-овальные, ориентированные вдоль полярной оси, реже округлые. Скульптура чаще сетчатая, с полигональными ячейками, иногда ячейки узкие, сильно вытянутые вдоль полярной оси. В просветах ячеек наблюдаются многочисленные перфорации. На сколах через экину *Triumfetta*, *Bellotia*, *Grewia*, *Colona*, *Desplatsia* можно видеть строение колумелл: колонки расширяются в верхней части и, сливаясь, образуют тектум. Иногда хорошо заметно, что они раздваиваются в верхней части. Сходная картина наблюдается на срезах *Tilia*, что позволяет предположить, что такое же строение экины характерно для большинства представителей Tiliaceae.

Наши данные укладываются в два типа, ранее намеченные в работе Erdtman (1952). Большинство исследованных родов, в том числе *Apeiba*, *Bellotia*, *Colona*, *Desplatsia*, *Duboscia*, *Entelea*, *Grewia*, *Luehea*, *Microcos*, *Mollia*, *Sparrmannia*, *Trichospermum*, *Triumfetta* относятся к типу *Grewia*, а роды *Brownlowia*, *Caprodiptera*, *Hainania*, *Berrya*, *Jarandersonia*, *Pentace* – к типу *Tilia*. В целом эти два типа достаточно хорошо отличаются между собой. Детальные исследования пыльцы с помощью СМ и СЭМ позволили нам в значительной степени дополнить те очень краткие характеристики, которые имеются в работе Erdtman (1952). Основной признак, как уже упоминалось выше, положенный в основу выделения двух типов – форма пыльцевых зерен. У одного типа она эллипсоидальная или реже почти сфероидальная, а у другого сплюснутая. К этому можно добавить еще комплекс признаков, позволяющий легко их дифференцировать. К ним относится строение апертур. Апертуры пыльцы обоих типов бороздно-оровая. Однако 1 тип характеризуется длинными бороздами и вытянутыми вдоль экваториальной оси орами, а также сетчатой скульптурой с полигональными ячейками, на дне которых находятся многочисленные перфорации. 2 тип характеризуется короткими бороздками (*brevicolpate*) и орами, вытянутыми вдоль полярной оси. Скульптура ячеисто-бугорчатая, извилисто-морщинистая с перфорациями. Другие типы среди исследованных видов не были нами обнаружены. Детальные исследования и подробные описания пыльцы изученных таксонов и иллюстрации к ним позволяют различать роды, а в их составе многие виды или группы видов.

В результате исследования на молекулярном уровне ряда семейств, в том числе и Tiliaceae, была разработана новая система сем. Malvaceae, в которое в новой интерпретации вошло подсемейство Tiliaceae (Bayer & Kubitzki, 2002). Тем самым семейство Tiliaceae было упразднено. С палинологической точки зрения включение семейства Tiliaceae в Malvaceae не подтверждается, потому что они различаются как по форме пыльцевых зерен, характеру апертур, скульптуре, так и ультраструктуре оболочки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Bayer C. & Kubitzki K. Malvaceae. The families and genera of vascular plants. V. (Ed. by K. Kubitzki). N.-Y. 2002. P. 225-311.  
Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm. 1952. 539 p.  
Perveen A., Grafstrom E., El-Ghazaly G. World Pollen and Spore Flora 23. Malvaceae Adams. Pp. Subfamilies: Grewioideae, Tilioideae, Brownlowioideae. Grana. 2004. V. 43. № 3. P. 129-155.

**О.П. Тельнова**, ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, [bvvskt@online.ru](mailto:bvvskt@online.ru)  
(O.P. Telnova, Institute of Geology of Komi Science Centre RAS, Ural Branch, Syktyvkar)

### **ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В КОНЦЕПЦИЯХ АКАДЕМИКА В.В. МЕННЕРА** (THE PALYNOLOGICAL ASPECTS IN CONCEPTS OF THE ACADEMICIAN V.V. MENNER)

New palynological data confirm and develop the basic biostratigraphic concepts of the academician V.V. Menner (the sequence development of organic world; the simultaneity of changes of sea faunae and ground flora in the past; influence of geological events on development of organic forms).

Для объяснения этапности развития органического мира Земли в первой половине XIX в. предложена теория катастроф. Границы палеозойской, мезозойской и кайнозойской эр были определены по массовым вымираниям биологических видов. В модели биосферных кризисов, предложенной В.А. Красиловым (2001), предвестниками кризисных тенденций являются глубинные процессы на границе ядра и мантии Земли и как следствие – увеличение частоты геомагнитных инверсий, дифференцированные движения литосферных плит и связанный с ними магматизм. Затем кризис проявляется на уровне биосферы, вызывая прерывание нормальных сукцессионных рядов и замещение климаксных доминирующих форм пионерными, с тенденцией сокращения биомассы и биоразнообразия. Биосферный кризис охватывает основные экосистемы моря и суши в глобальном масштабе. Дискуссионным остается вопрос о скорости развития кризисных тенденций в столь различных системах.

О темпах развития растительного мира наиболее полную информацию дают спорово-пыльцевые комплексы. Как отмечал В.В. Меннер (1962), одним из наиболее прочно укоренившихся в геологии предрассудков является мнение о медленности эволюции растительного мира. Неполнота палеоботанических представлений, основанных преимущественно на описании растительных сообществ акваторий, связана со сложностью изучения континентальных биот. Детальные палинологические исследования разнофациальных отложений свидетельствуют о значительной изменчивости во времени растительных форм и своеобразии сообществ даже в пределах небольших временных отрезков. Анализ миоспор из девонских отложений Восточно-Европейской платформы показал изменения абсолютной величины отдельных таксонов во времени – споры имеют наименьшую величину в начале и в конце существования и максимальную – в момент расцвета таксона. Быстрое развитие растительного мира прошлого отчетливо проявляется в последовательной смене и неповторимости миоспоровых комплексов в разрезах, отражающих не только сукцессии растительных сообществ во времени, но и их становление и развитие. В этом плане интересно изучение сообществ первых наземных растений.

Проведенный анализ девонских флористических микро- и макрофоссилий подтверждает выводы Меннера (1962, 1973, 1982) о быстрой эволюции растительного мира. Флоры девонского периода, последовательно сменяющие друг друга, отражают этапы в развитии ранних сосудистых растений на Земле и коррелируются с установленным эволюционным трендом по спорам (Тельнова, 2005). Основные изменения наземной флоры приходятся на ранний девон, когда появляются сразу несколько эволюционных линий сосудистых растений. В это время и в морской биоте происходят коренные перестройки, обновляется морская беспозвоночная фауна на уровне типов, классов и отделов (Меннер, 1962, 1982).

Бурные процессы инноваций также отмечены в морской биоте в эйфельское время (Биотические события ..., 1989). В это же время происходит экспансия суши прогимноспермовыми. Дифференциация условий произрастания, разнообразие экологических ниш вызвали бурный процесс видообразования в растительной биоте. Данные факты демонстрируют одновременность изменений морских фаун и наземных флор прошлого. По крайней мере, можно говорить о сопоставимости темпов развития в растительных и животных сообществах.

При детальном изучении наиболее полных разрезов пограничных отложений крупных стратиграфических подразделений выделяются «переходные» слои, предшествовавшие кризисным границам – «вымирания» биологических видов. В Тимано-Печорской провинции это отложения, соответствующие базальной части средне-позднедевонской миоспоровой зоны *Contagisporites optivus* – *Spelaeotriletes krestovnikovii*, пограничным фран/фамен слоям с *Grandispora subtorquata* и джебольскому надгоризонту (миоспоровая зона *Retispora lepidophyta*). Для палинокомплексов из «переходных» слоев характерным является уменьшение таксономического разнообразия и появление новых форм – компонентов более молодых флористических сообществ. Вымирание в одних крупных группах растительного мира сопряжено в то же время с массовым распространением и вспышкой формообразования у других.

В настоящее время значительные коррективы в развитие взглядов на закономерности эволюции флоры вносят данные палинологического анализа. Изучение спор из репродуктивных органов археоптерисовых растений и анализ их распространения в палинокомплексах средне-позднедевонского возраста свидетельствуют об отсутствии скачкообразного характера изменения флоры на границах стратиграфических подразделений и о преемственности эволюционного развития в филогенетических группах девонских растений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Биотические события на основных рубежах фанерозоя / Под ред. В.В. Меннера. М. Изд-во Моск. ун-та. 1989.
- Красилов В.А.* Модель биосферных кризисов // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып. 4. М. ПИН РАН. 2001. С. 9-16.
- Меннер В.В.* Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 65. М. 1962. 375 с.
- Меннер В.В.* Палинология в стратиграфии // Проблемы палинологии. (Тр. III Междунар. палинол. конф.). М. 1973. С. 31-35.
- Меннер В.В., Друщиц В.В.* Закономерности исторического развития ископаемых организмов: конодонты, фораминиферы, растения, девонские рыбы. М. 1982. 75 с.
- Тельнова О.П.* Эволюционные тренды спор древнейших наземных растений // Докл. АН. 2005. Т. 401. № 3. С. 1-5.

**П.И. Токарев**, МГУ, Москва, cedrus@rambler.ru  
(P.I. Tokarev, MSU, Moscow)

#### ПОРЯДКИ СКУЛЬПТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН (THE RANKS OF SCULPTURAL ELEMENTS OF POLLEN GRAINS)

The type of sculptural elements is an important character of pollen grains. The authors suggest to distinguish three ranks of sculptural elements. The sculptural elements of the first rank are easily recognized by light and electron microscopes. They are dominated on the pollen surface and possibly connected with the type of pollination. The elements of the second rank do not always observed on the pollen surface. They are not very big and participate in pollination processes in a lesser degree. The elements of this rank are clearly discovered with scanning electron microscope. The sculptural elements of the third rank provide the vital function of pollen cytoplasm.

Тип скульптуры пыльцевых зерен имеет важное (нередко решающее) значение как при определении пыльцы, так и в решении вопросов систематики и филогении растений. Долгое время пыльцу описывали и определяли только с помощью светового микроскопа, который дает возможность изучать наиболее крупные скульптурные элементы поверхности пыльцевых зерен. Такой тип описания часто был автоматически перенесен и на характеристику скульптуры пыльцы, изученную с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ). Вместе с тем, СЭМ позволяет выявлять полностью скульптуру пыльцевых зерен (зачастую весьма многообразную и сложную) и представляет наиболее ценные сведения о строении спородермы (Мейер & Филина, 1978; Токарев & Мейер-Меликян, 1999, 2002; Токарев, 2002).

В связи с возможностью детализировать описания скульптуры пыльцевых зерен с помощью СЭМ мы предлагаем ввести новые термины: первый, второй и третий порядок скульптурных элементов, которые позволят, на наш взгляд, более детально и однотипно проводить описания пыльцевых зерен.

Скульптурные элементы редко бывают однотипными в пределах пыльцевого зерна. Чаще скульптуру составляют разные скульптурные модели. Последние делятся по значимости выполняемых функций, прежде всего задержания трифины, участия в переносе пыльцевых зерен, а также по доминантности и сложности архитектурного строения.

Прежде всего выделяются скульптурные элементы главные, наиболее крупные, доминирующие и непосредственно влияющие на способ переноса пыльцевых зерен с помощью биотических и абиотических опылителей. Их мы предлагаем относить к скульптурным элементам первого порядка, которые всегда обнаруживаются на поверхности пыльцевого зерна при использовании как светового, так и сканирующего электронного микроскопов.

Ко второму порядку относятся скульптурные элементы, имеющиеся не у всех типов пыльцевых зерен. Эти скульптурные элементы – невысокие, в меньшей мере влияющие на перенос пыльцы с помощью биотических агентов опыления. Обычно они четко выявляются с помощью сканирующего электронного микроскопа.

Третий порядок скульптурных элементов в меньшей степени проявляется в скульптуре пыльцевого зерна и может полностью отсутствовать. Скульптурные элементы этого типа обычно обеспечивают жизнедеятельность цитоплазмы пыльцевого зерна в виде выходных сквозных



отверстий, пронизывающих толщу экзины. Они создаются особенностями поверхности порока столбиков, а также ячеистых и гранулярных структур эктэзины и способом полимеризации спорополленина на поверхности первичной эктэзины. Кроме мелких ямок и отверстий они проявляются в виде волнистости, небольших складок, невысоко выступающих площадок, плавных возвышений, бугорков. Эти скульптурные элементы выявляются только с помощью сканирующих микроскопов с увеличением 10 000 и более.

Предлагаемое нами деление скульптурных элементов спородермы на три порядка (первый, второй, третий) позволяет, с одной стороны, упорядочить описание пыльцевых зерен с учетом данных электронной микроскопии, а с другой – учитывать физиологическую (обеспечение жизнедеятельности и процессов формирования), а также адаптивную (способы опыления) роль скульптурных элементов и образуемой ими скульптуры пыльцевых зерен в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мейер Н.Р., Филина Н.И. Ультраструктура оболочек пыльцевых зерен семенных растений // Электронная микроскопия в ботанических исследованиях. Тез. докл. 4 Всесоюз. симп. Рига. 1978. С. 170-171.  
Токарев П.И., Мейер-Меликян Н.Р. Морфология спор и пыльцы (концепции и термины) // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. Сб. научных статей. М. ИГиРГИ. 1999. С. 251-262.  
Токарев П.И., Мейер-Меликян Н.Р. Морфология и скульптура пыльцевых зерен // Методические аспекты палинологии. Мат-лы X Всерос. палинол. конф. М. ИГиРГИ. 2002. С. 254-256  
Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. М. Изд. КМК. 2002. 51 с.

**П.И. Токарев**, МГУ, Москва, cedrus@rambler.ru  
(P.I. Tokarev, MSU, Moscow)

#### НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН (SOME LAWS OF EVOLUTION OF POLLEN GRAINS)

In a structure of pollen grains attributes of the different evolutionary importance come to light. A sculpture consisting from similar on structure and the sizes of elements, representing one or several types – an attribute of high specialization, and different on height, the form and width sculptural elements – an attribute of low specialization. In all lines of evolutionary development of pollen grains of modern plants the principle of acceleration of development is shown. The revealed laws of evolutionary development of pollen grains, in many respects help to define (determine) the ancient and specialized attributes in structure спородермы, that it is especially important at the decision of questions of evolution and taxonomy of plants.

Исследованная нами пыльца древесных растений России представляет собой сборную в таксономическом плане группу, охватывающую как представителей голосеменных, так и двудольных покрытосеменных, относящихся к разным, часто не связанным между собой порядкам и семействам. Большой объем разнообразного материала, филогенетически близкого и отдаленного (всего изучено 400 видов, относящихся к 22 семействам), позволяет выявить некоторые основные закономерности эволюции пыльцевых зерен современных растений (Токарев, 2002; Токарев & Мейер-Меликян, 2002).

В строении пыльцевых зерен выявляются признаки разной таксономической и эволюционной значимости – более консервативные, к которым относятся внутреннее строение спородермы, типы апертур, форма пыльцевого зерна, и более подвижные – такие как скульптура поверхности, строение дна апертур, размеры пыльцевых зерен. Первые признаки характеризуют таксоны высокого ранга – классы, порядки, реже – семейства; вторые – семейства, роды и виды растений.

В разных группах (порядках и семействах двудольных растений) пыльцевые зерна часто эволюционировали сходным образом, что, прежде всего, проявилось в эволюции апертур:

ПОРЫ => РУГИ => ОТСУТСТВИЕ АПЕРТУР  
БОРОЗДЫ => БОРОЗДЫ, СОВМЕЩЕННЫЕ С ПОРАМИ => БОРОЗДЫ, СОВМЕЩЕННЫЕ С ОРАМИ => ПОРЫ, РУГИ => ОТСУТСТВИЕ АПЕРТУР

У безапертурных пыльцевых зерен вся оболочка имеет структуру апертуры и выполняет ее функцию, а позже дает возможность быстрого прорастания пыльцевой трубки в любом месте пыльцевого зерна и прежде всего наиболее близком к рыльцу пестика. Эта основная эволюционная закономерность развития пыльцевых зерен цветковых растений отмечена многими палинологами и систематиками растений (Тахтаджян, 1966; Куприянова, 1965 и др.) и четко прослеживается у представителей древесных растений, произрастающих на территории России. Тип апертур – один из наиболее весомых таксономических и эволюционных признаков строения пыльцевого зерна. Важным также представляется число апертур и их распределение по поверхности пыльцевого зерна. Увеличение числа апертур, а также постоянная и отличная от внеапертурной поверхности скульптура бороздной мембраны – признаки, свидетельствующие о высокой продвинутости таксона.

Другой важной закономерностью в развитии оболочек пыльцевых зерен представляется постепенное становление скульптуры их поверхности: от неравномерного расположенных, разнородных, асимметричных и нечетко выраженных скульптурных элементов до четких, закономерно распределенных по поверхности, создающих архитектурно правильный, одинаково повторяющийся в пределах пыльцевого зерна одного вида скульптурный рисунок, образованный однотипными и разнотипными скульптурными элементами.

Скульптура, состоящая из сходных по строению и размерам элементов, представляющих один или несколько типов – признак высокой специализации, а разные по высоте, форме и ширине скульптурные элементы – признак низкой специализации. Внешне сходный тип скульптуры может быть образован разными структурными единицами – надпокровом, покровом, головками столбиков, столбиками или их ножками, подстилающим слоем, а также эндэксиной, гранулами, ячейками или отсеками эктэксины. Дать единую схему развития скульптурных элементов семенных растений невозможно, т. к. в каждой группе эволюция скульптуры пыльцевых зерен часто шла самостоятельно. Нередко то, что для одной группы представляется эволюционной вершиной, для другой – параллельной группы – исходный тип в развитии. Сходство скульптуры пыльцевых зерен различных групп растений не может служить признаком эволюционных взаимоотношений крупных таксономических категорий. Однако на родовом и видовом уровнях это очень ценный признак в понимании эволюционных взаимоотношений растений.

Во всех линиях эволюционного развития пыльцевых зерен современных растений проявляется принцип ускорения развития. Так, заложение слоев спородермы у древних растений идет постепенно, длительно, в результате чего все слои оказываются четко разграниченными, хорошо выраженными и обычно имеют довольно большую толщину. Пыльцевые зерна у эволюционно более продвинутых таксонов, напротив, формируются быстро, в результате чего нередко происходит смещение слоев спородермы. Эктэксина может соединяться с эндэксиной, а последняя с интиной. Ускорение процессов формирования часто выражается в утоньшении слоя эксины и утолщении интины.

Следующая закономерность проявляется в тенденции витализации слоев спородермы, также обнаруживающейся во всех эволюционных линиях цветковых растений. В результате в структурах спородермы специализированных растений развиваются большие внутренние и наружные полости, формируются тонкие, далеко расположенные друг от друга столбики и тонкий, значительно перфорированный покров, полости в скульптурных элементах и другие структурные приспособления. Обычно древние представители растений имеют плотную экзину, содержащую большой процент спорополленина (Токарев, 2002; Мейер-Меликян, 2003).

Выявленные закономерности эволюционного развития пыльцевых зерен во многом помогают определить древние и специализированные признаки в структуре спородермы, что особенно важно при решении вопросов эволюции, филогении и таксономии покрытосеменных растений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Куприянова Л.А. Палинология срезкоцветных. М.-Л. 1965. 214 с.  
Мейер-Меликян Н.Р. Уровни эволюционного развития спородермы. // Тез. докл. XI Междунар. совещ. по филогении растений. М. 2003. С. 65-67.  
Тахтаджян А.Л. Систематика и филогения цветковых растений. М.-Л. 1966. С. 7-50.  
Токарев П.И., Мейер-Меликян Н.Р. Морфология и скульптура пыльцевых зерен // Методические аспекты палинологии. Мат-лы X Всерос. палинол. конф. М. 2002. С. 254-256.  
Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. М. 2002. 51 с.

**П.И. Токарев**, МГУ, Москва, cedrus@rambler.ru  
(P.I. Tokarev, MSU, Moscow)

#### **СТРУКТУРА ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН PINACEAE ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ (OF POLLEN GRAIN STRUCTURE OF PINACEAE ON THE BASE OF ELECTRON MICROSCOPY)**

The authors examine in details the ultrathin structure and ultrasculpture of Pinaceae pollen grains. The origin and the function of leptoma is discussed. The authors describe pollen grains of *Abies* and *Pinus* with monolete or trilete laesura-like structures on the proximal pole. Possibly these structures can be considered as proximal aperture indicating the origin of Coniferales from ancestral seed ferns.

Семейство Pinaceae как филогенетически, так и таксономически неоднородно. Сосноподобные произрастали, вероятно, еще в верхнем триасе и в юре уже образовывали растительные сообщества с лебахиевыми и вольтиевыми (Кобузов & Муратова, 1986). Существует мнение, что сосновые имеют общее происхождение от анцестральных разноспоровых Tracheophyta (Dittmer, 1974).

Пыльцевые зерна у представителей родов *Larix* и *Pseudotsuga* одиночные, радиально-симметричные, сфероидальные, без воздушных мешков имеют гранулярное строение; у всех остальных – *Abies*, *Picea*, *Pinus* – пыльцевые зерна одиночные билатерально-симметричные, в норме с двумя большими воздушными мешками. В экстремальных условиях у *Pinus* и *Picea* может формироваться аномальная пыльца с 3, 4 и даже 6 воздушными мешками, а в отдельных случаях – и со сплошным полусферическим воздушным мешком (Яковлев, 1979). Наиболее подробно пыльца представителей семейства Pinaceae изучена в работах Sivak (1971) и Sivak & Caratini (1973).

Проксимальная часть тела пыльцевого зерна всегда утолщается и часто именуется щитом. Эктэксина имеет губчатое (альвеолярное) строение. На срезах выявляются альвеолы I, II, III порядков. На альвеолах сверху образуется покров – тонкий в области воздушных мешков и значительно утолщающийся с проксимальной стороны пыльцевого зерна, где обычно выявляются альвеолы только I порядка. В области воздушных мешков в углублениях выступают крупные альвеолы I-го и соответственно более мелкие II-го и III-го порядков, которые соответствуют альвеолам или ячейкам, выявляемым на срезах пыльцевых зерен. С дистальной стороны между воздушными мешками эктэксина не формируется. Здесь в качестве защиты содержимого пыльцевого зерна выступает ламеллярная эндэксина и довольно утолщенная интина. Дистальная часть пыльцевого зерна носит название лептомы. Многие палинологи лептому считают дистальной бороздой. Некоторые видят в ней редуцированную борозду (Куприянова, 1986). Мы склонны рассматривать лептому самостоятельным образованием, не связанным своим происхождением с дистальной бороздой многих семенных растений (цикадовых, гинкговых, бенеттитовых, двудольных и однодольных) и способствующим движению воздушных мешков, тем самым лептома участвует в успешном переносе пыльцевых зерен на дальние расстояния. Как известно, самая большая дальность переноса пыльцевых зерен зарегистрирована именно у двумешковых пыльцевых зерен (сосна, ель и др.). Прорастание мужского гаметофита через лептому, как самое гибкое место в спородерме, представляет ее вторичную функцию. При исследовании развития спородермы сосновых нами были обнаружены случаи прорастания мужского гаметофита и через воздушный мешок. Таким образом, лептома это не единственное место прорастания гаметофита у хвойных растений.

Внутренняя структура эктэксины пыльцевых зерен двумешковых сосновых – губчатая. На губчатой основе формируются скульптурные элементы следующих типов: разнообразные бугорки, гребни, ячей, мелкие ямки. На проксимальной стороне в области щита скульптура обычно рельефная, гребенчато-бугорчатая, или бугорчатая, в месте перехода щита в воздушные мешки часто образуются крупные перпендикулярные складки. В области воздушных мешков скульптура более или менее ярко выраженная – гребенчато-ячеистая. Гребни формируются на наружных стенках структуры эктэксины, углубления же создаются за счет ячеек губчатой структуры наружной эктэксины. В области щита образуется более мощный покров, перекрывающий внутреннее альвеолярное (ячеистое) строение эктэксины, в результате чего образуется гребенчато-бугорчатая скульптура поверхности. Последняя обнаруживается лишь с использованием сканирующего электронного микроскопа. При исследовании с помощью светового микроскопа поверхность всегда выглядит ячеистой, т. к. в поле зрения оказывается относительно толстый оптический срез, выявляющий внутреннее альвеолярное строение эктэксины.

Необходимо отметить тот факт, что на проксимальном полюсе у некоторых пыльцевых зерен родов *Abies*, *Picea*, *Pinus* имеется небольшое углубление (иногда трехлучевой формы) с неровными краями или трехлучевой выпуклый рубец, имеющий мелкобугорчатую поверхность. По-видимому, это след проксимальной апертуры – трехлучевой щели и тетрадного рубца, свидетельствующие о происхождении представителей Coniferales от анцестральных семенных папоротников.

Несмотря на единый план строения двумешковых пыльцевых зерен сосновых, их роды и виды хорошо различаются по деталям строения, в частности, по скульптуре. Более древними по происхождению, по-видимому, являются пыльцевые зерна семейства Pinaceae, имеющие ячеистую скульптуру поверхности воздушных мешков, сильно отличающуюся от скульптуры поверхности тела пыльцевого зерна. Однако этот вопрос требует дополнительных исследований, не исключено, что все типы скульптуры пыльцевых зерен Pinaceae имеют параллельное развитие.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кобузов Г.М., Муратова Е.Н. Современные голосеменные (Морфолого-систематический обзор и кариология). Л. Наука. 1986. 192 с.
- Яковлев А.В. Особенности микроспорогенеза и формирования пыльцы у сосны обыкновенной в естественных условиях и условиях контролируемой температуры // Селекция и лесное семеноводство в Карелии. Петрозаводск. 1979. С. 120-137.
- Dittmer H.J. Phylogeny and forms in the plant kingdom. N.-Y. 1974. 642 pp.
- Sivak J. La structure alveolaire de l'ectexine des ballons des pollens de quelques sapins circummediterraneens // Naturalia monspeliensia. Ser. Bot. Fasc. 22. 1971. Pp. 165-176.
- Sivak J., Caratini C. Determination de pollens de Pinus Americains dans Le miocene inferieur des landes (France), d'apres la structure de l'ectexine de leurs ballonnets // Grana. 1973. V. 13. P. 1-17.



## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПАЛИНОЛОГИИ В КРИМИНАЛИСТИКЕ (APPLICATION OF PALYNOLOGY METHODS IN CRIMINALISTICS)**

The researches of pollen grains and plant spores (palunoms) complex, that were withdrawn out surface of object of material world – new direction of criminalistics analysis, that allows to receive the valuable information of geographical, ecological and temporary characteristics for the goal diagnostics of geographical region, in that was been the object – carrier, that come in analysis. The results analysis of spores and pollen deposits with objects of material world can give the answers on many questions, at that time the others methods don't give the reliable answers.

Установление источника происхождения объектов является важнейшей криминалистической задачей, поскольку в конечном итоге направлено на выяснение и устранения причин возникновения преступлений. Особое значение установление региональной принадлежности имеет при расследовании дел, связанных с террористическими актами и угрозами их совершения, с контрабандой наркотиков, стратегически важных сырьевых материалов и др. За последние годы с расширением круга исследуемых объектов существенно возросли потребности следственных и оперативных работников в получении дополнительной информации по обстоятельствам дела, в частности, информации о географическом районе, в котором мог находиться тот или иной объект. Результаты исследований совокупностей пыльцевых зерен и спор, собранных тем или иным способом с поверхности каких-либо объектов (даже без видимых следов загрязнения) или извлеченных из массы каких-либо веществ, могут быть полезны при решении следующих криминалистических задач:

- диагностики географического района (районов), в котором находился объект, поступивший на исследование;
- определения времени (сроков) пребывания объекта в конкретном районе в пределах года (весна, лето, осень), в течение которого на поверхности объекта-носителя накопились выпавшие из воздуха споры и пыльца;
- установления единого источника происхождения и отнесение образцов к единой массе вещества.

Такому исследованию подвергаются самые разнообразные объекты-носители, как природного происхождения, так и созданные человеком в процессе промышленного, кустарного производства, практически повсюду сопутствующие человеку и способные воспринимать и удерживать пыльцу и споры.

Решить криминалистическую задачу по диагностике географического района, в котором находился объект, поступивший на исследование, можно, зная:

- ареалы растений, пыльца которых была обнаружена на (в) объекте;
- возможную дальность распространения обнаруженных пыльцевых зерен и спор;
- возможность существования искусственных посадок (интродукции) растений, характерных для других ботанико-географических зон.

Чтобы решить эту задачу, необходимо выявить территорию совместного произрастания большинства видов растений, определенных по спорам и пыльце. Для этого следует нанести на одну карту-схему ареалы всех данных видов растений, в результате чего обнаружится территория, на которой совместно произрастают эти виды или большинство их. Не подлежит сомнению, что точность диагностики географического района (выделение довольно локальных территорий) зависит, с одной стороны, от числа обнаруженных пыльцевых зерен и их разнообразия, а с другой – от точности определения. Именно поэтому специалист должен всегда определять максимальное число пыльцевых зерен и спор до уровня вида (или рода).

Точное видовое определение растений по их спорам и пыльце возможно лишь в том случае, если специалист располагает необходимыми материалами по их морфологии:

- атласами микрофотографий пыльцевых и споровых зерен, выполненными на световом и электронном микроскопах и снабженными подробными морфологическими описаниями пыльцевых зерен и спор;
- эталонной коллекцией постоянных препаратов пыльцы и спор широко распространенных растений, в первую очередь древесных;
- атласами ареалов разных растений;
- сведениями о фенологии, экологии и интродукции растений в том или ином географическом районе.

Небезынтересными могут оказаться при интерпретации результатов сведения о содержании и распространении воздушными потоками пыльцы растений, об эндемичных и реликтовых растениях той или иной ботанико-географической зоны, о растениях-эдикаторах экологических условий, почв и т. п. Кроме вопросов, связанных с установлением географического района, результаты исследований спор и пыльцы можно использовать при решении вопросов, в той или

иной степени связанных с определением времени нахождения изучаемого объекта в конкретном географическом районе. Как было отмечено выше, растения даже в одном фитоценозе цветут в разное время, поэтому, анализируя сроки начала и окончания цветения тех или иных растений, можно определить сезон в пределах года (весна, лето, осень), в течение которого на поверхности исследуемого объекта (или внутри него) накопились выпавшие из воздуха споры и пыльца.

Возможность решения конкретных криминалистических задач, степень локализации выявленного географического района зависит от следующих условий:

- достаточного разнообразия пыльцевых зерен и (или) спор на (в) объекте-носителе;
- наличия достоверно определяемых пыльцевых зерен и (или) спор, не разносимых (или почти не разносимых) воздушными течениями за пределы ареалов произведших их растений;
- наличия достоверно определяемых пыльцевых зерен и (или) спор растений, имеющих узкие ареалы или приуроченных к экологическим условиям.

Исследования совокупностей пыльцевых зерен и спор растений (палиномов), изъятых с поверхности объектов материального мира, – новое направление криминалистических исследований, позволяющее получать ценную информацию географического, экологического и временного характера с целью диагностики географического района, в котором находился поступивший на исследование объект-носитель. Уже сейчас становится очевидным, что, используя результаты исследования отложений спор и пыльцы с объектов материального мира, можно ответить на многие вопросы, на которые другие методы достоверных ответов не дают.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Erdtman G.* Handbook of palynology. Copenhagen. Munkgaard. 1969. P. 486.  
*Dyakowska J.* Podreeznik palynologii. Warszawa. Wydawnictwa geologiczne. 1959. P. 325.  
*Сладков А.Н.* Введение в спорово-пыльцевой анализ. М. Наука. 1967. С. 270.  
*Кабайлене М.В.* О рассеивании пыльцы ветром и методах его изучения. В кн.: Палинология в континентальных и морских геологических исследованиях. Рига. Зинатне. 1976. С. 121-128.  
*Cundill P.R.* A new design of pollen trap for modern pollen studies // J. Biogeogr. 1986. V. 13. № 2, P. 83-98.

**Г.Н. Торгаева**, АмурКНИИ АмурНЦ ДВО РАН, Благовещенск, [torgaeva777@mail.ru](mailto:torgaeva777@mail.ru)  
(G.N. Torgaeva, Amur IRI, Blagoveshchensk)

**Т.А. Полякова**, Ботанический сад АмурНЦ ДВО РАН, Благовещенск  
(T.A. Polyakova, Botanical garden, Blagoveshchensk)

#### МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ РОДА *SPIRAEA* L. (ROSACEAE) СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

#### (THE MORPHOLOGY OF POLLEN OF GENUS *SPIRAEA* L. (ROSACEAE) OF SIBERIA AND FAR EAST REGION)

The pollen of 12 species of genus of *Spiraea* L., growing in different regions of Siberia and Far East, collected by authors during field seasons in 2000-2003, was studied. We identified their taxonomic status and studied morphostructure of pollen grains. For their determination the main types of pollen grains and their key features were distinguished.

Спирея относится к одному из обширнейших семейств покрытосеменных – Rosaceae. Это листопадные кустарники от 0.15 до 2.5 м высоты. Род объединяет около 90 видов, распространенных преимущественно в лесостепной, степной, полупустынной зонах и в субальпийском поясе гор Северного полушария. Южная граница в Азии проходит по восточным и северным Гималаям, в Америке – по центральной части Мексики (Деревья и кустарники СССР, 1954). Палинологические данные о роде спирея (*Spiraea* L.) немногочисленны. Наиболее полные сведения имеются для *Spiraea betulifolia*, *S. salicifolia*, *S. ussuriensis* (Мячина и др., 1971). Недостаточная изученность рода затрудняет определение пыльцы в миоцен-четвертичных отложениях. Проведенные нами исследования позволили получить дополнительные сведения о структуре эскины и помогли в решении вопросов систематики и филогении этого рода. Кроме валидных, род *Spiraea* включает виды, систематическая принадлежность которых до настоящего времени остается неясной. Известно, что морфологические признаки пыльцы стабильны и могут характеризовать таксоны до видового уровня.

Материал для исследований был собран в природных популяциях Сибири и Дальнего Востока России. Исследовано 12 видов (25 образцов), относящихся к трем секциям, установленным А.И. Пояркоковой (1939). Пыльцевой материал обработан ацетолизным методом Эрдтмана (1952) с подогревом на водяной бане до 15 мин. Строение оболочки изучалось с помощью светового и сканирующего электронного микроскопов. В результате промера 50-100 пыльцевых зерен каждого образца определены следующие параметры: диаметр экваториальной оси, диаметр полярной оси, толщина эскины, длина и ширина борозд. Описание пыльцы приводится по П.И. Токареву (2002). Фотографирование осуществлялось на СЭМ «LEO-1214».

Пыльцевые зерна рода *Spiraea* L. экваториально-трехбороздно-оровые, радиально-симметричные, изополярные. Скульптура экины на СЭМ струйчатая или струйчато-бугорчатая. Главными диагностическими признаками, на основании которых различается пыльца видов рода *Spiraea*, являются особенности скульптуры экины. По скульптуре экины выделены два типа пыльцевых зерен: 1) со струйчатой скульптурой экины – *S. humilis*, *S. alpina*, *S. ussuriensis*, *S. dahurica*, *S. trilobata*, *S. hypericifolia*, *S. crenata*; 2) со струйчато-бугорчатой скульптурой экины – *S. salicifolia*, *S. media*, *S. betulifolia*, *S. schlothaurae*, *S. beauverdiana*.

Палинологические признаки проявляют тот или иной уровень естественного полиморфизма. Все изученные признаки варьируют на очень низком, низком и реже – среднем уровне. Наиболее изменчива пыльца *S. media* (V=18 %). При тщательном анализе значений признаков пыльцы заметно, что различия размеров зерен и толщины экины укладываются в рамки секций, но на уровне видов эти различия достаточно трудно распознать. Виды секции *Chamaedryon* Ser. имеют заметно меньшие размеры пыльцевых зерен. Виды секции *Spiragia* Ser. отличаются довольно крупной пыльцой. Чтобы избежать влияния явления полиплоидии, палинологические характеристики сопоставлялись с известными кариологическими данными.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции // М.-Л. АН СССР. 1954. Т. 3. С. 269-327.
- Мячина А.И., Казачихина Л.Л. и др. Атлас спор и пыльцы некоторых современных растений Дальнего Востока // Хабаровск. 1971. 85 с.
- Пояркова А.И. Сем. Розоцветные – Rosaceae Juss. // Флора СССР. Т. 9. М.-Л. 1939. С. 24-32
- Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен // М. Товарищество научн. изд. КМК. 2002. 51 с.
- Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений // М. Иностранная литература. 1956. 485 с.
- Torgaeva G.N., Polyakova T.A. Palynologic study of *Spiraea* L. (Rosaceae) // Мат-лы XI IPC-2004, 4-10 июля. Spain. 2004. P. 335.

**Т.Ф. Трегуб**, ВГУ, Воронеж, deaneru@geol.vsu.ru  
(T.F. Tregub, VSU, Voronezh)

**А.В. Сурков, И.В. Федюнин**, ВГПУ, Воронеж, vspihist@rambler.ru  
(F.V. Surkov, I.V. Fediunin, VSPU, Voronezh)

#### ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ УСЛОВИЙ СУЩЕСТВОВАНИЯ ДРЕВНЕГО ЧЕЛОВЕКА В ГОЛОЦЕНЕ В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕГО ДОНА (PALAEOGEOGRAPHY OF THE CONDITIONS OF EXISTENCE OF THE ANCIENT MAN IN HOLOCENE IN THE MID DON BASIN)

Palynological materials from the deposits of same stands of Mid Pohoperie and the bottom of Don and Gavrilo river permits to reconstruct palaeolandscape of borialis, atlantic and in part subborialis and subatlantic ages. Revealed following of the successive rows to compare with development of cultures of the Mesolith, Neolith and Eoneolith.

Обширный палинологический материал из отложений голоцена, накопленный к настоящему времени в пределах современной лесостепной зоны, позволяет достаточно детально восстановить развитие ландшафтов в течение голоценового периода (Крупенина, 1973; Серебряная, 1976; Спиридонова, 1991). Однако определенные противоречия в схемах различных авторов побуждают как археологов, так и геологов-стратиграфов возвращаться к изучению пойменных отложений и разрезов археологических стоянок в бассейне Среднего Дона. Споры-пыльцевые спектры, выделенные из трех разрезов поймы р. Гаврило и двух разрезов стоянок Плаутино 2 и Плаутино 4, позволяют дополнить и уточнить характер растительного покрова и его флористический состав поздних этапов пребореала, а также бореального, атлантического и частично суббореального и субатлантического периодов.

В поздние фазы пребореала (10-9.3 тыс. л. н.) климат, вероятнее всего, был прохладным и достаточно сухим. Древесная растительность имела мозаичную структуру. Сосновые группировки расселялись по песчаным субстратам и площадкам речных террас, где в пониженных участках березняки формировали небольшие куртины, а опушки занимали можжевельниковые заросли. На плакорах небольшие участки занимали одноярусные дубравы, которые находились в стадии восстановления после деградации гиперзональной структуры растительного покрова позднего валдая. На заливных поймах осиново-кустарниковые заросли перемежались с ивняками. Эрозионные формы рельефа (овраги, балки) заселялись байрачными лесами. В их состав входили: боярышник, дикие яблони, груши, шиповник, малина, ежевика, земляника и другие кустарниковые породы. Количественные соотношения в спектрах пыльцы злаковых и разнотравья отразили смену состава травянистых сообществ от разнотравно-злаковых до злаково-разнотравных, что свидетельствует о постепенном смягчении климата. Участие в составе травянистой растительности пыльцы семейства маревых (в отдельных пробах значительное) не всегда дает право исследователю выделять на этой основе этапы резкой аридизации климата. В своем большинстве



семейство Chenopodiaceae представлено зернами, по морфологическому строению близкими видам *Atriplex oblongifolia* W. & K.; *A. patula* L.; *Chenopodium botrys* L.; *C. viride* L.; *C. album* L.; *Kochia prostrata* (L.) Schrad., экология которых близка. Данные виды приурочены к эродированному склону и обрывам, пологим песчаным берегам рек, рудеральным участкам, солонцеватым степям, выходам карбонатных пород, к лесостепной и частично лесной зонам.

Бореальный этап, на протяжении которого развивались мезолитические культуры, характеризовался преобладанием лесной растительности. Были широко распространены сосновые и березово-сосновые леса, с хорошо развитой моховой подушкой. В последние фазы в их составе появляются дуб, липа, лещина. Колебания климата нашли свое отражение в возрастании или в сокращении роли разнотравья в травяном покрове. Фазы с более влажным климатом фиксируются по заметному участию в ландшафтах верховых болот и пойменных стариц. В то же время увеличение температур на фоне прежнего количества осадков (аридизация климата) в конечные фазы мезолита (8.3-8.0 тыс. л. н.) фиксируется не только по следам миграционной волны населения из среднеазиатских областей, но и по появлению в составе травянистого покрова такого элемента как солянка – *Salsola soda* L. Данный вид указывает на появление в ландшафтах солончаковых лугов и, возможно, мокрых солончаков.

Атлантический период и тесно связанные с ним этапы развития неолитических и энеолитических культур характеризуется постепенным возрастанием роли теплолюбивых пород в составе древесной растительности. Постепенное возрастание теплообеспеченности способствует возникновению локальных одноярусных дубрав. Они, расширяя свой ареал в конечные фазы периода, образуют дубравные леса несомкнутого ряда с карпато-балканскими элементами. Состав травянистой растительности варьировал от злаково-разнотравных до разнотравно-луговых сообществ. Переходные фазы от атлантики к суббореалу отражают некоторую деградацию популяции дуба с одновременным увеличением роли липово-вязовых ассоциаций. В травянистом покрове вновь появляется понтико-средиземноморский элемент – *Salsola soda* L., который указывает на вторую более мощную волну аридизации климата в течение голоцена.

Суббореал, отвечающий эпохе бронзы, фиксируется по резкому изменению климатических показателей. Климат становится холоднее и суше, что привело к широкому развитию сухотравных боров и сокращению площадей березняков и ольховых зарослей. Остатки дубрав существовали на своем экстремуме. Злаково-разнотравные степи постепенно преобразуются в разнотравно-злаковые. Дальнейшее смягчение климата способствует возрождению и формированию дубравной лесостепи с участием березово-сосновых локальных лесов и остепненных злаково-разнотравных участков. К этому же периоду в интервале 3 900-3 200 тыс. л. н. приурочено обилие пыльцы культурных злаков, что указывает на начало земледелия на данной территории.

Субатлантический период характеризуется достаточно стабильными климатическими показателями. В связи с этим в течение всего периода происходит формирование современной лесостепной зоны (дубравной лесостепи), и лишь самым последним фазам присуще увеличение роли боровых группировок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Крупенина А.А. Признаки антропогенного влияния на растительный покров центральной части Среднерусской возвышенности в голоцене // Палинология голоцена и маринопалинология: Мат-лы науч. съездов и конф. АН СССР. 1973. С. 91-97.
- Серебрянная Т.А. Взаимоотношение леса и степи на Среднерусской возвышенности в голоцене // История биогеоценов в СССР в голоцене. 1976. С. 159-166.
- Спиридонова Е.А. Эволюция растительного покрова бассейна Дона в верхнем плейстоцене – голоцене. 1991. 221 с.

**А.Н. Трубицына**, ИГНГ СО РАН, Новосибирск, PeschevitskayaEB@uiggm.nsc.ru  
(A.N. Trubicyna, Novosibirsk Institute of Petroleum Researches SB RAS, Novosibirsk)

#### ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ СРЕДНЕЙ ЮРЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ОКРАИНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

(MIDDLE JURASSIC PALYNOLOGICAL ASSEMBLAGES OF THE MARGINAL NORTH-  
WESTERN PART OF THE WESTERN SIBERIA)

Study of taxonomic composition and stratigraphic distribution of the spores and pollen grains provide the basis for a local biostratigraphic subdivision of the Middle Jurassic deposits from the Tyumen Formation. The geosequence of two palynostratigraphic units including five subunits which are calibrated against the palynozones and beds with spore and pollen grains of the Jurassic palynostratigraphic scale of Siberia established by Ilyina (1997) have been defined.

Отложения средней юры на северо-западе Западной Сибири представлены тюменской свитой, включающей преимущественно континентальные породы с редкими тонкими прослоями морских осадков.

В результате палинологического анализа 120 образцов kernового материала, отобранного по разрезам скважин Сыморьяхская 10 255, Тальниковая 10 177, Лазаревская 10 126, Вишеньская 10 055, Олымская 90 60, детально изучен систематический состав микрофитофоссилий и их распределение по разрезу, установлена геологическая последовательность из двух палинокомплексов (ПК), включающих пять подкомплексов.

Нижний из выделенных ПК отличается явным преобладанием спор папоротникообразных. Доминируют *Cyathidites* spp. Устойчиво представлены *Neoraistrickia* spp. and *N. truncata* (Cook.) Pot., *Lycopodiumsporites* spp., *L. subrotundus* (К.-М.) Vinogr., *L. marginatus* Singh., *Pilasporites marcidus* Balme, *Stereisporites* spp., *Osmundacidites* spp., *Alisporites bisaccus* Rousei. Редкие *Contignisporites problematicus* (Coup.) Dor., *Duplexisporites annogrammensis* (К.-М.) Schug., *Obtusisporis junctus* (К.-М.) Pockock., *Tripartina variabilis* Mal., *Piceapollenites variabiliformis* (Mal.) Petr., *Podocarpidites rousei* Pockock., *Pinuspollenites* sp., *Campotriletes cerebriiformis* Naum. & Jarosh. Присутствие в ПК *Lycopodiumsporites intortivallus*, *Pinus divulgata* и *Dicksonia densa* позволяет сделать заключение о его соответствии палинокомплексу палинозоны 9 – *Neoraistrickia rotundiformis*, *Lycopodiumsporites intortivallus*, *Pinus divulgata* палиностратиграфической шкалы Сибири (Ильина, 1997). ПК включает в себя три подкомплекса, также вполне соответствующих палинокомплексам слоев со спорами и пыльцой 9а, 9б и 9в палиностратиграфической шкалы Сибири и отражающих изменения флоры юго-запада Западной Сибири, происходившие в раннем и позднем байосе.

Во втором ПК, охарактеризованном такими видами как *Cyathidites* sp., *C. minor*, *C. australis*, *Dicksonia magnifica* Timosh., *Sestrosporites pseudoalveolatus* (Coup.) Dettm., *Gleicheniidites* spp., *Lophotriletes torosus* Sach. & Iljina, *Quadraeculina limbata* Mal., *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Their) Iljina, *S. multiverrucosus* (Sach. & Iljina) Iljina, резко возрастает процентное содержание и разнообразие пыльцы хвойных растений, особенно в верхнем из составляющих ПК подкомплексов. В составе ПК выражены основные черты Палинозоны 10 – *Lophotriletes torosus*, *Gleicheniidites* spp., *Quadraeculina limbata*, *Sciadopityspollenites macroverrucosus* палиностратиграфической шкалы Сибири. Граница палиностратона проведена по появлению *Lophotriletes torosus*, *Quadraeculina limbata*, *Gleicheniidites* spp., *S. multiverrucosus*, а также *S. macroverrucosus*, обилие пыльцы которого в ПК может рассматриваться как свидетельство более теплого, по сравнению с другими осадочными бассейнами Сибири, климата, сформировавшегося на территории Шаимского района во времена батской широтной дифференциации флор, сменившей флористическую однородность Сибири байосского века.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ильина В.И. Палиностратиграфическая шкала нижней и средней юры Сибири и ее применение для детального расчленения нефтегазоносных толщ // Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов. СПб. ВНИГРИ. 1997. С. 86-95.

**Е.В. Трусова**, НВ НИИГТ, Саратов, mail@nvniigni.san.ru  
(E.V. Trusova, NV NIIGG, Saratov)

#### **А МОЖЕТ, ВСЁ-ТАКИ ДЕВОН?** (COULD IT BE DEVONIAN?)

Present structural models of individual territories can be corrected owing to the fresh deposit age data brought about by palaeontological investigations on core material obtained from the oil wells that have been drilled within the last years.

В истории геологических исследований Волго-Уральской нефтегазоносной провинции известны случаи, когда отложения, выделяемые как протерозойские, оказывались более молодыми. Подобным примером может служить скважина 260 Кичкасская (Оренбургская обл.), где на основании результатов палинологических исследований был пересмотрен вариант стратиграфического расчленения разреза, выполненный на основе анализа каротажных диаграмм.

Скважина 260 Кичкасская площади пробурена в пределах Колганско-Борисовского прогиба. Бурением охарактеризован осадочный чехол до глубины 3 658 м. Согласно предварительному стратиграфическому расчленению в призабойной части разреза скважины (глубины 3 627-3 658 м) вскрыты терригенные отложения рифей-вендского комплекса.

В предложенную модель вроде бы вполне укладываются образцы, отобранные над этой толщей, из интервалов 3 601-3 606.5 м (2.5 м сверху) и 3 606.5-3 611.5 м (2.5 м сверху), представленные аргиллитом тёмно-серым и песчаником коричневатым гравелитистым соответственно. Они содержат очень бедные палиноспектры с единичными спорами, в основном это однолучевые зёрна, и акритархами. Среди последних были встречены лейосферы, а также представители

видов *Brochopsophosphaera diligens* Tschibr. var. *parva* Tschibr. и *Brochops. diligens* Tschibr. var. *certa* Tschibr., описанных Чибриковой (1972) из грязнушинской свиты, представляющей нерасчленённые силурийско-нижнедевонские отложения.

Однако образец из интервала 3 640-3 647 м (0.07 м сверху), представленный аргиллитом серым, содержит споровый спектр, в составе которого были определены: *Retusotriletes* sp. (18 зёрен), *R. communis* Naum. var. *modestus* Tschibr. (3 зерна), *R. sp. cf. stylifer* Tschibr., *R. sp. cf. ambagiosus* Tschibr., *R. sp. cf. subgibberosus* Naum. var. *capitellatus* Tschibr., *Apiculiretusispora sterlibaschevensis* (Tschibr.) Arch. (9 зёрен), *A. divulgata* Tschibr. var. *plicata* Tschibr., *Archaeozonotriletes ignoratus* (Naum.) Tschibr. (6 зёрен), *Azonomonoletes costatus* Tschibr. (5 зёрен), *A. microtuberculatus* Tschibr. (2 зерна), *Diaphanospora* sp. (3 зерна), *Hymenozonotriletes* sp. (15 зёрен), *Grandispora endemica* (Tschibr.) Tschibr. var. *vanjaschkinensis* Tschibr. (3 зерна), *Punctatisporites? tortuosus* (Tschibr.) Arch. (обл.) и др. В данном палиноспектре преобладают виды миоспор, появляющиеся в составе споровых комплексов палинозоны *Retusotriletes clandestinus*, соответствующей такатинским и вязовским отложениям эмского яруса нижнего девона, и переходящие в вышележащие отложения. Вид же *Apiculiretusispora sterlibaschevensis* (Tschibr.) Arch. появляется с койвенского времени и является, наряду с *Retusotriletes subgibberosus* Naum. var. *capitellatus* Tschibr., *R. communis* Naum. var. *modestus* Tschibr., *Archaeozonotriletes ignoratus* (Naum.) Tschibr., *Punctatisporites? tortuosus* (Tschibr.) Arch. и *Azonomonoletes microtuberculatus* Tschibr., одним из наиболее характерных видов миоспор для палинозоны *Diaphanospora inassueta*, соответствующей койвенскому горизонту и низам бийских отложений девона.

Полученные результаты позволили предложить альтернативный вариант стратиграфического расчленения разреза. Поэтому, на мой взгляд, нецелесообразно в подобных случаях полностью игнорировать результаты палеонтологических исследований, даже если они вступают в конфликт с геофизическими методами, использующимися в стратиграфии.

**В.В. Украинцева**, Государственный биосферный заповедник «Таймырский», [vukr@mail.ru](mailto:vukr@mail.ru)  
(V.V. Ukraintseva, «Taimyrsky» State Biosphere Reserve)

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСА СХОДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ИСКОПАЕМЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ (USE OF THE INDEX OF SIMILARITY FOR THE ASSESSEMENT OF FOSSIL SPORE-POLLEN SPECTRA)

With the purpose of assessing fossil spore-pollen spectra (SPS) the author has introduced an absolutely new criterion – an Index of Similarity. This criterion allows express an objective connection, which exists between fossil SPS components and corresponding components of modern surface samples. The Index of Similarity can be calculated for any taxon of fossil SPS samples, but provided that the research of sediment samples, surface samples and modern vegetation is carried out in conjugation. This index is calculated with the formula:  $X/Y = Is$ , where  $X$  is the percentage content of pollen and spore of any taxon in the composition of a fossil SPS sample;  $Y$  is the percentage content of the same taxon in the composition of a recent SPS sample; and  $Is$  is the Index of Similarity.

Для оценки ископаемых спорово-пыльцевых спектров (СПС) автором впервые введен новый критерий – индекс сходства (*Index of Similarity*). Это и есть тот критерий, который позволяет выразить объективную связь, существующую между компонентами ископаемых СПС и соответствующими компонентами СПС современных поверхностных проб. Индекс сходства может быть рассчитан для любого из таксонов фоссильного СПС, но при условии, что исследование проб из отложений, поверхностных проб и современной растительности проводится сопряженно. Этот индекс рассчитывается по формуле:  $X/Y = Is$ , где  $X$  – содержание пыльцы, спор того же самого таксона в % в составе СПС фоссильной пробы;  $Y$  – содержание пыльцы, спор того же самого таксона в % в составе СПС рецентной пробы;  $Is$  – индекс сходства. В числовом значении – это десятичная дробь, выражаемая в следующем виде:  $Is \geq 0$ , графически – это точка на оси координат. На основании данных, полученных при расчетах по вышеприведенной формуле, строятся графики индексов сходства. Эти графики более информативны, более компактны и более наглядны, чем традиционные спорово-пыльцевые диаграммы. Введенный индекс позволяет осуществлять оценку ископаемых СПС на уровне зон и фитоценотическом уровне. Используя индекс сходства, можно более уверенно проводить реконструкцию палеогеографических явлений и событий во времени и пространстве, а, следовательно, и корреляцию толщ отложений, вмещающих ископаемые СПС. Я полагаю, что этот индекс может быть использован в диатомовом анализе, в анализе фораминифер, при изучении других групп организмов.



**В.В. Украинцева, И.Н. Поспелов**, Государственный биосферный заповедник «Таймырский»,  
vukr@mail.ru, taimyr@orc.ru  
(V.V. Ukraintseva, I.N. Pospelov, «Taimyrsky » State Biosphere Reserve)

**ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ ОБ ИСТОРИИ И ЭВОЛЮЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И КЛИМАТА  
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АНАБАРСКОГО НАГОРЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ**  
(THE FIRST DATA TO THE HISTORY AND EVOLUTION OF PLANT COVER  
AND CLIMATE OF NORTH OF ANABAR UPLAND IN THE HOLOCENE)

The results of landscape-geobotanical works and of investigations of sediments of II Fomicz river terrace (71° 42' N, 108° 03' E) are presented. According to the series of radiocarbon data, which by peat sample analysis was receiving, the forming of peat was started 10 500±140 yrs. BP and passed continuously during all Holocene. The pollen analysis of peat samples and analysis of surface sample from typical to this region larch forest reveal to this region two phytocron, caused by climate – tundra phytocron (I<sub>1-4</sub>) and forest phytocron (II<sub>1-4</sub>).

В докладе представлены результаты ландшафтно-геоботанических работ и исследований отложений II надпойменной террасы р. Фомич, левого притока р. Попигаи, север Анабарского нагорья (71° 42' с. ш., 108° 03' в. д.). В естественном обнажении левого берега этой реки вскрылся торфяник, мощность которого составила 2.62 м (2003). Серия из семи радиоуглеродных дат, полученных по образцам торфов, взятых из торфяника, свидетельствует, что его образование началось 10 500±140 лет BP и шло непрерывно в течение всего голоцена, завершившись 500±60 лет BP (1400-1470 гг. А.Д.). Палинологический анализ образцов, взятых из всей толщи отложений II надпойменной террасы, и поверхностной пробы, взятой в типичном для района исследований лиственничном лесу, позволили, используя новый подход для оценки ископаемых спорово-пыльцевых спектров (Украинцева, в печати), установить для этого района два типа фитоценозов: тундровый (I<sub>1-4</sub>) и лесной (II<sub>1-4</sub>).

**Фитоценоз I<sub>1-4</sub>** приходится на интервал времени 10 500±60 – 7 040±60 лет BP (10 650-10 275 гг. – 5 985-5 841 гг. BC). Этот интервал охватывает длительный период времени, начиная с древнего голоцена (HL<sub>1</sub>, Q<sub>IV</sub><sup>1</sup>) до второй половины среднего голоцена (HL<sub>2</sub>, Q<sub>IV</sub><sup>3</sup>). И.Н. Поспелов установил, что этот район подвергался оледенению. В древнем голоцене ледники здесь уже растаяли, оставив после себя свежие морены, озы и камы, которые отчетливо прослеживаются в рельефе. Состав спорово-пыльцевых спектров супеси грубозернистой, подстилающей торфяник, свидетельствует, что до того времени как здесь начал формироваться торфяник, в этих местах уже существовали кустарничковые и кустарниковые тундры (Фитоценоз I<sub>1</sub>), образованные ольховником *Duschekia (Alnaster) fruticosa* и березкой тощей *Betula exilis* с участием *Salix* spp. и др. мелких кустарничков. Причем роль ольховника и березки тощей в фитоценозах была выше, чем в современных фитоценозах. Базальный слой торфяника (глубина 255-265 см) начал формироваться 10 500±140 лет BP. В это время (Фитоценоз I<sub>2</sub>) роль лиственницы *Larix dahurica* s.l. на зональном уровне, судя по индексам сходства, остается практически той же самой, что и в предыдущем периоде (Фитоценоз I<sub>1</sub>), однако роль ее в фитоценозах возрастает: Is = 0.59 против 0.26 в составе СПС супеси грубозернистой; возрастает и роль ольховника, тогда как роль березки тощей значительно сокращается; значительно возрастает роль осоковых и злаков, а роль мхов остается практически такой же, как и в предыдущем периоде. Отмеченные изменения характеризуют климатически обусловленные перестройки в растительном покрове. В раннем голоцене, 8150±60 лет BP (Фитоценоз I<sub>3</sub>), здесь сформировался пояс лесотундры или тундролесья в понимании Сочавы (1980), что, вне всякого сомнения, было обусловлено потеплением климата. Однако в последующее время (Фитоценоз I<sub>4</sub>) роль лиственницы на зональном уровне понижается (Is=0.28-0.29 для пыльцы группы деревьев). В растительном покрове вновь доминируют кустарничковые и кустарниковые тундры, что было обусловлено возвратом холодов в интервале времени 7 530±60 – 7 040±60 BP (6 443-6 261 – 5 985-5 841 BC). Тем не менее, роль лиственницы в фитоценозах в это время местами возрастала, что отражает, с одной стороны, динамические процессы, происходившие в растительном покрове, а с другой стороны, эволюционные процессы в становлении лесного пояса.

**Фитоценоз II<sub>1-4</sub>** приходится на интервал времени 5 720±60 лет BP (4 669-4 453 BC) – 1 950-2 003 гг. (время формирования поверхностной пробы). Коренной перелом в структуре растительного покрова произошел 5 720±60 лет BP, что соответствует второй половине среднего голоцена. Лесной пояс в это время в северной части Анабарского нагорья был уже сформирован (Фитоценоз II<sub>1</sub>); роль лиственницы даурской в фитоценозах была тогда выше, чем теперь, судя по индексам сходства на фитоценотическом уровне. Однако роль ольховника и березки тощей снижалась. Конец среднего голоцена – 3 660±60 лет BP (Фитоценоз II<sub>2</sub>) является оптимальным для развития лесного пояса на Анабарском плато. Индекс сходства (Is) для группы пыльцы деревьев на зональном уровне равен 1.10 в этот период; для группы пыльцы кустарничков и кустарничков он составляет 1.31. В начале позднего голоцена (Фитоценоз II<sub>3</sub>) формирование торфяника пре-

кратилось. Это произошло 500±60 лет ВР (в 1 400-1 470 гг. А.Д.), что соответствует по существующим представлениям «Малому ледниковому периоду». Для северной части Анабарского нагорья этот феномен установлен впервые. Пни и стволы отмерших лиственниц, которые встречаются повсеместно на южном водоразделе р. Фомич выше современной границы леса, являются свидетельством этого природного феномена. Они доказывают, что сравнительно недавно граница лесного пояса в этом регионе располагалась выше современной его границы, которая теперь приурочена к высоте 190±20 м н.у.м. Фитохрон I<sub>4</sub> – это эталон современного растительного покрова района исследований.

Исследованный нами торфяник является, несомненно, стратотипическим не только для бассейнов рр. Фомич и Попигай, но и для всей северной части Анабарского нагорья. Проведенные комплексные исследования позволили впервые составить целостную картину эволюции природной среды в голоцене в этом, ранее практически не изученном, районе северной части Анабарского нагорья. Анализ выявленных голоценовых флор еще предстоит, что позволит установить время становления видов современной флоры и их динамику во времени.

**Л.В. Филимонова**, Институт биологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, [filimonova@krc.karelia.ru](mailto:filimonova@krc.karelia.ru)  
(L.V. Filimonova, Institute of Biology, Karelian RC RAS, Petrozavodsk)

**ДИНАМИКА УРОВНЕЙ МАЛЫХ ПАЛЕООЗЕР, ИХ ЗАРАСТАНИЯ  
И ЗАТОРФОВЫВАНИЯ НА ФОНЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ГОЛОЦЕНЕ**  
(THE DYNAMICS OF LEVEL, OVERGROWING AND PEAT ACCUMULATION  
OF SMALL LAKES ON THE BACKGROUND OF NATURAL  
ENVIRONMENT CHANGES DURING HOLOCENE)

Reconstructions of the water level changes, overgrowing and peat accumulation dynamics of small lakes were based on 14 palynological diagrams with 46 radiocarbon dates, gyttja's macrofossil data, botanical structure of 70 peat cores from 11 mires in Onega Lake basin. It has been stated that these processes are related to the climatic fluctuations, palaeohydrological regime and neotectonic movement of crystalline basement in the study area.

Выполненные реконструкции динамики относительного уровня водоемов, их зарастания и заторфовывания, а также сукцессий водной и болотной растительности основаны на использовании данных по хроностратиграфии и палинологическому анализу озерно-болотных отложений, определений макрофоссильных остатков в сапропеле, ботанического состава торфа и степени его разложения. Они опираются на 46 радиоуглеродных датировок, периодизацию 14 спорово-пыльцевых диаграмм и биостратиграфическую периодизацию более 70 разрезов торфяных отложений 11 болотных массивов из бассейна Онежского озера (Филимонова, 1995 и др.). Проведена их корреляция с кривыми палеоклиматических показателей ( $t_{cp}^{\circ}$  января,  $t_{cp}^{\circ}$  июля,  $t_{cp}^{\circ}$  года, среднегодовое количество осадков), полученных с применением информационно-статистического метода В.А. Климанова (1976), а также данными по трансгрессивно-регрессивной деятельности Онежского озера (Девятова, 1986) и неотектонике Карелии (Лукашов, 1993). Рассчитаны индексы влажности реконструированных болотных палеосообществ (Елина & Юрковская, 1992), скорости накопления озерно-болотных отложений и аккумуляции органического вещества в торфе. Прослежены их изменения на протяжении голоцена под влиянием экзогенных и эндогенных факторов.

Анализ полученных и литературных данных свидетельствует о том, что в конце аллереда территория исследования уже освободилась от ледника. Значительная часть ее была занята Онежским послеледниковым водоемом, где шло активное накопление ленточных, а затем массивных глин. Значительное падение уровня воды и сокращение его площади в позднем дриасе и предбореале привело к отделению и обособлению в имеющихся депрессиях остаточных водоемов. Дальнейшее снижение в них зеркала воды в ВО-периоде и улучшение климатических условий вызвали интенсивное развитие планктона, бентоса и гидрофитов, что способствовало отложению сапропеля. С начала АТ-периода отмечено увеличение уровня всех изученных палеозер. Некоторое его уменьшение зафиксировано примерно 6 500 и 5 900–5 800 л. н., увеличение – 6 200 и 5 750 л. н. Более существенное снижение зеркала воды после 5 600 л. н., т. е. со второй половины АТ-3, и в SB-периоде привело к дальнейшему обмелению водоемов, перешедших на тельматическую стадию развития.

Согласно нашим данным, зарастание и заторфовывание прибрежных частей некоторых палеоводоемов началось в ВО-3. Активизация этих процессов относится к концу АТ – началу SB периодов, а также к SB-3. Комплексный анализ всего материала показал, что развитие болот происходило под влиянием как эндогенных, так и экзогенных факторов. При этом удалось уловить большую или меньшую зависимость горизонтального и вертикального роста болот, а также сукцессий водной и болотной растительности, индекса влажности реконструированных палеосообществ, скорости торфонакопления и аккумуляции органического вещества от палеогидрологического режима

территории, формировавшегося в соответствии с базисом эрозии, определяемым в значительной степени климатом и трансгрессивно-регрессивной деятельностью Онежского озера. Существенное влияние на формирование и развитие болот оказали также неотектонические подвижки кристаллического фундамента, имевшие место 4 500-4 200 и 3 200-2 100 л. н. (Лукашов, 1993).

Мощность озерных и болотных отложений в исследованных разрезах существенно варьировала. Максимальные значения для глины отмечены в скважине, отбуренной в центральной части болота Мошкарное (6.9 м), для сапропеля – в разрезе Готнаволок (6.0 м), торфа – на болоте Коппалосуо (8.6 м). Скорость накопления минеральных отложений, согласно расчетам, изменялась в пределах 0.6-2.9, сапропеля – 0.3-1.1 мм/год. При этом аккумуляция осадков была больше в центральных, наиболее глубоких частях котловин. Минимальные значения отмечены в случае размыва отложений. Так называемые «перерывы» осадконакопления нашли свое отражение в резком изменении состава спорово-пыльцевых спектров. Средняя скорость торфонакопления в исследованных разрезах составляла от 0.5 до 1.1 мм/год и только в центральной части болот Готнаволок и Мошкарное была больше – 1.8 и 1.6 мм/год соответственно. Прирост торфа изменялся на протяжении развития болота и в большей или меньшей степени отличался в разных частях его. Он зависел от гидрологического режима на самом болоте, а, следовательно, и от тех факторов, которые определяли его или оказывали опосредованное влияние на уровень грунтовых вод.

Корреляция разновозрастных отложений разрезов продольных и поперечных стратиграфических профилей болот, проведенная как по фазам голоцена, так и с 1 000-летним интервалом, а также выполненные расчеты вертикальной и горизонтальной скоростей заторфовывания позволили реконструировать пространственно-временную динамику роста болот. При этом были учтены неотектонические подвижки кристаллического фундамента, вызвавшие изменения формы котловины и смещение разновозрастных слоев отложений.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 04-04-49013.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Климанов В.А.* К методике восстановления количественных характеристик климата прошлого // Вестн. МГУ. Сер. геогр. 1976. № 2. С. 92–98.
- Девятова Э.И.* Природная среда и ее изменения в голоцене (побережье севера и центра Онежского озера). Петрозаводск. Карелия. 1986. 110 с.
- Елина Г.А., Юрковская Т.К.* Методы определения палеогидрологического режима как основа объективизации причин сукцессий растительности болот // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 7. С. 120-124.
- Лукашов А.Д.* Палеосейсмодислокации Заонежья // Кижский вестник. № 2. Заонежье. Петрозаводск. 1993. С. 35-42.
- Филимонова Л.В.* Стандартные спорово-пыльцевые диаграммы позднеледниковья и голоцена средней Карелии // Палинология в России. Статьи российских палинологов к IX Междунар. палинол. конгрессу. Ч. 2. М. Изд-во Нац. комитета геологов России. 1995. С. 86-103.

**В.И. Филиппов, А.Н. Вертюх**, ЧО УкрГГРИ, Чернигов, Украина, vertjukh@golsi.net  
(V.I. Filipov, A.N. Vertjukh, Chernigov branch of Ukrainian State Geological Research Institute  
(CHB UkrSGRI), Chernigov, Ukraine)

#### **МИКРОФОССИЛИИ В КОРАХ ВЫВЕТРИВАНИЯ ФУНДАМЕНТА СЕВЕРНОГО БОРТА ДДВ (MICROFOSSILS IN THE CRUSTS OF WEATHERING OF THE BASEMENT OF THE NOTHERN SLOPE OF DDD)**

Spores and pollen of the rocks of the crystalline basement of the northern slope of DDD have been studied by palynological method. The Carboniferous (Visean), Devonian and Proterozoic spores of katagenesis stages: PC<sub>3</sub>-MC<sub>1</sub>; MC<sub>2</sub> and MC<sub>4</sub>-MC<sub>3</sub>; MC<sub>5</sub> and AC, respectively were encountered. The presence of the Carboniferous and Devonian spores in the rocks, which are obviously of the Proterozoic, indicates a water flouring from younger deposits.

В Черниговском отделении выполнены целенаправленные лабораторно-аналитические исследования с целью выявления реальной мощности кор выветривания по кернам скважин северного борта ДДВ. Скважины были пробурены не только в разных структурно-тектонических зонах борта, но и на площадях, где кристаллический фундамент, представленный различными по петрографическому составу породами, перекрыт разновозрастными осадочными образованиями.

Комплексное палинологическое изучение органического вещества проводилось с применением бесщелочной мацерации раздробленной породы и использованием фтористоводородной кислоты и дальнейшим отмыванием и центрифугированием минеральной части проб с усиленным режимом обогащения продуктов в водной среде и в тяжелой жидкости (Филиппов & Тетерюк, 1989; Филиппов, 2002). Степень катагенеза вмещающих пород определялась по методике, разработанной Л.В. Ровниной.



Исследованные образцы представлены мигматитами, хлоритизированными сланцами, гнейсами биотит-амфиболитового состава, гранитами биотитовыми, пегматитоподобными, сформированными при активном участии древнего выветривания. Повсюду отмечаются вертикальные и разнонаправленные трещины толщиной от 0.1-0.5 мм до 10-20 мм, выполненные биотитом, белым вторичным кальцитом, сульфидными минералами, жильным кварцем, глинистыми минералами. Во всех образцах анализ показал присутствие микроспор, обрывков покровных растительных тканей. Наиболее представительные результаты получены на Добриновской, Галкинской, Кривоярской, Васищенской, Анновской площадях. Комплексы микроспор характеризуются очень сходным составом и, несомненно, отвечают нижнему карбону и верхнему и среднему девону. По установленным видам уточнен возраст до яруса. Концентрация спор в пробах небольшая до низкой и распределение их по площадям и интервалам неравномерное. Тщательный поиск (просмотрено до 600 препаратов) позволил «насобирать» с пересадкой в отдельные препараты, поинтервально по площадям визейских видов от 17 до 30, поздне-среднедевонских 8-10.

Продукты мацерации представляют собой «студенистую», коллоидную массу, не уплотняющуюся при центрифугировании, белого и желто-бурого цвета. Микроспоры и обрывки покровных тканей от светло-желтого до коричневого цвета, от удовлетворительной до хорошей степени сохранности. Степень катагенеза экзины визейских форм ПК<sub>3</sub>-МК<sub>1</sub>, девонских – МК<sub>2</sub>. Аналогично и на контакте с перекрывающими фундамент отложениями. Единично встречены акритархи рода *Kildinella*, которые характерны для рифейских отложений, обрывки и скопления трихомов водорослей, относимых к роду *Leiostrichoides* Herzm. – позднепротерозойского, водоросли рода *Lyngbiopsis* Snezhko – позднего и среднего протерозоя, сфероморфиды?, пленки *Laminarites*, *Conodontum* sp., можно утверждать, что они являются инситуальными микрофитофоссилиями. Все они от темно-коричневого до черного цвета, катагенетическая преобразованность на стадиях МК<sub>4</sub>-МК<sub>3</sub>, МК<sub>5</sub>, АК. Карбоновые и девонские споры не имеют признаков влияния температур эффузивов, а присутствие их среди явно протерозойских образований свидетельствует о вымыве из более молодых отложений и на отсутствие в момент вымыва в породах окислительных процессов. В противоположность им, органическое вещество остатков водорослей (акритархи, трихомы) катагенетически высоко преобразовано под влиянием магматогенных факторов и отвечает более высокой стадии литогенеза пород этих площадей. Глубины распространения микрофитофоссилий от поверхности пород фундамента колеблются от 13 м на Хорольской до 340 м на Васищенской (в зависимости от глубины вскрытия фундамента и наличия керна). Предположительно такие остатки могут обнаруживаться и на больших глубинах. По результатам палинологического анализа удалось уточнить мощность коры выветривания. Например, на Анновской площади, которая является наиболее удаленной от борта и расположена в консолидированной части моноклиального склона, по палинологическим данным мощность коры выветривания превышает 130 м, а по данным промысловой геофизики она почти в 6 раз меньше.

Подводя итог палинологических исследований, анализу таксономического состава микрофитофоссилий, сохранности их органического вещества и встречаемости в разрезах изученных скважин, можно прийти к следующим выводам: 1) обнаруженные микрофитофоссилии были вымыты метеорными водами в пористые и трещиноватые породы кор выветривания после их формирования; 2) франско-фаменский, визейский (возможно, нижнедевонско-силурийский?) возраст спор позволяет судить о соответствующем стратиграфическом интервале разрушавшихся пород, этапах вскрытия этих образований на дневной поверхности, об активной миграции гипергенных растворов, обусловивших привнос микрофитофоссилий; 3) о цементации пород глинистыми минералами; 4) присутствие микроспор в коре выветривания фундамента объясняется механическим перемещением, что возможно при высокой трещиноватости пород в условиях активного водообмена, т. к. удельный вес вещества экзины микроспор невысокий, а ширина трещин от 0.1-0.5 мм до 20 мм вполне достаточна для перемещения в них средних размеров микроспор и растительных тканей.

**Н.Ю. Филиппова**, ГИН РАН, Москва, filip@ginras.ru  
(N.Y. Filippova, Geological Institute of RAS, Moscow)

**МИКРОФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПОРНОГО РАЗРЕЗА МИОЦЕНА  
«ГОРА ЗЕЛЕНСКОГО – МЫС ПАНАГИЯ»  
(СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ, ТАМАНСКИЙ п-ов)  
(MICROFLORISTICAL CHARACTERISTICS OF THE MIOCENE REFERENCE SECTION  
«ZELENSKOGO MOUNTAIN – PANAGIYA CAPE»,  
TAMAN' PENINSULA, NORTH- EAST OF THE BLACK SEA REGION)**

Pollen, spores and organic-walled phytoplankton from the Middle-Upper Miocene reference section «Zelensko Mountain – Panagiya Cape» (7-15 Ma) of the Black Sea Region are studied. Beds with organic-walled phytoplankton and palynoclimatic stratigraphic zonation are established. Vegetation cover, climate and palaeobasin characteristics are discussed.

«Гора Зеленского – мыс Панагия» – один из наиболее полных и хорошо обнаженных разрезов средне-верхнемиоценовых отложений Черноморской области. Он расположен в северо-восточном Причерноморье на южном побережье Таманского п-ва, в 4 км северо-западнее пос. Волна. Охватывает отложения пяти неогеновых регионарусов Черноморской шкалы (7-15 млн. л. н.) общей мощностью около 700 м. В ядре антиклинали Зеленского вскрываются верхние слои чокрака (мощн. 10-15 м) и караган (мощн. 55-60 м). Северо-западное крыло складки до мыса Панагия образуют отложения конки (10-15 м) и сармата (мощн. 480-500 м), за мысом обнажается мэотис (мощн. 120-130 м). Отложения разреза «гора Зеленского – мыс Панагия» представлены в относительно глубоководных карбонатно-терригенных, терригенных и карбонатно-кремнисто-терригенных фациях. Верхний чокрак, караган, конка, нижний, средний и низы верхнего сармата сложены преимущественно карбонатными глинами с прослоями мергелей и известняков. В пограничном интервале конки и сармата выделяется белесый пласт трепеловидных глин (мощн. 1 м) с обильным наннопланктоном. Хорошим региональным маркером служит «белая толща» верхней половины среднего сармата, представленная частым чередованием мергелей, известняков и карбонатных глин. Большая часть верхнего сармата состоит, главным образом, из некарбонатных глин с редкими и тонкими прослоями мергелей. Начиная со среднего сармата и по мэотис включительно, глины обогащаются диатомовой составляющей, встречаются прослои диатомита, особенно характерные для мэотиса. На границе сармата и мэотиса располагаются мощные (10-15 м) мшанковые биогермы, которыми образован мыс Панагия.

Исследованы две микрофлористические группы – пыльца и споры (высшие растения, мхи, плауны, грибы) и органикостенный фитопланктон (динофлагелляты, пражинофиты, зеленые водоросли). Установлены характер распространения, таксономический состав данных групп микрофоссилий, а также стратиграфическая последовательность в разрезе их комплексов. Выделены слои с фитопланктоном и разработана предварительная палиноклиматостратиграфическая зональность средне-верхнемиоценовых отложений разреза «Гора Зеленского – мыс Панагия». Намечены этапы, фазы, стадии, основные рубежи и события в развитии органикостенного фитопланктона и наземной растительности позднего чокрака – мэотиса. Рассмотрены особенности развития черноморских палеобассейнов этого времени и динамика палеогеографических параметров (соленость, уровень моря). Восстановлены характер растительного покрова прилегающей суши и его ключевые формации для каждого геохронологического интервала. Определен тип климата, динамика его основных параметров (влажность, температура) во времени. Совместное изучение микрофоссилий морского и континентального происхождения позволило наметить определенные закономерности между изменениями в морской и континентальной палеобиотах, а также связать их с изменениями в абиотической среде. Выявлены закономерности в изменениях климата, солености и уровня палеобассейнов, и на этой основе сделаны предположения о наиболее вероятных причинах (климатические, тектонические) морских трансгрессий и регрессий в различные промежутки миоцена.

На основе палинологических данных установлено, что в течение позднего чокрака – первой половины позднего сармата на территории, прилегающей к палеобассейнам, была развита преимущественно мезофильная лесная растительность. Таксономический состав спор и пыльцы, в целом, указывает на теплоумеренный характер флоры (*Pinus*, *Carya*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Quercus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Carpinus* и др.) с субтропическими элементами (*Taxodiaceae*, *Liquidambar*, *Nyssa* и др.) в заболоченных низменных районах и с умеренно-холодолюбивыми (темнохвойные – *Picea*, *Abies*, *Tsuga* и др.) – в и верхнем горном поясе. Климат был также, в целом, теплоумеренным и влажным, на заболоченных низменностях с чертами субтропического, а в горных районах – близким к умеренному. В этом интервале отмечены фазы относительного понижения температуры (середина карагана, конец карагана, конец конки – начало раннего сармата, середина раннего сармата, начало среднего сармата, середина среднего сармата, первая половина позднего сармата) и увлажненности. Наиболее заметное уменьшение влажности на фоне понижения температуры, уровня и солености моря отмечалось в середине среднего сармата. В растительном покрове второй половины позднего сармата отмечается значительное увеличение роли ксерофильной травянисто-кустарничковой растительности (*Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Artemisia*, *Gramineae*, *Ephedra*), связанное с возрастанием сухости климата на фоне довольно высокой температуры.

Органикостенный фитопланктон из верхнечокракских и караганских отложений относительно малочислен, таксономически беден, мелкогабаритен и тонкостенен. В его составе, в основном, представители родов *Lejeunecysta*, *Selenopemphix*, *Spiniferites*, *Hystrichosphaeropsis*, *Impagidinium*. Конкские отложения охарактеризованы олигодоминантным комплексом из *Systematophora* spp., cf. *Polysphaeridium*. В комплексе из слоя трепеловидных глин присутствуют *Tasmanites* и *Lejeunecysta*. Отложения конки и нижней части нижнего сармата чрезвычайно богаты аморфным органическим веществом. Наиболее многочисленны и таксономически разнообразны комплексы органикостенного фитопланктона из нижнесарматских и большей части среднесарматских отложений, в их составе виды родов *Systematophora*, *Dipsilidinium*, *Achomosphera*, *Impagidinium*, *Hystrichosphaeridium*, *Hystrichocolpoma* и др. Ближе к середине

среднего сармата отмечается начало прогрессирующего опреснения и понижения уровня моря. Верхняя часть среднего сармата характеризуется обедненными и малочисленными комплексами, представленными в основном видами *Spiniferites*, cf. *Leptodinium*, *Impagidinium*, *Pediastrum*. В верхнесарматских отложениях встречаются немногочисленные *Pediastrum*, единичные экземпляры угнетенных *Spiniferites*, cf. *Leptodinium* и фрагменты переотложенных диноцист.

Исследования поддержаны грантами НШ-1615.2003.5 и РФФИ, № 01-05-64424.

Л.А. Фефилова, ВНИИОкеангеология, 190121, С.-Петербург, Английский пр., д. 1  
(L.A. Fefilova, VNIIOkeangeologia, Anglijskij str., 1, St.-Petersburg, 190121, Russia)

#### ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ ВЕРХНЕГО ТРИАСА ЗЕМЛИ ФРАНЦА-ИОСИФА (UPPER TRIASSIC PALYNOASSEMBLAGES OF FRANZ-IOSEF LAND)

The results of the study Late Triassic miospores from Carnian and Lower Norian of parametric wells and some Rhaetian? specimens from Franz-Josef Land Islands.

Палинофлора поздне триасовых отложений Земли Франца-Иосифа наиболее полно переизучалась по материалам параметрических скважин Нагурская (о. Земля Александры), Хейса (о. Хейса), Северная (о. Грэм-Белл), выделенным в составе грэмбельской (карнийский ярус), хейсовской (нижний и средний подъярусы норийского яруса) и васильевской (верхи норийского и рэтский? ярусы) свит. Триасовые отложения архипелага в значительной степени закрыты ледниками, а редкие выходы коренных обнажений достигают небольшой мощности, что затрудняет их расчленение и корреляцию. Несмотря на объективные затруднения во время полевых работ по геологической съемке Земли Франца-Иосифа Северной партией (1993-1995 гг., Е.П. Карнаушенко; 2000-2002 гг., А.А. Макарьев) Полярной морской геологоразведочной экспедиции (ПМГРЭ) были собраны материалы для палинологического изучения более чем с 20 островов архипелага (около 60 образцов). Часть спектров из этих материалов хорошо сопоставляется с выделенными из разрезов параметрических скважин, датировка которых в карнийском и норийском ярусах подкрепляется находками макрофлоры, фораминифер, двустворок, остракод, аммоноидей, гастропод, рыб, иглокожих, остатков наземных позвоночных, водных рептилий, ракообразных (Школа и др., 2000). Более высокий стратиграфический уровень датируется предположительно как рэтский только по миоспорам, и эта датировка к настоящему времени не подтверждается другими органическими остатками (фауной), за исключением макрофлоры (древесины). Из коренных обнажений на островах Земля Георга, Мак-Клинтока, Уилтона, Чамп, Солсбери и Карла Александра удалось проследить изменение палиноспектров по разрезу, а в единичных образцах из других местонахождений выделить сходные спектры.

Выделенные палинокомплексы представлены с различной полнотой.

Первый комплекс – **карнийский** – изучен по материалам скважин Северная и Хейса, подразделяется на два подкомплекса, выделенных на уровне верхнего и нижнего карния Борейальной шкалы. Для нижнекарнийского комплекса характерны ассоциации миоспор с *Aulisporites astigosus* (Leschik) Klaus, *Dictyophyllidites* spp., *Podosporites amicus* Scheuring, *Samaropollenites speciosus* Goubin, *Podocarpites* spp. (многомешковые), *Chasmatosporites* spp. и др. Для верхнего карния характерны ассоциации миоспор с *Camarozonosporites rudis* (Leschik) Klaus, *Lycopodiacidites keupperi* Klaus, *Heliosporites cooksonae* (Klaus), *Semiretisporites* spp. и др. (Фефилова, 2003).

Второй комплекс – **норийский**, выделен в скв. Северная на уровне нижней части аммонитовой зоны *Pterosirenites nelgechensis* региональной зональной шкалы, охватывающей нижний норий и нижнюю половину среднего нория. Комплекс подразделяется на два подкомплекса. Первый – нижний, выделен в нижней части нижнего нория, характеризуется большим таксономическим разнообразием миоспор в ассоциации с *Annulispora folliculosa* (Rogalska) de Jersey, *Stereisporites perforatus* Leschik, *Kyrtomisporeis* spp. и др. Второй подкомплекс – по составу миоспор ранее датированный как норийско-рэтский, выделен выше первого по разрезу в скв. Северная (инт. гл. 634.5-538 м) на о. Грэм-Белл и в обнажениях на островах Виннер-Нейштадт и Земля Георга. Спектры полные. В составе комплекса доминируют споры (до 80 %), среди которых преобладают гладкие треугольные формы *Dictyophyllidites* spp. (13 %) (*D. mertonii* (de Jersey) Playford & Dettmann, *D. harrisii* (Couper), *Concavisporites* spp. (9.5 %) (*C. tumidus* Playford), *Leiotriletes* spp. (6 %) и др., *Kyrtomisporeis* spp. (11 %) (*K. speciosus* Madler, *K. laevigatus* Madler, *K. corrugatus* Cameron), *Gibeosporites* spp. (7.5 %); в меньших количествах другие группы спор, среди которых элементы рэтских комплексов – *Stereisporites perforatus* Leschik, *Deltoidospora* spp. (3 %), *Lycopodiacidites keupperi* Klaus, *Calamospora impexa* Playford, *Neoraistrickia taylori* Playford & Dettmann, *Zebrasporites laevigatus* Schulz, *Apiculatisporites* spp., *Baculatisporites* spp., *Anapiculatisporites cooksonae* Playford, *Osmundacidites wellmanni* Couper и др. Пыльца представлена *Alisporites* spp. (*A. australis* de Jersey, *A. robustus* Nilsson, *A. radialis* (Leschik) Lund), *Lunatisporites acutus* (Leschik) Scheuring, *Chasmatosporites* cf. *hians* Nilsson, *Corollina* spp., *Classopollis* spp.,



*Enzonasporites* spp., *Ginkgocycadophytus* spp. и др. Присутствует фитопланктон – *Veryhachium* spp., *Michrhystridium* spp., *Circulinasporites parvus* de Jersey, *Cymatiosphaera* spp., *Leiospheridia* spp., а также переотложенные элементы C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub> – P<sub>1</sub>, P<sub>1</sub> комплексов. Комплекс содержит таксоны, общие с комплексами В-1 Шпицбергена (Hochuli et al., 1979) и Тюрингии (Schulz, 1962), датированные как норий-рэтские, а также с комплексами зоны *Corollina* – *Enzonasporites* Европы, датируемой нижним норием (Lund, 1977). В скв. Северная на глубине 537.2-536 м, в двух метрах выше уровня с миоспорами определены морские нижненорийские двустворки *Halobia* ex gr. *aotii* Kob. & Ichikawa, аммонит *Pterosirenites* sp. (Корчинская, 1985) и остракоды *Ogmoconcha* spp. (Куприянова, 1997). В связи с этим этот комплекс следует датировать как нижний норий (Т<sub>3</sub>,п<sub>1</sub>). По-видимому, на этом уровне происходили события, вызвавшие бурное видообразование споровых растений, подготовительный этап которого наметился в карнийское время и продолжился в рэтское время.

Т р е т ь и й комплекс датирован как **раннерэтский**. Выделен комплекс в разрезах островов Карла Александра и Уилтона и по отдельным образцам из разрезов ряда островов архипелага. Спектры полные. В комплексе доминируют споры (65-75 %), представленные теми же родами, что и в норийском комплексе, среди которых преобладают гладкие треугольные формы (до 30 %); присутствуют формы руководящие для рэтских (Европа) и нижнерэтских комплексов (Восточная Гренландия) – *Concavisporites tumidus* Playford, *Polycingulatisporites crenulatus* Playford & Dettmann, *Zebrasporites interscriptus* (Thiergart) Klaus, *Limbosporites lundbladii* Nilsson, *Marattiisporites scabratus* Couper, *Uvaesporites* spp., *Semiretisporites* spp., *Apiculatisporites parvispinosus* (Leschik) Schulz, *Lycopodiumsporites* spp. и др. Пыльца (15-25 %) представлена *Chasmatosporites hians* Nilsson, *Ginkgocycadophytus granulatus* de Jersey, *Ricciisporites tuberculatus* Lundbland, *Lunatisporites rhaeticus* Schulz, *Corollina zwolinskya* Lund, *Classopollis* spp., *Alisporites australis* de Jersey, *A. parvus* de Jersey, *Spheripollenites classopollinoides* (Nilsson) Playford & Dettmann и др. В заметных количествах мегаспоры (до 7 %) – *Banksisporites pinguis* (Harris) Dettmann, cf. *Nathorstisporites hopliticus* Jang, *Hughesisporites variabilis* Dettmann и водоросли (6-10 %) – *Leiospheridia* spp., *Verychahium* spp., cf. *Conyaulacysta* spp., *Schizocysta rara* Playford & Dettmann, *Tasmanites* spp., *Pyramidisporites racemosus* Balme.

Ч е т в е р т ы й комплекс датирован как **позднерэтский**. Выделен он в разрезах островов Карла Александра, Солсбери (с преобладанием спор), Уилтона, Чамп, Мак-Клинтока и единичных образцов о. Нансена (с доминированием пыльцы). Спектры преимущественно полные. Пыльца в 2-3 раза преобладает над спорами. Видовое и родовое разнообразие спор сокращается. В заметных количествах появляются *Polypodiisporites* spp., присутствуют *Neoraistrickia taylori* Playford & Dettmann, *Concavisporites jurensis* Balme, *Semiretisporites weiliuchoviensis* Orłowska-Zwolinska, а также гладкие треугольные формы, переходящие из нижних уровней. Пыльца пополняется новыми таксонами *Quadriculina limatula* Madler, *Q. anellaeformis* Maljavkina; доминирует *Disaccites* (35 %), присутствуют характерные позднерэтские формы – *Perinopollenites elatoides* Couper, *Alisporites radialis* (Leschik) Lund, *Granuloperculatipollenites* cf. *rudis* Venkatachala & Goczan, *Protohaploxyypinus hercinicus* (Madler) Lund, *Ovalipollis ovalis* Krutsch, *Chasmatosporites hians* Nilsson, *Monosulcites punctatus* Orłowska-Zwolinska, *Ricciisporites tuberculatus* Lundbland, Bennettiales и др. Присутствуют водоросли (до 27 %) – *Pterospermopsis australensis* Deflandre, *Tasmanites* spp., *Baltispheridium* spp., *Pyramidisporites racemosus* Balme, Dinoflagellata и единичные мегаспоры. Комплекс сопоставляется с комплексом зоны *Ricciisporites* – *Polypodiisporites* Европы (Lund, 1977), датируемой рэтом (верхняя половина); много общих таксонов с позднерэтскими комплексами Восточной Гренландии (Pedersen, Lund, 1980) и Западной Европы (Bjerke, 1976; Orłowska-Zwolinska, 1993).

П я т ы й комплекс датирован как **рэт-лейасовый**. Выделен он из тех же разрезов, что и описанные. Спектры неполные и везде пыльца преобладает над спорами в 3-10 раз. Появляется значительное количество новых таксонов, характерных для юрских комплексов. По ряду общих таксонов комплекс сопоставляется с рэт-лейасовыми комплексами Северо-Западной Европы (Lund, 1977; Schuurmann, 1977), более всего с комплексами Восточной Гренландии (Pedersen & Lund, 1980), Австралии и Тасмании (Playford & Dettmann, 1965).

**В.В. Фуртес**, ИГН НАН Украины, Киев

(V.V. Furtes, Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, Kiev)

**ФИТОФОССИЛИИ ИЗ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД ОВРУЧСКОГО ГРАБЕНА  
КАК ОСНОВА СТРАТИГРАФИИ ЭТИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
(PHYTOFOSSILS FROM SEDIMENTARY ROCKS OF THE OVRUCH GRABEN  
AS A BASE OF THE STRATIGRAPHY FOR THESE SEDIMENTS)**

Studying of phytofossils from sediments of Ovruch graben allowed Zbrankovskaya suite in Vilchansk depression belong to Rifean has been established. Palaeozoic deposits of Belokorovich depression belong to Ozeryanskaya suite (the Devonian-Carboniferous).

В стратиграфической схеме докембрия Украины эффузивно-осадочные отложения Овручского грабена, включающего Белокоровичскую, Овручскую и Вильчанскую впадины, отнесены к докембрию. Возраст в этой схеме обосновывается данными изотопного анализа. Для более достоверного расчленения этих осадочных отложений был применен микропалеонтологический анализ.

На территории Вильчанской впадины первые находки рифейских микрофоссилий рода *Kildinella* сделаны В.В. Фуртесом и Е.А. Асеевой (Фуртес и др., 1977). Акритархи аналогичны обнаруженным Б.В. Тимофеевым и Е.Д. Шепелевой в отложениях пачелмской серии Рязано-Пачелмского прогиба и рифея Урала, Кольского п-ова в мироедихинской свите Сибири, относимой к рифею.

После региональной перестройки Овручского грабена на рубеже рифея и венда меняются климатические условия, сказавшиеся на особенностях флоры. В отложениях базальной части нижней подсвиты белокоровичской свиты в аргиллитах встречены акритархи *Leiosphaeridia laccata* (Tim.) Ass., *L. aperta* (Schep.) Ass., *L. pelucida* (Andr.) Ass., *Polycavita concentrica* Ass., которые характерны для котлинского горизонта венда Восточно-Европейской платформы.

О палеозойской истории Белокоровичской впадины свидетельствуют впервые установленные Фуртесом остатки растений девонской и каменноугольной флоры (Фуртес, 1985). В скв. 5 032 и 2 506 выделены четыре позднедевонских палинокомплекса. Наиболее характерными являются:

на гл. 101.5 м – *Leiotriletes laevis* Naum., *L. nigratus* Naum., *Retusotriletes absurdus* Tschibr., *Dictyotriletes usitatus* (Playf.) Kedo, *Lophozonotriletes aristifer* (Lub.) Kedo;

на гл. 113.0 м – *Leiotriletes microrugosus* (Ibr.) Naum., *L. minutus* Naum., *L. laevis* Naum., *Trachytriletes punctulatus* (Waltz) Naum., *Acanthotriletes tenuispinosus* Naum., *Retusotriletes communis* Naum., *Archaeozonotriletes* sp.;

на гл. 148.0 м – *Leiotriletes laevis*, *Trachytriletes solidus* Naum., *Dictyotriletes trivialis* Naum., *Lophotriletes* sp.

на гл. 276.0 м – *Leiotriletes laevis*, *Lophozonotriletes grumosus* Naum., *Dictyotriletes grandiformis* Kedo, *Archaeozonotriletes hamulus* Naum., *A. honestus* Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Archaeozonotriletes dedaleus* Naum., *A. variabilis* Naum.

Каменноугольные отложения по палинологическим данным установлены в озерянской свите (Авхимович и др., 1987). Здесь выделены турнейские и визейские отложения. Турнейский комплекс спор представлен: *Trachytriletes minor* Naum., *Retusotriletes rarus* Kedo, *Crandispora microspinosus* Byvscheva, *Acanthotriletes rarisetosus* Kedo, *Lophotriletes rotundus* Naum., *Lophozonotriletes bellus* Kedo, *Archaeotriletes honestus* Naum., *Stenozonotriletes minor* Naum., *S. angularis* Kedo, *Vallatisporites pusillites* Kedo, *Hymenozonotriletes punctatus* Kedo, *H. famenensis* Kedo, *H. luteolus* Naum.

В турнейских отложениях встречены осадки калиновского, малевского и черепецкого горизонтов, которые могут быть сопоставлены с одновозрастными образованиями Припятской впадины, что свидетельствует об общности их бассейнов седиментации.

Разрез визейских отложений для Белокоровичской впадины наиболее характерный и вскрыт скв. 5 023, 5 030, 5 036, 2 507. Комплекс спор представлен: *Leiotriletes microgranifer* (Ibr.) Kedo, *L. pennatus* (Isch.) Kedo, *Calamospora microrugosa* Ibr., *Acanthotriletes spinosus* Naum., *Cyclogranisporites rugosus* (Naum.) Byvsch., *Retusotriletes communis* Naum., *Euryzonotriletes macrodiscus* (Waltz) Isch., *Stenozonotriletes triangulatus* Neves., *Densosporites iregularis* (Andr.) Kedo, *D. triangulatus* Byvsch., *D. valleculosus* (Waltz) Byvsch.

Полученные нами палинологические результаты дают основание для уточнения стратиграфического положения эффузивно-осадочной толщи Овручского грабена. Установление девонско-каменноугольной области осадконакопления в Белокоровичской структуре согласуется с тектонической позицией данной структуры, расположенной на прямом продолжении структур Припятского вала, активизировавшихся в герцинский этап развития.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Авхимович В.И., Асеева Е.А. Палинологическое обоснование каменноугольного возраста озерянской свиты Белокоровичской грабен-синклинали // Тектоника и стратиграфия. 1987. № 30. С. 48-54.
- Фуртес В.В., Асеева О.О., Рябенко В.А. Перші знахідки акритарх у збранківській світі Овруцької серії // Геол. журн. 1977. Т. 37. Вип. 6. С. 140-143.
- Фуртес В.В. Стратиграфическое положение осадочных отложений Белокоровичской грабен-синклинали (северо-западная часть Украинского щита) // Геол. журн. 1985. Т. 46. Вип. 2. С. 110-114.

**З.Н. Цымбалюк, Л.Г. Безусько**, ИБ НАН Украины, Киев, Украина, palynology@ukr.net (Z.M. Tsybalyuk, L.G. Bezusko, M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine)  
**А.Г. Безусько**, НУ «Киево-Могилянская Академия», Киев, Украина, bezusko@ukma.kiev.ua (A.G. Bezusko, National University «Kyiv-Mohyla Academy», Kiev, Ukraine)

**ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ СЕМЕЙСТВА PLANTAGINACEAE JUSS. S.STR.  
ФЛОРЫ УКРАИНЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА**  
(POLLEN MORPHOLOGY OF REPRESENTATIVES OF PLANTAGINACEAE JUSS. S.STR.  
OF THE FLORA OF UKRAINE FOR POLLEN ANALYSIS)

Results of palynomorphological investigations of 15 species of Plantaginaceae s.str. (*Plantago* L. s. l., incl. *Psyllium* Mill.) of the flora of Ukraine are reported. The study was performed using light and scanning electron microscopy. We also discuss basic problems and prospects of the use of species-level identification of fossil pollen of *Plantaginaceae* for reconstruction of natural and anthropic changes of the plant cover of Ukraine in the Holocene.

Приводятся результаты палиноморфологического изучения при помощи светового и сканирующего электронного микроскопов 15 видов рода *Plantago* L. s. l. (incl. *Psyllium* Mill.) флоры Украины для целей спорово-пыльцевого анализа. Для всех изученных видов составлены детальные описания с учетом современной терминологии (Токарев, 2002).

Исследованные пыльцевые зерна сфероидальные по форме, в очертании округлые или волнистые. Размеры пыльцевых зерен средние, изредка мелкие, их диаметр варьирует от 18.62 до 37.24  $\mu\text{m}$ . Пыльца многопоровая, число пор от (3) 4 до 14, их диаметр 2.39-5.32  $\mu\text{m}$ , очертания округлые или неровные, четкие или нечеткие. Очень часто очертания пор не просматриваются, что создает трудности для измерения их диаметра и подсчета количества. У некоторых пыльцевых зерен вокруг пор просматривается четкое утолщение экзины – анулюс. Пыльца представителей *Plantago* имеет отличия в строении поровых мембран. Согласно этому признаку исследованные пыльцевые зерна можно разделить на три группы: 1) поры с шипиковой мембраной; 2) поры с частичками эктэзины, на поверхности которых расположены шипики; 3) поры с шипиковым оперкулюмом.

Скульптура поверхности мезопориума сложная, шипиково-бугорчатая, состоит из скульптурных элементов – шипиков и структурных – бугорков. Шипики округлые, диаметром при основании 0.1-0.2  $\mu\text{m}$ , равномерно распределены на поверхности мезопориума на расстоянии 0.1-0.5  $\mu\text{m}$  друг от друга. Бугорки округлые, удлиненные, неправильной формы, очень уплощенные или выступающие, диаметром при основании 0.6-2.3  $\mu\text{m}$ , плотно прилегают друг к другу или расположены на расстоянии 0.1-0.4  $\mu\text{m}$ . Согласно размерам бугорков нами выделено четыре подтипа скульптуры: 1) шипиково-бугорчатый (бугорки очень уплощенные); 2) шипиково-мелкобугорчатый (бугорки диаметром 0.6-1.5  $\mu\text{m}$ ); 3) шипиково-крупнобугорчатый (бугорки диаметром 1.5-2.0  $\mu\text{m}$ ); 4) шипиково-разнобугорчатый (бугорки диаметром 0.9-2.3  $\mu\text{m}$ ).

Экзина толщиной 1.06-1.99  $\mu\text{m}$ , состоит из эктэзины и эндэзины. Эктэзина состоит из мелких отдельных или нечетких столбиков; эндэзина всегда тоньше эктэзины, четкая, равномерно утолщенная. Текстура внутриточечная, образована более-менее равномерным расположением отдельных эктэзины.

Перечисленные морфологические и морфометрические признаки представлены в таблице для определения фоссильной пыльцы представителей *Plantago*. Для удобства определения все пыльцевые зерна распределены на четыре группы по скульптуре поверхности мезопориума и четыре подгруппы по строению поровых мембран и наличию анулюса. В каждой группе определение проводится по комплексу качественных и количественных признаков пыльцы данного вида и сопоставлением ее с пыльцой других видов. Полученные палиноморфологические материалы позволяют сделать вывод о возможности видовой идентификации ископаемых пыльцевых зерен Plantaginaceae при условии их хорошей сохранности. Результаты видовых определений ископаемой пыльцы Plantaginaceae расширяют наши сведения о природных и антропогенных изменениях в составе растительного покрова голоцена (Моносзон, 1985).

Приводятся данные о содержании пыльцы Plantaginaceae в составе субрецентных спорово-пыльцевых спектров равнинной части Украины (лесная, лесостепная и степная зоны) (Арап, 1975; Безусько и др., 1998 и др.). Обобщены результаты видовых определений пыльцы Plantaginaceae в составе спорово-пыльцевых спектров отложений голоцена Украины (фоновые разрезы и культурные слои археологических памятников) (Божко & Безусько, 2004). Установлено, что на видовом уровне наиболее часто в составе палинофлор голоцена Украины подорожниковые представлены *Plantago lanceolata* L., *P. major* L., *P. media* L., *P. urvillei* Opiz. Наличие видовой идентификации ископаемой пыльцы сорных видов Plantaginaceae в комплексе с пыльцевыми зернами других антропогенных индикаторов создают достаточно надежную основу для обоснования степени и характера влияния хозяйственной деятельности человека на изменения природной растительности Украины в голоцене.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Аран Р.Я. Спорово-пыльцевые исследования поверхностных проб почвы растительных зон равнинной части Украины: Дис. ... к. б. н. Киев. 1975. 226 с.
- Безусько Л.Г., Безусько А.Г., Єсилевський С.О. Актуопалінологічні аспекти палеоекології голоцену (на прикладі степової зони України) // Наукові записки НаУКМА. Природничі науки. Київ. КМ Academia. 1998. Т. 5. С. 51-57.
- Божко Ю.В., Безусько А.Г. Деякі аспекти використання пилку родини *Plantaginaceae* Juss. для цілей палінології голоцену України // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Вип. 9. Матеріали конференції молодих вчених-ботаніків (Київ, 7–10 вересня 2004 р.). Київ. 2004. С. 33.
- Моносзон М.Х. Морфология пыльцы видов рода *Plantago* L. (пособие для спорово-пыльцевого анализа) // Палиностратиграфия мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск. Наука. 1985. С. 65-72.
- Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. М. Т-во научн. изд. КМК. 2002. 51 с.

**З.Н. Цымбалюк, С.Л. Мосякин, Л.Г. Безусько**, ИБ НАН Украины, Киев, Украина,  
palynology@ukr.net, flora@ln.ua, bezusko@ukma.kiev.ua  
(Z.M. Tsybalyuk, S.L. Mosyakin, L.G. Bezusko, M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of  
Ukraine, Kiev, Ukraine)

### ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ СЕМЕЙСТВА CHENOPODIACEAE VENT. ФЛОРЫ УКРАИНЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА (POLLEN MORPHOLOGY OF REPRESENTATIVES OF CHENOPODIACEAE VENT. IN THE FLORA OF UKRAINE FOR POLLEN ANALYSIS)

Results of palynomorphological studies of 80 species of Chenopodiaceae of the flora of Ukraine are reported (light and scanning electron microscopy). The structure and principles are proposed for a new identification manual of pollen grains of Chenopodiaceae; the manual is specially designed for pollen analysis. Data on the taxonomic composition of Chenopodiaceae in fossil pollen floras of the Late Pleistocene and Holocene of Ukraine are generalized.

Приводятся результаты палиноморфологического исследования при помощи светового и сканирующего электронного микроскопов 80 видов семейства маревых флоры Украины для целей спорово-пыльцевого анализа. Для пыльцевых зерен всех изученных видов составлены детальные описания с учетом современной терминологии (Токарев, 2002).

Пыльца исследованных видов сфероидальная, изредка многогранная по форме, в очертании слабоволнистая, волнистая, округлая или округло-угловатая. Размеры пыльцевых зерен средние и мелкие, изредка крупные, их диаметр 13.3-53.2  $\mu\text{m}$ . По типу апертур пыльца маревых многопоровая, число пор варьирует от 8 до 100 (150), их диаметр 1.33-6.65  $\mu\text{m}$ . Экзина состоит из эктэксины и эндэксины, ее толщина 1.2-3.32 (3.72)  $\mu\text{m}$ . Эндэксина тонкая, равномерно утолщенная или неравномерно. Эктэксина покровная, столбиковая. Столбики цилиндрические, нечеткие, изредка четкие. Текстура эксины внутриточечная. Скульптура поверхности мезопориума простая, шипиковая. Шипики округлые или удлинённые, с заостренной или слегка приплюсненной верхушкой, диаметром у основания 0.1-0.3  $\mu\text{m}$ , более-менее равномерно распределены на поверхности мезопориума на расстоянии 0.1-1.3 (1.5)  $\mu\text{m}$  друг от друга. Установлены три подтипа ультраструктуры: 1) крупношипиковый (шипики диаметром 0.2-0.4  $\mu\text{m}$ , высотой 0.15-0.3  $\mu\text{m}$ ); 2) мелкошипиковый (шипики диаметром 0.1-0.2  $\mu\text{m}$ , высотой 0.15-0.2  $\mu\text{m}$ ); 3) ультрамелкошипиковый (шипики диаметром 0.05-0.2  $\mu\text{m}$ , высотой до 0.1  $\mu\text{m}$ ).

На начальных этапах, когда морфологию пыльцы изучали под световым микроскопом, установить присутствие шипиков на поверхности эксины было довольно тяжело. Поэтому некоторые авторы при описании пыльцы маревых указывают, что скульптура отсутствует (Куприянова & Алешина, 1972) или поверхность эксины гладкая (Моносзон, 1973). Наши исследования ацетолизированных пыльцевых зерен под сканирующим электронным микроскопом показали, что шипики не разрушаются после ацетолитической обработки, поэтому при определении пыльцы необходимо учитывать этот признак. Следует заметить, что шипики пыльцы маревых очень мелких размеров. Исследования пыльцевых зерен под световым микроскопом позволяют изучать лишь наиболее крупные скульптурные элементы эксины. Подтвердить существование на поверхности эксины мелких шипиков возможно лишь при исследовании пыльцы под сканирующим электронным микроскопом.

Исследования под световым микроскопом показали, что четко разграничить подтипы скульптуры невозможно. У пыльцы с ультрамелкошипиковой скульптурой под световым микроскопом шипики нечеткие или почти не просматриваются, поэтому поверхность выглядит гладкой и виден лишь текстурный рисунок. У пыльцы с мелкошипиковой скульптурой на поверхности просматриваются нечеткие или четкие шипики, дальше виден текстурный рисунок. У пыльцы с крупношипиковой скульптурой просматриваются четкие шипики, дальше идет текстурный рисунок. При определении пыльцы очень важно разграничивать скульптуру и текстуру эксины.

Полученные нами данные позволили разработать структуру нового определителя пыльцы маревых (на примере флоры Украины), в основу которого впервые положены качественные признаки (скульптура и текстура экзины), на основании которых выделено девять групп пыльцы. Результаты наших исследований представлены в таблицах для определения фоссильной пыльцы маревых по качественным и количественным признакам. Определение проводится до группы и подгруппы (по количеству пор) с дальнейшим сопоставлением комплекса признаков пыльцы определенного вида с пыльцой других видов.

Обобщены результаты видовых определений пыльцы маревых в спорово-пыльцевых характеристиках отложений квартера Украины. Приводятся результаты экологического анализа видов маревых в составах палинофлор позднего плейстоцена и голоцена Украины. Рассматриваются проблемы использования видовых определений ископаемой пыльцы маревых при обосновании природных и антропогенных изменений растительного покрова равнинной части Украины в голоцене.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР. Л. Наука. 1972. Т. 1. 170 с.  
Моносзон М.Х. Определитель пыльцы видов семейства маревых (пособие по спорово-пыльцевому анализу). М. Наука. 1973. 96 с.  
Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. М. Т-во научн. изд. КМК. 2002. 51 с.

**Т.А. Черная**, Москва, (095) 317 82 86  
(Т.А. Chernaya, Moscow)

#### **К ВОПРОСУ О ВОЗРАСТЕ АЛМАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ (БАССЕЙН СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. ВИЛЮЙ) (AGE OF THE DIAMONDBEARING STRATA WEST YAKUTIYA MEAN STREAM OF THE VILUY RIVER)**

Tremendous original microphytofossil data prove Upper Cretaceous – Neogene age of the diamondbearing strata of West Yakutiya.

В критической публикации М.В. Ошурковой [1] о проблемах датировки алмазонасных отложений восточного борта Тунгусской синеклизы, на наш взгляд, не совсем корректно отражено истинное положение фактического материала по биостратиграфии этих отложений. Сообщается всего лишь о единичных находках молодых миоспор, проникающих якобы по трещинам в породах.

В последние годы ревизионными исследовательскими работами ЯНИГП ЦНИГРИ АК «Алроса», проведенными совместно с другими научно-исследовательскими организациями (ВСЕГЕИ, ТГУ, ЗАО «Караван-сервис»), получены сенсационные фактические материалы по разным группам микроскопических остатков (споры, пыльца, диноцисты, диатомовые водоросли, эбридеи, хризомонады, фораминиферы и радиолярии), опровергающие старые представления о древнем средне-верхнепалеозойском возрасте алмазонасных толщ, датированных по данным крупномерных органических остатков (фауна, флора).

Миоспоры. Научными палеопалинологическими исследованиями Т.А. Черной, В.В. Погребня и ревизионными работами (Черная & Кузьмина, 2000-2003, фЯНИГП ЦНИГРИ) [2-11] в некоторых слоях из отложений свит среднего-верхнего палеозоя и нижнего мезозоя выявлено преобладание молодых миоспор, достигающих 90 и более процентов от общего состава спектра. В палинокомплексах из отложений всех выделяемых в регионе свит среднего-верхнего палеозоя и мезозоя обнаружен разновозрастный (средний карбон-неоген) состав миоспор. Этот факт свидетельствует о размыве разновозрастных осадков, которые в настоящее время в регионе не выделяются. Он противоречит представлениям Ошурковой о вмыве молодых миоспор в древние осадки, т. к. он (вмыв) может осуществляться (при отсутствии в регионе верхнемеловых-неогеновых осадков) только лишь из современных отложений.

Особо следует отметить также, что в ранних работах Н.В. Кинд (Кинд, 1954, фБГРЭ) имеются данные о палеопалинологическом изучении Е.П. Бойцовой и Г.М. Романовской (ВСЕГЕИ) алмазонасных отложений «Водораздельных галечников» и эмяксинской свиты. На основании выделенных спорово-пыльцевых спектров, в которых преобладала пыльца молодых хвойных и покрытосеменных растений, исследуемые отложения были датированы этими палинологами как третичные. И в то же время алмазонасные отложения «Водораздельных галечников» в настоящее время являются парастратотипом укугутской свиты нижней юры (геттанг-синемюр), а отложения эмяксинской свиты (по разным источникам: Файнштейн, 1948; Комар, 1958; Одинцова и др., 1975 – фБГРЭ) относились то к отложениям верхнего триаса, то к переходным отложениям верхнего триаса – нижней юры, то к каменноугольной системе, а позднее авторами Опорной легенды [12] были отнесены к нижнему карбону. Ю.А. Дукардтом (Дукардт & Машак, 2000, фБГРЭ) эти отложения безосновательно понижены уже до верхнего девона.

Для сравнения палинокомплексов из алмазоносных отложений Западной Якутии автором данной работы проведено палеопалинологическое изучение неогеновых отложений Анголы. Выделенные комплексы миоспор и диноцист из неогеновых осадков Анголы идентичны спектрам из алмазоносных отложений Западной Якутии. Другие группы микрофоссилий. Особенно удивляет то, что Ошурковой хорошо известен факт нахождения в считающихся, по ее мнению, «древних» отложениях молодых (не современных) морских микроорганизмов, среди которых обнаружены: верхнемеловые фораминиферы – Э.М. Бугрова, ВСЕГЕИ [13-15]; В.М. Подобина, ТГУ [16]; верхнемеловые радиолярии – Т.А. Липницкая, ТГУ [16]; неогеновые диатомеи – З.И. Глезер, ВСЕГЕИ [17]; триасовый и кайнозойский наннопланктон, палеогеновые и неогеновые диатомеи, верхнемеловые радиолярии, а также пыльцевые формы молодых хвойных и покрытосеменных растений – И.П. Табачникова, ВСЕГЕИ (Табачникова, 2002, фЯНИГП ЦНИГРИ), о которых она сознательно умалчивает. Выявление молодых морских организмов в «древних» осадках в корне меняет представление об их возрасте и является решающим при датировании возраста.

Полученные в Западной Якутии новые фактические материалы по биостратиграфии осадочных толщ позволяют поднять вопрос не только о пересмотре стратиграфического распространения многих считающихся древними видов крупномерной флоры и фауны в сторону их омоложения или же их переотложения, но и считать содержащие их алмазоносные отложения Западной Якутии верхнемеловыми-неогеновыми.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ошуркова М.В. Проблемы датировки алмазоносных отложений восточного борта Тунгусской синеклизы // Современные проблемы палеофлористики, палеофитогеографии и фитоистратиграфии. Тез. докл. Междунар. палеобот. конф. М. ГЕОС. 2005. С. 66.
- Черная Т.А. Ретроспективный анализ геологического изучения терригенной толщи востока Тунгусской синеклизы по вопросу расчленения и стратификации // Проблемы геологии алмазных месторождений. Воронеж. ВГУ. 2001. С. 133-143.
- Черная Т.А. Комплекс микрофоссилий из ичодинской свиты нижнего карбона Западной Якутии // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. М. 1999. С. 329-330.
- Черная Т.А., Погребня В.В. Новое о возрасте продуктивной на алмазы терригенной толщи Западной Якутии по данным микрофоссилий (на примере Мало-Ботуобинского и Моркокинского алмазоносных районов). Тез. докл. Всерос. съезда геологов и научно-практ. конф. (Горно-геологической службе 300 лет). С.-П.: ВСЕГЕИ. 2000. С. 299-300.
- Черная Т.А. Разновозрастные комплексы органических остатков в стратотипах нижнего и среднего карбона (среднее течение р. Вилюй) // Эволюция жизни на Земле. Мат-лы Междунар. симп. Томск. ТГУ. 2001. С. 416-419.

**Г.П. Черняева, С.В. Рассказов**, ИЗК СО РАН, Иркутск, rassk@crust.irk.ru  
(G.P. Chernyaeva, S.V. Rasskazov, IEC SB RAS, Irkutsk)

#### КОРРЕЛЯЦИЯ ДИАТОМОВЫХ КОМПЛЕКСОВ В МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ (CORRELATIONS OF DIATOM ASSEMBLAGES FROM MIOCENE SEDIMENTS IN SOUTHEAST SIBERIA)

Sediments from different areas in southeast Siberia contain similar species of Miocene diatom flora. Characteristic complexes vary, however, in terms of dominating species and their abundances. Diatom compositions and complexes show temporal variations as well as dependence on environmental conditions of inhabitation.

Изучение ископаемых диатомей в различных районах южной Сибири, предпринятое с целью восстановления диатомовой флоры в древних водоемах и установления ее стратиграфического значения, дало большой материал, позволяющий провести региональную (Тункинская, Южно-Байкальская, Чарская впадины, Витимское плоскогорье) и межрегиональную (Приморье) корреляции, как на уровне характерных комплексов, так и диатомовой флоры в целом. Во всех местонахождениях диатомей прослеживается сходство видового состава – это древние вымершие к настоящему времени *Aulacoseira* с разновидностями, не существующие в современных водоемах виды родов *Actinocyclus*, *Tetracyclus*, *Eunotia* и многие другие. Однако доминирующие виды, их количественная оценка и нередко соотношение планктонных и бентосных групп диатомей в каждом местообитании различные. Так, среди диатомей из отложений западной окраины Амалатского плато, обнажения в долине р. Джилинда и в исследованных нами разрезах скважин в осадках нижнеджилиндинской подсвиты в Хойготской и Амалатской палеодолинах доминируют планктонные *Alveolophora jouseana* и *A. areolata*. По последним данным эти виды характеризуют соответственно вторую половину нижнего и средний миоцен.

Во многих других скважинах на Витимском плоскогорье доминируют *Actinocyclus gorbunovii* и пра-*Aulacoseira*, местообитанием которых также является пелагиаль озера. Бен-



тосные формы при этом имеют сопутствующее значение. Эти виды относятся к более позднему времени осадконакопления и характеризуют отложения второй половины среднего-позднего миоцена верхнеджилиндинской подсвиты.

При сравнении видового состава диатомей и их комплексов в отложениях среднего-верхнего миоцена Витимского плоскогорья с таковыми в миоценовых отложениях Тункинской впадины обнаруживается их большое сходство. Исключение составляют массовые *Actinocyclus tunkaensis* и *Lobodiscus sibiricus*, которые в отложениях Витимского плоскогорья отмечены с гораздо более низкой оценкой встречаемости. Особенностью тункинского комплекса диатомей является присутствие большего, по сравнению с комплексом в отложениях Амалатского плато, числа бентосных видов и их вариаций. Существенное отличие диатомовых комплексов в отложениях этих регионов заключается в отсутствии в миоценовых отложениях Тункинской впадины вида *Alveolophora jouseana*.

Наблюдается также некоторое сходство видового состава диатомей в неогеновых отложениях Амалатского плато и Чарской впадины. В низах разреза изученной нами скважины, пробуренной в Чарской впадине, в составе комплекса присутствуют виды, характерные для миоцена. Большинство из них относится к обитателям прибрежной зоны водоема. Они указывают на иные условия и более позднее время осадконакопления в Чарской впадине (заключительный этап позднего миоцена). На юго-восточном побережье Байкала в обнажении на р. Половинка в последние годы выделены диатомей из отложений танхойской свиты. Находки немногочисленны, но все виды древних *Aulacoseira*, *Actinocyclus*, *Tetracyclus* характерны для миоцена и являются общими с диатомеями из вышеуказанных и других местообитаний, но *Alveolophora jouseana* отсутствует.

Близка по видовому составу и доминирующим комплексам диатомовая флора Восточной Сибири, в частности Витимского плоскогорья, и Дальнего Востока (Приморье), где она сопоставляется с комплексами диатомей кизинской, павловской и усть-суйфунской свит. В составе доминирующего комплекса Приморья с большим обилием также отмечаются характерные виды *Alveolophora jouseana*, *Aulacoseira praegranulata* et var., представители родов *Tetracyclus*, *Eunotia*. Сближает эти комплексы и присутствие в их составе большого числа (40-65 %) вымерших видов, количество которых сокращается к верхам неогена. В то же время заметны отличия в интенсивности развития отдельных видов, представителей родов *Achnanthes*, *Fragilaria*, *Gomphonema*.

Отличия, наблюдающиеся в составе диатомей и их количественной оценке в миоценовых отложениях указанных районов, определяются как местными физико-химическими и гидрологическими условиями в каждом водоеме, так и временем осадконакопления в пределах миоцена.

Большое сходство видового состава диатомей в позднекайнозойских отложениях Витимского плоскогорья, собственно Байкальской, Тункинской, в некоторой степени Чарской впадин и сопредельных им территорий позволяет предполагать сравнительно близкие гидрологические условия в древних водоемах в неогене на значительной территории юга Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Работа поддержана грантом 05-05-97254 р-байкал-а.

**Г.П. Черняева, С.В.Рассказов**, ИЗК СО РАН, Иркутск, rassk@crust.irk.ru  
(G.P. Chernyaeva, S.V. Rasskazov, IEC SB RAS, Irkutsk)

**Н.А. Лямина**, ВостСибНИИГГиМС, Иркутск  
(N.A. Lyamina, VSSIGGMR, Irkutsk)

## **ДИАТОМОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ В ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВИТИМСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ** (DIATOM ASSEMBLAGES OF THE LATE CENOZOIC DEPOSITS OF VITIM PLATEAU (WESTERN TRANSBAIKALIA))

Diatom assemblages from Early-Middle Miocene through Late Pliocene stratigraphic sedimentary sequences have been studied in drill holes of Western Transbaikal. The assemblages are well correlated with spore and pollen spectra from the same units and constrained by K-Ar ages of intercalated basaltic lavas.

Джиллиндинская свита, отложения которой заполняют эрозионные палеодолины Амалатского плато на междуречье Витим – Большой Амалат, по составу и возрасту подразделена на две подсвиты. Нижнеджилиндинская подсвита представлена существенно осадочными отложениями среднего миоцена с преимущественным накоплением русловых осадков; верхнеджилиндинская – осадочно-вулканогенного состава с широким распространением озерных отложений относится к среднему – верхнему миоцену. Исследование диатомей в позднекайнозойских отложениях на плоскогорье в последнее десятилетие позволило выявить разнообразную по составу и богатую по количеству диатомовую флору и, с ранее известными данными, установить стратиграфический ряд комплексов от ранне-среднего миоцена до позднего плиоцена.

Ранне-средний миоценовый комплекс, выявленный в отложениях на правобережье нижнего течения р. Джилинда Витимская и в разрезе опорной скважины 2, пробуренной в центральной части Джилиндинской-на-Витиме впадины, включает виды *Aulacoseira distans* et var. *alpigena*, *A. baicalensis*, *A. praegrnulata* et f. *curvata*, а также *Alveolophora jouseana*, створкам которой практически принадлежит порообразующая роль. Встречен также *Actinocyclus gorbunovii* и другие сопутствующие виды родов *Aulacoseira* и *Tetracyclus*. По результатам исследования диатомей неогеновых отложений, главным образом, Приморья, а также Прибайкалья, Забайкалья, Северо-Востока России и Камчатки А.И. Моисеевой выделена стратиграфическая зона с массовым присутствием *Alveolophora jouseana*, которая является видом-индексом в отложениях конца нижнего-начала среднего миоцена. Субдоминантные виды комплекса *Aulacoseira praegrnulata* et. var., *Actinocyclus gorbunovii* являются наиболее характерными для озерных отложений второй половины среднего и позднего миоценового времени, но первый из них продолжал развиваться, хотя и менее интенсивно, во флоре диатомей раннего плиоцена. С невысоким обилием встречены также *Actinocyclus krasskei*, *Tetracyclus ellipticus* var. *lancea* f. *subrostrata* и *Eunotia polyglyphoides*.

В нижнеджилиндинской подсвете на участке Экзар нами установлен среднемиоценовый комплекс, в который с высокой оценкой обилия входят древние вымершие виды родов *Alveolophora*, *Aulacoseira*, *Actinocyclus*. С большой долей участия в комплексе отмечен также современный вид *Aulacoseira baicalensis*. Здесь же встречен недавно выявленный в отложениях Чарской впадины вид рода *Concentrodiscus*, а также отмечены виды родов *Stephanodiscus*, *Lobodiscus*, известные из отложений Тункинской впадины и Витимского плоскогорья, вымершие, по всей вероятности, в первой половине неогена. Виды *Tetracyclus lacustris* et var. и *Eunotia polyglyphoides* тоже входят в руководящий комплекс среднего миоцена. При сравнении с предыдущим комплексом обнаруживается преемственность видов *Alveolophora*, *Aulacoseira* и некоторых вымерших видов родов *Tetracyclus* и *Eunotia*. В разрезах этих же скважин М.А. Черепановой и И.В. Лузиной (ВостСибНИИГГиМС, Иркутск) выделены спорово-пыльцевые спектры среднего миоцена, характерные для нижнеджилиндинской подсветы. К юго-западу от участка Экзар в Джилиндинской-на-Витиме впадине по опорной скважине 82 для базанитов основания нижнеджилиндинской подсветы получены К-Аг датировки среднего миоцена –  $13.7 \pm 1.2$  млн. л. и  $12.1 \pm 2.0$  млн. л.

В отложениях верхнеджилиндинской подсветы, вскрытых скважинами в Амалатской палеодолине на участках Количикан и Хиагда, комплекс диатомей характеризует границу среднего – позднего миоцена. В нем господствующее положение занимает вымерший вид *Aulacoseira praegrnulata* var. *praeislandica*. Субдоминирующее значение в составе комплекса имеют вымершие виды родов *Actinocyclus*, *Lobodiscus*, *Tetracyclus*, *Eunotia*, *Actinella*, *Gomphonema*. Доля участия в комплексе *Alveolophora jouseana* в это время заметно снижается. Впервые отмеченная на этом возрастном уровне *Pseudoaulacosira moisseeviae* имеет значительную количественную характеристику в древних водоемах Амалатской палеодолины. Этот вымерший вид, как и одноименный род, выделен недавно в семействе Aulacosiraceae. Возраст по комплексу диатомей согласуется с возрастом спорово-пыльцевого спектра, а также с возрастом остатков листовой флоры – вторая половина среднего миоцена по В.А. Красилову. Из скважины, расположенной в 1.3 км к северо-востоку, получена К-Аг датировка  $11.7 \pm 0.4$  млн. л.

Из слоев, залегающих выше в разрезах тех же скважин на участке Количикан, выделен комплекс диатомей позднего миоцена. Основная роль в нем принадлежит родам *Actinocyclus* и *Aulacoseira*. На этом стратиграфическом уровне доминантом становится *Actinocyclus gorbunovii*, субдоминантом – *Aulacoseira praeislandica* и ее разновидности. Как и прежде, виды родов *Tetracyclus* и *Eunotia* являются сопутствующими. По-прежнему в состав руководящего комплекса входят *Pseudoaulacosira moisseeviae* и *Alveolophora tscheremissinovae*, причем последний вид на отдельных интервалах глубин отмечен высоким обилием. Из этих же отложений на участке Количикан получены позднемиоценовые спорово-пыльцевые спектры.

Диатомовый комплекс плиоцена в скважинах на участках Экзар и Южный в Хойготской и Амалатской палеодолинах характеризует флору прибрежной фации, преимущественно родов *Ellerbeckia*, *Fragilaria*, *Eunotia*, *Gomphonema* и некоторых *Aulacoseira*. Количественные оценки невысоки. Плиоценовые калий-аргоновые датировки (5.0, 2.9 и 3.0 млн. л) примерно синхронные диатомитообразованию, установлены для базанитоидов юго-восточной части Хойготской палеодолины.

Позднеплиоценовый комплекс, имеющий по составу доминирующих видов большое сходство с комплексом диатомей апшерона Прикамья, описан из разрезов скважин, пробуренных в Амалатской палеодолине. Ведущая роль в нем принадлежит родам *Stephanodiscus* и *Syclostephanos*. Кроме них, в состав комплекса с высокой степенью обилия входят некоторые *Aulacoseira*, в том числе *A. baicalensis*, виды родов *Fragilaria*, *Tabellaria*. Диатомовые комплексы, выявленные в отложениях позднего кайнозоя на Витимском плоскогорье, находятся в соответствии со спорово-пыльцевыми спектрами, установленными для тех же или смежных разрезов скважин, а на Амалатском плато они подтверждены калий-аргоновыми датировками.

Работа поддержана грантом 05-05-97254 р-байкал-а.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ МИКРОЧАСТИЦЫ АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ (BIOLOGICAL MICROPARTICLES OF ATMOSPHERIC AEROSOLS)

A complex study of the aerosol particles in Minsk-city has been conducted. The main objective of this study is the investigation of pollen, spores and others of biological microparticles by SEM for ecological monitoring. The morphology of pollen grains is learnt on traps. The pollen with morphological deviations is observed during pollination peak. After mass pollination is finished disrupted pollen grain with the stuck fragment of mud began to be observed. The pollen with orbicules on a surface is present permanently at atmospheric aerosols. It is pollen *Juniperus communis* L., *Betula*, *Plantago*, *Pinus Picea*, *Artemisia*, Chenopodiaceae and Poaceae. On summer on traps the great many of mealy powder of Chenopodiaceae is marked. These powders create a background of a sample. Separate details of these destructed particles by the size 1-2 microns can dive in lungs because of small sizes. Smooth spherical particles  $> 1 \mu\text{m}$  is permanently presented in atmospheric aerosols (yeast, spores and starch granule). Sometimes the microscopically mites with size from 50 to 150  $\mu\text{m}$  fixed on traps. They are observed on traps during flowering Wood Plants. Combined aeropalynological research elucidates the influence of ecological and climatic condition on various plants.

Комплексное изучение аэрозольных частиц в сканирующем электронном микроскопе проводится в Минске для экологического мониторинга с 2000 г. В атмосферных аэрозолях присутствует большое количество частиц различного генезиса и структуры. Главными объектами изучения являются пыльца и споры. Попутно изучались другие биологические микрочастицы, связанные с сезонной циркуляцией пыльцы и спор в атмосферных аэрозолях. Среди них наиболее крупными объектами являются клещи, а наиболее мелкими орбикулы, или тельца Убиша. Кроме того, следует отметить массовое количество мучнистой присыпки растений семейства Chenopodiaceae в составе атмосферных аэрозолей в июле-августе.

Для улавливания частиц использовались ловушки с липкой поверхностью площадью  $1 \text{ cm}^2$ , установленные под углом  $45^\circ$  к ветровому потоку. Для просмотра образцов использовался сканирующий электронный микроскоп СЭМ (JEOL JSM-35C). Исследования, проводимые при помощи СЭМ, важны для изучения поверхностной морфологии пыльцы и спор, т. к. позволяют отмечать различные нарушения в скульптуре поверхности пыльцевых зерен, загрязнения на поверхности пыльцы и спор, проследить динамику сопутствующих опылению биологических микрочастиц.

Во время пика пыления некоторых таксонов отмечены пыльцевые зерна с морфологическими нарушениями. Обычно их меньше 1 % в составе пыльцевого спектра и они сопутствуют пику пыления того или иного таксона. После пика пыления отмечены разрушенные пыльцевые зерна и пыльцевые зерна со спорами, гифами и колониями грибов на поверхности. Вероятно, такие пыльцевые зерна повторно попадают в атмосферные потоки и могут переносить промышленное и биологическое загрязнение с одних территорий на другие.

Опылению сопутствуют сферические частицы  $< 1 \mu\text{m}$ . Наиболее часто это орбикулы. Пыльца с орбикулами на поверхности представлена в атмосферных аэрозолях постоянно. Иногда орбикулы отмечались нами на пыльцевых зернах *Betula*, *Plantago*, *Pinus* и *Picea*. Часто орбикулы встречаются на пыльцевых зернах *Artemisia*, Chenopodiaceae и Poaceae. Скульптура поверхности пыльцы *Juniperus communis* L. сформирована орбикулами. Аллергенные свойства орбикул изучены недостаточно. Их относят к потенциальным аллергенам из-за мелких размеров ( $0.3-1 \mu\text{m}$ ), благодаря которым они легко проникают в легкие. Масса сферических частиц  $< 1 \mu\text{m}$  сопутствует пылению хвоща. Большое количество их отмечено на спорах хвоща. Много этих частиц мы наблюдали на ловушках в течение пыления *Equisetum arvense* L. (фон препарата), хотя споры встречались единично. Эти сферические частицы также имеют размер  $0.3-1 \mu\text{m}$ . Гладкие сферические частицы  $> 1 \mu\text{m}$  (дрожжи, споры, зёрна крахмала) представлены в атмосферных аэрозолях постоянно весь сезон наблюдений, иногда, после дождей, количество их резко возрастает до фоновых значений.

Особый интерес представляет мучнистая присыпка растений семейства Chenopodiaceae. Появление в препаратах этих частиц не связано с цветением, но в отдельные дни вся поверхность препарата бывает ими покрыта. Обычно на ловушках они появляются во второй половине лета до цветения лебедовых. Особенно много их отмечено летом 2004 г. Они имеют разные размеры, от нескольких микрон до сотни микрон. Часто на ловушках встречаются не целые частицы, а их мелкие осколки размером  $1-2 \mu\text{m}$ , легко узнаваемые по скульптуре. На глицерин-желатиновых ловушках они разбухают, приобретают округлую форму и становятся нераспознаваемыми. Аллергенные свойства этих частиц не изучены.

Иногда на ловушках фиксируются мелкие клещи размерами от 50 до 150  $\mu\text{m}$ . Они наблюдаются в течение цветения древесных растений. Среди них *Nanorchestes* sp. (Endeostigmata,



Nanorchestidae). Это клещи, живущие на растениях смешанного леса и питающиеся пылью и спорами. Часто таких мелких клещей можно наблюдать в пыльниках цветущих растений при отборе пыльцы. Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы. СЭМ может эффективно использоваться для аэробиологических исследований. Исследование биологических микроскопических частиц и их свойств важно как для изучения причин аллергических и респираторных заболеваний, так и для экологического контроля.

Комплексные аэробиологические исследования могут быть использованы для изучения экологического и климатического влияния на репродуктивную сферу различных растений, для изучения взаимовлияния биологических объектов в естественной среде.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- D'Amato G.* Airborne paucimicronic allergen-carrying particles and seasonal respiratory allergy // *Allergy*. 2001. V. 56. № 12. P. 1109-1111.
- El-Ghazal, G.* Tapetum and Orbicules (Ubisch bodies): Development, Morphology and Role of Pollen Grains and Tapetal Orbicules in Allergenicity // *Sexual Plant Reproduction and Biotechnological applications: recent advances by molecular biology, biochemistry and morphology* (ed. M. Cresti). Springer. Wien. 1998. P. 157-173.
- Vinckier S. and Smets E.* A survey of the presence and morphology of orbicules in European allergenic angiosperms. Background information for allergen research // *Can. J. Bot.* 2001. V. 79. № 7. P. 757-766.
- Vinckier S. and Smets E.* The potential role of orbicules as a vector of allergens // *Allergy*. 2001. V. 56. № 12. P. 1129-1136.

**В.Л. Шалабода, В.П. Самодуров**, ИГиГ НАН Беларуси, Минск, samod@igs.ac.by  
(V.L. Shalaboda, V.P. Samodurov, IGG NASB, Minsk)  
**Т.Д. Гриценко**, РНПЦ Гигиены, Минск  
(T.D. Gricenko, RSCPH, Minsk)

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОЛОГИИ СПОР ГРИБОВ ИЗ АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ В СЭМ (METHODOLOGY FEATURES INVESTIGATION OF FUNGI SPORES MORPHOLOGY FROM ATMOSPHERIC AEROSOLS BY SEM)

The present paper is the result of complex systematic study of structure and morphology of spores in Minsk-city atmospheric aerosols for ecological monitoring. Three methodological approaches were used: 1) direct selection of biological particles from the air onto the sticky surface of traps; 2) investigation of natural mould colonies from; 3) cultivation of mould colonies on a dry substratum (orange skin, leaves, pine pollen and anthers). SEM and LM make analysis and the identification of objects in a surface of traps. We reviewed a various methods of fungus spores opening-up for review by SEM and LM.

В атмосферных аэрозолях наблюдается большое разнообразие микрочастиц органического и неорганического происхождения. В Институте геохимии и геофизики НАНБ с 2000 г. проводится комплексное изучение таких частиц с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ), позволяющего увидеть все многообразие микрочастиц и их морфологию. С 2004 г. выполняются совместные с РНПЦ Гигиены работы по профилактике поллинозов. Их главная цель – исследование пыльцы, спор и других биологических микрообъектов для прогноза аллергической обстановки в г. Минске. Важно комплексно рассмотреть состав микрочастиц и их взаимодействие, оценить разнообразие спор грибов различных систематических групп в составе городского воздуха, т. к. споры многих грибов аллергенны или токсичны.

Изучение пыльцы и спор в составе атмосферных аэрозолей проводится по различным методикам, позволяющим детально изучить одну из групп. Применение смешанных ловушек ставит перед исследователем ряд задач по идентификации объектов. Мы сделали попытку найти характерные признаки для визуального определения отдельных групп спор, как в световом, так и в сканирующем микроскопе.

Использовались несколько методологических подходов.

1. Прямое улавливание спор из атмосферных аэрозолей. а) Отбор образцов производился на ловушку № 1, площадью 1 см<sup>2</sup>, которая представляет собой столик для электронного микроскопа с двусторонней липкой лентой (Scotch Double Sided Tape 3M) на поверхности. Столик устанавливался под углом 45° к ветровому потоку. Экспозиция продолжалась 24 часа. Экспонированный столик напылялся проводящим слоем (угольно-золотое напыление) и просматривался в сканирующем электронном микроскопе (СЭМ – JEOL JSM-35C). б) Отбор образцов выполнен ловушкой (№ 2). Это волюметрическая ловушка типа Буркарда. Образцы просматривались в световом микроскопе (СМ – МИН-8). В 2005 г. прямое улавливание частиц производится в одной точке. На крышке ловушки типа Буркарда (ловушка № 2) устанавливается микроскопный столик (ловушка № 1).

2. Отбор природного материала с колониями плесени на поверхности (ветки, листья, цветы, плоды, травы, грибы). Пораженный участок вырезался и наклеивался на микроскопный столик.

Производились также массовые сборы пыльцы сосны, березы и злаков. Пыльца помещалась в чашки Петри, закрывалась и хранилась при комнатной температуре. Через некоторое время на пыльце вырастали колонии плесени. Участки спорносящих колоний просматривались в световом микроскопе МБС-2, фиксировались на микроскопных столиках, напылялись и просматривались в СЭМ. Иногда на пыльце вырастало несколько колоний. С помощью этой техники изучались колонии и споры (конидии) родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Botrytis*, *Mucor*, *Cladosporium*.

3. Культивирование отдельных колоний грибов на природном субстрате. Непременное условие такого опыта: нельзя использовать питательные среды (они непригодны для просмотра в СЭМ из-за высокой влажности). Была разработана методика выращивания колоний на более сухом субстрате. На поверхность столика для СЭМ помещалась двусторонняя клейкая лента, на которую крепилась растительная подложка (апельсиновая кожура, опавшие листья, пыльца и пыльники сосны). Подложка обмакивалась в спорносящую колонию, выращенную на питательной среде. Столик помещался во влажную камеру. На подложке через несколько дней вырастала плесень. Образец в стадии спороношения подсушивался на воздухе и помещался в камеру для напыления проводящего слоя. Это позволяло нам просматривать целый участок колонии, видеть особенности формирования воздушного мицелия и разные стадии зрелости спор. Часть спор помещалась на стекло с глицерин-желатиновой смесью и окрашивалась фуксином. Препараты просматривались в СМ.

Применение нескольких методических подходов позволило нам создать рабочие атласы-определители спор для СЭМ, которые затем использовались также для идентификации спор в СМ. Ряд спор определялся по имеющимся определителям. Некоторые споры удавалось идентифицировать только до стадии развития. Это касается эциоспор, телиоспор и урединиоспор ржавчинных грибов. Определения спор до рода и вида в этой группе требуют параллельного изучения природных объектов, инфицированных ржавчинными грибами.

Нами отмечено, что количество эциоспор за сутки на липкой ленте и на глицерин-желатиновой смеси приблизительно совпадало, в то время как споры кладоспория на липкой ленте отмечались единично, а на глицерин-желатине они создавали фон препарата. На этой же ловушке (№ 2) выявлено гораздо большее разнообразие спор грибов в препарате. Применение ловушки № 1 и СЭМ позволило нам выявить споры грибов на поверхности пыльцы и клеща, отметить споры кладоспория на поверхности спор мучнисторосяных грибов. Результаты наших исследований показали, что для изучения состава спор в атмосферных аэрозолях желательнее применять одновременно ловушки и микроскопы нескольких типов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Азбукина З.М. Определитель ржавчинных грибов Советского Дальнего Востока. М. Наука. 1984. 288 с.  
Каратыгин И.В., Азбукина З.М. Семейство устилаговые // Определитель грибов СССР. Порядок Головневые. Вып. 1. Л. 1989.  
Cariñanos P., Emberlin J., Gal'an C. and Dominguez-Vilches E. Comparison of two pollen counting methods of slides from a hirst type volumetric trap. *Aerobiologia*. 2000. V. 16. P. 339-346.  
Castlebury L.A., Carris L.M. *Tilletia walkeri*, a new species on *Lobium multiflorum* and *L. perenne* // *Mycologia*. 1999. V. 91. № 1. P. 1-131.

**А.Ю. Шаропова**, СПбГУ, С.-Петербург, [alla\\_sharapova@mail.ru](mailto:alla_sharapova@mail.ru)  
(A.Y. Sharapova, SPSU, St.-Petersburg)

#### СТРАТИГРАФИЯ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ШЕЛЬФА БАРЕНЦЕВА МОРЯ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ (STRATIGRAPHY OF THE SOUTHERN BARENTS SEA SHELF BASED ON PALYNOLOGICAL DATA)

Pollen and spores distribution was studied in the section with a length 50 m from the Southern Barents Sea shelf. Lower Cretaceous, Pleistocene and Holocene deposits are revealed in the section. Three pollen assemblage zones corresponded to Early, Middle and Late Holocene according to M.I. Neishtadt's scheme were determined in the Holocene Series.

Отложения южной части Баренцева моря изучались по керну скважины длиной 50 м. В основании разреза залегают, судя по составу спор и пыльцы, нижнемеловые породы. В них обнаружен раннемеловой палинокомплекс, содержащий *Gleichenia angulata* Bolkhovitina, *G. laeta* Bolkhovitina, *Lygodium echinaceum* Verbizkaja, *Anemia tricostata* Bolkhovitina, *Gleichenia* sp., *Sphagnum* sp., *Coniopteris* sp., *Selaginella* sp., *Lygodium* sp., *Anemia* sp., Schizaceae и пыльца *Pinites* sp., *Piceites* spp., *Ginkgo* sp., *Podozamites* sp., *Podocarpus* sp. Выше по разрезу с перерывом в осадконакоплении располагаются поздневалдайские ледниковые отложения, перекрывающиеся ледниково-морскими осадками. Завершают разрез морские голоценовые слои. Ледниковые образования содержат переотложенные раннемеловые споры и пыльцу, в ледниково-морских осадках помимо них встречаются единичные пыльцевые зерна четвертичных растений –

*Picea abies* (Linnaeus) Karsten, *Pinus sylvestris* Linnaeus, *Betula* sp., Cyperaceae, Chenopodiaceae, Ranunculaceae, Fabaceae, *Artemisia* sp., Polypodiaceae, *Sphagnum* sp. В голоценовых осадках концентрация четвертичных палиноморф резко возрастает, последние образуют три палинозоны, описание которых приводится снизу вверх (процентное содержание отдельных таксонов пыльцы вычислялось от общего количества пыльцы, доля отдельных таксонов спор вычислялась от общего количества спор).

Палинозона 1. В общем составе преобладает пыльца древесных растений (51-70 %), в верхней части палинозоны увеличивается роль спор (до 47 %). В группе древесных больше всего пыльцы *Betula* spp. (26-41 %), пыльцы *Pinus sylvestris* – 9-30 %, *Picea abies* – 7-19 %, *Alnus incana* (Linnaeus) Moench и *Salix* sp. – по 1-6 %. В группе травянистых (2-18 % от общего состава) определена пыльца Cyperaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, *Artemisia* sp., *Ephedra* sp. Среди спор доминируют споры сфагновых мхов (36-63 %), количество спор Polypodiaceae составляет 29-43 %, *Lycopodium* sp. – 0-11 % в нижней части интервала и 36 % – в верхней. Концентрация спор и пыльцы – 6-8 зерен/г. Переотложенных палиноморф – 21-74 %.

Палинозона 2. В общем составе преобладает пыльца древесных растений (59-70 %), среди них господствует пыльца *Betula* spp. (16-44 %) и *Pinus sylvestris* (24-50 %), пыльцы *Picea abies* – 4-12 %, *Alnus incana* – 6-10 %, единично встречается пыльца широколиственных пород – *Quercus robur* Linnaeus и *Acer platanoides* Linnaeus. Среди травянистых, составляющих 6-23 % от общего состава, обнаружена пыльца Chenopodiaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, Apiaceae, Rosaceae, Asteraceae. Среди спор доминируют споры сфагновых мхов (50-69 %), на долю Polypodiaceae приходится 30-50 %, *Lycopodium* sp. – 0-5 %. Концентрация спор и пыльцы – 7-9 зерен/г. Переотложенных палиноморф – 22-29 %.

Палинозона 3. В общем составе преобладает пыльца древесных пород (54-74 %), среди которой больше всего пыльцы *Pinus sylvestris* (48-49 %), пыльцы *Betula* spp. – 26 %, по сравнению с палинозоной 2-55 увеличивается количество пыльцы *Picea abies* (17-19 %) и уменьшается количество пыльцы *Alnus incana* (2-3 %). Основную массу травянистых (2-6 % от общего состава) составляет пыльца Ericales, Chenopodiaceae и Fabaceae. Среди спор господствуют споры папоротников Polypodiaceae (46-48 %) и *Sphagnum* sp. (40-48 %), гораздо меньше спор рода *Lycopodium* (5-10 %). Концентрация спор и пыльцы – 12-23 зерен/г. Переотложенных палиноморф – 2-4 %.

Палеоэкологический анализ палинокомплексов позволяет предположить, что палинозона 1 образовалась в раннем голоцене, палинозона 2 – в среднем голоцене, палинозона 3 – в позднем голоцене по схеме М.И. Нейштадта.

**И. И. Шатилова, Л. П. Рухадзе, Н. Ш. Мchedlishvili, Н. В. Махарадзе**, ИП АН Грузии, Тбилиси, root@paleo.acnet.ge  
(I.I. Shatilova, L.P. Rukhadze, N.S. Mchedlishvili, N.V. Makharadze, Davitashvili Inst. of Paleobiology)

### **ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ С ПОМОЩЬЮ ЛАНДШАФТНО- ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА**

(THE INTERPRETATION OF PALYNOLOGICAL ASSEMBLAGES OF NEOGENE DEPOSITS  
OF WESTERN GEORGIA BY HELP OF LANDSCAPE-PHYTOCENOLOGICAL METHOD)

54 outcrops of Neogene deposits of Western Georgia were studied palynologically. The material was interpreted by the landscape-phytocenological method, accounting the nature of mountain relief of Colchis. In the development of vegetation and climate 36 stages were established. The most of them agree with climatic events, which had place on the territory of Europe during the Neogene.

Ландшафтно-фитоценологический или зональный метод использован, с учетом горного рельефа исследуемого района, как поясной. Все компоненты спектров отдельных образцов разделены на несколько групп: болотные леса низменностей, субтропические и теплоумеренные леса нижнего и среднего горных поясов, леса умеренного климата верхнего пояса гор. Суммы процентных содержаний пыльцы растений, составляющих эти группы, а также пыльца сосны – интразонального растения, показателя увлажненности, нанесены на график, кривые которого отражают изменение ареалов основных растительных формаций во времени. Такие графики были построены для позднего миоцена и всего плиоцена. Анализ графиков позволил проследить динамику растительности и климата и выделить этапы их развития.

На протяжении позднего миоцена (сармат, мэотис) выделены 13 этапов. Особенное внимание заслуживают следующие крупные моменты: климатический оптимум раннего сармата, похолодание в конце среднего и, возможно, в позднем сармате, два климатических оптимума в мэотисе. Эти явления совпадают с глобальными климатическими событиями, которые имели место в интервале от 12.25 до 7.8 млн. л. (Зубаков, 1990; Борзенкова, 1992).



В понте установлены 9 этапов. Особенно резкие изменения имели место в I этапе (евпаторийское время), отличавшемся значительно менее влажным и менее теплым климатом, чем следующие отрезки понта. Выделяются два климатических оптимума в IV и VIII этапах, которым соответствуют известные местонахождения крупных остатков растений – Кодорское и Пицундское. Между оптимумами имела место ритмическая смена эпох с различными климатическими условиями. По температурному режиму эти два оптимума не были одинаковыми, о чем свидетельствует также состав макрофлор. Климатические события понта Западной Грузии сопоставляются с таковыми Северного Причерноморья в интервале 7-6.5 и 5.5-4 млн. л. (Зубаков, 1990).

В истории растительности и климата киммерия выделяются 7 этапов, в течение которых прослеживается смена «холодных» и теплых отрезков времени. Наиболее теплым и ровным климатом отличалась первая половина азова (I этап), что позволяет рассматривать его как I климатический оптимум. II оптимум имеет место в позднем киммерии (III этап) и отвечает времени накопления дуабских слоев. Его можно сопоставить с «климатическим оптимумом плиоцена», который приходится на отрезок времени от 4.7 до 3.3 млн. л. (Борзенкова, 1992).

На протяжении куяльника (эгриса) выделяются 7 этапов. Растительность I этапа еще сохраняла признаки сходства с киммерийской, что проявлялось как в составе флоры, так и в динамике развития отдельных формаций. Вымирание субтропических элементов киммерийской флоры произошло, вероятно, во II этапе (поздний скурдум), когда на территории Западной Грузии господствовал «холодный» и «сухой» климат. После этого флора уже не восстановила своего прежнего состава и вечнозеленые леса исчезли с территории Колхиды как самостоятельная формация. Климат куяльника был крайне нестабильным. Резкие и длительные похолодания, равных которым не было ни в киммерии, ни в понте, являются отличительным признаком этого отрезка плиоцена. При сопоставлении климатических событий куяльника с глобальными колебаниями климата выявилась следующая картина. Скурдумское понижение температуры (II этап) можно приурочить к похолоданию на уровне 3.1-3.0 млн. л., а похолодание в позднем куяльнике (цихиспердское время) – к протегеленскому. Конец куяльника (VII этап) сопоставляется с тегеленской теплой эпохой.

Таким образом, интерпретация палинологических комплексов 54 разрезов с помощью ландшафтно-фитоценологического метода позволила проследить почти непрерывную историю развития растительности и климата Западной Грузии на протяжении позднего миоцена и плиоцена. Здесь, как и в других регионах Причерноморья и Европы, имели место климатические колебания, однако их частота и амплитуда были значительно меньше. Объясняется это географическим положением Колхиды, с конца сармата уже изолированной области, где, наряду с общим понижением температуры, шел неуклонный процесс увеличения количества атмосферных осадков. В итоге сформировался своеобразный климат Колхидского рефугиума, основные черты которого сохранились по сей день.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Борзенкова И.И. Изменения климата в кайнозое // С.-Петербург. Гидрометеоздат. 1992. 247 с.  
Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена // Л. Гидрометеоздат. 1990. 222 с.

**В.Г. Шахбазова**, Институт геологии АНА, Баку, gia@azdata.net  
(V.G. Shakhbazova, Geology Institute of ANAS, Baku)

#### **БИОСТРАТИГРАФИЯ МАЙКОПСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО АЗЕРБАЙДЖАНА ПО СПОРАМ И ПЫЛЬЦЕ** (BIOSTRATIGRAPHY OF MAYKOP DEPOSITS OF THE EAST AZERBAIJAN ON SPORES AND POLLEN)

There are spores and pollen among the maykop deposits of Cheildere section in the Shamakha-Gobustan region, which can be used during stratigraphic dissection of these deposits.

В геологическом строении Восточного Азербайджана майкопские отложения имеют широкое распространение. Перспективность нефтегазосности этих отложений требует всестороннего их изучения. Разрез Чеилдере в Шемаха-Гобустанском районе является одним из классических разрезов песчано-глинистой фации майкопа. Фаунистически майкопские отложения этого разреза охарактеризованы очень бедно. Палинологические исследования разреза Чеилдере представляют большой интерес для разработки детальной схемы стратиграфического расчленения.

В палинологически изученном разрезе Чеилдере встречены споры и пыльца голосеменных и покрытосеменных растений. В спектре майкопских отложений споровые растения семейств Gleicheniaceae, Osmundaceae, Polypodiaceae составляют незначительный процент. Голосеменные растения представлены семействами Taxodiaceae, Pinaceae, Cupressaceae. Среди них доминирует пыльца Taxodiaceae, наибольшее количество которой приурочено к верхней части майкопа. Покрытосеменные растения принимают в спектре большое участие и состав

их разнообразен. Наиболее богато представлены семейства Betulaceae (*Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*), Juglandaceae (*Juglans*), Fagaceae (*Quercus*, *Castanea*), Ulmaceae (*Zelkova*), Myrtaceae (*Eucalyptus*). В значительном количестве встречается пыльца представителей травянистых растений: Chenopodiaceae, Leguminosae, Umbelliferae, Labiatae.

Верхнемайкопский спорово-пыльцевой спектр разреза Чеилдере по флористическому составу очень близок к спектру из отложений верхнего майкопа Северного Кавказа, выделенному Е.Д. Заклинской и района Ялама, выделенному Х.С. Джаббаровой. Изученный спорово-пыльцевой спектр показывает, что в майкопское время существовали смешанные леса, состоящие из хвойных, широколиственных листопадных пород и тропических теплолюбивых обитателей. Это свидетельствует о теплом, умеренно-теплом и влажном климате Восточного Азербайджана.

Полученные данные могут быть использованы для стратиграфического расчленения майкопских отложений Шемаха-Гобустанского района.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Джаббарова Х.С. Некоторые данные о майкопской растительности по данным спорово-пыльцевого анализа района Ялама (Азербайджан). ДАН Азерб. ССР. 1960. Т. 7. № 1.
- Заклинская Е.Д. Материалы к истории палеогеновой и неогеновой флор Северного Кавказа // Вопросы петрографии и минералогии. Т. 1. 1953.
- Покровская И.М. Результаты изучения спорово-пыльцевых комплексов майкопских отложений. Тр. ВСЕГЕИ. Палеонтология и стратиграфия. Госгеолитдат, 1952.

**Т.В. Шевченко**, ИГН НАН Украины, Киев, t\_shevchenko@mail.ru  
(T.V. SHEVCHENKO, IGS NASU, KIEV)

#### ОРГАНИКОСТЕННЫЙ МИКРОФИТОПЛАНКТОН ИЗ МЕЖИГОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КЛЕСОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЯНТАРЯ (THE ORGANIC-WALLED MICROPHYTOPLANKTON FROM THE MEZHIGORSKY DEPOSITS OF KLESOV AMBER OCCURRENCE)

The organic-walled microphytoplankton from the amber-bearing deposits of Klesov occurrence (Ukrainian Polesye) have been studied. The distinguished assemblages of dinocysts correspond to DP12-DP13 zones of the Eastern Parathetys that allows to refer these deposits to the Lower Oligocene (Mezhigorsky suite).

Изучен органикостенный микрофитопланктон из межигорских отложений Клесовского месторождения янтаря (Украинское Полесье). Установлен комплекс диноцист зон DP12-DP13 Восточного Паратетиса, что позволяет относить отложения к нижнему олигоцену (межигорская свита).

Палеогеновые отложения Украинского Полесья (северо-западная периферия Украинского щита) примечательны тем, что к ним приурочены первичные месторождения янтаря. Установлено, что месторождения янтаря в данном регионе приурочены к отложениям среднего (киевская свита), верхнего (обуховская свита) эоцена, нижнего олигоцена (межигорская свита). Возраст янтарьвмещающих отложений в основном оценивался по результатам спорово-пыльцевого анализа, т. к. осадки здесь представлены в основном бескарбонатными разностями. Изучением спорово-пыльцевых комплексов этих отложений занимались Т.Б. Губкина и А.Б. Стотланд. Однако специальных публикаций по этому вопросу нет. Результаты их исследований приведены только в отчетах о НИР для производственных организаций.

Материал для наших исследований был любезно предоставлен В.Ю. Зосимовичем из разрезом межигорской свиты Клесовского месторождения янтаря (Ровенская обл.). Исследованные янтарьвмещающие породы были представлены серыми разнотельными слабуглинистыми, кварцевыми, с незначительным содержанием глауконита, углистыми песками. В них обнаружен богатый комплекс диноцист, акритарх, зеленых водорослей хорошей сохранности. Диноцисты представлены комплексом, характерным для зон DP12-DP13 Восточного Паратетиса. Виды-индексы *Phthanoperidinium amoenum*, *Wetzelialla symmetrica*, *W. gohtii* встречаются одновременно во всех изученных мацератах. Кроме них отмечены *Rhombodinium draco*, *Hystrichosphaeridium tubiferum*, *Spiniferites ramosus*, *S. ramosus* var. *granosus*, *Achomosphaera ramulifera*, *Systematophora placacantha*, *Lingulodinium machaerophorum*, *Hystrichokolpoma ridaudiae*, *Cordosphaeridium cantharellum*, *Paleocystodinium golzowense*, *Cribroperidinium tenuitabulatum*, *Distatodinium ellipticum*, *Thalassiphora pelagica*, *Deflandrea phosphoritica*, *D. spinulosa* и др. Многие формы являются переотложенными из эоценовых отложений, включая *Areosphaeridium diktyoplokus*, *Impagidinium dispertitum*. Акритархи представлены *Micrhystridium stellatum*, *Paucilobimorpha triradiata*, *P. granuligera*, *Horologinella* sp. В большом количестве представлены зеленые водоросли *Tasmanites concinnus*, *Pterospermella aureolata*, *P. barbarae*, *P. microptera*, *Pediastrum* sp. Из планктонных организмов в мацератах встречаются хитиновые выстилки фораминифер.

Изученный динокомплекс датируется рюпельским веком раннего олигоцена и подобен ассоциациям диноцист, описанным А.Б. Стотландом (1984), Т.В. Шевченко (2002) из отложений межигорского региона Днепро-Донецкой впадины, А.С. Андреевой-Григорович (1993) из отложений планорбеллового региона Южной Украины, Н.И. Запорожец (1993, 1998, 1999) из олигоценовых отложений Северного Кавказа. А.Б. Стотландом в отчете о НИР [1, 2] приводится аналогичный комплекс диноцист из межигорских отложений Клесова.

Кроме планктонных форм, в мацератах присутствует богатый спорово-пыльцевой комплекс, который был изучен С.В. Сябряй. По ее данным исследованный палинокомплекс характерен для наземной растительности раннего олигоцена.

Формирование межигорских отложений Клесовского разреза происходило в условиях прибрежного мелководья с пониженной соленостью, о чем свидетельствуют как вещественный состав осадков, так и обилие в них зеленых водорослей, акритарх и толстостенных цист динофитовых водорослей (каватные формы).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Зосимович В.Ю., Перковский Е.Э., Власкин А.П. Ровенский янтарь: новый лагерьштетт // Еволюція органічного світу як підґрунтя для вирішення проблем стратиграфії. К. ІГН НАН України. 2002. С. 74-77.  
Проведение лабораторных (мацерационных) работ по выделению спор и пыльцы из пород местонахождения янтаря и их микроскопическое исследование: Отчет о НИР. Инв. № 230272. К. ІГН НАН України. 1984. 40 с.

**Е.А. Шевчук**, ІГН НАН України, Київ, [hshevchuk@mail.ru](mailto:hshevchuk@mail.ru)  
(E.A. Shevchuk, Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, Kiev)

#### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ ЗОЛОТАЯ ЛИПА – КОРОПЕЦ (ЗАПАДНАЯ УКРАИНА) (PALYNOLOGICAL STUDY OF THE UPPER CRETACEOUS SEDIMENTS OF THE INTERFLUVIAL THE GOLD LINDEN – COROPETS (WESTERN UKRAINE))

For the first time the palynological study of the Upper Cretaceous sediments from 10 sections in the interfluvial area of the Gold Linden - Coropets (the Ternopol area - the western Ukraine) are conducted.

Степень палеонтологической изученности меловых отложений западной части Украины достаточно высокая (Пастернак и др. 1987). В тоже время палинологические данные немногочисленны, и была предпринята попытка восполнить этот пробел. Для палинологических исследований десяти обнажений на территории Тернопольской области (район междуречья Золотая Липа – Коропец, в структурном плане – Львовско-Люблинский прогиб) были отобраны образцы пород верхнего мела. Меловые отложения на территории имеют широкое распространение и представлены известняками морского генезиса.

Лабораторная обработка пород проводилась по традиционной методике В.П. Гричука.

Позднемеловой палинокомплекс установлен по изучению десяти палиноспектров из верхнемеловых пород обнажений междуречья Золотая Липа – Коропец. В его составе преобладает пыльца голосеменных и покрытосеменных растений, состав споровых растений немногочислен, встречаются также цисты динофитовых водорослей, остатки ископаемых грибов.

Характерной особенностью комплекса является значительное преобладание пыльцы по отношению к спорам папоротникообразных. Среди спор отмечены только *Leiotriletes* sp., *Lygodiumsporites* sp.

Пыльца голосеменных составляет 20 %. Это представители семейства Pinaceae: *Picea* sp., *Pinus* sp., *Podocarpus* sp., *Cedrus* sp. Наиболее распространенным видом является *Cedrus libaniformis* Bolch. Довольно часто встречается пыльца семейства Cupressaceae, Ginkgocycadaceae. Отмечены еденичные экземпляры пыльцы *Classopollis* sp.

Пыльца покрытосеменных достигает 40 %. Встречены пыльцевые зерна: *Tricolpites* spp., *Tricolpites reticulatus* Cooks, *Tricolpopollenites* sp., Samoil., *Tricolpoporopollenites* sp., *Liliacidides* sp. Также отмечена пыльца, которую с некоторой долей условности можно отнести к семействам Fagaceae (*Quercus sparsus* (Mart.)), Platanaceae и Betulaceae. Анализируя описанный палинокомплекс следует отметить присутствие пыльцы стемы *Normopollis*, имеющей важное значение для стратификации и корреляции верхнемеловых отложений.

Заметная роль в комплексе принадлежит цистам динофлагеллат. Процентное содержание их невелико, однако систематический состав разнообразен. Доминируют диноцисты *Chytroeisphaeridia* sp., *Ascodinium* sp., *Chatangiella* sp., *Microdinium* sp., *Cyclonephelium* sp., *Chlamydophorella nyei* Cookson & Eisenack. Особенно многочисленны диноцисты в спектрах из пород, отобранных на обнажениях вблизи сел Завалов и Носов.

Кроме спор, пыльцы и диноцист в некоторых спектрах (породы с обнажений вблизи сел Мужилов, Угрилов) присутствуют многочисленные остатки ископаемых грибов (конидии) рода



*Pluricellaesporites* sp. Встречены единичные радиолярии, микропланктон (*Pterospermopsis* sp.) и органическая составляющая микрофораминифер. По систематическому составу и процентному содержанию микрофитофоссилий в комплексе возраст вмещающих пород можно предположительно датировать как турон-сантонский.

Возрастная принадлежность изученных отложений междуречья Золотая Липа – Коропец также подтверждена находками морской фауны. Из макроостатков во вмещающих породах определены Л.Н. Якушиным ядра и отпечатки Gastropoda и Bivalvia (*Arca* cf. *geinitzi* Reuss.).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Пастернак С.И., Сеньковський Ю.М., Гаврилишин В.И. Волино-Поділля у крейдовому періоді. Киев. Наукова думка. 1987. 260 с.

**Г.Н. Шилова**, НПО «Аэрогеология», Москва

(N.G. Shilova, SPU «Aerogeology»)

**С.А. Лаухин**, Институт проблем освоения Севера СО РАН, Тюмень, valvolgina@mtu-net.ru

(S.A. Laukhin, IND SD RAS, Tyumen')

#### ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАРГИНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ р. ОБИ (PALEO GEOGRAPHIC CONDITIONS OF KARGANIAN SEDIMENTS FORMING IN LOWER STREAM OF OB'-RIVER)

Oxbow lake facieses of alluvium of Ob' III fluvial terrace above flood-plain in Golden Cape outcropping (lower stream of Ob'-river) have <sup>14</sup>C-dates from 47.2 to 33.5 Ka. Alluvial packet from stream to flood-plain facieses including ere studied by palynological analysis. Palynoassemblages of two cooling, which were characterized to forest-tundra, and three warming, which were typical to northern taiga, were described.

Для детализации реконструкций палеоклимата и уточнения возраста золотомысского потепления каргинского времени был повторно изучен стратотип золотомысских слоев – Золотой Мыс, обнажение III надпойменной террасы Оби в ее низовьях (64° 52' 35.7» с. ш. и 65° 33' 55.9» в. д.). Золотомысские слои были вскрыты в цоколе террасы; строение разреза (Архипов и др., 1977): покровные суглинки, аллювиальные торфяник и алевриты, озерно-ледниковые, моренные, межморенные и вновь моренные отложения. Стратотипом золотомысских слоев считались межморенные отложения. Изучение покровных отложений в наши задачи не входило, поэтому для расчисток выбрали часть обнажения с их минимальной мощностью – 1 м (слои 1-3). Ниже залегает аллювиальная пачка: слой – 4 суглинки пойменной; слой 5 – суглинки пойменной, внизу старичной фаций; слой 6 погребенный торфяник старичной фаций; слой 7 – алевриты русловой фации. Цоколь террасы начинается озерно-ледниковыми отложениями. Для середины – верхней половины торфяника слоя 6 и низов слоя 5 получено десять <sup>14</sup>C дат (Laukhin *et al.*, 2004) от ≥46.8 и 47.2 до 33.5 тыс. л. н. Эти даты показали невалидность стратотипа, т. к. межморенные слои оказались значительно древнее каргинского времени, а весь каргинский горизонт помещается в аллювиальной пачке (слои 4-7). Аллювий III надпойменной террасы был изучен палинологически. В настоящее время обнажение Золотой Мыс находится в подзоне северной тайги в 100-130 км южнее современной лесотундры.

Палиноспектры слоя 7 показали распространение кедрово-лиственничных лесов с елью и березой, с подлеском из кустарниковых берез, покровом из папоротников и плаунов, зеленомошных болот, в меньшей степени – разнотравно-злаковых лугов и марево-попынных группировок. Для нижней части торфяника слоя 6 получены палиноспектры, близкие к северной тайге, но по сравнению со спектрами поверхностных проб с большим участием ксерофитов. Слой 7 и низ слоя 6 формировались, вероятно, в раннее потепление каргинского времени, что подтверждается <sup>14</sup>C-датой 46.8 тыс. л. н.

В средней части слоя 6 в палиноспектрах увеличивается роль пыльцы злаков, полыни, разнотравья. В одном образце отмечено обилие спор зеленых мхов. При похолодании климата расширились площади заболоченной тундры, елово-березово-лиственничные редколесья заняли более дренированные участки. Отложения, вероятно, формировались в условиях более континентального климата раннего похолодания каргинского времени. Верхняя часть погребенного торфяника слоя 6 характеризуется спектрами северной тайги с участием лиственницы, ели, кедровой сосны и березы и сформировались, по-видимому, во время малохетского (?) потепления каргинского времени, что подтверждается <sup>14</sup>C-датами 42.5 и 40.9 тыс. л. н.

Для суглинков слоя 5 отмечено повышение роли пыльцы травянистых растений, особенно цикориевых, характерных для участков с нарушенным или несформировавшимся почвенным пок-

ровом. Господствовали лиственничные редколесья с участием ели, кедровой сосны и березы и тундровые участки с польнойю, злаковыми, гвоздичными, крупной, армерией, арктическими плаунами. Суглинки сформировались, вероятно, во время конощельского похолодания каргинского времени.

Для суглинков слоя 4 восстановлены увлажненные березово-лиственничные редколесья с подлеском из кустарниковых берез и ольховника, сохранились тундровые участки. Суглинки сформировались при некотором ухудшении климата, возможно, во время липовско-новоселовского потепления каргинского времени.

Работа выполнена при поддержке ИНТАС, грант 01-0675 и РФФИ, грант 04-06-8002

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Архипов С.А., Вотах М.Р., Гольберт А.В. и др.* Последнее оледенение в Нижнем Приобье. Новосибирск. Наука. 1977. 216 с.
- Laukhin S.A., Arslanov K.A., Velichkevich F.Y. et al.* Golden Cape – key section of Middle Würm on the North of Western Siberia: stratigraphy, radiocarbon chronology and paleoclimatic reconstructions // 8th International conference «Methods of absolute chronology». Abstracts. Ustron. 2004. P. 91-92

**В.Г. Шпуль,** ВГУ, Воронеж, gfkig207@main.vsu.ru  
(V.G. Shpul, Voronezh State University, Voronezh)

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ДЕТАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО НЕОГЕНА ВОСТОЧНОГО ПАРАТЕТИСА** (METHODICAL ASPECTS OF PALYNOLOGICAL DATA INTERPRETATION FOR THE DETAILED STRATIGRAPHY OF THE EASTERN PARATHETIS CONTINENTAL NEOGENE)

While performing palynological study it is necessary to pay attention to all stages of investigation. They are: selection of rock material, technical processing of samples, identification of pollen, compiling tables and diagrams, determining the durability of taxones, utilization of different methods of theoretical botany for interpretation of palynological data obtained. Application of various methods of comparative floristics for neogene is considered.

При палинологических исследованиях для целей стратиграфии, палеофитогеографии и др. следует уделять пристальное внимание всем этапам, последовательно проводимым в процессе работ. Первоначальный этап – сбор каменного материала. Его лучше осуществлять из нескольких (два и более) наиболее представительных разрезов, расположенных в различных фациальных зонах территории, с детальным послойным отбором серии хорошо очищенных от посторонних примесей образцов (вне зависимости от литологического состава), но особенно дробно – перспективных на содержание микрофоссилий, с их конкретной привязкой и правильным этикетированием. Из других разрезов возможен выборочный отбор проб.

Важнейшим этапом, обеспечивающим качество и положительные результаты, является химическая обработка образцов. Существует множество эффективных методик, которые квалифицированно должны быть применены к разному типу пород. Отсутствие миоспор в породе обусловлено как воздействием комплекса неблагоприятных абиотических факторов, так и трудностью их выделения. В результате процессов минерализации вокруг микрофоссилий образуется «чехол», состоящий часто из нескольких слоев. Это не позволяет миоспорам всплывать вместе с органикой при сепарации. «Отяжелевшие», они выпадают в осадок вместе с минеральными частицами. Главным при обработке таких проб является разрушение этого чехла, которое происходит в результате длительной, неоднократной обработки 10 % HCl, щелочами. Техническая подготовка проб к палинологическим исследованиям – творческий процесс, от которого зависит дальнейшая работа палинолога.

Следующая ступень исследований – определение пыльцевой продукции растений под микроскопом. В каждом палиноспектре необходимо довести до максимума количество видовых определений, т.к. от этого зависит детальность стратиграфических построений. Для целей палиностратиграфии важен и количественный учет отдельных таксонов, их групп по разрезу, ибо именно эти показатели свидетельствуют о появлении, расцвете и исчезновении. Следует иметь в виду, что таксоны, имеющие стратиграфическое значение, могут присутствовать в небольших количествах. Рассматривая вопрос преобразования флоры «тургайского» экологического типа в бассейне Дона в среднетретичное время, мы столкнулись с необходимостью подсчета длительности существования таксонов различного ранга (от вида и выше), что необходимо для выявления биоразнообразия, этапности и периодичности в развитии флоры и растительности. Это позволяет проследить различные темпы эволюции таксонов, выявить интервалы максимального и минимального биоразнообразия и сделать вывод – для стратиграфии большое значение имеют не уровни появления новых групп растений, а перестроек флор. На наш взгляд, А.С. Алексеевым (2005) своевременно поставлен воп-

рос о создании баз данных распространения таксонов различного ранга среди любых групп организмов. Выделенные однотипные спектры объединяются, образуя комплекс, который характеризует стратиграфическое подразделение. Результаты серии подсчетов в спектрах изображаются в виде диаграмм, отображающих изменение их во времени. Места излома кривых на диаграммах принято считать временем изменения условий осадконакопления в разрезе и, следовательно, по ним нужно проводить границу между стратиграфическими подразделениями. Эти изломы характеризуют фазы похолодания, потепления, изменения влажности. Сделанные таким путем выводы привлекаются для выделения и обоснования местных, региональных стратиграфических подразделений. Это самые распространенные методические приемы, которыми пользуется большинство палинологов. При проведении исследований следует привлекать все имеющиеся данные по другим органам растений.

Методически важным и необходимым, на наш взгляд, является использование методов сравнительной флористики. Одним из важнейших ее показателей является систематическая структура флоры или флористический спектр, который представляет собой «ранжированный по числу таксонов» низшего ранга ряд таксонов высшего ранга. Иными словами – это соотношение семейств и родов по количеству присущих им в данной флоре видов растений. Для сравнения систематической структуры флор используют обычно не весь спектр, а его «головную часть» (ядро флоры), представленную набором до 10 ведущих таксонов (семейств). Такой набор достаточно полно отражает основные черты систематической структуры флор и содержит более 50 % их видового состава. Анализу подвергаются таксоны, не попавшие в «ядро», вплоть до последнего и представленного даже одним видом. Количество слагающих флору видов отражает ее богатство, чем их больше – тем богаче флора (при условии близости по площади и небольших участков). Все семейства флоры содержат разное количество видов. Число «богатых» (видами) семейств обычно невелико (от 5 до 10) и они составляют «головную часть». Степень неравномерности указанного распределения должна учитываться при сравнении флор. Исследуются уровень богатства флор и степень выравненности распределения таксонов низшего ранга по таксонам высшего ранга. Полученные данные сводятся в таблицы богатства флор таксонов, учтенных семейств и родов, отношения числа семейств к числу родов – коэффициент богатства флоры (значение носит устойчивый характер и его одинаковые показатели свидетельствуют о близости флор), количественное соотношение семейств «головной части», которое дает яркое представление о систематической структуре исследуемых флор, количественное участие этих семейств. Следующий показатель – выделение тех элементов флоры, которые отражают как бы исторические стадии участия вида в формировании флоры. Это реликтовые элементы, консервативные (находящиеся в равновесии со средой обитания) и прогрессивные (новообразованные). Любую флору надо рассматривать как арену микроэволюции и видообразования, изучая в основном популяционно-видовые закономерности сложения флоры, разбирая эндемизм и его причины, реликтовые типы данной флоры, связи через них с иными флорами. Это далеко не полный перечень ботанических методов исследований, которые необходимо применять для интерпретации палинологических данных. Они направлены на получение надежных, четких и объективных критериев.

**В.Г. Шпуль**, ВГУ, Воронеж, gfkig207@main.vsu.ru  
(V.G. Shpul, Voronezh State University, Voronezh)

**ЗНАЧЕНИЕ ПАЛИНОЛОГИИ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ  
СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НЕОГЕНА ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ  
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**  
(SIGNIFICANCE OF PALYNOLOGY FOR SUBSTANTIATION OF NEOGENIC REGIONAL  
STRATIGRAPHIC UNITS IN THE CENTRAL REGIONS  
OF THE EAST-EUROPEAN PLATFORM)

The leading role of palynology for dismembering and correlation of continental neogene of different regions comprising the Central Area of the East-European platform is substantiated. Neogene of Oka-Don plain and the area between Volga and Khopyor rivers are studied in more details. This allows to work out the zonal palynostratigraphic scale for these regions.

В пределах Центральные районов Восточно-Европейской платформы, объединяющих несколько регионов – Окско-Донскую равнину (ОДР), Волго-Хоперское междуречье (ВХМ), Волго-Донской водораздел (ВДВ), Калачскую, Среднерусскую, Приволжскую возвышенности и др. – широко развиты неогеновые отложения различного генезиса (аллювиальные, озерные, ингрессивно-морские и пр.). Они имели тесную связь с Восточным Паратетисом через Северные Ергени и представляли в совокупности единый бассейн седиментации. Выяснение формирования, корреляция неогеновых отложений этих регионов в пространстве и времени представляют собой важную задачу.

На данном этапе исследований далеко не все вопросы расчленения континентальных толщ неогена однозначно решены из-за редкой встречаемости органических остатков. Для этих целей



первостепенное значение имеет спорово-пыльцевой метод, который обладает рядом «уникальных» положительных качеств: массовостью материала; рассеиванием миоспор на большие расстояния, поэтому спорово-пыльцевые спектры являются осредненными и отражают не местную локальную растительность, как комплексы отпечатков листьев или иных макроостатков растений, а растительный покров обширных территорий; малыми размерами, стойкостью оболочки (они выдерживают нагревание до 300 °С, обработку щелочами и концентрированными кислотами); хорошей сохранностью и видоспецифичностью. Все это делает пыльцу и споры незаменимыми источниками информации о времени появления отдельных растительных групп, смене типов растительности, эволюции растительного покрова Земли, о климате прошлого и характере образования осадочных пород.

Изученность неогена каждого из перечисленных выше регионов неодинакова. Максимальное количество палинологического материала получено за последние 30 лет благодаря проведению на исследуемой территории крупномасштабных геологических съемок, которые требовали разбивки и корреляции неогена, разработки детальных местных стратиграфических схем и выхода на региональный и межрегиональный уровни. Для неогена рассматриваемого района по палинологическим данным возможно установление дробных подразделений, т. к., во-первых, монотонные толщи глин и песков хорошо насыщены спорами и пылью; во-вторых, появляется возможность оперировать с таксонами естественной системы; в-третьих, необходимо помнить, что виды существуют относительно долго и их миграция ограничена; в-четвертых, обнаруживаемые изменения ареалов отдельных таксонов и их групп являются свидетельством необратимых изменений и могут быть использованы для установления стратиграфических подразделений.

Одной из важнейших задач региональной стратиграфии является расчленение и корреляция разрезов с исторической точки зрения. Наибольшую ценность представляют стратотипические и опорные разрезы, характеризующие полный цикл осадконакопления и сукцессии растительности. При региональных исследованиях для корреляции необходимо использовать максимально «плотно» построенные вертикальные ряды (хронологическая последовательность) и прослеживание палинокомплексов по простиранию литологически однородных и неоднородных слоев.

Наиболее исследованными и стратифицированными были неогеновые отложения ОДР и ВХМ. В пределах этих регионов имела место наиболее глубокая в пределах Русской равнины ингрессия морских вод, обусловившая накопление мощной толщи переслаивающихся континентальных солоновато-водных и морских отложений неогена. При выделении стратотипов использовались различные биостратиграфические (отпечатки листьев, плоды и семена, диатомовые и кремнежгутиковые водоросли, отпечатки рыб, споры и пыльца) и литостратиграфические методы, отражающие события, происходившие в регионе. «Универсальным» явился палинологический метод. Благодаря послойному изучению спор и пыльцы из мощной песчано-глинистой толщи неогена, где литологически не всегда выражены границы стратиграфических подразделений, были установлены спорово-пыльцевые комплексы, намечены границы стратотипов, проводилось сопоставление с комплексами других разрезов одного региона, а затем и других регионов с целью установления их местного, а затем регионального корреляционного значения. Использование методов флористического анализа, понятия необратимости эволюции растительного мира, выражающиеся в смене палинокомплексов, позволили выработать палинологическое обоснование, а затем на основе выявленных биостратиграфических критериев провести региональную, межрегиональную корреляцию регионов, входящих в состав Центральные районов Восточно-Европейской платформы, а также с морским неогеном Восточного Паратетиса и Общей стратиграфической шкалой Средиземноморья.

Послойное изучение разрезов неогена позволило палинологически обосновать выделение следующих региональных стратиграфических подразделений (горизонтов, надгоризонтов) бассейна палео-Дона: уваровского, тамбовского, гуровского, горелкинского, битюгского, оскольского, Центральноворонежского, верходонского и хопровского. Каждый из них был охарактеризован одним, двумя и даже тремя спорово-пыльцевыми комплексами. Не получили палинологического обоснования байчуровский и каменнобродский горизонты.

До настоящего времени мы постоянно оперировали понятием «спорово-пыльцевой комплекс», «палинокомплекс». В.С. Волкова (2002) разбирает употребление палинологических терминов в стратиграфии. Она предлагает для стратиграфии континентального палеогена и неогена использовать термин «палинологический комплекс», давая ему название по характерным видам, а иногда по родам и семействам, т.к. это понятие не предусматривает обязательного выявления смыкаемости границ зон. Палинозона, по ее мнению, должна устанавливаться при тщательном исследовании отложений в непрерывных разрезах, где границы зон должны быть смыкаемыми. Только в этом случае можно установить последовательную смену палинозон, отражающих эволюционные изменения состава таксонов. Современное состояние изученности неогена ОДР, ВХМ позволило нам разработать для этих регионов зональную палиностратиграфическую шкалу.

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ОБОЛОЧКИ  
ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ПЕРВЫХ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ  
(MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE STRUCTURE OF THE SPORODERM  
OF POLLEN GRAINS OF THE FIRST ANGIOSPERMS)**

Pollen grains of angiosperm from the Cretaceous deposits of the South Primorye have been investigated by LM and SEM. Its morphological features of the structure of the sporoderm have been studied and described.

В последнее время большое внимание уделено детальному изучению морфологического строения, как рецетной, так и дисперсной пыльцы с целью их точной диагностики. В то же время эти исследования позволяют выявить родство фоссильной пыльцы с современными семействами. Так, например, Е.М. Friis (Erklund & Friis, 1996) установлено, что пыльца *Clavatipollenites* и *Asteropollis* относится к порядку Laurales. Причем первая родственна пыльце современного *Ascarina*, а вторая – *Hediosmum* этого порядка. В.Ф. Тарасевич (Тарасевич & Жилин, 2000) с помощью светового (СМ), электронных сканирующего (СЭМ) и трансмиссионного микроскопов (ТЭМ) исследовала пыльцу *Kuprianipollis* из сеноман-туронских отложений северного Казахстана. Она установила ботаническую принадлежность и возможные родственные связи с двумя современными родами *Rhoiptelea* (Rhoipteleaceae) и *Alfaropsis* (Juglandaceae). При изучении экины пыльцевых зерен из генеративных органов проангиоспермов из нижнемеловых отложений местонахождения Байса в Забайкалье Н.Р. Мейер-Меликян и М.В. Теклева (Мейер-Меликян & Теклева, 2002) установили, что ультраструктура спородермы пыльцы голосеменного *Baisianthus ramosus* близка к таковой цветковых. Из непрерывного разреза меловых отложений Раздольненской впадины (юг Приморского края) последовательно изучены палинокомплексы баррем-раннесеноманского возраста. Пыльца первых покрытосеменных установлена в раннеальбское время. Она представлена пыльцой триколпчатого типа – *Tricolpites*, *Retitricolpites*. В середине альба в составе цветковых появляется пыльца моноколпчатого и пентахомотектатного типов – *Clavatipollenites*, *Asteropollis*, а в конце – открытосетчатого типа *Fraxiniopollenites* и *Rousea* (Коваленко, 2001).

В настоящее время появилась возможность с помощью светового и сканирующего электронного микроскопов изучить строение всех слоев экины дисперсной пыльцы ранних цветковых из меловых отложений юга Приморья. П.И. Токарев (2004) считает, что, используя всю совокупность данных по морфологическим признакам скульптуры оболочек пыльцевых зерен, всегда имеющей сложное строение, можно достаточно точно установить систематическую принадлежность и применить ее при филогенетических построениях. Полученные нами данные позволяют детально изучить и описать морфологические особенности строения оболочки пыльцы ранних покрытосеменных.

Работа выполнена при поддержке грантов Президиума и ДВО РАН, №№ 05-1-П12-022 и 05-1-П25-078).

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- Коваленко А.С. Древнейшие покрытосеменные Южного Приморья // Тез. IV чтений памяти А.Н. Криштофовича. Палеоботаника на рубеже веков: итоги и перспективы. СПб. 2001. С. 29-30.
- Мейер-Меликян Н.Р., Теклева М.В. Ультраструктура спородермы пыльцевых зерен *Loricanthus resinifer*, *Baisianthus ramosus*, *Preflosella nathania* // Мат-лы X Всерос. палинол. конф. «Методические аспекты палинологии». М. ИГиРГИ. 2002. С. 146-147.
- Тарасевич В.Ф., Жилин С.Г. Электронномикроскопическое исследование пыльцевых зерен *Kuprianipollis* (*Juglandanae*) из сеномана-турона Северного Казахстана // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 12. С. 29-39.
- Токарев П.И. Палинология древесных растений, произрастающих на территории России. Автореф. дисс... д. б. н. М. МГУ. 2004. С. 55.
- Erklund H., Friis E.M. Floral evidence of early diversification of the Laurales // Abstracts of the Fifth Quadrennial Conference. Santa Barbara. 1996. P. 26.

А.Л. Юрина, МГУ, Москва, jurina@geol.msu.ru

(A.L. Jurina, MSU, Moscow)

М.Г. Раскатова, ВГУ, Воронеж, gfkig207@main.vsu.ru

(M. G. Raskatova, VSU, Voronezh)

Н.Р. Мейер-Меликян

(N.R. Meyer-Melikian)

Н.Е. Завьялова, ПИН РАН, Москва, zavial@mail.ru

(N.E. Zavialova, PIN RAS)

**СПОРЫ *LUDOVATIA* «IN SITU» (ВЕРХНИЙ ФРАН, СЕВЕРНЫЙ ТИМАН):  
НОМЕНКЛАТУРА, СКУЛЬПТУРА, УЛЬТРАСТРУКТУРА  
(THE SPORES OF GENUS *LUDOVATIA* «IN SITU» (UPPER FRASNIAN,  
THE NORTHERN TIMAN): NOMENCLATURE, SCULPTURE, ULTRASTRUCTURE)**

The Late Frasnian genus of heterosporous plant from Northern Timan, *Ludovattia* gen. nov. (in msc.), has been compared with Progymnospermopsida, Lycopodiophyta, Polypodiophyta, Archaeopteridophyta and referred to as a member of the new family Ludovatiaceae fam. nov., *Ludovatiales* ordo nov. of uncertain affinity. In situ micro- and megaspores were extracted from micro- and megasporangia and studied by means of light and electron microscopes. The microspores resemble dispersed miospores of the genus *Cristatisporites* (Pot. & Kr.) Butter. *et al.* and the megaspores resemble the dispersed genus *Ancyrospora* Rich.

На восточном побережье Чёшской губы Баренцова моря в местонахождении мыс Восточный Лудоватый Нос в отложениях устьбезмошицкой свиты установлен род *Ludovattia* gen. nov. (in msc.). Пока это название является «голым» – *nomen nudum*, т. к. не сопровождается диагнозом и изображением. Это связано с трудностями в определении положения нового рода в системе высших таксонов сосудистых растений, а также в установлении точного возраста вмещающих отложений. Первоначально (Юрина и др., 2002) это растение помещалось в категорию открытой номенклатуры *incertae sedis*, хотя отмечалось некоторое сходство с родами *Barrandeina* (по внешней морфологии) и *Archaeopteris* (по ультраструктуре мегаспор).

В настоящее время проделана работа по двум направлениям: выяснение принадлежности рода *Ludovattia* к более высоким таксономическим категориям растений и установление более точного стратиграфического положения находок представителей рода в устьбезмошицкой свите. Сопоставление лудоватии с представителями девонских растений из трех отделов (Lycopodiophyta, Polypodiophyta, Archaeopteridophyta) и одного класса (Progymnospermopsida) по расположению спорангиев, уровню организации спороносных органов, гетероспории и ультраструктуре спородермы показывает, что *Ludovattia* входит в обособленную группу позднедевонских растений, составляющих новое семейство Ludovatiaceae fam. nov. порядка Ludovatiales ordo nov. Принадлежность к более высоким таксонам пока неясна. Второе направление исследований показало, что выделенный комплекс мiosпор из материнской породы с отпечатком лудоватии позволил отнести часть устьбезмошицкой свиты с *Ludovattia* к подзоне *Membrabaculisporis radiatus* (MR), отвечающей верхней части воронежского горизонта Русской платформы, т. е. к верхнему франу (Юрина, Раскатова, в печати).

*Ludovattia* – гетероспоровое растение, микро- и мегаспоры находились в разных спорангиях, соотношение их диаметров 1:2. Подобное соотношение наблюдается в размерах скульптурных элементов экзины. В пределах одного спорангия имели место незначительные вариации размеров обоих типов спор и некоторые отличия характерных скульптурных особенностей. При изучении ряда мiosпор оказалось возможным проследить этапы постепенной дифференциации скульптурных элементов, что, вероятно всего, связано со степенью зрелости. Для мегаспор изменения выражались в высоте, ширине и протяженности лучей щели разверзания, особенностях соединения и окончания шипов на дистальной и экваториальной поверхностях.

Микроспоры содержались в спорангии в виде тетрад или одиночно. Это радиальные, трехлучевые, каватные, зонатные споры округло-треугольного очертания размером 120-150 μm, наиболее крупные до 180 μm, размеры центрального тела 70-75 μm. Скульптура дистальной и экваториальной поверхностей представлена редко расположенными остроконечными конусами размером 1.2-1.5 μm. У некоторых экземпляров в краевой части зоны скульптура редуцирована. Контур микроспоры неровный за счет выступающих скульптурных элементов. Щель разверзания простая или с невысоким окаймлением. Лучи прямые или слегка извилистые, длина их равна радиусу споры. Описанные микроспоры из спорангиев рода *Ludovattia* имеют сходство с дисперсными мiosпорами рода *Cristatisporites* (Potonie & Kremp) Butterworth *et al.*, 1964.

Мегаспоры радиальные, трехлучевые, зонатные, округло-треугольного очертания, с широкой (50-70 μm) толстой экваториальной зоной. Размер мегаспор 300-400 μm, включая шипы. Лучи щели слегка извилистые длиной от 1/3 до полного радиуса споры, щель разверзания губастая. Экзоэксина средней толщины и образует широкую экваториальную зону. Интэксина



также средней толщины. На дистальной и экваториальной частях расположены крупные шипы различной формы и высоты (10-15 до 20  $\mu\text{m}$ ), являющиеся продолжением экзоэкины. Форма шипов от конусовидных до удлинённых с загнутыми игловидными, копьевидными или раздваивающимися окончаниями. Шипы иногда соединяются по 2-3 и более, образуя городчатые гребни. Общее количество шипов по экватору 50-55. Между шипами наблюдаются бугорки и мелкие (0.2-0.3  $\mu\text{m}$ ) отверстия с утолщенным краем. Мегаспоры, вероятнее всего, можно отнести к формальному роду *Ancyrospora* Richardson, 1960.

Ультраструктуру спородермы начала изучать Н.Р. Мейер-Меликян (Юрина и др., 2002; Мейер-Меликян и др., 2003), к большому сожалению, безвременно ушедшая из жизни. Она отмечала сходство ультраструктуры мегаспор с таковой у рода *Archaeopteris*. Изучение спородермы продолжила ее ученица Н.Е. Завьялова. Микроспоры и мегаспоры *Ludovatia* имеют близкий тип архитектуры спородермы. Наружная часть спородермы образована многочисленными ячейками, конутри ячеек становятся мельче, их перегородки тоньше и ориентированными параллельно поверхности, т. е. спородерма становится ламеллярной и, наконец, внутренний слой выглядит почти гомогенным, вероятно, в результате уплощения. Описанный тип спородермы не исключает близости с *Lycoperodiophyta* или с *Archaeopteridophyta*. Наличие ячеистого наружного слоя, отсутствие воздушной полости, а также сходство в архитектуре спородермы микро- и мегаспор указывают на примитивность материнского растения.

Работа поддержана РФФИ, грант № 03-04-49351.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мейер-Меликян Н.Р., Орлова О.А., Юрина А.Л. Споры из спорангиев палеозойских растений *Ludovatia* и *Telangiospis*: особенности строения и ультраструктура // Палеострат-2003. Годичное собрание секции палеонтологии. МОИП. М. 2003. С. 16-17.
- Юрина А.Л., Мейер-Меликян Н.Р., Снигиревская Н.С., Снигиревский С.М. Морфология и ультраструктура спор из спорангиев нового позднедевонского растения *Ludovatia* неясного систематического положения // Методические аспекты палинологии. Мат-лы X Всерос. палинол. конф. М. ИГиРГИ. 2002. С. 296-297.
- Юрина А.Л., Раскатова М.Г. Верхнефранские микроспоры устьбеммошицкой свиты на мысе Восточный Лудоватый Нос (Северный Тиман) // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. (в печати).
- Butterworth M.A. et al. *Densosporites* (Berry) Potonie et Kremp and related genera // C. R. Congr. Strat. Geol. Carbonifer. Paris (1963). 1964. T. 1. P. 1049-1057.
- Richardson J.B. Spores from the Middle Old Red Sandstone of Cromarty, Scotland // Palaeontology. 1960. V. 3. № 1. P. 45-63.

О.П. Ярошенко, ГИН РАН, Москва, kodrul@ginras.ru  
(O.P. Yaroshenko, GIN RAS, Moscow)

#### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ (PALYNOLOGICAL EVIDENCE OF THE TRIASSIC DEPOSITS IN THE EAST EUROPE PLATFORM AND ADJACENT REGIONS)

The study of palynomorphs from the Triassic of the Moscow, Pechora, Caspian synclises, Western Caucasus, Eastern and Western Ciscaucasia and Crimea revealed 20 specific palynological assemblages. They are used for the stage subdivision of the deposits and their correlation with other regions.

Изучение палиноморф из триасовых отложений Московской, Печорской, Прикаспийской синеклиз, Западного Кавказа, Западного, Восточного Предкавказья и Крыма позволило установить палинокомплексы (ПК) в основном ярусного, а в отдельных регионах и более детального обоснования. Выделенные ПК обозначены характерными таксонами, которые либо доминируют, либо впервые появляются в них.

В отложениях нижнего триаса Московской синеклизы выделено шесть ПК, четыре из которых приурочены соответственно к недубровской, низам асташихинской, средне-верхней частям асташихинской-рябинской и сарафанихинской пачкам вохминской свиты индского яруса. Сходные по составу ПК *Cycadopites* sp. – *Klausipollenites schaubergeri* и ПК *Striatoabieites richteri* – *K. schaubergeri* коррелируются с ПК и палинозонами (ПЗ) аммонитовой зоны *Otoceras concavum*; ПК *Densoisporites complicatus* – *Ephedripites* sp. – с ПК зоны *Otoceras boreale*, а ПК *E. permansensis* – *Pechorosporites disertus* – с ПК зоны *Ophiceras commune* и, возможно, с более высокой частью индского яруса (Lozovsky & Yaroshenko, 1994; Ярошенко & Лозовский, 1997; Ярошенко & Гоманьков, 1998; Krassilov et al., 1999; Afonin, 2000; Lozovsky et al., 2001; Ярошенко & Лозовский, 2004). Последующие два ПК *Densoisporites nejburgii* – *Kraeuselisporites saeptatus* и ПК *Cycloverruiriletes presselensis* – *Jerseyiaspora punctispinosa* – *Aratrisporites tenuispinosus* происходят из отложений оленекского яруса. ПК *D. nejburgii* – *K. saeptatus* (рыбинский горизонт) с многочисленными *D. nejburgii* и формами, перешедшими из индского комплекса, охарактеризован макрофлорой плауновидных *Pleuromeia rossica* Neuburg (Нейбург, 1960) и раннеоленекски-

ми позвоночными *Benthosuchus* (Лозовский, 1992; Шишкин & Очев, 1999). Он имеет некоторое сходство с ПЗ Свалис-2, датированной аммонитовой зоной раннего оленека в центральной части Баренцева моря (Vigran et al., 1998), с ПЗ *D. nejburgii* среднего пестрого песчаника без верхней его части Германского бассейна (Orlowska-Zwolinska, 1984; Reitz, 1985; Fijalkowska-Mader, 1999), а также с ПК верхней части чаркабожской свиты Печорской синеклизы (Ярошенко и др., 1991). ПК *C. presselensis* – *J. punctispinosa* – *A. tenuispinosus* (гамский горизонт) с большим количеством *Verrucosisorites koppeleurum* коррелируется с ПК богдинской свиты г. Б. Богдо (Синегуб, 1972), датированной позднеоленекской аммонитовой зоной *Tirolites cassianus* и амфибиями *Parotosuchus* (Шишкин, Очев, 1999). Он также сопоставим с ПЗ Южного Мангышлака с *Columbites* и *Stacheites* (Виноградова и др., 1994) и ПК харалейской свиты Печорской синеклизы. Как для ПК гамского горизонта, так и для вышекоррелируемых с ним ассоциаций, включая ПЗ Свалис-4 с *Keyserlingites subrobustus* Баренцева моря (Vigran et al., 1998) и ПЗ верхней части формации Хардегзен Германского бассейна (Reitz, 1985; Schulz, 1998; Fijalkowska-Mader, 1999). *C. presselensis* – вид узкого стратиграфического ранга спэтских отложений Альп (Visscher & Brugman, 1981) – является маркером комплексов.

Из нижнетриасовых отложений Печорской синеклизы известны три ПК: *Pechorosporites disertus*, *Densoisporites nejburgii* – *Lundbladisporea variabilis* и *Aratrisporites robustus* – *Verrucosisorites pseudomorulae* (Ярошенко и др., 1991). ПК *P. disertus* (нижняя часть чаркабожской свиты) коррелируется с ПК *E. permansensis* – *P. disertus* сарафанихинской пачки Московской синеклизы, отнесенной к верхнему индусу (Ярошенко & Лозовский, 2004). ПК *D. nejburgii* – *L. variabilis* (верхняя часть чаркабожской свиты) и ПК *A. robustus* – *V. pseudomorulae* (харалейская свита) сравнимы соответственно с ниже- и верхнеоленекскими комплексами Московской синеклизы и одноименными ПК других регионов, о чем сказано выше. Из мощной толщине средне- и верхнетриасовых отложений (на примере скв. Хобда ОП-1) Прикаспийской синеклизы были выделены пять ПК и четыре подкомплекса (ППК) (Ярошенко и др., 2001). ПК *Voltziaceasporites heteromorpha* (нижняя подсвита киильской свиты) с многочисленной пылью *V. heteromorpha*, присутствием *D. nejburgii* и богатым разнообразным составом миоспор среднего триаса отнесен к раннеанизийскому возрасту и сравним с одноименной ПЗ рота Польши (Orlowska-Zwolinska, 1984; Fijalkowska-Mader, 1999), коррелируемого с низами анизия, характерные таксоны его отмечены и в ПЗ Свалис-5 (Vigran et al., 1998). Некоторое сходство он имеет с ПК *Duplexisporites gyratus* – *Concentricisporites nevesi* Тимано-Североуральского региона (Ильина, 2001). ПК *Perotrilites minor* (верхняя часть нижней и большая часть верхней подсвиты киильской свиты) со значительным количеством *Triadisporea*, *Alisporites*, перешедшими *Duplexisporites*, присутствием *J. punctispinosa* Kar, Kieser & Jain, *Dyupetalum*, *Concentricisporites nevesi* Ant., широким развитием *P. minor* (Madler) Ant., Taugh-Lantz и *Aratrisporites* сопоставим со многими ПК разных уровней анизийского яруса (Adloff et al., 1982; Van der Eem, 1983; Orlowska-Zwolinska, 1988; Mangerud, Romuld, 1991; Schulz, 1995; Vigran et al., 1998). Он также сравним с ПК низов донгузской свиты Южного Приуралья (Макарова & Вергай, 1995) и с ПК верхней части ачешбокской свиты Западного Кавказа (Ярошенко, 1978). Хотя он и сближается со средне- и позднеанизийскими ПК, но, вероятно, его можно отнести к среднему анизия. ПК *Heliosaccus dimorphus* охватывает широкий стратиграфический интервал (самые верхи киильской-низы хобдинской свит). *H. dimorphus* – вид-индекс ладинского яруса европейских разрезов, но в данном регионе его возрастной диапазон значительно шире и включает верхи анизия – низы карния. В объеме этого комплекса рассматриваются четыре подкомплекса (ППК).

ППК *Microcachrydites* – *Distalanulispores* sp. (верхи киильской и низы мастексайской свит). На фоне многих перешедших характерных таксонов наблюдается доминирование *Aratrisporites*, наличие *Convrrucosisorites*, *Sellaspora rugoverrucata* Van der Eem, *Lycopodiacidites kokenii* Van der Eem и *Kyrtomisporis ervi* Van der Eem. Заметное участие *H. dimorphus*, присутствие таксонов, характерных для ПК нижнего и среднего раковинного известняка, анизийских отложений зоны *trinodosus* (Antonescu, 1969; Orlowska-Zwolinska, 1977; Reitz, 1985) и ПК верхней части донгузской свиты (Макарова & Вергай, 1995), данный ПК отнесен к позднеанизийскому возрасту. По общим таксонам этот ППК и ПК *P. minor* условно сопоставляются с ПК *Baculatisporites verus* – *Keuperisporites baculatus* Тимано-Североуральского региона (Ильина, 2001).

ППК *Convrrucosisorites conferteornatus* – *Illinites chitonoides* (верхняя часть мастексайской и нижняя часть акмамыкской свит) отличается широким развитием характерных форм, известных в ПК верхнего раковинного известняка Германского бассейна, массовыми находками разнообразных акритарх и определяется раннеладинским возрастом. Он хорошо сопоставляется с ПК буюбайской свиты Южного Приуралья, а также с ПК, отнесенными к ладинскому возрасту Тимано-Печорского и Тимано-Североуральского регионов (Никитина, 1999; Ильина, 2001).

ППК *Leschikisporis aduncus* – *Todisporites* spp. (верхняя часть акмамыкской свиты) с большим количеством *H. dimorphus*, наличием *Eucommiidites microgranulatus* Scheuring, *Paracirclina scurrilis* Scheuring на фоне перешедших форм и по сопоставлению с ПК нижнего кейпера Герма-

нии (Schulz, 1966; Reitz, 1985) определяется поздним ладином. ППК *Aratrisporites fischeri* (хобдинская свита) с *Echinitosporites iliacooides* Schulz, Krutzsch, *Protodiploxypinus gracilis* Scheuring, группой *Circumpolles* условно коррелируется с подзоной *E. iliacooides* Польши (Orlowska-Zwolinska, 1988) и относится к раннему карнию.

ПК *Camazonosporites rudis* (шалкарская свита) с *Kraeuselisporites cooksonae* Klaus, *Duplicisporites tenebrosus* Scheuring, *Gibeosporites lativerrucosus* Leschik, *Aulisporites astigmaticus* (Leschik) Klaus коррелируется с ПЗ *astigmaticus* «тростникового песчаника» (Schulz, 1966; Orlowska-Zwolinska, 1988; Reitz, 1985; Fijalkowska-Mader, 1999) и датируется поздним карнием. ПК *Kyrtomisporeis speciosus* (нижняя часть кусанкудукской свиты) с многочисленными *Kyrtomisporeis* spp., *Zebrasporites* spp. и содержащим *Limbosporites lundbladii* Nilsson, *Ovalipollis*, *Perinosporites thuringiacus* Schulz, Corollina при сравнении с ПЗ *C. meyeriana* (Schulz, 1996; Fijalkowska-Mader, 1999) предположительно относится к норийскому возрасту.

Из триасовых отложений Западного Кавказа (Ярошенко, 1978) здесь приводится лишь пять ПК. ПК *D. nejburgii* – *Cycadospites* (ятыргвартинская свита, р. М. Лаба, х. Никитин) коррелируется с раннеоленекскими ПК других регионов. ПК *C. presselensis* – *Punctatisporites triassicus* (ятыргвартинская ? свита, р. М. Лаба, б. Капустина и р. Белая) сопоставим с позднеоленекскими ПК. Из верхней части ачешбокской свиты р. Тхач ПК *Perotrilites minor* – *Concentricisporites nevesi* охарактеризован анизийскими аммонитами (Шевырев, 1996). ПК *Camerosporites secatus* – *Ovalipollis* (нижняя часть сахрайской серии р. Тхач) с комплексом фаунистических остатков отнесен к карнийскому возрасту. ПК *Ricciisporites tuberculatus* (ходзинская серия р. Тхач с *Monotis* определен норийским возрастом. К ПК *Rhaetipollis germanicus* – *R. tuberculatus* относятся ПК Западного Предкавказья (Старо-Минская 100 (Ярошенко, 1999)), ПК Восточного Предкавказья (флороносные отложения (Вахрамеев и др., 1977)) и ПК Крыма (салгирская свита (р. Бодрак (Болотов и др., 2004)), содержащих в ПК этих районов стратиграфический индикатор рэтских отложений *R. germanicus* (Visscher, Вrugman, 1981), что позволяет отнести их к рэту. Если принимать во внимание растительные остатки, отнесенные к норий – рэту (Восточное Предкавказье) и двустворки *Monotis* (Западное Предкавказье и Крым), то ПК могут оказаться норий-рэтским возрастом.

Работа поддержана программой «Научные школы», грант НШ-1615.2003.5, программой Президиума РАН № 25 (Госконтракт № 241 «Факторы эволюции биосферы на глобальных кризисных рубежах фанерозоя в их сравнительном аспекте») и РФФИ, грант № 04-05-065283.



**СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ИЗДАНИИ**

- БГУ – Белорусский государственный университет, Минск  
БелНИГРИ – Белорусский научно-исследовательский геолого-разведочный институт, Минск  
БИН РАН – Ботанический институт Российской академии наук, С.-Петербург  
БПИ – Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток  
ВГГУ – Вятский государственный гуманитарный университет  
ВГУ – Воронежский государственный университет  
ВНИИО РАСН – Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства Российской академии сельскохозяйственных наук, Московская обл., Верея  
ВНИГНИ – Геологический нефтяной ВНИИ ФГУП (ВНИГНИ), Москва  
ВНИГРИ – Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геолого-разведочный институт, С.-Петербург  
ВостСибНИИГГиМС – Восточно-Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Иркутск  
ВСЕГЕИ – Всесоюзный геологический институт, С.-Петербург  
ГБС – Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва  
ГИН РАН – Геологический институт РАН, Москва  
ГИН СО РАН – Геологический институт Сибирского отделения РАН, Улан-Удэ  
ДВГИ ДВО РАН – Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток  
ДВГУ – Дальневосточный государственный университет  
ДВО – Дальневосточное отделение РАН  
ИБ НАН Украины – Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев  
ИВС ДВО РАН – Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН  
ИГ РАН – Институт географии РАН, Москва  
ИГеогр. СО РАН – Институт географии СО РАН, Иркутск  
ИГ УНЦ – Институт геологии уфимского научного центра РАН, Уфа  
ИГ СО РАН – Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, Иркутск  
ИГ Коми НЦ УрО РАН – Институт геологии Коми Научный центр Уральского отделения РАН, Сыктывкар  
ИГиГ НАН Беларуси – Институт геохимии и геофизики Национальной академии наук Беларуси  
ИГиРГИ – Институт геологии и разведки горючих ископаемых, Москва  
ИГН НАНУ – Институт геологических наук НАН Украины, Украина, Киев  
ИГН МОиН РК – Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы, Кабанбай батыра, 69а  
ИГНГ СО РАН – Институт геологии нефти и газа СО РАН, Новосибирск  
ИГУ – Иркутский государственный университет

ИЗК – Институт земной коры СО РАН, Иркутск  
ИИМК – Институт истории материальной культуры, С.-Петербург  
ИП – Институт палеобиологии им. Л.Ш. Давиташвили АН Грузии, Тбилиси, Грузия  
ИПОС – Институт проблем освоения Севера СО РАН, Тюмень  
ИПРЭиК – Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита  
ИПЭЭ – Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва  
ИФХиБПП – Институт физико-химических и биологических проблем почв, г. Пушкино, Московская обл.  
КГУ – Казанский государственный университет  
ЛИН СО РАН – Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск  
ЛНУ – Львовский национальный университет им. И. Франко  
ЛО УкрГГРИ – Львовское отделение Украинского государственного геологоразведочного института, Львов  
МГУ – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
НВ НИИГГ – Нижневолжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, Саратов  
НУ – Национальный университет "Киево-Могилянская Академия", Киев, Украина  
НПИ КубГТУ – Новороссийский политехнический институт Кубанского государственного технологического университета  
ОИГГиМ – Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии, Новосибирск  
ПГУ – Петрозаводский государственный университет, Карелия, Петрозаводск  
ПИН РАН – Палеонтологический институт РАН, Москва  
РАН – Российская академия наук  
РФФИ – Российский фонд фундаментальных исследований  
СВКНИИ – Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, Магадан  
СГУ - Саратовский государственный университет  
СО – Сибирское отделение РАН  
СПбГУ – С.-Петербургский государственный университет  
ТГУ – Томский государственный университет  
ТИГ ДВО РАН – Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток  
ТНПУ – Тернопольский национальный педагогический университет им. В. Гнатюка, Украина, Тернополь  
ТОИ ДВО РАН – Тихоокеанский институт ДВО РАН, Владивосток  
ТюмГУ – Тюменский государственный университет  
ТюмГНГУ – Тюменский государственный нефтегазовый университет  
УрО – Уральское отделение РАН  
ЧГУ – Череповецкий государственный университет  
ЧО УкрГГРИ – Черниговское отделение Украинского государственного геологоразведочного института, Украина, Чернигов

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ РОССИИ

**ПАЛИНОЛОГИ РОССИИ,  
СТРАН СНГ И БАЛТИИ**  
(справочник)

МОСКВА 2005



## Палинологи России, стран СНГ и Балтии (справочник)

Справочник содержит сведения о палинологах России, стран СНГ и Балтии. Он составлен по материалам анкет, заполненных палинологами в 2005 г. к XI Всероссийской палинологической конференции. В справочнике в алфавитном порядке указаны: фамилия, имя, отчество, год рождения, ученая степень палинолога, возраст изучаемых отложений, адрес, телефон, факс, e-mail (при наличии) организации, в которой работает специалист, а также домашний адрес и телефон. Если палинолог не работает по специальности, то указан только домашний адрес и телефон.

Кроме адресов палинологов справочник содержит историю развития палинологических исследований в лабораториях различных городов России.

Составители:

Е.В. Безрукова, Г.М. Братцева, Н.А. Волкова, Я.К. Еловичева, И.А. Каревская,  
В.С. Маркевич, М.В. Ошуркова, Л.В. Ровнина, С.Б. Смирнова, Т.О. Федоренко

Редактор: Л.В. РОВНИНА

Печатается по решению X Всероссийской палинологической конференции

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В Российской Федерации свыше 400 палинологов. Специалисты изучают вопросы биостратиграфии, палеобиогеографии, истории развития флоры, климата, экологии и многие другие аспекты палинологии. Их работу в определенной мере координирует палинологическая комиссия.

Российская палинологическая комиссия (РПК) создана в 1970 г. при Научном совете РАН по проблеме «Пути и закономерности исторического развития животных и растительных организмов» вначале как Всесоюзная палинологическая комиссия, а в 1993 г. преобразована в РПК. С момента создания комиссии ее председателем была Е.Д. Заклинская. В 1989 г. на VI Всесоюзной конференции (Минск) председателем комиссии избрана Л.В. Ровнина. Главная задача палинологической комиссии – координация деятельности палинологов и повышение научно-теоретического уровня исследований в различных регионах страны. С этой целью РПК организует семинары и коллоквиумы по различным методическим проблемам и практическим вопросам палинологических исследований.

Члены палинологической комиссии ведут плодотворную работу, принимая участие в различных комиссиях Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) и региональных МСК, в Совете Всероссийского палинологического общества (ВПО). Стало традицией организовывать палинологические коллоквиумы перед принятием стратиграфических схем различного масштаба. Палинологические данные уверенно становятся надежной основой унифицированных и корреляционных схем, особенно континентальных отложений. Изучение нефтегазоносных и угленосных отложений, а также горных пород, связанных с другими полезными ископаемыми – одна из важнейших задач в развитии биостратиграфического направления палинологии, что особенно четко прослеживается в работах палинологов Якутска, Иркутска, Красноярска, Новосибирска, Тюмени, Томска, Ухты, Сыктывкара, Уфы, Волгограда и других городов России.

Комиссии принадлежит основная роль в организации и проведении палинологических конференций. РПК, координируя научную и практическую деятельность палинологов России, находится в контакте с Национальным Комитетом геологов России и Советом Международной Федерации Палинологических обществ (МФПО) с целью поддержания отечественной палинологической науки на современном мировом уровне исследований. В разные годы членами МФПО были Л.А. Куприянова, М.И. Нейштадт, Е.Д. Заклинская, Н.А. Болховитина, Л.В. Ровнина, А.Ф. Хлонова, М.В. Ошуркова, Н.С. Болиховская, А.В. Гоманьков, В.И. Хомутова, В.А. Федорова. В настоящее время членами МФПО являются О.Ф. Дзюба и Е.В. Безрукова.

Палинологическая комиссия РФ периодически уточняет адресную картотеку палинологов и издает справочники, а начиная с 2001 г. издает информационный бюллетень «Палининформ». Первая адресная книга палинологов Советского Союза, достаточно полная по информации, составлена Л.А. Куприяновой и Л.А. Алешинной по инициативе Палинологической комиссии Всесоюзного ботанического общества (Ленинград, 1961). Второй справочник «Палинологи СССР», составленный под руководством Е.Д. Заклинской, был издан в 1982 г. Третий справочник «Палинологи России» издан в 1997 г. по решению VIII конференции (Москва, 1996). Решение об издании четвертого справочника «Палинологи России, стран СНГ и Балтии» было принято на ВПК (Москва, 1999). Он был составлен на основании анкет, заполненных палинологами во время X Всероссийской палинологической конференции (Москва, ИГиРГИ, 2002).

Решение о новом, пятом издании справочника обусловлено значительными изменениями: у многих палинологов изменились номера телефонов, факсов, адреса и названия организаций, появились адреса электронной почты. Часть палинологов сменила профессию, пришли молодые специалисты. Необходимость издания нового справочника обусловлена и тем, что многие палинологи временно не работают по специальности или не работают совсем. В таком случае в справочнике указывается только их домашний адрес. Некоторые палинологи, внесшие немалый вклад в развитие палинологической науки, ушли из жизни.

Ушел в историю двадцатый век. Век, в течение которого возникла и достигла необычайного расцвета палинология, пройдя через определенные рубежи своего развития.

В.Н. Сукачев – один из основателей палинологического метода в СССР. В начале нашего столетия (1906-1907 гг.) он использовал пыльцу при изучении торфов. Им же в 1925 г. создана первая палинологическая лаборатория в Лесном институте Ленинграда. Этот начальный этап в палинологии характеризуется выяснением истории развития лесов Европейской части СССР.

К 1923 г. относится выход в свет первого определителя пыльцы различных древесных и кустарниковых пород В.С. Доктуровского и В.В. Кудряшова. Интерес к определителю был настолько велик, что он немедленно был переведен на немецкий язык и опубликован. Только спустя четыре года в Германии вышел свой определитель.

Метод анализа пыльцы применялся в эти годы преимущественно для исследования поздне- и послеледниковых торфяных и озерных отложений, а также для решения чисто практических задач, например, для выяснения причин обвалов торфа на карьерах при работе торфяных машин. Таким образом, метод с самых первых лет стал успешно внедряться в производство. В 1929 г. В.С. Порецкий организовал палинологическую лабораторию во ВСЕГЕИ (Ленинград), которую затем в разные годы возглавляли И.М. Покровская, Е.В. Бойцова и И.А. Панова. В этой, а затем и в других лабораториях стали проводиться исследования микроальгофлоры. Первоначально они касались диатомей (работы А.П. Жузе, В.С. Шешуковой, З.И. Глезер), позже под руководством Т.Ф. Возженниковой для стратиграфических целей стали использоваться динофлагелляты.

В 1937 г. В.П. Гричук разработал новый «сепарационный» метод выделения спор и пыльцы из породы, давший возможность получения их в достаточном количестве из континентальных отложений, считавшихся ранее «немыми». Этот метод, благодаря простоте и экономии во времени, стал широко применяться в геологоразведочной практике, а сама методика по своей эффективности превзошла соответствующие методы за рубежом.

С 1938 г. под руководством В.П. Гричука начала работать первая в СССР палинологическая лаборатория при Институте географии Академии наук СССР.

В 1939 г. была создана палинологическая лаборатория при ГИНе АН СССР под руководством Е.Д. Заклинской, а затем и в других институтах и производственных организациях различных городов страны. Одновременно была организована подготовка специалистов на разных факультетах университетов и институтов Москвы, Ленинграда, Саратова, Новосибирска и других городов.

В 1939 г. С.Н. Наумова разработала классификацию ископаемых спор и пыльцы от девона до третичного периода из углей 40 бассейнов и месторождений СССР. Столь же значительными для развития палинологии были публикации «Классификация и стратиграфическое значение спор некоторых каменноугольных месторождений СССР» (1938) и «Атлас микроспор и пыльцы палеозоя СССР» (1941). Эти важнейшие работы во многом обусловили значительный успех в развитии отечественной палинологии.

Крупное событие в отечественной палинологии – выход в свет книги «Пыльцевой анализ», подготовленной в микропалеоботанической лаборатории ВСЕГЕИ. Громадная работа по его составлению была проделана большим коллективом авторов при непосредственном участии и под редакцией И.М. Покровской и Е.Д. Заклинской. В этой книге изложено все, что было известно к 50-м годам по палинологии. Не случайно она была переведена на французский и другие языки. Редакторы «Пыльцевого анализа» получили Государственную премию.

Пятидесятые и шестидесятые годы характеризуются резким подъемом практической палинологии. Геологическая съемка, поиски и разведка полезных ископаемых требовали масштабных палинологических исследований на территории огромной страны. Специализированные палинологические лаборатории стали открываться во многих научных и производственных геологических организациях. Именно в этот период были созданы палинологические лаборатории в Сибири и на Дальнем Востоке.

Первая библиография трудов по палинологии (к тому времени уже многочисленных) издана (1952) одним из основоположников Московской школы палинологов, крупным советским ученым М.И. Нейштадтом. Она содержала хронологию развития метода спорово-пыльцевого анализа в СССР и аннотированную библиографию с 1906 по 1951 г. В 1960 г. вышла в свет его вторая книга «Палинология в СССР (1952-1957)», которая по структуре была идентична первой. В 1981 г. был выпущен Библиографический указатель литературы по палинологии,



охвативший 1976-1981 гг. (ИГиРГИ). В нем содержалось уже 2000 названий. Тотчас же была начата подготовка следующего указателя за период 1980-1984 гг., также изданного в ИГиРГИ. Издание этого библиографического указателя было посвящено памяти первого библиографа профессора М.И. Нейштадта. К сожалению, из-за финансовых трудностей исчезла возможность подготовки и издания очередного библиографического справочника по палинологии.

В период 1970-80 гг. происходит усиление контактов советских и зарубежных палинологов. Это особенно проявилось на III Международной палинологической конференции, которая проходила в Новосибирске в 1971 г. Конференция показала, что советская палинология находится на переднем рубеже мировой науки. Это положение было обусловлено охватом палинологическими исследованиями громадной территории, методической слаженностью в работе, хорошей осведомленностью о достижениях отечественных и зарубежных коллег. Академик А.Л. Яншин на этой конференции подчеркнул важное значение палинологии для палеогеографических реконструкций, проведения границ палеоклиматических зон, выяснения направлений морских течений, установления климатических условий и других вопросов, позволяющих восстановить ландшафты геологического прошлого. Академик А.А. Меннер отметил особую важность палинологических данных для характеристики всех фанерозойских отложений, что определило начало широкого применения их в практике нефтяных исследований. Большое число остатков спор и пыльцы, выделенных из морских образований, открыло путь для прямой корреляции морских и континентальных отложений, сама возможность которой до конца 40-х гг. в геологии отрицалась. Заслуга В.В. Меннера в становлении палинологии огромна. Особенно важное значение имеет его широко известная монография (1962), содержащая методические разработки, имеющие важнейшее значение для палинологических исследований и теперь.

В этот период в палинологии четко обозначились два направления. Одно из них связано с геолого-палеонтологическими проблемами, палеофлористикой, эволюционными уровнями в развитии растительного мира, палеоклиматом и палеобиогеографией, другое – с актуальной палинологией. Это направление связано с проблемами систематики современных растений, филогонией, морфологией пыльцевых зерен, онтогенезом пыльцевых оболочек и их изменениями в связи с экологией среды обитания в современных условиях. Связующим звеном между этими двумя направлениями, как справедливо отметила Е.Д. Заклинская, являются совместно решаемые вопросы эволюции растительного мира, исследования морфологии экзины, физических и химических свойств спорополленина. Для выработки единых методов работы, ознакомления с новейшими методиками и результатами исследований по отдельным вопросам периодически проводились семинары и конференции. В истории российской палинологии конференции всегда играли большую роль. I Всесоюзная палинологическая конференция состоялась в 1948 г. в Москве. Она была посвящена, в основном, методическим вопросам. В Ленинграде, в 1953 г., состоялась II палинологическая конференция, посвященная вопросам морфологии, палеофлористическому анализу и палиностратиграфии. Примечательно, что в докладе И.М. Покровской, одного из основоположников палинологии, было сказано: «В настоящее время одной из наиболее важных задач является разрешение вопросов, связанных с детальным стратиграфическим расчленением осадков». Прошло более 40 лет, но и в настоящее время детализация стратиграфических схем по палинологическим данным – важнейшая задача.

Вопросам таксономии и номенклатуры спор и пыльцы, а также методике исследований была посвящена III палинологическая конференция, которая проходила в 1962 г. в Новосибирске. В решении конференции особым пунктом была отмечена необходимость исследования микрофитопланктона. Бесспорно, большинство методических разработок и рекомендаций, высказанных учеными, остается и теперь определяющим в палинологических исследованиях. Третья конференция явилась своеобразной программой развития палинологической науки на далекую перспективу.

Быстрое развитие палинологической науки и ее результативность сделали необходимым определение четкой периодичности проведения конференций (один раз в три года). За три последних десятилетия проведено восемь конференций: IV конференция «Биостратиграфические аспекты палинологии» (Тюмень, 1981); V конференция «Палинологические таксоны в стратиграфии» (Саратов, 1985); VI Всесоюзная палинологическая конференция «Палинология и полезные ископаемые» (Минск, 1989); VII конференция «Палинология и проблемы детальной стратиграфии» (Саратов, 1993). В 1996 г. состоялась VIII Всероссийская палино-

логическая конференция в Москве и была посвящена проблеме «Палинология в биостратиграфии, палеоэкологии и палеогеографии». IX Всероссийская палинологическая конференция состоялась в 1999 г., также в Москве, на тему «Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия». В октябре 2002 г. состоялась X Всероссийская палинологическая конференция по теме «Методические проблемы палинологии» (Москва, ИГиРГИ). А в сентябре нынешнего, 2005 г., в Палеонтологическом институте РАН (Москва) проводится очередная XI Всероссийская палинологическая конференция «Палинология: теория и практика». Только перечень обсуждаемых проблем шести последних конференций свидетельствует о том, какой размах получили палинологические исследования, как широки аспекты палинологии. За последние годы отмечен возросший интерес к изучению органостенного микрофитопланктона. Проведены четыре совещания под руководством М.Ф. Возженниковой и М.А. Ахметьева, где рассматривались различные проблемы, связанные с микрофитопланктоном.

Традиционными стали математические методы и компьютеризация в палинологии. Палинологами совместно с палеоботаниками и с привлечением литологических, палеогеоморфологических и палеоклиматических данных успешно производится реконструкция палеофлоры и палеофлористической дифференциации. Значительная часть палинологов успешно решает вопросы экологических и климатических изменений в прошлом. Детальное расчленение осадков производится по различным регионам всего фанерозоя. Кроме достижений палинологии по всем названным аспектам обозначились новые направления, с которыми палинология войдет в третье тысячелетие. К таковым относятся исследования ультраструктур спор и пыльцы, выполненные по новейшим методам (работы Н.Р. Мейер-Меликян, В.А. Красиловой, Н.Н. Габараевой, О.Ф. Дзюба, В.Н. Косенко, В.Ф. Тарасевич, П.И. Токарева и др.). Эти исследования позволяют решать различные вопросы систематики растений и онтогенеза, изучать сложные вопросы современной экологии.

Безусловно, сохраняют ведущее положение палинологические исследования, связанные с детальной стратификацией продуктивных толщ (нефть, газ и другие полезные ископаемые). Палинологические исследования получают дальнейшее развитие в изучении истории развития растительности, палеобиогеографии и палеоклиматических эпох. Внедряются исследования, связанные с изучением типа и зрелости органического вещества пород, что помогает решить некоторые проблемы нефтяной геологии.

Смею надеяться, что в новом тысячелетии появятся положительные решения в деле восстановления разгромленных с непростительной легкостью палинологических групп и лабораторий в нашей стране. И тогда палинологическая наука вновь будет успешно развиваться на благо своему Отечеству.

Хотелось бы верить, дорогие коллеги, что, открывая справочник, вы вспомните многих старых друзей, учителей и соратников по работе. Вы увидите также, что наша любимая профессия жива и развивается, т. к. появилось много молодых специалистов. Они нуждаются в вашей моральной поддержке, в вашем мудром профессиональном совете и добром участии, которые так необходимы не только молодым, но и всем нам.

Почетный председатель  
Палинологической комиссии России

Л.В. Ровнина

**АБАКУМЕНКО Галина Сергеевна**, 1935, кайнозой  
дом.: 196158 С.-Петербург, ул. Ленсовета, 66, кв. 84, тел. 126-29-65

**АБЗАЕВА Анна Александровна**, 1973, поздний плейстоцен-голоцен, Прибайкалье, м.н.с.,  
Лимнологический институт СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3, тел. (3952)42-53-12, факс (3952)42-54-05,  
e-mail: abzaeva@lin.irk.ru; anna@mail.ru

**АБРАМОВА Татьяна Александровна**, 1934, голоцен Европейской части России, к. геогр. н.,  
МГУ, Географический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-2254  
дом.: 117296 Москва, Ломоносовский пр-т, 14, кв. 159, тел. 938-1049

**АВЕТОВ Николай Андреевич**, 1964, кайнозой, к. б. н., МГУ, ф-т Почвоведения  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-3641  
дом.: 117422 Москва, ул. Обручева, 14, кв. 82, тел. 936-4495

**АДЕЛЬШИНА Светлана Фатеховна**, 1950, палеозой  
678185, Якутия, пос. Чернышевский, АО “Алмазы России-Саха”  
дом.: Якутия, пос. Чернышевский, кв. Энтузиастов, 26, кв. 19, тел. 82-276

**АКСЕНОВА Галина Александровна**, 1938, палеозой, к. г.-м. н.  
117312 Москва, ул. Ферсмана, 50, тел. 124-9555  
дом.: 117333 Москва, Университетский пр-т, 4, кв. 117, тел. 137-57-10

**АЛЕКСАНДРОВА Алла Николаевна**, 1933, кайнозой, к. геогр. н.  
дом.: 115580 Москва, ул. Мусы Джалиля, 23/56, кв.111, тел. 396-7254

**АЛЕКСАНДРОВА Галина Николаевна**, 1970, верхний мел – палеоген, Поволжье, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер. 7, тел. 230-8093, факс 951-0443, e-mail: dinoflag@ok.ru  
дом.: Москва, Чертановская ул., 21, к. 1, кв. 183, тел. 314-7352

**АЛЕШИНСКАЯ Анна Сергеевна**, 1959, кайнозой, Институт археологии РАН  
117036 Москва, ул. Дмитрия Ульянова, 19, тел. 124-3529  
дом.: 117331 Москва, ул. Марии Ульяновой, 7, кв. 27, тел. 138-7014

**АЛИМБЕКОВА Лилиана Иметдинова**, 1938, кайнозой, Институт геологии УФ НЦ РАН  
450025 Уфа-центр, ул. Карла Маркса, 16/2, тел. 22-0712, 22-8256  
дом.: 450005 Уфа, ул. 8 Марта, 128 кв. 80, тел. 138-7014

**АНДРЕЕВА Марина Борисовна**, 1941, палеозой, КГЭ ПО “СевЗапгеология”  
190000 С.-Петербург, центр, ул. Герцена, 30  
дом.: 190000 С.-Петербург, Кировский пр., 25, кв. 31

**АНИКИНА Надежда Юрьевна**, 1955, кайнозой, ЦЛ ОАО “Полярноуралгеология”  
169900 Воркута, ул. Ленина, 64  
дом.: 169908 Воркута, ул. Вазейская, 4, кв. 81, тел. 4-1594

**АНИКИНА Нина Васильевна**, 1951, мезозой, ЦЛ “ЗапСибгеология”  
654011 Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, 9, тел. 44-5534, 8-3843  
дом.: 654011 Новокузнецк, пр. Строителей, 47/9, кв. 41

**АНКУДИМОВА Лидия Алексеевна**, 1929, мезозой, Вост.-Сиб. НИИГГиМС  
664007 Иркутск, ул. Декабрьских событий, 29, тел. 34-4047, факс: 34-0070  
дом.: 664046 Иркутск, Байкальская ул., 230, кв. 68, тел. 22-4528

**АНТОНОВА Валентина Анатольевна**, 1963, палеозой, Зап.СИЦентр  
654005 Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, 9, тел. 74-5619, факс: 74-3976,  
e-mail: wstc@sanopr.kemerovo.su  
дом.: 654080 Новокузнецк, ул. Дружбы, 65, кв. 51, тел. 41-3887

**АНЦИФЕРОВА Галина Аркадьевна**, 1947, к. геогр. н., плейстоцен, ВГУ  
394693 Воронеж, Университетская пл. 1, тел. 53-0420, e-mail: gfkig304@main.vsu.ru  
дом.: Воронеж, ул. Хользунова, 40 В - 173

**АРХАНГЕЛЬСКАЯ Алеида Денисовна**, 1927, силур, девон, к. г.-м. н.  
дом.: 111250 Москва, 1-й Краснокурсантский пр-д, д. 1/5, кв. 150, тел. 362-36-26

**АРХИПОВА Алевтина Дмитриевна**, 1940, кайнозой, СахалинНИПИморнефть  
694460 Оха, ул. Карла Маркса, 18, тел. 98-2585  
дом.: 694460 Оха, ул. Советская, 18, кв. 25, тел. 98-1374

**АФАНАСЬЕВА Алла Николаевна**, 1969, палеозой, ВГУ, Геологический ф-т  
394693 Воронеж, Университетская пл., д. 1, тел. 56-0356  
дом.: 394068 Воронеж, ул. Хользунова, 42, кв. 73

**АФАНАСЬЕВА Надежда Иосифовна**, 1947, к. г.-м. н., кайнозой, Поволжье, ЦНИИ Геолнеруд  
420097 Казань, ул. Зинина, 4, тел. 38-0326, факс: 36-4704, e-mail: root@geolnerud.mi.ru  
дом.: 420045 Казань, ул. Маленькая, д. 5, кв. 27, тел. 72-4816

**АФАНАСЬЕВА Наталья Борисовна**, 1964, к. б. н., экология растений, голоцен, Европа,  
Череповецкий государственный университет  
162600 Череповец, Советский пр-т д. 8, тел. 51-7689, e-mail: astnat@yandex.ru  
дом.: 162610 Череповец, п/о 10, а/я 20, тел. 31-2807

**АХМЕТЬЕВ Михаил Алексеевич**, 1935, флора, палинология, альгология, кайнозой,  
д. г.-м. н., ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер. 7, тел. 230-8097, e-mail: akhmetiev@ginras.ru  
дом.: 121351 Москва, ул. Божко 4, кв. 218, тел. 416-4429

**БАБЕНКО Светлана Николаевна**, 1957, кайнозой, Томская геологоразведочная экспедиция  
634041 Томск, пер. Совпартшкольный, 13, тел. 22-4813  
дом.: 634041 Томск, ул. Дзержинского, 17, кв. 6, тел. 90-9791

**БАКИЕВА Людмила Борисовна**, 1958, кайнозой, Зап.Сибирь, ЗапСибНИГНИ  
625670 Тюмень, ул. Володарского, д. 56, тел. 29-7638  
дом.: 625026 Тюмень, ул. Республики 90, кв. 240, тел. 40-1478

**БАКУЛИНА Надежда Тимофеевна**, 1947, кайнозой, ГУП Центр "Геоаналитик"  
677007 Якутск, ул. Кирова, 13, тел. 24-3944, e-mail: sgeola@mail.sakha.ru  
дом.: 677007 Якутск, ул. Октябрьская, 16, кв. 56, тел. 42-9775

**БАРЫШЕВА Екатерина Михайловна**, 1931, мезозой, кайнозой Вост.-Сиб. НИИ ГГ и МС  
664007 Иркутск, ул. Декабрьских событий, 29, тел. 34-4047, факс: 34-0070  
дом.: 664074 Иркутск, ул. Гоголя, 75, кв. 64, тел. 43-4990

**БАТЕЕВА Степанида Кузьминична**, 1928, флора палеозоя Кузбасса  
дом.: 654080 Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, д. 9, тел. 74-5534, 74-5722

**БАШУРОВА Нина Федоровна**, 1949, мезозой Вост. Забайкалья,  
Ин-т природных ресурсов (ИПРЭК) СО РАН  
672090 Чита, ул. Бутина 26, а/я 147, тел. 21-1689, факс: 21-2582, e-mail: NFBashurova@bk.ru  
дом.: 672027 Чита, ул. Новобульварная, 10, кв. 32, тел. 35-3345



**БЕЗРУКОВА Елена Вячеславовна**, 1959, д. геогр. н., плиоцен – четвертичный, Байкальский регион, Лимнологический институт СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3, тел. 42-5312, e-mail: bezrukova@lin.irk.ru  
дом.: 664033 Иркутск, ул. Лермонтова, д. 321а, кв. 30, тел. 42-7821, e-mail: belov@irk.ru

**БЕЗРУКОВА Светлана Анатольевна**, 1933, мезозой, ПГО “Красноярскгеология”  
660020 Красноярск, ул. Берзина, 3, тел. 27-3369  
дом.: 660077 Красноярск, ул. Партизана Железняка, 24а, кв. 71. тел. 22-0211

**БЕЗРУКОВА Тамара Сергеевна**, 1927, мезозой, ЗапСибНИГНИ ТюмГНГУ  
625670 Тюмень, ул. Володарского, 56  
дом.: 625026 Тюмень, ул. Мельникайте, 95, кв. 56. тел. 22-6570

**БЕЛОВА Мария Юрьевна**, 1949, микрофитофоссилии, докембрий  
199106 С.-Петербург, Средний пр., 74, тел. 328-9197  
дом.: 199106 С.-Петербург, ул. Гаванская, д. 25, кв. 96, тел. 356-8386

**БЕЛЯКОВА Галина Алексеевна**, 1956, к. б. н., современные отложения на территории Москвы, МГУ, Биологический ф-т  
119899, Москва, Воробьевы горы, кафедра Микологии и альгологии, тел. 939-5482  
дом.: 115372, Москва, Липецкая ул., д.36/20, кв. 749, тел. 328-8084

**БЕЛЯНИНА Нина Игнатьевна**, 1947, кайнозой, ТИГ СО РАН  
690041, Владивосток, ул. Радио, 7, e-mail: bakbanov@tig.dvo.ru  
дом.: 692800 Владивосток, ул. Невельского, д. 15, кв. 25, тел. 64-0420

**БЕРЕЗИНА Наталья Александровна**, 1938, к. б. н., палеоэкология, голоцен, Русская равнина, Зап. Сибирь, МГУ, Биологический ф-т  
119899 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-3165  
дом.: 115533 Москва, ул. Высокая, 5, корп. 2, кв. 116, тел. 112-0228

**БЛЯХАРЧУК Татьяна Артемьевна**, 1955, к. б. н., кайнозой, ТГУ  
634030 Томск, ул. Ленина, 36, тел. 41-0690, факс: 41-5616  
дом.: 634034 Томск, ул. Советская, 99, кв. 79, тел. 41-7279

**БОВИНА Ирина Юрьевна**, 1956, морфология современных спор и пыльцы, МГУ, Биологический ф-т  
119899 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-1603, 939-1827  
дом.: Москва, ул. Жигулевская, 12, корп. 2, кв. 53, тел. 919-3683

**БОЙЦОВА Надежда Михайловна**, 1932, мезозой  
дом.: 117493 Москва, ул. академика Пилюгина, 14, корп. 1, кв. 204, тел. 132-3604

**БОЛИХОВСКАЯ Наталия Степановна**, 1945, д. геогр. н., поздний кайнозой, Северная Евразия, МГУ, Географический ф-т  
119899 Москва, Воробьевы горы, ГСП – 3, тел. 939-2830, факс: (095) 932-8836,  
e-mail: nbolikh@chem.geol.msu.ru  
дом.: 117192 Москва, Мичуринский пр-т, д. 54, корп. 3, кв. 92, тел. 931-6252

**БОРИСОВА Ольга Кимовна**, 1955, к. геогр. н., кайнозой, Институт географии РАН  
109017 Москва, Старомонетный пер., 29, тел. 238-0298  
дом.: 117596 Москва, Соловьиный пр-д, 4, корп. 1, кв. 224, тел. 426-3725

**БРАТЦЕВА Грета Михайловна**, 1928, к. г.-м. н., кайнозой, Камчатка, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7, тел. 230-8087  
дом.: 103104, Москва, Тверской бульвар, 19, кв. 18, тел. 202-4349

**БРЕЙВЕЛЬ Наталья Мартиевна**, 1958, мезозой, ПГО “Уралгеология”  
620014 Екатеринбург, ул. Вайнера, 55, тел. 29-3138  
дом.: 620014 Екатеринбург, ул. Вайнера, 66а, кв. 39, тел. 22-8716

**БРИЦКИЙ Дмитрий Алексеевич**, 20.03.1971, морфология пыльцы современных растений, палинологические базы данных, к. б. н., БИН РАН  
197376 С.-Петербург, ул. проф. Попова, 2, тел. 346-4443, e-mail: dmibri@mail.ru  
дом.: 195009 С.-Петербург, ул. Лебедева, д. 31, кв. 77, тел. 542-4750

**БУКРЕЕВА Галина Федоровна**, 1932, д. г.-м. н., кайнозой, ИГ СО РАН  
630090 Новосибирск, Университетский пр., 3, тел. 33-3739, e-mail: bukr@uiggm.nsc.ru  
дом.: 630090 Новосибирск, ул. Терешковой, д. 8, кв. 42, тел. 33-0306

**БУРЗИН Михаил Борисович**, 1957, морфология, палеоэкология, систематика, эволюция, поздний докембрий, венд, Русская платформа, ПИН РАН  
117868 Москва, Профсоюзная ул., д. 123, тел. 339-7700, e-mail: mburzin@paleo.ru  
дом.: 113186 Москва, Нагорная ул., д. 38, корп. 1, кв. 42, тел. 317-1478

**БУРКАНОВА Елена Михайловна**, 1972, кайнозой, Зап.Сибирь, ТГУ  
634050 Томск, пр-т Ленина д. 36, тел. 42-6191, e-mail: burkanova@ggf.tsu.ru  
дом.: Томск ул. С. Лоуо, д. 32, кв. 1, тел. 66-2265

**БУРОВА Жанна Вячеславовна**, 1966, палинотратиграфия, неоген, ВСЕГЕИ  
199026 С.-Петербург, Средний пр., 74, тел. 328-9164, факс: 321-3023, e-mail: vsegei@mail.wplus.net  
дом.: С.-Петербург, пр. Мориса Тореза, д. 80, кв. 54, тел. 554-39-17

**БУРЫЛОВА Татьяна Вячеславовна**, 1979, девон Волго-Уральского р-на, КАМНИИКИДС  
614016 Пермь, ул. Краснофлотская, д. 15, тел. 64-1393, факс: 64-1314, e-mail: frik@permonline.ru  
дом.: Пермь, ул. Пушкина, д. 23, кв. 182, тел. 10-8898

**БУРЬЯНОВА Ольга Петровна**, 1943, кайнозой  
дом.: 117133 Москва, ул. Теплый стан, 21, корп. 6, кв. 120, тел. 337-6153

**БЫСТРИЦКАЯ Людмила Ильинична**, 1934, к. г.-м. н., мезозой, ТГУ  
634050 Томск, ул. Ленина 36, тел. 415-348  
дом.: 634029 Томск, пр. Белинского, 5, кв. 6, тел. 52-7049

**ВАГИНА Наталия Константиновна**, 1949, кайнозой, Тихоокеанский океанологический институт  
690041 Владивосток, ул. Балтийская, 43, тел. 31-2573, e-mail: pacific@online.marine.su  
дом.: 690022 Владивосток, ул. Чапаева, 14, кв. 101, тел. 31-4888

**ВАЛИЕВА Фагиля Лябибовна**, 1964, докембрий, кембрий, Зап. часть АССО, ЗСИ Центр, АО “Запсибгеология”  
654080 Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, д. 9, тел. 74-5619, факс: (8-3843) 74-3976,  
e-mail: wstc@sanonpc.kemerovo.su  
дом.: 654031 Новокузнецк, ул. Белградская, 7, кв. 106, тел. 55-6496

**ВАСИЛЬЕВА Ольга Николаевна**, 1960, к. г.-м. н., пыльца, споры, микрофитопланктон, палеоген Ю. Зауралья, ИГиГ УрО РАН  
620151 Екатеринбург, пер. Почтовый, д. 7, тел. 71-0588, e-mail: ivanovarm@igg.uran.ru  
дом.: 620142 Екатеринбург, ул. Белинского, д. 135, кв. 281, тел. 60-5292

**ВАСИЛЬЧУК Алла Константиновна**, 1955, к. геогр. н., мезозой, кайнозой, МГУ, Геологический ф-т  
119992 Москва, Воровьевы горы, тел. 939-4935, факс: 114-4518, e-mail: vasilch@orc.ru  
дом.: 115470 Москва, просп. Андропова, 21, кв. 78, тел. 114-4518

**ВАСИЛЬЧУК Юрий Кириллович**, 1954, д. г.-м. н., кайнозой, МГУ, Географический ф-т  
119899 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-3673  
дом.: 115470 Москва, просп. Андропова, 21, кв. 78, тел. 114-4518

**ВДОВЕНКО Татьяна Викторовна**, 1951, кайнозой, ЦЛ КПО  
683016 Петропавловск-Камчатский, ул. Мишенная, 106,  
дом.: 683016 Петропавловск-Камчатский, ул. Беринга, 107, кв. 43, тел. 30-816

**ВЕРБОВА Наталья Игоревна**, 1951, палеозой  
169400 Республика Коми, Ухта, ул. Пушкинская, д. 2, ТП НИЦ, тел. 5-1424  
дом.: 169400 Ухта, ул. Интернациональная, 19-28, тел. 4-8473

**ВЕРГАЙ Ирина Федоровна**, 1967, мезозой  
дом.: 410600 Саратов, ул. Немецкая, 21, кв. 45, тел. 24-1429

**ВЕРХОВСКАЯ Наталья Борисовна**, 1951, к. г.-м. н., кайнозой, БПИ ДВО РАН  
690022 Владивосток, ул. 100-летия Владивостока, 159, тел. 31-0217  
дом.: 690024 Владивосток, ул. Первая, 8

**ВИНОГРАДОВА Кира Васильевна**, 1929, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 109172 Москва, Народная, 11, стр. 1, кв. 93, тел. 912-2157

**ВИРБИЦКАС Анагас Болеславович**, 1936, палеозой, кайнозой ЦЛ ОАО “Полярноуралгеология”  
169902 Воркута, ул. Павлова, 11, тел. 93-050  
дом.: 169900 Воркута, ул. Яновского, 3, кв. 65, тел. 47-982

**ВОЛКОВА Валентина Сергеевна**, 1927, д. г.-м. н., кайнозой Западной Сибири, ИГНиГ СО  
РАН  
630090 Новосибирск, пр. Коптюга, 3, тел. 35-6424, e-mail: VolkovaVS@uiggm.nsc.ru  
дом.: 630090 Новосибирск, Морской пр., д. 62, кв. 17, тел. 30-3076

**ВОЛКОВА Нина Андреевна**, 1922, к. г.-м. н., акритархи,  
кембрий Восточно-Европейской платформы, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8087  
дом.: 123056 Москва, Васильевская ул., д. 5, кв. 92, тел. 254-05-17

**ВОРОШИЛОВА Клара Феодосьевна**, 1936, кайнозой, ГГУП “Читагеолсъемка”  
672000 Чита-центр, ул. Амурская, 91/15, тел. 23-1993, e-mail: kur@geolog.chita.su  
дом.: 672000 Чита, Балябина, д. 6, кв. 77, тел. 26-3598

**ВРОНСКИЙ Владимир Александрович**, 1937, к. г.-м. н., кайнозой,  
Ростовский государственный университет, Геологический ф-т  
344090 Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 40, тел. 24-6556  
дом.: 344039 Ростов-на-Дону, ул. Зоологическая, 30б, кв. 40, тел. 32-7169

**ВЫСОЧИНА Ольга Васильевна**, 1949, кайнозой, ЦЛ ПГО “Приморгеология”  
693000 Южно-Сахалинск, Коммунистический пр., 70, тел. 38-026  
дом.: 693007 Южно-Сахалинск, пр. Победы, 76, кв. 80, тел. 39-791

**ВЯЛОВА Светлана Геннадиевна**, 1957, диноцисты, кайнозой, ВСЕГЕИ  
199026 С.-Петербург, Средний пр-т, 74, тел. 328-9152, факс: 321-3023, e-mail: vialova@mail.ru  
дом.: 197198 С.-Петербург, ул. Б. Пушкарская, 1/8, кв. 25, тел. 230-9642

**ГАБАРАЕВА Нина Ильинична**, 1948, д. б. н., морфология пыльцы и спор,  
современные растения, БИН РАН  
197376 С.-Петербург, ул. проф. Попова, д. 2, тел. 234-8431, факс: 234-4512  
дом.: 198207 С.-Петербург, пр. Стачек, д. 130, кв. 6, тел. 157-8598

**ГАБЛИНА Светлана Станиславовна**, 1964, кайнозой, ПИН РАН  
117647 г. Москва, Профсоюзная ул., 123, тел. 952-4866  
дом.: 141021 г. Мытищи, ул. Юбилейная, 21/1, кв. 3, тел. 932-6537

**ГАВРИЛОВА Ольга Анатольевна**, 1966, к. б. н., морфология пыльцы современных растений, БИН РАН  
197376 С.-Петербург, ул. проф. Попова, д. 2, тел. 234-84-31, факс: 234-4512, e-mail: olgabin@rambler.ru  
дом.: 197022 С.-Петербург, Чкаловский пр., д. 28, кв. 24, тел. 235-2240

**ГАМУЛЕВСКАЯ Людмила Дмитриевна**, 1937, кайнозой, ФГУ ГП “Красноярскгеолсъемка” стратиграфическая партия  
660020 Красноярск, ул. Березина, 3, тел. 27-3369  
дом.: 660022 Красноярск, ул. Никитина, 6, кв. 5, тел. 22-0147

**ГАНДАЛИПОВА Эльмира Ильдусовна**, 1976, аэропалинология, Башкирский государствен-ный университет, каф. Ботаники  
Уфа, ул. Фрунзе 32, тел. 23-6634  
дом.: Уфа, ул. Мелеузовская, 87

**ГВОЗДЕВА Ирина Георгиевна**, 1952, кайнозой, ДВГИ ДВО РАН  
690022 Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, тел. (4232) 31-8755,  
факс: (4232) 31-8847, e-mail: gvozdika@fegi.ru  
дом.: 690037 Владивосток, ул. Юмашева, д. 16, кв. 31, тел. (4232) 44-0515

**ГЕРШАНОВИЧ Вера Владимировна**, 1932, палеозой  
дом.: 101554 Москва, ул. 9-я Парковая, 6, корп. 1, кв. 128, тел. 463-6391

**герман Алексей Борисович** 1959, д. г.-м. н., листовые флоры, мел, С-В России, Аляска, ГИН РАН  
109017 Москва, Пыжевский пер., д.7, тел. 230-8087, факс: 951-0443, e-mail: herman@giuras.ru  
дом.: Москва, Новоясеневский пр-т, 16-1-6, тел. 427-3702; 158-9182

**герман Тамара Николаевна**, 1932, верхний докембрий, ИГГД РАН  
199034 С.-Петербург, наб. Макарова, 2, тел. 328-0292, факс: 328-4801  
дом.: С.-Петербург, пр-т Просвещения, д. 72, кв. 385, тел. 592-7488

**ГЛАДЕНКОВ Андрей Юрьевич**, 1959, д. г.-м. н., биостратиграфия, диатомовые водоросли, ГИН РАН  
109017 Москва, Пыжевский пер., д.7, тел. 230-8087, факс: 951-0443, e-mail: agladenkov@giuras.ru  
дом.: тел. 463-7742

**ГЛЕЗЕР Зоя Ильинична**, 1929, д. г.-м. н., диатомовые водоросли и силикофлагеллаты, палеоген России и сопредельных стран, ВСЕГЕИ  
199106 С.-Петербург, Средний пр., 74, тел. 238-91-64, факс: 321-30-23,  
e-mail: zoya\_glezer@vsegei.ru  
дом.: 197198, С.-Петербург, Кронверкский пр., д. 51, кв. 10, тел. 232-69-14

**ГЛУШКО Нила Константиновна**, 1930, мезозой, ЗапСибНИГНИ ТюмГНГУ  
625670 Тюмень, ул. Володарского, 56  
дом.: 625000 Тюмень, ул. Республики, 39, кв. 3, тел. 26-4035

**ГОЛУБКОВА Елена Юрьевна**, 1973, докембрий, ИГГД РАН  
199034 С.-Петербург, наб. Макарова, 2, тел. 328-0292, факс: 328-4801  
дом.: 188504 С.-Петербург, Ломоносовский р-н, пос. Новоселье, д. 7, кв. 120, тел. 765-82729

**ГОЛОВИНА Лариса Анатольевна**, 1955, к. г.-м. н., микропланктон, неоген, ГИН РАН  
109017 Москва, Пыжевский пер., д.7, тел. 230-8131, e-mail: golovina@giuras.ru  
дом.: 123187 Москва, ул. Пехотная, д. 22, кв. 1, тел. 196-8149



**ГОЛОЛОБОВА Мария Александровна**, 1975, современные комплексы пресноводных диатомовых водорослей, МГУ, Биологический ф-т  
119899 Москва, Воробьевы горы, кафедра Микологии и альгологии, тел. 939-2764  
дом.: 124423 Москва, ул. Народного Ополчения, 20, корп. 2, кв. 515, тел. 192-5003

**ГОЛЫЕВА Александра Амуриевна**, 1958, к. б. н., фитолитный анализ, голоцен Русской равнины, Институт Географии РАН  
109017 Москва, Старомонетный пер., 29, тел. 959-00-58, факс: 959-00-33, e-mail: golyeva@geosoil.msk.ru.  
дом.: 127273 Москва, ул. Декабристов, 26-137, тел. 402-1094

**ГОМАНЬКОВ Алексей Владимирович**, 1953, д. г.-м. н., морфология и систематика миоспор, палиностратиграфия, пермь Русской платформы, БИН РАН  
197376 С.-Петербург, ул. проф. Попова, 2, e-mail: gomankov@mail.ru  
дом.: 193019 С.-Петербург, ул. Слободская, д. 3, кв. 21, тел. 567-0471

**ГОРБОВСКАЯ Алла Даниловна**, 1945, к. геогр. н., бактерии, ферментативная активность почв, голоцен, СПбГУ, ф-т Географии и геоэкологии  
199178 С.-Петербург, В.О. 10 линия, 33, тел. 323-8552  
дом.: С.-Петербург, ул. Лени Голикова, д. 47, корп. 4, кв. 30, тел. 152-4640

**ГОРЛОВА Римма Николаевна**, 1931, к. б. н, четвертичный период и голоцен, Русская равнина, ИПЭЭ РАН  
Москва, Ленинский пр., 33  
дом.: 117421 Москва, ул. Обручева, 28, корп. 2, кв. 198, тел. 936-1900

**ГОРОВАЯ Мария Тимофеевна**, 24.04.1941, кайнозой, ТИГ ДВО РАН  
690041 Владивосток, ул. Балтийская, 43, тел. 31-2584, факс: (4232)31-2584,  
e-mail: pacific@online.marine.su  
дом.: 690022 Владивосток, ул. Нерчинская, 27, кв. 79, тел. 42-8710

**ГОРЯЕВА Светлана Михайловна**, 1953, поздний мел-кайнозой, Центральная лаборатория Камчатской поисково-съёмочной экспедиции (КПСЭ),  
683016 Петропавловск-Камчатский, ул. Мишенная, 106, тел. 3-9057, факс: (41522) 3-9232,  
e-mail: KPSE-g@mail.ru  
дом.: 683016 Петропавловск-Камчатский, ул. Геологическая, д. 4, кв. 25, тел. 3-9434

**ГРИГОРЬЕВА Айталиня Ивановна**, 1976, кайнозой, ГУП «Центраналитик»  
677007 Якутск, ул. Кирова, д. 13, тел. 24-3944, e-mail: cgeola@mail.sakha.ru  
дом.: 677027 Якутск, ул. Октябрьская, д. 16, кв. 57, тел. 42-9774

**ГРИГОРЬЕВА Валентина Викторовна**, 1963, к. б. н., морфология пыльцы современных растений, БИНРАН  
197376 С.-Петербург, ул. проф. Попова, д. 2, тел. 234-84-31  
дом.: 196297 С.-Петербург, пр. Косыгина, 31, корп. 2, кв. 42, тел. 521-5861

**ГРОХОТОВА Новелла Максимовна**, 1939, мезозой, кайнозой  
дом.: 693000 Южно-Сахалинск, ул. Ленина, 184а, кв. 50, тел. 2-6869

**ГУНОВА Валентина Степановна**, 1939, к. геогр. н., плейстоцен – голоцен, Русская равнина, МГУ, Географический ф-т  
119899 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-2830  
дом.: 125299 Москва, ул. Приорова, 14а, кв. 43, тел. 154-0605

**ГУРТОВАЯ Евгения Елизаровна**, 1932, к. г.-м. н., кайнозой  
дом.: 125057 Москва, ул. Острякова, 8, кв. 32, тел. 157-4579

**ДАЙКОВСКИЙ Владимир Сергеевич**, 1936, к. б. н., палеоген,  
Саратовский государственный университет  
410000 Саратов, Астраханская, 83, тел. 51-6656  
дом.: 410010 Саратов, Осипова, 6, кв. 45, тел. 64-1588

**ДАВЫДОВА Наталья Наумовна**, 1931, д. б. н., диатомовый анализ, стратиграфия  
и палеоэкология, голоцен, С-З России, Институт Озероведения РАН  
196105 С.-Петербург, ул. Севастьянова, 9, тел. 378-8059, 388-7327, e-mail: NN\_Davydova@mail.ru  
дом.: С.-Петербург, Богатырский пр-т, 25, корп. 4, кв. 95, тел. 349-7876

**ДАНИЛИНА Алла Александровна**, 1934, кайнозой  
дом.: 127349 Москва, Алтуфьевское шоссе, д. 92, кв. 302, тел. 908-52-48

**ДЕРБАН Марина Петровна**, 1963, кайнозой Сибири, ФГУГП “Красноярскгеолсъемка”  
660020 Красноярск, ул. Березина, д. 3, тел. 27-4719  
дом.: 660020 Красноярск, 52, квартал 12, кв. 24, тел. 62-1575

**ДЕРЕВЯНКО Людмила Григорьевна**, 1955, диатомовые водоросли, кайнозой,  
ОАО “Полярноуралгеология”  
169908 Воркута, ул. Ленина, 64, тел. 93-836, e-mail: div@vorkuta.com  
дом.: 169900 Воркута, ул. Яновского, 3, кв. 9, тел. 3-7227

**ДЖИНОРИДЗЕ Елена Нодаровна**, 1957, диатомовые водоросли, кайнозой,  
СПбГУ НИИ Географии  
199178 С.-Петербург, В.О. 10-я линия, д. 33, тел. 328-5474, факс: 328-7904  
дом.: 199226 С.-Петербург, ул. Кораблестроителей, 23, корп. 1, кв. 487, тел. 352-2064

**ДЗЮБА Ольга Федоровна**, 1952, к. геогр. н., морфология современных спор и пыльцы,  
археопалинология, голоцен, миоцен, 3. Камчатка, ВНИГРИ  
191104 С.-Петербург, Литейный пр-т 39, тел. 119-7179, e-mail: dof@infos.ru  
дом.: 187010 С.-Петербург, ст. Саблино, ул. Энгельса, д. 31, тел. (813) 619-3684

**ДИРКСЕН Вероника Геннадьевна**, 1969, к. геогр. н., поздний плейстоцен, голоцен,  
Ин-т вулканологии и сейсмологии ДВО РАН  
683006 Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийпа, д. 9, e-mail: dirksenvg@kos.iks.ru  
дом.: 191126 С.-Петербург, ул. Достоевского, 38, кв. 31, тел. 113-3051  
e-mail: dirksen@vg3155.spb.edu

**ДОЛУДЕНКО Майя Прокофьевна**, 1931, д. г.-м. н., палеоботаника, юра,  
нижний мел России и стран СНГ, ГИН РАН  
109017 Москва, Пыжевский пер., д. 7, тел. 230-8118, e-mail: kodrul@ginrus.ru  
дом.: 117571 Москва, пр. Вернадского, д. 117, кв. 148, тел. 433-5431

**ДОНОВА Нина Борисовна**, 1958, биостратиграфия, девон, карбон,  
пермь Минусинского и Тунгусского бассейнов, ФГУГП “Красноярскгеолсъемка”  
660020 Красноярск, ул. Березина, д. 3, тел. 27-3369, факс: 27-7383  
дом.: 660005 Красноярск, ул. Metallургов, д. 38, кв. 165, тел. 53-1279

**ДРЯГИНА Любовь Леонидовна**, 1928, к. г.-м. н., палеозой, Кузбасс,  
ЗСИ центр АО “Запсибгеология”  
654080 Новосибирск, ул. Орджоникидзе, д. 9, тел. 74-5534, 75-5619,  
e-mail: wstc@cononps.kemerovo.su  
дом.: 654027 Новокузнецк, Пионерский пр., д. 18, кв. 21, тел. 44-7565

**ДУРЯГИНА Дина Александровна**, 1936, плейстоцен, республика Коми, ИГ КНЦ УрО РАН  
167000 Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 54, тел. 42-5183, e-mail: kainos@geo.komi.ru  
дом.: 167023 Сыктывкар, Димитрова, 50, кв. 50, тел. 42-1284

**ДУРЯГИНА Людмила Анатольевна**, 1963, мезозой, Республика Коми, ИГ КНЦ УрО РАН  
167000 Сыктывкар, ул. Оплесина, 2  
дом.: 167023 Сыктывкар, ул. Димитрова, 50, кв. 50, тел. 42-12-84

**ЕЛИНА Галина Андреевна**, 1929, д. б. н., кайнозой,  
Институт биологии Карельского филиала РАН  
185610 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, тел. 55-6679, факс: 77-9810,  
e-mail: kuznetsov@krs.karelia.ru  
дом.: 180025 Петрозаводск, ул. Шотмана, 44, кв. 39, тел. 74-7790

**ЖАРИКОВА Людмила Павловна**, 1937, кайнозой, Якутия,  
Центральная поисково-съёмочная экспедиция  
677009 Якутск, ул. Кольвица, 24, тел. 43-2876, факс: 43-2840  
дом.: 677007 Якутск, ул. Ярославского 39/1, кв. 69, тел. 44-5459

**ЖИГУЛЕСОВА Светлана Николаевна**, 1941, кайнозой  
дом.: 117465 Москва, ул. Профсоюзная, 156, корп. 5, кв. 64, тел. 338-0129

**ЖИЛЬЦОВА Нина Николаевна**, 1935, мезозой  
дом.: 1173111 Москва, пр-т. Вернадского, 15, кв. 60, тел. 131-7435

**ЖУЙКОВА Ирина Александровна**, 1969, голоцен Вятско-Камского Приуралья, ВГПУ  
Вятка, ул. Ленина, 111, каф. Физгеографии, 610  
дом.: 610035 Вятка, ул. Некрасова, 23-56, тел. 64-66-27

**ЗАБАЛУЕВ Анатолий Петрович**, 1942, неоген Северного Прикаспия, к. б. н.,  
Саратовский государственный университет  
410600 Саратов, Астраханская, 83, Биологический ф-т, каф. Ботаники, тел. 51-9222  
дом.: 410020 Саратов, Шехурдина 10а, кв. 60, тел. 64-7044

**ЗАВЬЯЛОВА Наталья Евгеньевна**, 1972, мезозой, ПИН РАН  
117868 Москва, Профсоюзная, 123, тел. 339-60-22, e-mail: vkras@paleo.ru

**ЗАЙЦЕВА Галина Яковлевна**, 1937, мезозой, кайнозой  
дом.: 117437 Москва, ул. Островитянова, 19, кв. 30, тел. 335-2802

**ЗАПОРОЖЕЦ Нина Ивановна**, 1943, кайнозой, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8093, e-mail: kodrul@ginras.ru  
дом.: 105568 Москва, ул. Челябинская, 22, корп. 1, кв. 49, тел. 308-6678

**ЗБУКОВА Дарья Владимировна**, 1978, палеозой, ВСЕГЕИ  
199106 С.-Петербург, В.О., Средний пр-т, д.74, тел. 328-9154, факс: 321-3023,  
e-mail: Daria\_Zbukova@vsegei.ru  
дом.: 199174 С.-Петербург, В.О., 12 линия, д. 31, кв. 10, тел. 321-2073

**ЗВЕРЕВА Анастасия Валерьевна**, 1978, ГГУП «Читагеолсъёмка»  
672000 Чита, ул. Амурская, д. 91/15, тел. 23-1993  
дом.: Чита, ул. Красноармейская, д. 83, кв. 25

**ЗДОБНОВА Елена Николаевна**, 1963, палиностратиграфия, палеозой, мезозой,  
Волгоградское Поволжье, ДОО «Волгоградморнефть»  
400005 Волгоград, пр. Ленина, 96, тел. 23-5741, факс: (844-2) 34-5751, e-mail: nipineft@vlink.ru  
дом.: 400064 Волгоград, ул. 39-я Гвардейская, 26, кв. 55, тел. 76-2542

**ЗЕЛИКСОН Элла Михайловна**, 1930, к. геогр. н., кайнозой  
дом.: 107061 Москва, ул. Б. Черкасская, 3, корп. 7, кв. 27, тел. 168-9476

**ЗЕНОВА Галина Михайловна**, 1938, современные низшие растения, МГУ, ф-т Почвоведения  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-4446, факс: 939-0989  
дом.: 119311 Москва, пр-т Вернадского, д. 13, кв. 157, тел. 930-4187

**ЗИНЬКОВА Мария Степановна**, 1932, кайнозой  
дом.: 625000 Тюмень, ул. Республики, 94, кв. 170, тел. 22-6792

**ЗОТЕЕВА Елена Анатольевна**, 1954, мезозой, ИГиГУрО РАН  
620644 Екатеринбург, Почтовый пер., 7, тел. 51-9090  
дом.: 620019 Екатеринбург, ул. Белинского, 1696, кв. 55, тел. 60-7774

**ЗУБАРЕВ Александр Петрович**, 1952, морфология пыльцы современных растений,  
Красноярский Институт Леса  
дом.: 660036 Красноярск, Академгородок, пр-т Мира, 53

**ЗЮЗИНА Татьяна Васильевна**, 1938, палеозой, мезозой, кайнозой, ЦЛ “Центрогеология”  
123022 Москва, Звенигородское ш., 9, тел. 259-2723  
дом.: 123308 Москва, Новохорошевское ш., 14, кв. 33, тел. 946-6371

**ИВАНОВА Нелли Григорьевна**, 1933, к. г.-м. н., кайнозой  
дом.: 119270 Москва, Фрунзенская наб., 38/11, кв. 291, тел. 242-4210

**ИГНАТОВА Наталья Владимировна**, 1956, диатомовый анализ, кайнозой, Вост.Сибирь,  
ИЗК СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 128, факс: 46-4391, e-mail: ufim@crust.irkutsk.su  
дом.: 664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 263, кв. 43, тел. 51-0253

**ИЛЬИНА Вера Ивановна**, 1930, д. г.-м. н., палинология, биостратиграфия,  
палеогеография, юра С. Евразии, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, пр. Коптюга, 3, тел. 39-6424, e-mail: iliyna@uiggm.nsc.ru  
дом.: 630090 Новосибирск, Морской пр-т 31, кв. 8, тел. 30-2888

**ИЛЬИНА Людмила Петровна**, 1923, мезозой  
дом.: 169400 Ухта, пр. Ленина, 20/11, кв. 44, тел. 65-918

**ИЛЬИНА Наталья Валерьевна**, 1957, к. г.-м. н., триас арктических районов России,  
ИГ КНЦ УрО РАН  
167610 Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 54, тел. 24-5353, факс: 24-53-46,  
e-mail: institute@geo.komi.ru  
дом.: 167000 Сыктывкар, ул. Чкалова, д. 22, кв. 63, тел. 43-2286

**ИОСИФОВА Екатерина Константиновна**, 1963, мезозой, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8022  
дом.: 117602 Москва, ул. Анохина, д. 6, корп. 3, кв. 484, тел. 430-1856

**КАБАНОВА Валентина Матвеевна**, 1936, палиностратиграфия, мезозой,  
юго-восток Западно-Сибирской равнины, ТГУ  
634050 Томск, пр. Ленина, 36, ГГФ, тел. 42-6191  
дом.: 634055 Томск, ул. 30 лет Победы, 8-46, тел. 25-9375

**КАБАНОВА Галина Хайбибуловна**, 1926, мезозой, Вост.-Сиб. НИИ ГГ и МС  
664007 Иркутск, ул. Декабрьских событий, 29, тел. 34-4047  
дом.: 664003 Иркутск, ул. Грязнова, 3, кв. 25, тел. 34-2901

**КАГАН Людмила Яковлевна**, 1939, к. геогр. н., кайнозой, ИППЭС  
184200 Апатиты, ул. Ферсмана, 14, тел. 37-721  
дом.: 184200 Апатиты, ул. Козлова, 3, кв. 10, тел. 36-217



**КАЙТОЛЕБА Майя Джемаловна**, 1970, плейстоцен, голоцен, МГУ, Географический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-2830  
дом.: Сухум, ул. Айдгослара, д. 13, тел. 2-8460

**КАНАЕВА Людмила Георгиевна**, 1949, кайнозой, ОМЭ  
410038 Саратов, 2-й Соколовогорский пр., 2,  
дом.: 410038 Саратов, ул. Бакинская, 13, кв. 2

**КАРЕВСКАЯ Инесса Андреевна**, 1939, к. геогр. н., палеопалинология, кайнозой,  
Дальний Восток России, МГУ, Географический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-5469, e-mail: karevskaja@mtu-net.ru  
дом.: 117313 Москва, Ленинский пр. д.95, кв. 23, тел. 131-5430

**КАРТАШОВА Галина Григорьевна**, 1927, к. геогр. н., кайнозой  
дом.: 117421 Москва, ул. Новаторов, 40, корп. 11, кв. 35, тел. 432-0490

**КАСАТКИНА Галина Владимировна**, 1962, юра, 3. Сибирь, СНИИГГиМС  
630104 Новосибирск, Красный пр., 67, тел. 21-49-65  
дом.: 630122 Новосибирск, ул. Перевозчикова, д. 7, кв. 16, тел. 25-45-02

**КАТКОВА Валентина Ивановна**, 1952, биоминералогия, ИГ КОМИ НЦ УрО РАН  
167610 Сыктывкар, ул. Первомайская 54, e-mail: katkova@geo.komisk.ru  
дом.: 167005 Сыктывкар, пр-т Октябрьский, д. 178, кв. 65, тел. 51-2833

**КЕЗИНА Татьяна Владимировна**, 1956, к. г.-м. н., мезозой, кайнозой, АмурКНИИ ДВО РАН  
675000 Благовещенск, пер. Релочный, 1, тел. 52-1339, факс: 52-5931, e-mail: tkezina@mail.ru  
дом.: 675028 Благовещенск, ул. Калинина, 130, кв. 26, тел. 36-7125

**КИЛЕССО Ирина Тимофеевна**, 1924, палеозой, мезозой  
дом.: 664007 Иркутск, ул. Карла Либкнехта, 48, кв. 16, тел. 27-7511

**КИРИЧКОВА Анна Ивановна**, 1932, д. г.-м. н., палеоботаника, мезозой России, ВНИГРИ  
191104 С.-Петербург, Литейный пр., 39, тел. 278-0028 (доб. 326), факс: с 273-7387  
дом.: 190000 С.-Петербург, ул. Декабристов, д. 17, кв. 12, тел. 315-5278

**КИРЯЧУК Нина Павловна**, 1956, кайнозой,  
НИИГ Саратовского государственного университета  
410750 Саратов, ул. Московская, 161, тел. 24-3279  
дом.: 410010 Саратов, ул. Навашина, 9, кв. 29

**КИСЕЛЕВА Ольга Игоревна**, 1955, к. г.-м. н., мезозой, НИИГ СГУ  
410075 Саратов, ул. Московская, 161, тел. 24-3279  
дом.: 410031 Саратов, ул. Чернышевского, 223/231, кв. 17, тел. 26-3341

**КЛАДОВЩИКОВА Евгения Александровна**, 1936, палинология подземных вод, ВСЕГИНГЕО  
142452 Московская обл., Ногинский район, пос. Зеленый, тел. 529-1101 (доб. 2923)  
дом.: 142452 Московская обл., Ногинский район, пос. Зеленый, 53, кв. 26, тел. 529-1101 (доб. 2491)

**КЛЕЙМЕНОВА Галина Ильинична**, 1935, к. геогр. н., кайнозой, плейстцен, голоцен,  
СПбГУ, ф-т Географии и геоэкологии  
199178 С.-Петербург, В.О., 10-я линия, д. 33, тел. 323-3913  
дом.: 193024 С.-Петербург, 4-я Советская ул., 45, кв. 34, тел. 274-0209

**КЛИМАНОВ Владимир Андреевич**, 1948, д. геогр. н., кайнозой, Институт географии РАН  
119017 Москва, Старомонетный пер., 29, тел. 233-0298  
дом.: 115142 Москва, ул. Коломенская, 5, кв. 461, тел. 114-0662

**КЛИМКО Станислава Алексеевна**, 1925, мезозой  
дом.: 630104 Новосибирск, ул. Гоголя, 3А, кв. 5, тел. 21-0791

**КОВАЛЕНКО Нина Дмитриевна**, 1933, к. г.-м. н., палеозой  
дом.: 410002 Саратов, ул. Бабушкин взвоз, 9, кв. 55, тел. 91-6724

**КОВАЛЬСКАЯ Валентина Трофимовна**, 1927, мезозой, ЯИГН СО РАН  
677982 Якутск, пр. Ленина, 39, тел. 3-5271  
дом.: 677000 Якутск, пр. Ленина, 19, кв. 17, тел. 41-616

**КОДИНА Людмила Аркадьевна**, 1934, к. б. н., пыльца современных растений, ГЕОХИ РАН  
117334 Москва, ул. Косыгина, 19, тел. 939-7092  
дом.: 117421 Москва, Ленинский пр., 109/1, корп. 1, кв. 125, тел. 935-4187

**КОЖАРИНОВ Александр Владимирович**, 1955, д. б. н., кайнозой, ИПЭЭ РАН  
117334 Москва, Ленинский пр., 33  
дом.: 109088 Москва, ул. Новоостроповская, 6, кв. 47

**КОЛЕЗИНА Татьяна Ивановна**, 1959, кайнозой, ЦЛ “Геоаналитик”  
677892 Якутск, пр. Кирова, 13, тел. 23-107  
дом.: 677000 Якутск, ул. Орджоникидзе, 7, кв. 33, тел. 42-584

**КОЛОДА́ Нина Александровна**, 1935, к. г.-м. н., палеозой, ИГ Коми НЦ УрО РАН  
167982 Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 54, тел. 24-0970, факс: 24-5346,  
e-mail: institute@geo.komisc.ru  
дом.: 167001 Сыктывкар, ул. Дмитрова, 16, кв. 58, тел. 32-8709

**КОЛОСКОВА Ирина Георгиевна**, 1936, к. б. н., кайнозой, СГУ, Биологический ф-т  
410000 Саратов, ул. Астраханская, 83, тел. 51-9222  
дом.: 410057 Саратов, Ново-Астраханское ш., 49, кв. 52, тел. 41-616

**КОМЗИНА Татьяна Ивановна**, 1959, палеоген, неоген,  
Якутская поисково-съёмочная экспедиция (ЯПСЭ)  
677009 Якутск, ул. Кальвица, 24, факс: 43-2840, тел. 43-2840, 43-2876

**КОНОВАЛЕНКО Людмила Александровна**, 1950, кайнозой, к. г.-м. н.,  
Сыктывкар, Сыктывкарский лесной институт, тел. (дом.): 44-5142

**КОНОНОВА Людмила Анатольевна**, 1932, мезозой  
дом.: 410038 Саратов, ул. Соколовгородская, 1, кв. 215, тел. 28-1189

**КОРЕНЕВА Елена Васильевна**, 1926, к. г.-м. н., кайнозой  
дом.: 125422 Москва, ул. Тимирязевская, 33, стр. 16, кв. 1, тел. 977-5125

**КОРНИЛОВА Татьяна Александровна**, 1955, микрофоссилии докембрия, ИЗК СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 128  
дом.: 664056 Иркутск, м-н Первомайский, ул. Алмазная, 14, кв. 134, тел. 36-1207

**КОРОТКОВА Татьяна Владимировна**, 1956, кайнозой НИИ Геологии  
410750 Саратов, ул. Московская, 161, тел. 24-1268  
дом.: 410002 Саратов, ул. Бабушкин взвоз, 9, кв. 38

**КОСЕНКО Яна Валерьевна**, 1978, к. б. н., палинология современных растений,  
МГУ, Ботанический сад  
Москва, пр-т Мира 20, тел. 280-5880  
дом.: 107207 Москва, ул. Уральская, д. 4, кв. 212, тел. 468-9340

**КОТОВА Ида Захаровна**, 1931, мезозой

дом.: 121059 Москва, Украинский бул., 7, кв. 50, тел. 243-5560

**КОТЕША Ольга Николаевна**, 1949, к. б. н., палиностратиграфия,

мезозой Юго-Востока ЗСП, ТГУ

634050 Томск, пр. Ленина, 36, тел. 42-6191, 41-0276

дом.: 634034 Томск, ул. Нахимова, 15-210, тел. 41-2399

**КОСТИНА Елена Ивановна**, 1957, палеофлористика, юрские отложения Сибири, ГИН РАН

119017 Москва, Пыжевский пер., д.7, тел 230-81-18, e-mail: kodrul@ginras.ru

дом.: 150470. Москва, Кленовый бульвар, д. 6, кв. 142, тел. 116-62-70

**КРАСНОВА Лариса Яковлевна**, 1930, мезозой

дом.: 630000 Новосибирск, ул. Достоевского, 13, кв. 19, тел. 20-5103

**КРАСИЛОВ Валентин Абрамович**, 1937, д. г.-м. н., ПИН РАН

117647 Москва, ул. Профсоюзная, 123, тел. 339-6022, e-mail: vkrassilov@hotmail.com

**КРЕМЕНЕЦКИЙ Константин Владимирович**, 1961, к. геогр. н., поздний плейстоцен-

голоцен СНГ, Институт географии РАН

109017. Москва, Старомонетный пер., 29, тел. 238-02-98, факс: 959-00-33,

e-mail: paleo@glasnet.ru

дом.: 127521 Москва, ул. Октябрьская, 105-1-69, тел. 289-65-14

**КРИВОХАРЧЕНКО Ирина Сергеевна**, 1959, кайнозой, МГУ, Биологический ф-т

119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-3165

дом.: 117421 Москва, ул. Обручева, 18, кв. 22, тел. 936-6370

**КРУГОВЫХ Валентина Васильевна**, 1936, к. г.-м. н., палиностратиграфия, карбон, пермь, триас Сибири, ФГУПП “Красноярскгеолсъемка”

660020 Красноярск, ул. Березина, 3, тел. 27-3369

дом.: 660016 Красноярск, ул. Гладкова, д. 25, кв. 65, тел. 36-8705

**КУДРИНА Анна Николаевна**, 1960, кайнозой,

Международный центр “Биологический контроль”

199034 С.-Петербург, В.О., Волжский пер., 5/10, тел. 218-8111, e-mail: dof@piter.het40

дом.: 191112 С.-Петербург, Заневский пр., 22, кв. 1, тел. 528-1575

**КУЗЬМИНА Ольга Борисовна**, 1969, к. г.-м. н., палеоген, неоген, Зап. Сибирь, ИГНиГ СО РАН

630090 Новосибирск, пр. Коптюга, 3, тел. 35-6424, факс: 33-2310,

e-mail: VolkovaVS@uiggm.nsc.ru

дом.: 630058 Новосибирск, ул. Русская, д. 13, кв. 216

**КУЗНЕЗОВА Вера Григорьевна**, 1939, докембрий, палеозой, ЦЛ “ЗапСибгеология”

654005 Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, 9, тел. 74-5534

дом.: 654066 Новокузнецк, ул. Грдины, 28, кв. 105

**КУЛАГИНА Наталья Валентиновна**, 1948, к. г.-м. н., кайнозой Вост. Сибирь, ИЗК СО РАН

664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 128, тел. 42-4758, e-mail: kashik@crust.irk.ru

дом.: 664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 275б, кв. 32, тел. 42-2019

**КУЛИКОВА Надежда Константиновна**, 1946, морфология современных спор и пыльцы, триас-юра России, ВНИГРИ

191104 С.-Петербург, Литейный, 39, тел. 119-7179

дом.: 196211 С.-Петербург, пр. Космонавтов, 19, корп. 1, кв. 93, тел. 378-8148

**КУЛЬКОВА Инесса Арсеньевна**, 1931, к. г.-м. н., кайнозой, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, пр. Коптюга, 3, тел. 35-4941  
дом.: 630090 Новосибирск, Морской пр., 62, кв. 21

**КУРБАТСКИЙ Владимир Иванович**, 1941, к. б. н., мезозой, ТГУ  
634010 Томск, пр. Ленина, 36, тел. 42-6194, e-mail: herb@flora.tsu.tomsk.su  
дом.: 634012 Томск, ул. Елизаровых, 40, кв. 36, тел. 54-2320

**КУРЗАНОВА Татьяна Ивановна**, 1956, палеозой, “Полярноуралгеология”  
169900 Воркута, ул. Ленина, 64, тел. 93-836  
дом.: 169917 Воркута, ул. Дончука, 10а, кв. 2, тел. 3-7802

**КУРОЧКИНА Марина Михайловна**, 1967, мезозой, ЗапСибНИГНИ ТюмГНГУ  
625670 Тюмень, ул. Володарского, 56  
дом.: 625000 Тюмень, ул. Федорова, 4, кв. 36

**КУХТИНОВА Лилия Владимировна**, пермь, карбон, северная часть  
Прикаспийской впадины и ее обрамление, НВ НИИГГ  
410600 Саратов, Московская, 170, тел. 299-234, факс: (845-2) 243-243  
дом.: тел. (845-2) 11-5161

**ЛАПТЕВА Елена Георгиевна**, 1980, плейстоцен, голоцен,  
Уральский государственный университет  
620142 Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 48, e-mail: laelge8001@mail.ru  
дом.: 620142 Екатеринбург, ул. Большакова, д. 71, общ. 5

**ЛЕБЕДЕВА Наталья Константиновна**, 1962, к. г.-м. н., мезозой, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, пр. Коптюга, 3, тел. 35-6424, e-mail: lebedevaNK@uiggm.nsc.ru  
дом.: 630090 Новосибирск, ул. Лесосечная, 7, кв. 151, тел. 33-6685

**ЛЕВКОВСКАЯ Галина Михайловна**, 1935, к. геогр. н., кайнозой,  
Институт истории материальной культуры РАН  
190086 С.-Петербург, Дворцовая наб., 18, тел. 571-1448, e-mail: terate@yandex.ru info@gml.spb.ru  
дом.: 191186 С.-Петербург, ул. канал Грибоедова, д.2, корп. Б, кв. 68, тел. 314-5825

**ЛЕТУНОВА Полина Павловна**, 1954, плиоцен – четвертичный, Сибирь, Монголия, НС,  
Лимнологический институт СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3, тел. 42-53-12, факс: 42-5405  
дом.: 664057 Иркутск, пр-т Жукова, д. 38, кв. 27, тел. 32-5270

**ЛЕУНОВА Валентина Михайловна**, 1959, к. с.-х. н., морфология спор и пыльцы,  
МГУ, Биологический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 436-1313, 939-2756  
дом.: 129345 Москва, Осташковский пр-д, 4, кв. 98, тел. 474-0987

**ЛИНКИНА Лариса Игоревна**, 1969, кайнозой, КГУ  
420008 Казань, ул. Ленина, 18, Геологический ф-т, тел. 31-5427  
дом: 420036 Казань, ул. Челюскина, 4/13, кв. 78

**ЛИСС Ольга Леопольдовна**, 1933, д. геогр. н., кайнозой, МГУ, Биологический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-31-65, факс: 939-18-27  
дом: 103062 Москва, ул. Покровка, 29, кв. 26

**ЛИТВИНЕНКО Наталья Дмитриевна**, 1950, мезозой, кайнозой, ВГУ  
680000 Хабаровск, ул. Карла Маркса, 74, тел. 33-40-93  
дом: 680031 Хабаровск, пер. Дежнева, 14а, кв. 6



**ЛОЖКИН Анатолий Владимирович**, 1936, к. геогр. н., СВКНИИ ДВО РАН  
685000 Магадан, ул. Портовая, д. 16, тел. (41322)30-944, факс: (41322) 30-051,  
e-mail: lozhkin@neisri.magan.ru  
дом.: 685000 Магадан, ул. Коммуны, 2, кв. 48, тел. (41322)31-185

**ЛОПАТИНА Дарья Анатольевна**, 1971, палеоген и неоген, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7  
дом.: 117331 Москва, ул. Марии Ульяновой, д. 9, корп. 3, кв. 26, тел. 131-28-13

**ЛУДИКОВА Анна Валерьевна**, 1977, диатомовый анализ, голоцен, Институт Озероведения РАН  
196105 С.-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9, тел. 378-8009, факс: 388-73327,  
e-mail: anna\_geo2000@yahoo.co.uk  
дом.: 194017 С.-Петербург, ул. Гданьская, д. 20, кв. 44, тел. 5532732

**ЛУЗИНА Ирина Владимировна**, 1950, мезозой, кайнозой, СНИИ ГГиМС  
664007 Иркутск, ул. Декабрьских событий, 29, тел. 34-4047  
дом.: 664081 Иркутск, ул. 5-я Советская, 104, кв. 17, тел. 53-9107

**ЛЬВОВА Елизавета Михайловна**, 1941, кайнозой, ЦЛ “Геоаналитик”  
677007 Якутск, ул. Кирова, 13, e-mail: cgeola@mail.sakha.ru  
дом: 677000 Якутск, ул. Хабарова, 19/3, кв. 82, тел. 45-7239

**ЛЫТАСОВА Маргарита Александровна**, 1956, девон,  
Комплекс. Лаб. ИХАЦ, ОАО «Архангельск-добыча»  
163001 Архангельск, Троицкий пр., д. 168, тел. 63-6839, факс: 63-6984  
дом.: 163059 Архангельск, ул. 40-летия Победы, д. 5, кв. 68, тел. 23-5767

**МАКАРОВА Ирина Ральфовна**, 1959, к. г.-м. н., палеозой,  
Государственный природоохранный центр по С.-Петербургу и Ленинградской обл.  
191104, С.-Петербург, Литейный пр., 39, тел. 327-3591  
дом.: 194017 С.-Петербург, ул. Гданьская, 10, кв. 63, тел. 176-9593

**МАКАРОВА Интерна Сергеевна**, 1931, палеозой, СГУ  
410000 Саратов, ул. Астраханская, 83, Геологический ф-т, каф. Общей геологии,  
тел. 51-6429, факс: 8-845-2-50-86-24  
дом.: 410028 Саратов, ул. Радищева, 18-а, кв. 84

**МАКАРОВА Ольга Викторовна**, 1970, палеозой, КГУ  
420008 Казань, ул. Кремлевская, 18, Геологический ф-т, тел. 31-5427  
дом.: 420080 Казань, ул. Декабристов, 154, кв. 58

**МАКАРЫЧЕВА Ираида Александровна**, 1925, мезозой  
дом.: 107113 Москва, Песочный пер., 3, кв. 42 тел. 268-3217

**МАНЦУРОВА Валентина Николаевна**, 27.07.1949, к. г.-м. н., палеозой,  
ДООАО Волгоград НИИПИнефть  
400005 Волгоград, пр. Ленина, 96, тел. 23-4003, факс: 34-5751 e-mail: geo@tele-kom.ru  
дом.: 400137 Волгоград, бул. 30 лет Победы, 66, кв. 16, тел. 48-2708

**МАРИЕВА Наталья Александровна**, 1973, голоцен ИГ КИЦ УрО РАН  
167982 Сыктывкар, ул. Первомайская, 54, тел. 42-5183  
дом.: 167000 Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 18, кв. 135, тел. 24-4309

**МАРКЕВИЧ Валентина Саввична**, 1932, д. г.-м. н., мезозой, БПИ ДВО РАН  
690022 Владивосток, ул. 100-летия Владивостока, 159, тел. 31-0217, e-mail: markevich@ibss.dvo.ru  
дом.: 690105 Владивосток-48, ул. Шошина, 3, кв. 128, тел. 37-8043

**МАТРОСОВА Татьяна Владимировна**, 1974, кайнозой, СВКНИИ ДВО РАН  
685000 Магадан, ул. Портовая, д. 16, тел. (41322)30-944, факс: (41322) 30-051,  
e-mail: palynolog@neisri.magan.ru  
дом.: 685007 Магадан, ул. Шандора Шимича, д. 7, корп. 3, кв. 13, тел. (41322)38-761

**МАРЧЕНКО-ВАГАПОВА Татьяна Ивановна**, 1968, голоцен, плейстоцен, диатомовый анализ, палинонолия, ИГ КИЦ УрО РАН  
167982 Сыктывкар ул. Первомайская, д. 54, тел. 24-5183, e-mail: kainos@geo.komisc.ru  
дом.: 167000 Сыктывкар, Октябрьский пр-т, д. 144, кв. 33

**МАХОВА Юлия Владимировна**, 1931, к. геогр. н., кайнозой  
дом.: 117335 Москва, ул. Гарибальди, 15, корп. 1, кв. 9, тел.133-262928

**МАЩУК Ирина Михайловна**, 1955, к. г.-м. н., палеозой, кайнозой, ИЗК СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 128, тел. 46-1758  
дом.: 664023 Иркутск, ул. Красноярская, 75, кв. 32, тел. 24-9979

**МЕДВЕДЕВА Антонина Михайловна**, 1927, д. г.-м. н., палеозой  
дом.: 117333 Москва, ул. Дмитрия Ульянова, 4, корп. 2, кв. 454, тел. 135-7282

**МЕДВЕДЕВА Лидия Михайловна**, 1937, палеозой, мезозой, НИИ Геологии Саратовского государственного университета  
410750 Саратов, ул. Б. Казачья, 120, тел. 24-1268, факс: 50-8624, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru  
дом.: 410031Саратов, ул. Севрина, 16, кв. 1, тел. 26-3437

**МЕЛЬНИКОВА Татьяна Анатольевна**, 1978, голоцен, БПИ ДВО РАН  
690022 Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159, тел. 31-0217,  
e-mail: melnikova@ibss.dvo.ru  
дом.: 690109 Владивосток, ул. Нейбута, 57, кв. 237

**МЕШКОВА Юлия Ивановна**, 1931, кайнозой, мезозой  
дом.: 109472 Москва, ул. Чугунные ворота, 9, кор. 2, кв. 67, тел. 372-1179

**МИЛАШЕВИЧ Людмила Михайловна**, 1940, палеозой, Камское отд. ВНИГНИ  
64016 Пермь, ул. Краснофлотская, 15  
дом.: 614000 Пермь, ул. Леонова, 49, кв. 103

**МИНИНА Ольга Романовна**, 1959, палеозой, ГФУП “Бурятгеоцентр”  
670000 Улан-Удэ, ул. Ленина, 55, к. 100, тел. 21-5927, факс: (3012) 21-5927,  
e-mail: nakit@burnet.ru  
дом.: Улан-Удэ, ул. Шаляпина, 5-Б, кв. 23

**МИШАНИНА Вера Алексеевна**, 1938, кайнозой, ИЗК СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 128, факс: (3952) 464391, e-mail: ufim@crust.irkutsk.ru  
дом.: 664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 275А, кв. 70, тел. 51-1227

**МИХАЙЛОВА Татьяна Евгеньевна**, 1937, палеозой, мезозой ГУП “Центргеоаналитик”.  
677007 Якутск, ул. Кирова, 13, тел. 24-3944, e-mail: cgeola@mail.sakha.ru  
дом.: 677007 Якутск, пр. Ленина, 44, кв. 6, тел. 26-0353

**МИХАЙЛОВА Ирина Владимировна**, 1978, плейстоцен – голоцен, к. г.-м. н., мезозой, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, пр. Коптюга, 3, тел. 35-6424, e-mail: carpinus@ngs.ru  
дом.: 630117 Новосибирск, ул. Арбузова, 16, кв. 161, тел. 36-2689

**МИХЕЛИС Алла Архиповна**, 1935, к. г.-м. н., кайнозой  
дом.: 845000 Артёмовск, Донецкой обл., ул. Бориса Горбатова, д. 23, кв. 45, тел. 8-06274-63587

**МОГУЧЕВА Нина Кузьминична**, 1934, к. г.-м. н., мезозой, СНИИГГИМС  
630091 Новосибирск, Красный пр., 67, тел. 21-4965, e-mail: mogucheva@sniiggims.ru  
дом.: 630104 Новосибирск, ул. Железнодорожная, 8, кв. 342, тел. 29-2038

**МОИСЕЕВА Мария Геннадьевна**, 1979, палеоген, макрофлора, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8118, e-mail: moiseeva@sinras.ru  
дом.: 117279 Москва, ул. Профсоюзная, 96, корп. 1, кв. 60, тел. 336-32-21

**МОСЕЙЧИК Юлия Владимировна**, 1979, палеоботаника,  
карбон Подмосковского бассейна, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8164  
дом.: 119633 Москва, Боровское шоссе, д. 29, кв. 186, тел. 732-7771

**МОХОВА Людмила Михайловна**, 1952, кайнозой, ТИГ ДВО РАН  
690041 Владивосток, ул. Радио, д. 7, e-mail: baklanov@tig.dvo.ru  
дом.: 690012 Владивосток, ул. Надибаидзе, д. 1, кв. 76, тел. 28-0876

**МУСИНА Галина Васильевна**, 1930, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 111394 Москва, Новогиреевская ул., 54, кв. 18, тел. 918-4865

**НАГОВИЦИН Константин Евгеньевич**, 1972, докембрий, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск. пр-т академика Коптюга, д. 3, тел. 33-3329, факс: 33-2301

**НАДЛЕР Юрий Сергеевич**, 1933, к. г.-м. н., палеозой  
654080 Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, 9, ЗСИ – Центр, тел. 74-5534; 74-5722,  
e-mail: wstc@sanonps.kemgov.su  
дом.: 654066 Новокузнецк, ул. Дружбы, 59, кв. 10, тел. 47-0421

**НАЗАРЕНКО Анна Михайловна**, 1924, к. г.-м. н., палеозой  
дом.: 400030 Волгоград, пр. Ленина, 153, кв. 113, тел. 71-9700

**НАЙДИНА Ольга Дмитриевна**, 1951, к. г.-м. н., кайнозой, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел./факс 953-5590, e-mail: naidina@ginras.ru  
дом.: 117296 Москва, Ломоносовский пр., 14, кв. 401, тел. 938-0872

**НАРХИНОВА Виктория Еремеевна**, 1939, кайнозой, ЦЛ Севвостгеология  
685010 Магадан, ул. Портовая, 16, тел. 30-833  
дом.: 685000 Магадан, ул. Карла Маркса, 33/15, кв. 50, тел. 25-371

**НАРЫШКИНА Наталья Николаевна**, 1978, морфология спор и пыльцы, БПИ ДВО РАН  
690022 Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159, тел. 31-0217,  
e-mail: naryshkina@ibss.dvo.ru  
дом.: 690109 Владивосток, ул. Алеутская, 57б, кв. 4

**НАУГОЛЬНЫХ Сергей Владимирович**, 1967, д. г.-м. н., пермь-триас, ГИН РАН  
119017 г. Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8087,  
e-mail: naugolnykh@gambler.ru, naug@ginras.ru  
дом.: 140104 МО, Раменское, ул. Воровского, д. 10 А, кв. 50, тел. (8 902) 143-5107

**НЕВОЛИНА Татьяна Васильевна**, 1950, палеоген-неоген,  
Приморская поисково-съёмочная экспедиция  
690000 Владивосток, Океанские пр. 29/31, тел.40-7908  
дом.: Владивосток, ул. Русская, д. 84, кв. 23, тел. 32-4361

**НЕНАШЕВА Галина Ильинична**, 1972, голоцен, Институт экологических исследований  
Барнаул, тел. 427-7061, факс: (38-52)-24-0396  
дом.: Алтайский край, Барнаул, ул. Молахова, 67, кв. 44, тел. 422-2144

**НЕБЕРИКУТИНА Людмила Николаевна**, 1935, палеозой, ВГУ  
394693 Воронеж, Университетская пл., 1, Геологический ф-т, тел. 56-0356  
дом.: 394055 Воронеж, ул. Домостроителей, 63, кв. 7, тел. 33-5577

**НЕДАШЕВСКАЯ Ольга Васильевна**, 1954, мезозой  
дом.: 128323 Москва, ул. Снежная, 25, кв. 61, тел. 180-0789

**НЕСТЕРОВА Оксана Дмитриевна**, 1977, неоген, плейстоцен, НИИГСГУ  
410750 Саратов, ул. Московская 161, тел. 25-09270, факс: (845-2)50-8624,  
e-mail: NesterovaOD@info.sgu.ru  
дом.: 410005 Саратов, ул. Посадского, 272, кв. 11, тел. 50-0298

**НЕСТЕРОВА Елена Владимировна**, 1937, к. г.-м. н.  
109148 Москва, Шоссейная, 21/9, кв. 14, тел. 352-2969

**НИКИТИНА Ольга Терентьевна**, 1956, мезозой, Тимано-Печорский НИЦ  
169400 Коми Республика, Ухта, ул. Пушкина, 2, тел. 5-1424  
дом.: 169400 Ухта, ул. Интернациональная, 57, кв. 63, тел. 1-8830

**НИКИФОРОВА Людмила Викторовна**, 1965, палеозой, Тимано-Печорский НИЦ  
169400 Коми Республика, Ухта, ул. Пушкина 2, тел. 5-1424  
дом.: 169400 Ухта, пр. Строителей, 21, кв. 71, тел. 6-4957

**НИКИШОВА Валентина Михайловна**, 1929, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 117415 Москва, ул. Удальцова, 4, кв. 326, тел. 131-4708

**НИКОЛАЕВА Ксения Владимировна**, 1931, к. б. н., кайнозой, КГУ, Биолого-почвенный ф-т  
420008 Казань, ул. Ленина, 18, тел. 31-5142  
дом.: 420138 Казань, ул. Фучика, 83, кв. 262, тел. 69-7017

**НОВЕНКО Елена Юрьевна**, 1972, кайнозой, Институт географии РАН  
119017 Москва, Старомонетный пер., 29, тел. 238-02-98  
дом.: 113638 Москва, ул. Криворожская, д.19, кв. 113, тел. 113-71-87

**ОБОНИЦКАЯ Елена Константиновна**, 1932, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 117415 Москва, ул. Удальцова, 4, кв. 126, тел. 131-4475

**ОЛЛИ Виктор Альбертович**, 1949, палеозой, Институт геологии УНЦ РАН  
450000 Уфа, ул. Карла Маркса, 16/2, тел. 23-4262  
дом.: 450000 Уфа, ул. Советская, 13/15, кв. 23

**ОРЛЕАНСКИЙ Владимир Константинович**, 1938, микробиология, альгология,  
современные микроорганизмы, Институт микробиологии РАН  
117312 Москва, пр-т 60-летия Октября, тел. 135-0441, факс: 135-6530, e-mail: orlean@inti.host.ru  
дом.: 119027 Москва, ул. Внуковская, д. 7, кв. 10, тел. 436-8364

**ОРЛОВА Елена Дмитриевна**, 1930, к. г.-м. н., мезозой  
410056 Саратов, ул. Вавилова, 15/17, кв. 26, тел. 51-0339

**ОСИПОВА Ирина Михайловна**, 1946, кайнозой, ГПП "Центргеология"  
123022 Москва, Звенигородское ш., 9, тел. 256-3131  
дом.: 142114 Московская область, г. Подольск, ул. Свердлова, 41, кв. 57

**ОШУРКОВА Майя Владимировна**, 1932, д. г.-м. н., палеозой, ВСЕГЕИ  
199106 С.-Петербург, Средний пр., 74, тел. 328-9154, факс: 321-3023,  
e-mail: Maya\_Oshurkova@vsegei.ru  
дом.: 197101 С.-Петербург, Каменноостровский пр., 25, кв. 30, тел. 346-1271,  
e-mail: geocol@KP1374.spb.edu



**ПАНОВА Ната Константиновна**, 1936, к. б. н., голоцен, Ботанический сад УрО РАН  
620134 Екатеринбург, ул. Билимбаевская, 32а, тел. 52-08-54, e-mail: kev@forestin.ural.ru  
дом.: 624080 Свердловская обл., Верхняя Пышма, ул. Энтузиастов, д. 4, кв. 14, тел. 3-5310

**ПАХОМОВ Михаил Михайлович**, 1931, д. геогр. н., кайнозой, ВГГУ  
610007 Киров, ул. Ленина, 198, тел. 35-6646, e-mail: mp1234@yandex.ru  
дом.: 61007 Киров, ул. Хлыновская, 22, кв. 104, тел. 35-2974

**ПАХОМОВА Ольга Михайловна**, 1970, к. геогр. н., четвертичн., ВГГУ  
610007 Киров, ул. Ленина, 198, тел. 35-6646, e-mail: lis26olga@yandex.ru  
дом.: 61007 Киров, ул. Хлыновская, 22, кв. 104, тел. 35-2974

**ПЕТЕРСОН Лидия Назаровна**, 1934, к. г.-м. н., девон – карбон, Сибирь,  
ГП “Красноярскгеолсъёмка”  
660020 Красноярск, ул. Березина, д. 3, тел. 27-3369  
дом.: 660049 Красноярск, ул. Урицкого, 39, кв. 46, тел. 27-5144

**ПЕТРЕНКО Татьяна Ивановна**, 1948, кайнозой, ДВГИ ДВО РАН  
690022 Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, тел. (4232) 31-8755,  
факс: (4232) 31-8847, e-mail: tipetro@fegi.ru  
дом.: 690037 Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, д. 111, кв. 88, тел. 31-5764

**ПЕТРОСЬЯНЦ Майя Андрониковна**, 1931, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 117420 Москва, ул. Профсоюзная, 43, корп. 1, кв. 181, тел. 331-3253

**ПЕЩЕВИЦКАЯ Екатерина Борисовна**, 1969, мезозой, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, пр. Коптюга, 3, тел. 35-6424, e-mail: ilyina@uiggm.nsc.ru  
дом.: 630090 Новосибирск, Морской пр-т, 52, кв. 15, тел. 30-4003

**ПИРБУДАГОВА Ольга Викторовна**, 1950, мезозой, Институт Геологии ДНЦ РАН  
367030 Махачкала, ул. Ярагского, д. 75, тел. 62-9395, факс: 62-0682, e-mail: dangeo@iwt.ru  
дом.: 367030 Махачкала, пр. Шамиля 39, кв. 91, тел. 62-7409

**ПИСАРЕВА Валентина Валентиновна**, 1934, к. г.-м. н., кайнозой, Институт Географии РАН  
119017 Москва, Старомонетный пер., 29, тел. 238-0298, e-mail: paleo@online.ru  
дом.: 117133 Москва, ул. академика Виноградова, 8, кв. 122, тел. 339-2025

**ПЛЕШИВЦЕВА Эльза Сергеевна**, 1933, к. г.-м. н., кайнозой,  
Петербургская комплексная экспедиция (ГФУП ПКГЭ)  
199155 г. С.-Петербург, ул. Одоевского, 24, корп. 1, тел. 352-3006, факс: 350-5464  
дом.: 197022 С.-Петербург, Вяземский пер., 6, кв. 116, тел. 346-2141

**ПОДГАЙНАЯ Нелли Николаевна**, 1939, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 410056 Саратов, ул. Пугачевская, 80, кв. 83, тел. 50-1495

**ПОЖИДАЕВ Андрей Евгеньевич**, 1962, к. б. н., морфология пыльцы  
современных растений, БИН РАН  
197376 С.-Петербург, ул. проф. Попова, 2, тел. 346-4443, e-mail: pae62@mail.ru  
дом.: 194027 С.-Петербург, пр. Мориса Тореза, 28, кв. 81, тел. 552-7458

**ПОЗЕМОВА Лидия Сергеевна**, 1929, мезозой  
дом.: 121352 Москва, Давыдовский пр-д, 12, корп. 1, кв. 49, тел. 445-7739

**ПОЛЕВОВА Светлана Вячеславовна**, 1964, к. б. н., морфология пыльцы  
современных растений, МГУ, Биологический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-1603  
дом.: 109388 Москва, ул. Полбина, 46, кв. 244, тел. 353-90121

**ПОЛОСУХИНА Зоя Михайловна**, 1939, кайнозой  
дом.: 117465 Москва, ул. Генерала Тюленева, 29, корп. 1, кв. 152, тел. 338-6128

**ПОЛЯКОВА Елена Ивановна**, 1948, д. геогр. н., диатомовые водоросли,  
МГУ, Географический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-2038, факс: 932-8836  
дом.: 109388 Москва, Мичуринский пр-т, 48, кв. 4, тел. 931-5124

**ПОНОМАРЕНКО Зоя Константиновна**, 1930, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 440071 Пенза, ул. Лядова, 48, кв. 97, тел. 46-7371

**ПОПОВИЧЕВА Людмила Владимировна**, 1933, мезозой, кайнозой  
дом.: 62600 Тюменская обл., г. Когалым, ул. Сибирская, 15, кв. 8

**ПОСПЕЛОВА Вера Юрьевна**, 1967, мезозой, ОИГГиМ СО РАН  
630090 Новосибирск, Университетский пр-т, 3, тел. 35-4941  
дом.: 630090 Новосибирск, ул. Жемчужная, д. 4, кв. 6, тел. 35-2681

**ПОТАПОВА Алла Васильевна**, 1948, кайнозой  
дом.: 191119 С.-Петербург, ул. Черняховского, 35, кв. 12, тел. 164-0653

**ПРИЛИПКО Нина Васильевна**, 1925, мезозой  
дом.: 400064 Волгоград, Мира, 10, кв. 51, тел. 36-4576

**ПРОХОРОВА Татьяна Павловна**, 1948, кайнозой, СВНИИ ДВО РАН  
685000 Магадан, ул. Портовая, 16, тел. 30-944  
дом.: 685003 Магадан, ул. Первомайская, 31а, кв. 21, тел. 56-254

**ПРОШИНА Тамара Гурьевна**, 1955, кайнозой, ГП «Красноярскгеолсъемка»  
660020 Красноярск, ул. Березина, 3, тел. 27-3369  
дом.: 660043 Красноярск, ул. Водяникова, 2, кв. 18, тел. 22-7479

**ПУЗАНКОВА Татьяна Ефимовна**, 1956, неоген-плейстоцен, Центральная лаборатория  
Камчатской поисково-съёмочной экспедиции (КПСЭ)  
683016 Петропавловск-Камчатский, ул. Мишенная, 106, тел. 3-9057, факс: 3-9232,  
e-mail: KPSE-g@mail.ru  
дом.: 683024 Петропавловск-Камчатский, ул. Горького, 11, кв. 45, тел. 3-5228

**ПУРТОВА Софья Ивановна**, 1929, к. г.-м. н., палеозой, мезозой, ЗапСибНИГНИ ТюмГНГУ  
625670 Тюмень, ул. Володарского, 56, тел. 26-2066  
дом.: 625026 Тюмень, ул. Республики, 148, кв. 23, тел. 22-3554

**ПУПЫШЕВА Светлана Анатольевна**, 1975, к. геогр. н., плейстоцен, ВГПУ  
610007 Киров, ул. Ленина, д. 198, тел. 35-6646  
дом.: Киров, ул. Московская, д. 103, кв. 140, тел. 52-1849

**ПУШКИНА Зинаида Викторовна**, 1959, диатомовый анализ, кайнозой, ВНИИОкеангеология  
190121 С.-Петербург, Английский пр-т 1, тел. 251-3606, факс: 114-1478  
дом.: 195220 С.-Петербург, Гражданский пр-т, д. 27, корп. 2, кв. 37, тел. 535-1067

**ПЬЯНКОВА Людмила Александровна**, 1954, кайнозой,  
ОАО «Уральская Геологическая Экспедиция», факс: (3432) 22-4509  
дом.: 620144 Екатеринбург, ул. Сурикова, д. 24, кв. 8, тел. 20-6816

**РАГОЗИНА Алла Леонидовна**, 1936, рифей-венд, кембрий, ПИН РАН  
117321 Москва, ул. Профсоюзная, 123, тел. 339-9566, факс: 339-1266, e-mail: ragozina@paleo.ru  
дом.: 117526 Москва, ул. 26 Бакинских комиссаров, 12, корп. 4, кв. 14, тел. 434-8493

**РАДАЕВА Виктория Юрьевна**, 1962, к. геогр. н., кайнозой, Челябинский педагогический университет, Естественно-географический ф-т  
454071 Челябинск, ул. Бажова, 48, тел. 33-8698  
дом.: 45091 Челябинск, ул. Российская, 200, кв. 26, тел. 33-8698

**РАДИОНОВА Элеонора Петровна**, 1940, палеоген – неоген, диатомовые водоросли, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8079, e-mail: radionova@ginras.ru  
дом.: 109033 Москва, Таможенный пр., д. 8, кв. 70, тел. 361-3915

**РАЕВСКАЯ Елена Геннадьевна**, 1968, к. г.-м. н., микрофоссилии, докембрий, палеозой, ИГГД РАН  
199034 С.-Петербург, наб. Макарова, д.2, тел. 328-0292, факс: 328-4801,  
e-mail: elena\_gaevskaya@hotmail.com  
дом.: 192007 С.-Петербург, ул. Тамбовская, д. 3/5, кв.31, тел. 166-2971

**РАЗИНА Виктория Владимировна**, 1978, голоцен, СПбГУ, НИИ Географии  
199004 С.-Петербург В.О., Средний пр-т, д. 41, тел. 328-5474, факс: 328-7904,  
e-mail: atys@rambler.ru  
дом.: тел. 993-0172

**РАЗУМОВСКИЙ Лев Владимирович**, 1960, диатомовая флора, кайнозой, Институт водных проблем РАН  
119991 Москва ГСП-1, ул. Губкина, д. 3, тел. 135-3320, e-mail: razum@aqua.laser.ru  
дом.: 117296 Москва, ул. Вавилова, 54, корп. 1, кв. 34, тел. 134-3839

**РАСКАТОВА Лидия Георгиевна**, 1925, к. г.-м. н., протерозой, палеозой, ВГУ  
дом.: 394693 Воронеж, Университетская пл., 1, тел. 78-9634  
дом.: 394006 Воронеж, ул. Челюскинцев, 140, кв. 115, тел. 71-5236

**РАСКАТОВА Марина Георгиевна**, 1954, к. г.-м. н., палеозой, ВГУ  
394593 Воронеж, Университетская площадь, 1, Геологический ф-т, тел. 78-9708, факс: 78-9989,  
e-mail: gfkig207@main.vsu.ru  
дом.: 394006 Воронеж, ул. Челюскинцев, 140, кв. 115, тел. 71-5236

**РЕВЯКИНА Валентина Павловна**, 1931, палеозой, ВостСибНИИГГиМС  
664007 Иркутск, ул. Декабрьских событий, 29, тел. 34-4047  
дом.: 664023 Иркутск, ул. Трудовая, 75, кв. 7, тел. 23-2870

**РЕШЕТОВА Светлана Александровна**, 1973, кайнозой, ИПРЭК СО РАН  
667090 Чита, ул. Бутина, д. 26, а/я 147, тел. 21-1689, e-mail: SRescht@mail.ru  
дом.: 672027 Чита, ул. Новобульварная, д. 2, кв 31, тел. 36-3089

**РОВНИНА Лидия Васильевна**, 1927, д. г.-м. н., мезозой, ИГиРГИ  
117312 Москва, ул. Вавилова, 25, корп. 1, тел. 124-9577, факс: 129-4107  
дом.: 103030 Москва, ул. Достоевского, 1/21, кв. 187, тел. 681-5086

**РОМАНОВА Орина Леонидовна**, 1971, современные пресноводные водоросли, ИГКЭ РАН  
107258 Москва, ул. Б. Глебовская, 20Б, тел. 169-1210  
дом.: 103575 Зеленоград, корп. 902, кв. 199, тел. 531-3394

**РУДЕНКО Ольга Владимировна**, 1957, к. геогр. н., плейстоцен – голоцен, Университет, тел. 77-7818  
дом.: 302019 Орёл, ул. Жданова, д. 2, кв. 91, тел. (8 086 2) 47-4090

**РУМЯНЦЕВА Элеонора Моисеевна**, 1941, кайнозой, мезозой  
дом.: 109180 Москва, ул. Б. Якиманка, тел. 238-4379

**РЯБЕЙ Элионора Борисовна**, 1933, палеозой, Вост-Сиб. НИИ ГГ и МС  
664007 Иркутск, ул. Декабрьских событий, 29, тел. 34-4047, факс: 34-0070  
дом.: 664031 Иркутск, Байкальская ул., 184, кв. 14, тел. 23-2029

**САВЕЛЬЕВА Лариса Анатольевна**, 1970, плейстоцен – голоцен, СПбГУ НИИ Географии  
199178 С.-Петербург, В.О., 10-я линия, д. 33, тел. 328-5474, факс: 328-7904,  
e-mail: savelieva@mail.ru  
дом.: 194021 С.-Петербург, Институтский пр., д. 29, кв. 32, тел. 550-2702

**САВИКИНА Татьяна Николаевна**, 1966, мезозой  
дом.: 105077 Москва, 13-я Парковая ул., 20, корп. 3, кв. 56, тел. 463-2122

**САМОЧЕРНОВА Галина Владимировна**, 1935, палеозой, кайнозой  
672000 Чита-центр, ул. Амурская, 91/15  
ГГП “Читагеолсъемка”, e-mail: geolog@geolog.chita.su  
дом.: 672007 Чита, ул. Журавлева, 61, кв. 12, тел. 24-4597

**САНДАКОВА Людмила Геннадьевна**, 1950, палеозой, ЯГПСЭ  
677892 Якутск, ул. Кирова, 13, тел. 23-109  
дом.: 677024. Якутск, ул. Ильменская, 57/9, кв. 4, тел. 68-096

**САПЕЛКО Татьяна Валентиновна**, 1960, к. геогр. н., плейстоцен – голоцен,  
Институт Озероведения РАН  
196105 С.-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9, тел. 378-8009, факс: 388-7327,  
e-mail: tsapelko@mail.ru  
дом.: 195267 С.-Петербург, Гражданский пр-т, д. 166, корп. 3, кв. 79, тел. 267-1611

**САРКИСОВА Мария Амояковна**, 1939, мезозой  
дом.: 394008 Воронеж, ул. Волгодонская, 30, кв. 59, тел. 45-9890

**САФАРОВА Софья Андреевна**, 1933, к. б. н., кайнозой, Институт океанологии РАН  
117218 Москва, ул. Красикова, 23, тел. 124-6077  
дом.: 119517 Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 14, корп. 1, кв. 6, тел. 129-4460

**СВЕНТОРЖЕЦКАЯ Ольга Юрьевна**, 1965, морфология пыльцы  
современных растений, БИН РАН  
197367 С.-Петербург, ул. проф. Попова, 2, тел. 346-4443, факс: 234-4512,  
e-mail: sventolga@rambler.ru  
дом.: 197046 С.-Петербург, пр. Елизарова, 21, кв. 36, тел. 594-4376

**СВИРИДЕНКО Мария Федоровна**, 1928, палеозой  
дом.: 400105 Волгоград, ул. Таращанцев, 31, кв. 46, тел. 75-0705

**СЕВАСТЬЯНОВА Ирина Анатольевна**, 1942, четвертичная палинология, ТГУ  
634050 Томск, пр. Ленина, 36, Геолого-географический ф-т, тел. 23-1101, 90-9791

**СЕВЕРОВА Елена Эрастовна**, 1966, к. б. н., морфология пыльцы  
современных растений, МГУ, Биологический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, МГУ, тел. 939-1603, факс: 939-1827  
дом.: 127276 Москва, ул. Комарова, 11, кв. 20, тел. 279-2077

**СЕЛЬКОВА Людмила Анатольевна**, 1963, мезозой, ИГ КНЦ УрО РАН  
167000 Сыктывкар, ул. Первомайская, 54, тел. 24-5353, факс: (8212) 24-5346,  
e-mail: jnstitut@geo.komi.ne  
дом.: 167007 Сыктывкар, ул. Димитрова, 50, кв. 50, тел. 43-1284



**СЕНКЕВИЧ Марина Алексеевна**, 1938, палеозой,  
Петербургская комплексная экспедиция (ГФУП ПКГЭ)  
199155 С.-Петербург, ул. Одоевского, 24, корп. 1, тел. 352-3006, факс: 350-5464  
дом.: 199034 С.-Петербург, В.О. 5-я линия, д. 8, кв. 31, тел. 328-7408

**СЕРГЕЕВ Владимир Николаевич**, 1959, к. г.-м. н., докембрий – нижний кембрий, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8133  
дом.: 115563 Москва, Борисовский пр-д, 20, кв. 229, тел. 390-3735

**СЕМОЧКИНА Тамара Григорьевна**, 1932, кайнозой, ЗапСибНИГНИ ТюмГНГУ  
625670 Тюмень, ул. Володарского, 56, тел. 26-7638  
дом.: 625027 Тюмень, ул. 50 лет Октября, 21, кв. 72, тел. 29-0548

**СИДОРЕНКОВА Лариса Борисовна**, 1932, кайнозой, ЗапСибНИГНИ ТюмГНГУ  
625670 Тюмень, ул. Володарского, 56, тел. 26-20666  
дом.: 625023 Тюмень, ул. Республики, 167, кв. 40

**СИДОРОВА Ирина Николаевна**, 1958, палеозой, ВСЕГЕИ  
199106 С.-Петербург, Средний пр., 74, тел. 328-9033, e-mail: iraniksidorova@mail.ru  
дом.: 197228 С.-Петербург, ул. Савушкина, 58, кв. 14, тел. 430-4655

**СИМАКОВА Александра Николаевна**, 1960, кайнозой, ГИН РАН  
109017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8131, факс: 231-0443  
дом.: 11700 Москва, пр. Вернадского, 125, кв. 109, тел. 434-5020

**СИНЯКОВА Галина Николаевна**, 1936, мезозой  
дом.: 117485 Москва, ул. академика Волгина, 15, корп. 2, кв. 4, тел. 335-9790

**СКИБА Людмила Алексеевна**, 1920, кайнозой  
дом.: 105077 Москва, ул. 13-я Парковая, 16, корп. 2, кв. 64, тел. 68-5184

**СКОП Зоя Георгиевна**, 1949, палеозой, мезозой, Ин-т Геологии ОНЦ РАН  
167610 Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 54, тел. 42-5698, факс: 42-5346  
дом.: 167610 Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 33, кв. 50, тел. 45-2470

**СКРИПИНА Галина Филипповна**, 1926, мезозой, Институт геологии ЯФРАН  
677982 Якутск, пр. Ленина, 29  
дом.: 677007 Якутск, ул. Ярославского, 30/2, кв. 51

**СЛАБОСПИЦКАЯ Елена Андреевна**, 1954, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 142284 МО, Протвино, ул. Ленина, 24а, кв. 128, тел. (8-2077) 34-0045,  
e-mail: lspitsky@sirius.ru

**СЛОБОДКИНА Тамара Сергеевна**, 1940, мезозой, кайнозой  
дом.: 410015 Саратов, пр. Энтузиастов, 30, кв. 31, тел. 44-5519

**СМИРНОВА Софья Борисовна**, 1930, к. г.-м. н., мезозой, МГУ, Геологический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-5642  
дом.: 141206 МО г. Пушкино, ул. 3-я Домбровская, 27, кв. 32, тел. (8-253) 32-126

**СМИРНОВА Тамара Ивановна**, 1930, к. геогр. н., кайнозой  
дом.: 117485 Москва, ул. академика Волгина, 13, кв. 18, тел. 336-6515

**СМОКОТИНА Ирина Владимировна**, 1961, мезозой, “Красноярскгеолсъёмка”  
660020 Красноярск, ул. Березина, 3  
дом.: 660075 Красноярск, ул. Северо-Енисейская, 48, кв. 610

**СОКОЛОВА Зинаида Шлемовна**, 1941, мезозой, кайнозой,  
Центральная лаборатория Камчатской поисково-съёмочной экспедиции (КПСЭ)  
683016 Петропавловск-Камчатский, ул. Мишенная, 106, тел. 3-9057, факс: (41522) 3-9232,  
e-mail: KPSE-g@mail.ru  
дом.: 683016 Петропавловск-Камчатский, ул. Мишенная, 110, кв. 3

**СОКОЛОВА Елена Александровна**, 1953, д. б. н., морфология современных спор и пыльцы,  
ПЗ. Российский государственный педагогический институт (РГПУ) им. Герцена,  
каф. Ботаники  
191186 С.-Петербург, наб. р. Мойки, д. 48  
дом.: 193076 С.-Петербург, ул. Караваяевская, д. 2, корп. 1, кв. 11, тел. 107-1356

**СОЛОГУБ Татьяна Александровна**, 1952, мезозой  
дом.: 625026 Тюмень, ул. Мельникайте, 99, кв. 100, тел. 22-2291

**СОЛОМАТКИНА Татьяна Борисовна**, 1955, кайнозой, СВКНИИ ДВО РАН  
685000 Магадан, ул. Портовая, д. 16, тел. (41322)30-944, факс: (41322) 30-051,  
e-mail: palynolog@neisri.magan.ru  
дом.: 685007 Магадан, ул. Полярная, 4/1, кв. 19, тел. (41322)35-045

**СПИРИДОНОВА Елена Александровна**, 1933, к. геогр. н., кайнозой, Институт археологии РАН  
117331 Москва, ул. Дмитрия Ульянова, 19, тел. 124-3529, e-mail: chernykhe@g23.relcom.ru  
дом.: Москва, Южное Бутово, пр. Чечерского, 90, кв. 21, тел. 715-5067

**СТАНЕВИЧ Аркадий Михайлович**, 1949, к. г.-м. н., докембрий, ИЗК СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 128, факс: (3952) 464391,  
e-mail: ufim@crust.irkutsk.ru; astan@gpg.crust.irk.ru  
дом.: 664059 Иркутск, м-н Юбилейный, 90, кв. 36, тел. (3952)38-9042

**СТАРОДУБЦЕВА Нелли Владимировна**, 1963, кайнозой, ВГУ  
394693 Воронеж, Университетская пл. 1, тел. 78-9708, e-mail: gfkig207@main.vsu.ru  
дом.: 394090 Воронеж, ул. Новосибирская, 31, кв. 69, тел. 45-2220

**СТАШКОВА Эмилия Константиновна**, 1943, девон, карбон, КАМНИИКИГС  
614016 Пермь, ул. Краснофлотская, 15, тел. 64-1393  
дом.: тел. 34-7965

**СТЕПАНОВА Ирина Григорьевна**, 1936, кайнозой, ГП “Якутскгеология”  
677892 Якутск, ул. Кирова, 13, тел. 23-109  
дом.: 677007 Якутск, ул. Ярославского, 30/2, кв. 12, тел. 35-834

**СТЕПАНОВА Галина Владимировна**, 1947, диатомовый анализ, кайнозой, ВНИИОкеангеология  
190121 С.-Петербург, Английский пр-т, 1, тел. 251-3606, факс: 114-1478  
дом.: 190191 С.-Петербург, Английский пр-т, д. 26, кв. 17, тел. 114-2090

**СТЕЦЕНКО Татьяна Владимировна**, 1974, голоцен, СВКНИИ ДВО РАН,  
685000 Магадан, ул. Портовая, 16, лаб. Геологии, тел. 3-0937, e-mail: trumpe@neisri.magadan.su  
дом.: 685007 Магадан, ул. Ш. Шимича, 7, корп. 3, кв. 13, тел. 3-8761

**СТУКОВА Татьяна Викторовна**, 1955, палеозой, КамНИИКИГС  
614016 Пермь, ул. Краснофлотская, 15, тел. 64-1393, факс: 64-1393,  
e-mail: frik@permonline.ru; viles@psu.ru  
дом.: 614051 Пермь, ул. Старцева, 15/3, кв. 31, тел. 66-6182

**СУБИЦКАЯ Татьяна Федоровна**, 1957, палеозой, ВостСибНИИГГиМС  
664007 Иркутск, ул. Декабрьских событий, 29, e-mail: root@geol.irkutsk.ru  
дом.: 660043 Иркутск, ул. Маршала Конева, 12, кв. 312

**ТАБАЧНИКОВА Ирина Петровна**, 1932, кайнозой, ВСЕГЕИ  
199026 С.-Петербург, Средний пр., 74, тел. 328-9164, факс: 328-9154, e-mail: vsegei@vsegei.ru  
дом.: 196244 С.-Петербург, Витебский пр., 33, корп. 2, кв. 71, тел. 378-3023

**ТАБОЯКОВА Людмила Андреевна**, 1928, кайнозой  
дом.: 693001 Южно-Сахалинск, Садовая, 15, кв. 13, тел. 59-325

**ТАРАСЕВИЧ Валентина Фёдоровна**, 1937, к. б. н., морфология современных спор и пыльцы, мезозой, кайнозой, БИН РАН  
197376 С.-Петербург, ул. проф. Попова, д. 2, тел. 346-4443, факс: 234-4512,  
e-mail: tarasevichvf@mail.ru  
дом.: 193232 С.-Петербург, ул. Е. Огнева, 14, кв. 136, тел. 585-1368

**ТАРАСОВ Павел Ефимович**, 1963, к. геогр. н., кайнозой, МГУ, Географический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-2830, факс: (095) 932-88-36,  
e-mail: paveltarasov@hotmail.com  
дом.: 123154 Москва, ул. Народного ополчения, 29/1, кв. 316, тел. 275-3039

**ТАРАСОВА Любовь Олеговна**, 1935, мезозой  
дом.: 129642 Москва, пр-д Дежнева, 19, корп. 1, кв. 125, тел. 186-5011

**ТЕКЛЁВА Мария Владимировна**, 1980, мезозой, ПИН РАН  
117868 Москва, Профсоюзная, 123, тел. 339-60-22, e-mail: vkras@paleo.ru  
дом.: тел. 972-6781

**ТЕЛЬНОВА Валентина Даниловна**, 1928, палеозой  
дом.: 169400 Ухта, ул. Ленина, 19, кв. 14, тел. 4-6622

**ТЕЛЬНОВА Ольга Павловна**, 1954, к. г.-м. н., палеозой, ИГ КНЦ УрО РАН  
167000 Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 54, тел. 42-5183,  
e-mail: strat@geo.komi.ru; Institute@geo.komi.ru bvvskt@online.ru  
дом.: 167000 Сыктывкар, ул. Свободы, 25, кв. 49, тел. 21-5835

**ТЕРЕШКОВА Тамара Викторовна**, 1950, кайнозой, СГУ, Биологический ф-т  
410000 Саратов, ул. Астраханская, 83, тел. 51-9222  
дом.: 410003 Саратов, ул. Соколова, 341, кв. 30, тел. 98-1864

**ТИМОШИНА Нина Алексеевна**, 1935, к. г.-м. н., мезозой, ВНИГРИ  
191104 С.-Петербург, Литейный пр., 39, тел. 278-0028 (доб. 518), факс: (812) 275-5756,  
e-mail: ins@vnigni.spb.ru  
дом.: 195009 С.-Петербург, ул. Комсомола, 45, кв. 27, тел. 542-7582

**ТКАЧЕВА Лидия Георгиевна**, 1939, мезозой  
дом.: 634021 Томск, ул. Толстого, 77, кв. 101

**ТОКАРЕВ Пётр Иванович**, 1958, д. б. н., морфология, МГУ, Биологический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-2756, 436-1244, 436-1313, факс: 131-3919  
дом.: 129345 Москва, Осташковский пр., 4, кв. 51, тел. 185-4512

**ТОРГАЕВА Галина Николаевна**, 1978, морфология спор и пыльцы, кайнозой,  
АмурКНИИ ДВО РАН  
675000 Благовещенск, пер. Релочный, д. 1, тел. 52-1339, e-mail: torgaeva777@mail.ru  
дом.: 675000 Благовещенск, пер. Релочный, д. 12, кв. 200

**ТРЕГУБ Тамара Фёдоровна**, 1946, к. геогр. н., кайнозой, ВГУ  
394693 Воронеж, Университетская пл., 1, тел. 78-9708, e-mail: gfkig207@main.vsu.ru  
дом.: 394008 Воронеж, ул. Азовская, 14, тел. 45-8948

**ТРЕСВЯТСКАЯ Александра Степановна**, 1940, кайнозой, ЗСИЦентр  
654080 Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, 9, тел. 44-5534  
дом.: 654066 Новокузнецк, ул. Грдины, 28, кв. 90

**ТРИФОНОВА Валентина Ивановна**, 1944, к. б. н., морфология пыльцы  
современных растений, БИН РАН  
197376 г. С.-Петербург, ул. проф. Попова, д. 2, тел. 346-4443, e-mail: valtrif@mail.ru  
дом.: 197198 С.-Петербург, П. С. Большой пр., 34/36, кв. 30, тел. 233-8524

**ТРУБИЦИНА Анна Николаевна**, 1969, мезозой, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, пр. Коптюга, 3, тел. 33-2814  
дом.: 630090 Новосибирск, ул. Академическая, 8, кв. 140, тел. 33-1511

**ТРУМПЕ Михаил Александрович**, 1963, четвертичные, СВКНИИ ДВО РАН  
685000 Магадан, ул. Портовая, д. 16, тел. (41322)30-944, факс: (41322) 30-051,  
e-mail: trumpe@neisri.magan.ru  
дом.: 685010 Магадан, ул. Вострецова, д. 6, кв. 18, тел. (41322)20-245

**ТЯПКИНА Анна Геннадьевна**, 1955, палеозой, кайнозой ГГП “Читагеолсъёмка”  
672000 Чита-Центр, ул. Амурская, 91/15, e-mail: geolog@geolog.chita.ru  
дом.: 672039 Чита, ул. Бабушкина, 31, кв. 85, тел. 23-592

**УКРАИНЦЕВА Валентина Васильевна**, 1935, д. б. н., морфология  
современной пыльцы, кайнозой, БИН РАН  
197376 С.-Петербург, ул. проф. Попова, 2, e-mail: yukrg@mail.ru  
дом.: 194356 С.-Петербург, пр. Энгельса, 135, кв. 203, тел. 517-8635

**ФАРТУНАТОВА Любовь Михайловна**, 1949, палеозой, кайнозой, ЦЛ “Геоаналитик”  
677007 Якутск, ул. Кирова, 13, тел. 42-5033  
дом.: 677024 Якутск, ул. Винокурова, 24, кв. 1, тел. 26-3738

**ФЕДОРЕНКО Татьяна Олеговна**, 1964, мезозой, ИГиРГИ  
117312 Москва, ул. Вавилова, 25, корп. 1, тел. 124-9577  
дом.: 141008 Мытищи, ул. Терешковой, д. 6а, кв. 28, тел. 786-5953

**ФЕДОРОВА Валентина Андреевна**, 1935, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 199397 С.-Петербург, ул. Наличная, д. 40, корп. 1, кв. 108, тел. 350-5634

**ФЕДОРОВА Ирина Николаевна**, 1956, кайнозой, СВКНИИ ДВО РАН  
685010 Магадан, ул. Портовая, 16, тел. 30-723  
дом.: 685014 Магадан, ул. Билибина, 26, кв. 31

**ФЕДОРОВА Роза Сергеевна**, 1938, мезозой  
дом.: 410000 Саратов, ул. Политехническая, 74/82, кв. 235

**ФЕФИЛОВА Лидия Александровна**, 1937, к. г.-м. н., палеозой, мезозой, ВНИИокеанология  
190121 С.-Петербург, Английский пр., 1, тел. 251-3606, факс: 114-1478  
дом.: 196211 С.-Петербург, пр. Юрия Гагарина, 20, корп. 5, кв. 56, тел. 264-4566

**ФИЛИМОНОВА Людмила Владимировна**, 1956, кайнозой,  
Институт биологии Карельского филиала РАН  
185025 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, тел. 56-679  
дом.: 185025 Петрозаводск, Первомайский пр., 53, кв. 4, тел. 40-387

**ФИЛИНА Нина Ивановна**, 1937, к. б. н., кайнозой  
дом.: 123424 Москва, Волоколамское ш., 108, кв. 29, тел. 490-5875



**ФИЛИПPOBA Натaлья Юрьевна**, 1956, к. г.-м. н., кайнозой, ГИН РАН  
109117 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8093, факс: 951-0443, e-mail: kodrul@ginras.ru  
дом.: 117279 Москва, ул. Островитянова, 35А, кв. 403, тел. 429-8986

**ФИШЕР-НИКОЛЬСКАЯ Майя Владимировна**, 1932, к. г.-м. н., кайнозой  
дом.: 113149 Москва, ул. Сивашская, 4, кв. 4, тел. 110-0663

**ФОКИНА Надежда Игнатьевна**, 1919, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 109316 Москва, ул. Иерусалимская, 6, кв. 129, тел. 270-3180

**ФРАДКИНА Антонина Фирсовна**, 1928, к. г.-м. н., мезозой, кайнозой, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, ул. академика Коптюга, 3, тел. 33-2814, e-mail: ilyina@uiggm.nsc.ru  
дом.: 630090 Новосибирск, ул. Терешковой, 6, кв. 133, тел. 30-3095

**ХАЗИНА Ирина Владимировна**, 1978, плейстоцен – голоцен Зап. Сибири, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, ул. академика Коптюга, д. 3, тел. 35-6424, факс: 33 2301,  
e-mail: carpinus@ngs.ru  
дом.: 630117 Новосибирск, ул. Арбузова, д. 16, кв. 161, тел. 36-2689

**ХАЙРЕТДИНОВ Савган Сулейманович**, 1955, к. б. н., морфология,  
Башкирский государственный университет, каф. Ботаники  
Уфа, ул. Фрунзе, 32, тел. 23-66-34  
дом.: Уфа, ул. Пархоменко, 13, тел. 22-15-33

**ХЛОНОВА Анна Федоровна**, 1927, д. г.-м. н., мел, ИГиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, Университетский пр., 3, тел. 35-4941  
дом.: 630090 Новосибирск, Морской пр., 38, кв. 27, тел. 33-3520

**ХОЛМОВОЙ Геннадий Васильевич**, 21.07.1938, д. г.-м. н., гентические типы отложений, ВГУ  
394693 Воронеж, Университетская пл., 1, тел. 78-9634, e-mail: gfkig207@main.vsu.ru  
дом.: 394068 Воронеж, ул. Хользукова, 29, кв. 62, тел. 16-5908

**ЦАТУРОВА Антонина Алексеевна**, 1928, мезозой  
дом.: 197022 Москва, ул. Трифононская, д. 54, кв. 38, тел. 281-3686

**ЧАНЧИН Сергей Иванович**, 1958, кайнозой, НТЦ ГП “Архангельскгеология”  
163001 Архангельск, пр. Виноградова, 168, тел. 47-0359  
дом.: 163020 Архангельск, ул. Советская, 7, корп. 1, кв. 71

**ЧЕПИКОВА Ирина Константиновна**, 1936, к. г.-м. н., палеозой  
117312 Москва, ул. Вавилова, 25, корп. 1, тел. 124-9577  
дом.: 117071 Москва, Ленинский пр., 13, кв. 38, тел. 237-0486

**ЧЕРНАЯ Тамара Александровна**, 1937, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 117452 Москва, Чонгарский б-р, д. 15, кв. 72

**ЧЕРНОВА Галина Михайловна**, 1954, к. геогр. н., кайнозой, СПбГУ  
199178 С.-Петербург, В.О. 10-я линия, д. 33, тел. 328-8551, e-mail: biogeo-spb@mail.ru  
дом.: 195426 С.-Петербург, ул. Хасанская, 14, корп. 1, кв. 121, тел. 524-6311

**ЧЕРНЫШОВА Марианна Борисовна**, 1932, кайнозой  
дом.: 107288 Москва, ул. Бойцовая, 2/30, кв. 45, тел. 962-3605

**ЧЕРНЯЕВА Галина Петровна**, 1936, к. б. н., диатомеи кайнозойских отложений,  
кайнозой, Вост. Сибирь, ИЗК СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 128, тел. 46-5756, факс: 46-4391  
дом.: 664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 273, кв. 20, тел. 51-0276

**ЧЕСНАКОВА Валентина Сергеевна**, 1947, мезозой  
634048 Томск, ул. 30-летия Победы, 9, кв. 7

**ЧИБРИКОВА Евгения Васильевна**, 1923, д. г.-м. н., палеозой  
дом.: 450000 Уфа, ул. Советская, 43/15, кв. 23, тел. 22-9490

**ЧУХЛАНЦЕВА Елена Рафиковна**, 1966, мезозой СибНИИ НП, Тюм. Нефт.Ц.  
625017 Тюмень, ул. 50-летия Октября, 118, тел. 25-5294, e-mail: chooh@tmn.ru  
дом.: 625007 Тюмень, ул. Депутатская, 119, кв. 152, тел. 31-31-28

**ШАРАПОВА Алла Юрьевна**, 1961, к. г.-м. н., палинология четвертичных отложений, СПбГУ  
199034 С.-Петербург, Университетская наб., 7/9, тел. 328-9480  
дом.: 199000 С.-Петербург, Суворовский пр., 59, кв. 49, тел. 348-5660

**ШАРОВА Вера Петровна**, 1947, кайнозой, ЦЛ, палинологическая лаборатория  
680038 Хабаровск, ул. Карла Маркса, 74, ул. Джамбула, 4, кв. 37

**ШАТОВА Людмила Александровна**, 1952, мезозой, ЗапСибНИГНИ ТюмГНГУ  
625670 Тюмень, ул. Волдарского, 56, тел. 62-5670  
дом.: 625032 Тюмень, ул. Ставропольская, 11, кв. 128, тел. 24-8889

**ШЕЛЕХОВА Маргарита Николаевна**, 1948, палеозой, мезозой  
дом.: 113535 Москва, 3-й Дорожный пр-д, 5, корп. 2, кв. 117, тел. 382-7259

**ШЕСТАКОВА Лилия Михайловна**, 1934, мезозой, СНИИГГиМС  
664000 Иркутск, ул. Декабрьских событий, 29, тел. 34-4047, факс: 34-0070  
дом.: 664029 Иркутск, ул. Чайковского, 4, кв. 6, тел. 43-1771

**ШЕСТАКОВА Ольга Николаевна**, 1963, палеозой, мезозой, кайнозой, ИЗК СО РАН  
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 128, факс: (3952) 464391, e-mail: ufim@crust.irkutsk.su  
дом.: 664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 281, кв. 118

**ШЕШИНА Оксана Николаевна**, 1943, к. г.-м. н., палинология подземных вод, ВСЕГИНГЕО  
142452 МО, Ногинский район, пос. Зеленый, тел. 521-8101(586)  
дом.: 142452 МО, Ногинский район, пос. Зеленый, д. 1, кв. 19, тел. 521-8101 (615)

**ШИЛОВА Галина Николаевна**, 1936, к. г.-м. н., четвертичные отложения, Сибирь  
дом.: 125319 Москва, ул. Усиевича, д. 7, кв. 4, тел. 151-0814

**ШИШОВА Галина Макаровна**, 1934, палеозой, ВГУ  
394693 Воронеж, Университетская пл., 1, тел. 56-6795, e-mail: gfkig207@main.vsu.ru  
дом.: 394068 Воронеж, ул. Холзунова, 39, кв. 79, тел. 16-0433

**ШИХОВЦЕВА Любовь Геннадьевна**, 1972, мезозой, ТГУ, Геолого-географический ф-т  
634050 Томск, пр. Ленина, 36, тел. 42-6191, факс: 42-6195, e-mail: kostesha@ggf.tsu.ru  
дом.: 634045 Томск, ул. Ф. Лыткина, 12

**ШПЕХТ Галина Александровна**, 1960, палеозой, мезозой, Ботубинская ГРЭ  
678170 Якутия, г. Мирный, ул. Ленина, 44а, тел. 9-13-79  
дом.: 678170 Мирный, ул. Амосова, 98/2, кв. 93, тел. 47-122

**ШПУЛЬ Вера Григорьевна**, 1948, к. г.-м. н., кайнозой, ВГУ, Геологический ф-т  
394693 Воронеж, Университетская пл., 1, тел. 78-9634, 56-6517, факс: 78-9989,  
e-mail: gfkig207@main.vsu.ru  
дом.: 394068 Воронеж, ул. Театральная, 19, кв. 37, тел. 53-1850

**ШРАМКОВА Галина Владимировна**, 1921, к. г.-м. н., мезозой  
дом.: 394000 Воронеж, ул. Театральная, 19, кв. 57, тел 53-1853

**ШУКЛИНА Александра Сергеевна**, 1977, мел, БПИ ДВО РАН  
690022 Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159, тел. 31-0217,  
e-mail: kovalenko@ibss.dvo.ru  
дом.: 690109 Владивосток, ул. адм. Кузнецова, 82, кв. 101

**ШУМОВА Галина Михайловна**, 1933, к. геогр. н., кайнозой  
дом.: 117574 Москва, Новоясеневский пр., 12, к. 3, кв. 256, тел. 421-4592

**ШУРЕКОВА Ольга Викторовна**, 1965, мезозой, ВНИГРИ  
191104 г. С.-Петербург, Литейный пр., 39  
дом.: 192289 С.-Петербург, Дунайский пр., 51, корп. 2, кв. 348, тел. 178-1160

**ШУТОВА Татьяна Ильинична**, 1951, палеозой, ТП НИЦ  
169400 Ухта, ул. Пушкинская, 2, тел. 5-1424, факс: 5-1438, e-mail: tpsre@sever.ru  
дом.: 169400 Ухта, ул. Первомайская, 42-5, тел. 6-1925

**ЩЕНКО Татьяна Степановна**, 1957, мезозой, кайнозой  
683016 Петропавловск-Камчатский, ул. Мишенная, 106,  
Центральная лаборатория Камчатской поисково-съёмочной экспедиции (КПСЭ), тел. 3-9057,  
факс: (41522) 3-9232, e-mail: KPSE-g@mail.ru  
дом.: 683009 Петропавловск-Камчатский, ул. Академика Королева, 43/1, кв. 56

**ЮРИНА Алевтина Львовна**, 1931, д. г.-м. н., палеозой, МГУ, Геологический ф-т  
119992 Москва, Воробьевы горы, тел. 939-4975, e-mail: jurina@geol.msu.ru  
дом.: 117192 Москва, Мичуринский пр., 54, корп. 3, кв. 184, тел. 931-6201

**ЯКОВЛЕВА Алина Игоревна**, 1970, к. г.-м. н., палеоген, ОИГГиМ СО РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8097, e-mail: iakovl@yahoo.com

**ЯКУПОВА Роза Гасимовна**, 1931, кайнозой, ПГО “Башкиргеология”  
450005 Уфа, ул. Октябрьской Революции, 10, тел. 23-3271  
дом.: 450001 Уфа, ул. Бабушкина, 19, кв. 61

**ЯКШИН Михаил Семенович**, 1937, к. г.-м. н., докембрий, ИГНиГ СО РАН  
630090 Новосибирск, ул. Ак Коптюга, д. 3, тел. 33-3329, факс: 33 2301,  
e-mail: caprinus@ngs.ru  
дом.: 630117 Новосибирск, ул. Чаплыгина, д. 48, кв. 36, тел. 23-7315

**ЯМСКИХ Галина Юрьевна**, 1956, к. г.-м. н., кайнозой,  
Красноярский педагогический университет  
660049 Красноярск, ул. Лебедевой, 89, тел. 23-1459  
дом.: 660047 Красноярск, ул. Молокова, 7, кв. 237, тел. 63-7464

**ЯРОШЕНКО Ольга Павловна**, 1926, к. г.-м. н., мезозой, ГИН РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., 7, тел. 230-8087, e-mail: kodrul@ginras.ru  
дом.: 125315 Москва, 1-й Амбулаторный пр-д, 2/6, кв. 89, тел. 155-7434

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**XI ВСЕРОССИЙСКАЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ПАЛИНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»**

**МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ  
27 сентября – 1 октября 2005 г.  
Москва**

Ответственные редакторы: С.А. Афонин, П.И. Токарев  
Компьютерная верстка: М.К. Емельянова

ПИН РАН 2005 г.

Изд. лицензия ИД 00783 от 20 января 2000 г.  
Подписано в печать 01.08.2005 г.  
Формат 60x84/8. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Бумага офсетная.  
40 усл. п. л., 37 уч.-изд. л. Тираж 350 экз.

Палеонтологический институт РАН  
Москва, Профсоюзная, 123

Отпечатано в типографии АРЕС

Москва, Остаповский проезд, 5, стр. 6с  
Тел. 739-98-40  
e-mail: info@printing.ru