

Российская Академия Наук
Институт географии РАН
Геологический институт РАН
Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова
Палинологическая комиссия России
Комиссия по эволюционной географии
Международного географического Союза

Палинологическая школа-конференция
с международным участием

«МЕТОДЫ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»
(Москва, 16-19 апреля 2014)
Тезисы докладов

International Palynological Summer School
«METHODS OF PALAEOENVIRONMENTAL RESEARCHES»
(Moscow, April, 16-19, 2014)
Book of abstracts

Москва – 2014

Методы палеоэкологических исследований. Тезисы докладов палинологической школы-конференции с международным участием / Ред. А.А. Величко, Н.С. Болиховская, Е.Ю. Новенко, С.С. Фаустов. М.: Изд. Моск. ун-та, 2014. 106 с.

Сборник содержит тезисы палинологической школы-конференции с международным участием «Методы палеоэкологических исследований», проходившей 16-19 апреля, в Москве. Тематика работ охватывает широкий круг вопросов, посвященных проблемам сопряженного использования различных методов для изучения эволюции природной среды. На конференции были представлены доклады специалистов-палинологов по следующим направлениям: морфология пыльцы и спор; усовершенствование методик выделения палиноморф из отложений; отражение современной растительности в рецентных и субрецентных пыльцевых спектрах: проблемы интерпретации состава флоры, зональных и азональных растительных сообществ; использование и развитие современных методик палеоклиматических реконструкций, выполняемых на основании палинологических данных; специфика палинологического анализа при археологических исследованиях; информационные технологии в палинологических исследованиях; результаты и методы междисциплинарных исследований.

Сборник рассчитан на широкий круг специалистов и всех интересующихся проблемами палеогеографии, палеоклиматологии и геоэкологии.

Methods of palaeoenvironmental researches. Abstracts of International Palynological Summer School / Eds. A.A. Velichko, N.S. Bolikhovskaya, E.Yu. Novenko, S.S. Faustov. Moscow, Publ. of Moscow University, 2014. 106 pp.

The book presents the abstracts of palynological international summer school "Methods of palaeoenvironmental researches", held April 16-19 in Moscow. Subjects of the works cover a wide range of issues dealing with the multiproxy studies of the environment evolution. The main objectives of the conference were follows: morphology of pollen and spores; improving of methods and technique of probe preparations; interrelationship between composition of pollen spectra and vegetation; the problems in interpreting of floristic data from zonal and azonal plant communities, the modern methods of paleoclimatic reconstructions by palynological data; specifics of palynological analysis in archaeological researches, information technology in palynological studies; results and methods of multidisciplinary studies.

The book is intended for a wide range of experts and other specialists, who are interested in problems of paleogeography, paleoclimatology and geoecology.

Проведение конференции и публикация тезисов выполнены при финансовой поддержке Комиссии по эволюции окружающей среды Международного географического союза и Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ № 14-05-06003).

The conference was carried out within the frameworks of the Commission on Environmental Evolution of International Geographical Union and supported by grants of IGU and by grants of the Russian Foundation for Basic Research (RFBR 14-05-06003).

© Коллектив авторов

© Моск. ун-т, 2014

ОРГАНИЗАТОРЫ

Палинологическая комиссия России

Институт географии РАН

Геологический институт РАН

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Комиссия по эволюционной географии Международного географического
Союза

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель:

Величко А.А., д.г.н., проф., *Институт географии РАН, Москва*

Зам. председателя:

д.г.н. **Болиховская Н.С.**, *Председатель Палинологической Комиссии России, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

др. **Беттгер Т.В.**, *Председатель Комиссии по эволюционной географии Международного географического Союза, Центр по изучению окружающей среды им. Гельмгольца, Германия*

Ученый секретарь: к.г.н. **Новенко Е.Ю.**, *МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва*

Члены Оргкомитета:

Александрова Г.Н., к.г.-м.н., *Геологический институт РАН, Москва*

Леунова В.М., к.с.-х.н., *МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва*

Манцурова В.Н., к.г.-м.н., *член Международной федерации палинологических обществ (IFPS), филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" "ВолгоградНИПИморнефть", Волгоград*

Пещевская Е.Б., к.г.-м.н., *Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск*

Брицкий Д.А. к.б.н., *Ботанический институт РАН, С.Петербург*

Полевова С.В., к.б.н., *МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва*

Дюжова К.В., к.г.н., *Иститут аридных зон ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону*

Зерницкая В.П., к.г.н., *Институт природопользования НАН Беларуси, Минск*

Безусько Л.Г., к.б.н., *Институт ботаники им. Холодного НАН Украины, Киев*

Члены Программного комитета:

Соломина О.Н., член-корр. РАН, *Институт географии РАН, Москва*

Борисова О.К., д.г.н., *Институт географии РАН, Москва*

Токарев П.И., д.б.н., *биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва*

Янина Т.А., д.г.н., *Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва*

A. Molodkov, Dr.Sci. (Estonia) *Research Laboratory for Quaternary Geochronology, Institute of Geology, Tallinn University of Technology*

M. Stancikaite (Lithuania), *Institute of Geology and Geography*

V. Jankovská (Czech Republic) *Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic*

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ И ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ
ДИАТОМЕЙ РОДА AULACOSEIRA ИЗ СРЕДНЕМИОЦЕНОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ ПРИМОРЬЯ

А.С. Авраменко¹, О.Ю. Лихачева²

¹Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия,
alexa25rus@gmail.com

²Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток, Россия,
olesyalikh@gmail.com

MORPHOLOGICAL VARIATION AND TAXONOMIC CHARACTERS IN AULACOSEIRA
FROM THE MIDDLE MIOCENE DEPOSITS OF THE PRIMORYE SOUTH

A.S. Avramenko¹, O. Yu. Likhachiva²

¹Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia

²Far-Eastern Geological Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia

Род *Aulacoseira* Thw. является одним из самых распространенных среди центрических диатомей (Усольцева, 2006). Дифференциация видов, в настоящее время, является основной проблемой систематики этого рода, ввиду того, что пределы их морфологической варибельности недостаточно четко определены. При обнаружении новых морфологических особенностей встает проблема выбора между вариантами: расширение диагноза вида, выделение нового вида, а иногда даже и рода. Электронная микроскопия призвана прояснить данную ситуацию.

Материалом для настоящего исследования послужили створки представителей доминирующего в среднемиоценовых палеосообществах Ханкайской депрессии рода *Aulacoseira*. В результате их детального изучения было установлено высокие внутривидовое разнообразие и морфологическая изменчивость створок в объемах выделенных морфологических групп. Это возможно связано с тем, что эволюция диатомовой флоры Южного Приморья в миоцене происходила в условиях неоднократных изменений окружающей среды.

С помощью светового и сканирующего электронного микроскопов установлен таксономический состав рода *Aulacoseira*. Встречены как прямые, так и курватные створки: *A. praegrnulata* (Jousé) Sim. var. *praegrnulata* f. *praegrnulata*, *A. praegrnulata* var. *praegrnulata* f. *curvata* (Jousé) Sim., *A. praegrnulata* var. *praeislandica* f. *praeislandica* (Sim.) Moiss., *A. praegrnulata* var. *praeislandica* f. *curvata* (Jousé) Moiss., *A. praegrnulata* var. *praeangustissima* (Jousé) Moiss. f. *praeangustissima*.

Также были обнаружены створки с признаками *Melosira praedistans* f. *seriata* Moiss., выделенной А.И. Моисеевой (1971), в настоящее время включенной в объем таксона *A. praegrnulata* (Jousé) Sim. var. *praegrnulata* f. *praegrnulata*. Большой диаметр, низкий загиб, высокие значения отношения диаметра к высоте загиба створок морфотипа «*praedistans*», а также узкое стратиграфическое распространение формы, позволяют рассматривать этот таксон как самостоятельный в объеме рода *Aulacoseira*.

Список литературы:

Усольцева М.В. Исследование внутривидовой варибельности некоторых видов рода *Aulacoseira* Thwaites из различных мест обитания. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Новосибирск, 2006. 16 с.

Моисеева А. И. Атлас неогеновых диатомовых водорослей Приморского края // Тр. ВСЕГЕИ, новая серия, т. 171. Л.: Недра, 1971. 152 с.

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ГОЛОЦЕНОВЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПОДОЛЬЯ (УКРАИНА)

О.О. Андреева

Институт экологии Карпат НАН Украины, Львов, Украина, andriieva.olga@gmail.com

SOME PECULIARITIES OF INTERPRETATION OF HOLOCENE POLLEN SPECTRA FROM NORTH-WESTERN PODOLIA (UKRAINE)

O.O. Andriieva

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine

Для адекватной интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа четвертичных отложений необходимым условием является их коррекция на основании анализа соответствия субфоссильных спорово-пыльцевых спектров (СПС) растительности, которая их продуцировала. Общие закономерности современных СПС лесной и лесостепной части территории Украины давно установлены. Однако, как демонстрируют, в том числе, и наши работы на территории Северо-Западного Подолья, для каждого самобытного региона необходимы дополнительные исследования.

Результаты палинологического анализа поверхностных проб возле сел Кругив, Верхобуж, Колтив Золочевского р-на Львовской области следующие.

СПС поверхностных проб преимущественно лесного типа. Участие пыльцы древесных растений и кустарников составляет 62,6-78,8% от общего количества пыльцевых зерен и спор. Доминирует пыльца *Pinus* sp. – от 41,6 до 64,0%. В заметных количествах присутствует пыльца *Alnus* (*Alnus* sp. + *A. glutinosa* + *A. incana*) – до 6,2% и *Betula* (*Betula* sp. + *B. pendula* + *B. pubescens*) – 4,8%. Постоянное участие в СПС принимает пыльца *Corylus avellana*. В некоторых пробах отмечена пыльца *Picea* sp. (2,1%) и *Salix* sp. (0,8%). Суммарный процент пыльцы широколиственных пород в среднем около 3%, максимально достигает 8,0%. Доминирует тут пыльца *Carpinus betulus* (1,7–5,6%), также эту группу формируют *Quercus* sp., *Tilia cordata*. Преобладание пыльцы *Carpinus betulus* свидетельствует о распространении на территории вторичных, антропогенно трансформированных, лесов. Процент пыльцы трав, кустарничков и полукустарничков составляет 21,2-37,4% от всей суммы пыльцевых зерен и спор. На этом уровне проявляются наибольшие различия как во флористическом составе СПС, так и в доминантах. В большинстве СПС в группу доминантов входит пыльца семейства *Poaceae*. Довольно богата группа разнотравья, её формирует пыльца 15 семейств, суммарный процент достигает 12,0%. Процентное участие спор и их флористический состав существенно варьирует в зависимости от локальных условий отбора пробы.

Субрецентные и поверхностные СПС Северо-Западного Подолья лесного типа за счет преобладания пыльцы *Pinus* sp. (до 64%), но в современном растительном покрове сосновые леса не занимают доминирующих позиций. Таким образом, правомерен вывод, что значительное количество пыльцы *Pinus* sp. является заносным, вероятно, с Малого Полесья. При интерпретации ископаемых СПС исследуемой территории, в которых на протяжении всего голоцена также преобладает пыльца сосны, следует учитывать эту особенность. Наиболее информативным показателем относительно состава лесных массивов является суммарный процент пыльцы широколиственных пород и флористический состав этой группы. При этом основные компоненты широколиственных лесов отображаются в СПС достоверно, за исключением бука. Леса с участием бука составляют существенную часть лесных массивов региона, при этом пыльца бука в поверхностных пробах практически отсутствует. Во время цветения этой породы в регионе преобладают относительно сильные ветры (2,7 м/с) юго-восточного и юго-западного направлений, что позволяет предположить перенос пыльца бука в регионы Расточья и Предкарпатья. Уточнение этого предположения требует планомерных палинологических исследований поверхностных проб в разных ландшафтных фациях региона и состава современного пыльцевого дождя.

ПРОБЛЕМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Н.Б. Афанасьева

Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия, astnat@yandex.ru

THE PROBLEM OF RESTORING THE VEGETATION HISTORY

N.B. Afanaseva

Cherepovets state University, Cherepovets, Russia

Очевидная особенность изучения растительности прошлого состоит в том, что изучаемый объект уже не существует, и к нему не могут быть применены традиционные методы наблюдения и эксперимента. На передний план выходит метод реконструкции. Объективной предпосылкой познания прошлого является наличие сохранившихся разнообразных его следов, но серьезной проблемой остается их неполнота. Только часть информации о стадиях изменений фиксируется прямо, часть разным образом искажается, и часть полностью утрачивается, что ставит непреодолимую преграду перед полнотой и однозначностью реконструкций. В процессе восстановления истории растительности приходится разными способами восполнять неполноту источников, и, по существу, потом иметь дело не с самой растительностью прошлого, а со специфическими фактами, являющимися реконструкциями феноменов прошлого. Но реконструируя, мы сортируем, группируем и объясняем следы, устанавливаем эмпирические закономерности и строим теоретические модели в соответствии со своими теоретическими установками. В этой связи возникает ряд сложных методологических проблем: оценить возможность определения критериев полноты и точности реконструкций, обосновать отвечающие им принципы и методы установления фактов.

Тему выявления принципов реконструкции истории природных объектов детально разрабатывал С.В. Мейен. Им выделены принципы исторических реконструкций: принцип типологических экстраполяций, процессуальных реконструкций, мероно-таксономического несоответствия и др. Реконструируя историю растительности, мы выбираем элементы растительности прошлого по их следам, указываем таксоны, к которым они принадлежат, подтверждаем заключение другими признаками, локализуем в пространстве и времени. Все это предполагает реконструкцию палеоокружения, основанную на дефектном палеоматериале. При этом, поскольку неполнота следов прошлого является следствием закономерных процессов жизни и осадконакопления, она сама является предметом исследования.

Разбирая следы прошлого, палеофитоценолог выделяет условно-дискретные сообщества, при классификации которых на палеоматериал проецируются подходы практической геоботаники. Палеофитоценозы характеризуются неполным флористическим списком с процентами участия таксонов, а при интерпретации определяющее значение придается доминантам. Другие признаки фитоценозов, фигурирующие в экологических интерпретациях, чаще косвенно выводятся из флористического состава по современным аналогам (иногда исследуются специальными методами: мозаичность - ботаническим анализом торфа, фенологический аспект - по остаткам растений в копролитах и т.п.). Часть признаков (сезонная изменчивость и др.) невосстановима. Для суждения о растительности прошлого необходимы также данные о комплексах фитоценозов и их размещении. Иногда требуется осветить экологическую приуроченность, степень редкости, сукцессионное положение фитоценозов и факторы, это поддерживающие и нарушающие. Специфика изучения палеорастительности делает существенной опору на косвенные сведения о среде, поэтому в обоснование восстановленной истории растительности входит разбор комплекса неботанических признаков (начиная со стратиграфии). При этом мера независимости ботанических выводов от суждений других наук (палеогеографии, геологии) – непростой вопрос. Таким образом, восстановление истории растительности - это не пассивное чтение палеолетописи, а активная деятельность по реконструированию прошлого. Она опирается на специфические подходы, возможности и последствия применения которых должны быть явно определены формирующейся палеофитоценологией.

СУБФОССИЛЬНЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

В.Б.Базарова, Л.М. Мохова

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия

bazarova@tig.dvo.ru

SUBFOSSIL POLLEN SPECTRA OF LOWER AMUR AREA

V.B. Bazarova, L.M. Mokhova

Pacific Geographical Institute of FEB RAS, Vladivostok, Russia

Изучение соотношения современной растительности со спектрами поверхностных отложений различного генезиса является важнейшей составляющей палинологии. Такие исследования необходимы при реконструкции облика растительности прошедших эпох на основе интерпретации рецентных спорово-пыльцевых спектров.

Исследования проводились на территории Нижнего Приамурья. Отбор проб проводился по трем основным профилям: субширотный (западный и восточный макросклоны среднего хр. Сихотэ-Алинь) и два субмеридиональных (параллельно руслу р. Амур и вдоль русла р. Кур, протекающей по западному макросклону хр. Джаки-Унахта-Якбыяна).

Сравнительный анализ субфоссильных спорово-пыльцевых комплексов (СПК) и состава растительности Нижнего Приамурья позволяет сделать следующие выводы. В субфоссильных СПК, полученных из осадков разного генезиса и отобранных в разных растительных подзонах Нижнего Приамурья и на разных высотных уровнях западного и северного макросклонов хребтов Сихотэ-Алиня и Джаки-Унахта-Якбыяна, преобладает, в основном, автохтонная пыльца. Состав СПК во всех случаях соответствует составу растительности той подзоны и тех высотных поясов, где были отобраны пробы. Исключение составляет пыльца лиственницы (*Larix*). Незначительное ее количество в составе СПК совершенно не сопоставимо с ее ролью основной лесообразующей породы в подзоне светлехвойных лиственничных лесов. Слабо или совсем не представлена пыльца пойменных ивняково-тополево-чозениевых зарослей. Соотношение групп пыльцы и спор в СПК подтверждает доминирующую роль в различных лесных подзонах хвойной растительности, а в напочвенном покрове – папоротников и зеленых мхов. В целом различия разнофациальных СПК незначительны, небольшое исключение составляют озерные наилки, характеризующие более локальный состав растительности. Учитывая особенности разнофациальных СПК, можно успешно применять их при палеогеографических интерпретациях.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И КЛИМАТ БАССЕЙНОВ ВЕЛИКИХ ОЗЕР ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ (БАЙКАЛА И ХУБСУГУЛА) В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ

¹Е.В. Безрукова, ¹П.П. Летунова, ²Н.В. Кулагина, ³А.В. Белов

^{1,2} Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН bezrukova@igc.irk.ru

² Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, kulagina@crust.irk.ru

³ Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, belov@isc.irk.ru

VEGETATION AND CLIMATE OF THE GREAT LAKES BASINS IN CENTRAL ASIA (BAIKAL AND HUBSUGUL) IN THE LATE PLEISTOCENE AND HOLOCENE

E.V. Bezrukova, P.P. Letunova, N.V. Kulagina, A.V. Belov

Vinogradov Institute of Geochemistry of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The Earth Crust Institute of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Sochava Institute of Geography of Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Irkutsk, Russia

Результаты палинологического, диатомового, литологического, радиоуглеродного, геохимического, палеомагнитного исследования кернов донных отложений озер юга Восточной Сибири и севера Монголии позволили провести детальную реконструкцию динамики растительности, ландшафтов и климата этой территории за последние 130 тысяч лет, установить временные рубежи и возможные причины изменений палеосреды.

Имеющееся для европейской части континента небольшое количество непрерывных записей природной среды последнего климатического цикла (ПКЦ) демонстрирует, что палеоклиматические вариации получили ясное выражение, например, в изменении состава растительности и ландшафтов. В умеренных широтах азиатской части континента количество непрерывных, адекватно датированных и высокоразрешающих записей изменения природно-климатических условий ПКЦ незначительно. Изменения природной среды бассейнов озер Байкал, Хубсугул и ряда малых озерных систем на юге Восточной Сибири на протяжении ледниково-межледникового интервала - МИС 1-5, были реконструированы на основе комплексного изучения озерных отложений. Пыльцевые записи получены из непрерывных разрезов, имеют детальное разрешение, позволяя реконструировать палеоклиматические события векового/тысячелетнего масштаба. Результаты свидетельствуют о развитии бореальных лесов в МИС5е ~ 128 -118 тыс. л.н., лесотундр и кустарниковых тундр в начале МИС4, кустарниковых тундр и степей – в конце МИС4. Холодный интерстадиальный период в МИС3, ~50-48 – 30 тыс. л.н., прерывался незначительными потеплениями. Последний ледниковый период имел место ~ 28-17 тыс. л.н. и характеризовался усилением континентальности климата и господством открытых ландшафтов. Позднеледниковый интервал (~17 – 11.6 тыс. л.н.) стал временем расширения кустарниковой и затем лесной растительности в условиях холодного и влажного климата. Распространение бореальных лесов ~ 11.6-10.5 тыс. л.н. произошло после повышения сумм атмосферных осадков и температуры. Максимальное развитие бореальных темнохвойных лесов имело место ~10.5-6 тыс. л.н. Процесс пост-оптимального снижения увлажнения и температур начался с ~7 тыс. л.н. Реконструкция количественных параметров палеоклимата, степени облесенности, динамики ландшафтов позволили впервые для исследуемой территории выявить особенности отклика ее ландшафтов и климата на вариации глобальной климатической системы.

Проблема поиска новых объектов исследования для получения еще более детальной палеогеографической информации, позволяющей восстановить картину динамики природной среды региона для последнего климатического цикла на вековой шкале, и проведение детального датирования выделяемых событий остается задачей ближайшего будущего.

Исследования поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 12-05-00476-а, Программа Президиума РАН №4, проект 4.16).

СУБФОССИЛЬНЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ РАВНИННОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ: ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ И ПАЛЕОФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Л.Г. Безусько¹, А.Г. Безусько²

¹Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев, Украина, bezusko@ukma.kiev.ua

²Национальный университет “Киево-Могилянская академия”, Киев, Украина

SUBFOSSIL SPORE-POLLEN SPECTRA OF THE PLAIN PART OF UKRAINE: PALEOECOLOGICAL AND PALEOFLORESTIC ASPECTS

L.G. Bezusko¹, A.G. Bezusko²

¹M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²National University «Kyiv-Mohyla Academy», Kyiv, Ukraine

Важнейшей составляющей успешного усовершенствования методической основы палинологии отложений квартера Украины являются результаты комплексного изучения поверхностных проб почв, позволяющие установить закономерности и особенности отражения в субфоссильных спорово-пыльцевых спектрах современной флоры и растительности (Безусько, Мосякин, Безусько, 2011). Начиная со второй половины прошлого столетия, различным аспектам этого направления в палинологии четвертичных отложений посвящены работы Д.К. Зерова, С.И. Паришктуры, А.Т. Артющенко, Р.Я. Арап, Н.С. Болиховской, Е.З. Исагуловой, Э.В. Квавадзе, Л.С. Исаевой-Петровой, Л.Г. Безусько, А.Г. Безусько, С.Л. Мосякина, Н.П. Герасименко, Н.М. Чумак и др. Рассматриваются основные этапы развития этого методического направления в украинской палинологии. Результаты анализа имеющихся в настоящее время субфоссильных спорово-пыльцевых

спектров равнинной части Украины свидетельствуют о том, что наиболее детальные материалы получены для трех основных подзон степной зоны. Установлено, что общий состав коллективной палинофлоры составляет свыше 200 таксонов разного ранга, из которых около половины были идентифицированы до вида. Палеофлористический аспект использования этих обобщенных палинологических характеристик поверхностных проб почв степной зоны Украины рассматривается в контексте возможностей их использования для проведения эколого-ценотического и экологического анализов, а также определения степени и характера антропогенного влияния хозяйственной деятельности человека на изменения природной флоры и растительности. На конкретных примерах рассматривается применение результатов палинологического анализа поверхностных проб почв при дальнейшей интерпретации спорово-пыльцевых спектров отложений как фоновых разрезов голоцена, так и археологических памятников неолита-энеолита степной зоны Украины. Приводятся также результаты методического эксперимента, проведенного на территории лесного заказника общегосударственного значения "Рацинская дача" (Вознесенский район, Николаевская область, правобережная часть подзоны разнотравно-типчаково-ковыльных степей). Полученные данные подтвердили перспективность применения метода спорово-пыльцевого анализа для детализации палеофлористических и палеоэкологических реконструкций. Они также позволили проследить в динамике широкий спектр природных и антропогенных изменений растительного покрова за относительно короткий временной интервал (приблизительно 200 лет). Изменения в составах ископаемых палинологических характеристик для отложений, которые сформировались на территории заказника за период с начала лесопосадок и по настоящее время, достаточно четко фиксируются на уровне смен типов спорово-пыльцевых спектров.

Список литературы:

Безусько Л.Г., Мосякин С.Л., Безусько А.Г. Закономірності та тенденції розвитку рослинного покриву України у пізньому плейстоцені та голоцені. Київ: Альтерпрес, 2011. 450 с.

ПАЛЕОХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК РАННЕСРЕДНЕВЕКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
(НА ПРИМЕРЕ СЛОВЕЧАНСКО-ОВРУЧСКОГО КРЯЖА, УКРАИНА)

Л.Г. Безусько¹, Т.С. Карпюк¹, С.Л. Мосякин¹, А.Г. Безусько²

¹Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев, Украина,
tan.karpiuk@gmail.com, inst@botany.kiev.ua

²Национальный университет "Киево-Могилянская академия", Киев, Украина,
bezusko@ukma.kiev.ua

PALAEOCHOROLOGICAL STUDIES FOR USING IN THE SPORE-POLLEN
CHARACTERISTICS OF EARLY MEDIEVAL SEDIMENTS (ON THE EXAMPLE OF
SLOVECHANSKO-OVRUCHSKY RIDGE, UKRAINE)

L.G. Bezusko¹, T.S. Karpiuk¹, S.L. Mosyakin¹, A.G. Bezusko²

¹M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²National University «Kyiv-Mohyla Academy», Kyiv, Ukraine

В настоящее время при проведении палинологических исследований отложений голоцена Украины большое внимание уделяется не только видовой идентификации ископаемых пыльцевых зерен и спор, но и обобщению уже полученного материала в контексте его многоаспектного использования на междисциплинарном уровне. При этом создаются базовые предпосылки для развития палеохорологического направления в палинологии отложений позднего плейстоцена–голоцена (Безусько, Карпюк, Мосякин, Безусько, 2012). Таким образом, существенно возрастает роль использования результатов спорово-пыльцевого анализа при обосновании истории распространения представителей как природной, так и синантропной флор в пространстве и во времени. Не вызывает также сомнений перспективность использования результатов палеохорологических исследований для тех видов, которые представлены в Красных книгах разных уровней не только Украины,

но и смежных территорий. Палеохорологические исследования проводились с использованием программы DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>). На примере Словечанско-Овручского кряжа (Житомирское Полесье) рассматриваются возможности использования результатов палинологического изучения отложений раннесредневековых поселений (Bezusko, Mosyakin, Bezusko, 2009) непосредственно в контексте проведения палеохорологических исследований для представителей природной и синантропной флоры. Приводятся карты распространения модельных таксонов культурной флоры на территории Словечанско-Овручского кряжа в XIII ст. н.э. Для относительно узкого временного интервала (XIII ст. н.э.) установлено участие в составе растительного покрова региона *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *Lycopodium annotinum* L., *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & C. Mart. и *Botrychium lunaria* (L.) Sw., представленных в “Червоній книзі України” (2009). Приводятся карты распространения этих пяти видов на территории Словечанско-Овручского кряжа в XIII ст. н.э.

Список литературы:

Безусько Л.Г., Картюк Т.С., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. Палеохорологічні дослідження рідкісних та реліктових видів рослин в Україні: сучасний стан та перспективи // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали II Міжнародної наукової конференції (9–12 жовтня 2012 р., м. Умань, Черкаська область). Київ: ПАЛІВОДА А.В., 2012. С. 61–62.

Червона книга України. Рослинний світ / За заг. ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.

Bezusko L.G., Mosyakin S.L., Bezusko A.G. Flora and vegetation of the Ovruch Ridge (Northern Ukraine) in early medieval times (by palynological data) // Quaternary International, 2009. V. 203(1–2). P. 120–128.

СУБФОСИЛЬНЫЕ ПАЛИНОСПЕКТРЫ АНТРОПОГЕННО-ИЗМЕНЕННЫХ ЛАНШАФТОВ ЗАПАДНОГО ПРИМОРЬЯ

П.С. Белянин

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, pavelbels@yandex.ru

SUBFOSSIL POLLEN SPECTRA OF ANTHROPOGENICALLY-MODIFIED LANDSCAPES OF WESTERN PRIMORYE

P.S. Belyanin

Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok, Russia

Ландшафты западной части Приморского края характеризуются высокой степенью антропогенной трансформации. Здесь расположены значительные площади природно-территориальных комплексов, в пределах которых растительность значительно изменена в результате хозяйственной деятельности.

Современные ландшафты района исследования представлены болотами, влажными осоково-вейниковыми и сухими разнотравными лугами. Древесная растительность с преобладанием дуба, липы и берез встречается на останцовых массивах и вдоль русел рек.

В ходе работ по биостратиграфическому расчленению четвертичных отложений и изучению современной ландшафтной структуры высокой аккумулятивной равнины оз. Ханки и обрамляющих ее увалов, были получены данные о составе субфоссильных палиноспектров, что дало возможность провести их сравнительный анализ с современной растительностью.

Из поверхностной пробы почвенного разреза, заложенного на заброшенном пахотном поле в окрестностях с. Сосновка (восточное побережье оз. Ханка, т.н. С-1), выделены палиноспектры, существенно отличающиеся от состава окружающей растительности. В спектрах господствует пыльца деревьев (43,0-59,0%), на долю пыльцы сосен (*Pinus koraiensis* et. Zuss., *Pinus* s/g *Diploxylon* приходится 21-86 %, пыльцы *Picea* sp. (5%), *Abies* (1,6%). Из широколиственных присутствует пыльца *Quercus* sp. (1,5-5,9%), *Ulmus* sp. (1,0-2,0%). Единично встречается пыльца мелколиственных растений *Betula* sect. *Albae*, *Betula dahurica* Pall. Среди травянистых растений значительно содержание пыльцы Asteraceae (до 90,0%). Также, присутствуют бобовые (3,0%), маревые 3,0%. В группе споровых растений доминируют папоротники Polypodiaceae (91,0%) [Belyanina, Belyanin, 2007; Белянин П.С., Белянина Н.И., 2012].

Также, был проанализирован состав палиноспектров, полученных из поверхностных проб отвалов Павловского бурогоугольного разреза (т.н. П-1; П-2; П-3; П-4), образованных 15-до 25 лет назад. В их составе доминирует пыльца растений, отличная от локальной растительности. В палиноспектрах отмечается высокое содержания пыльцы древесных растений, произрастающих на небольшом удалении от точек отбора проб. Доминирует пыльца представителя рудеральной растительности – травянистых растений семейства Onagraceae. Так, содержание пыльцы *Quercus*, преобладающего в лесах на расстоянии в несколько километров, изменяется от 18,0 до 58,3%. Доля *Pinus s/g Diploxylon* и *Pinus s/g Haploxylon* и *Picea sp.*, ближайшее местопроизрастание которых расположено примерно в 50 км к востоку, колеблется от 5,0 до 31,2% (*Pinus s/g Diploxylon*), от 7,4 до 42,1% (*Pinus s/g Haploxylon*) и от 0 до 7% (*Picea*).

Таким образом, значительное содержание в палиноспектрах пыльцы растений, не встречающихся вблизи разрезов, свидетельствует о высокой летучести пыльцы *Pinus koraiensis* и, в меньшей степени *Quercus*, что подтверждается и изменением их содержания в палиноспектрах. Несмотря на отсутствие в окружающих ландшафтах доминирующих в палиноспектрах видов, они составляют значительную долю в их структуре.

Список литературы:

Belyanina N.I., Belyanin P.S. Reconstruction of paleovegetation of Late Pleistocene and Holocene in the Eastern sector of the Khanka Lake Plain (South of Far East) // 6th International Symposium on Terrestrial Environmental Changes in Far East Eurasia and Adjacent Areas. Irkutsk, 2007. P. 93-95.

Белянина П.С., Белянин Н.И. К эволюции растительного покрова Приханкайской впадины и ее горного обрамления в позднем неоплейстоцене-голоцене (по палинологическим данным) // Тихоокеанская геология, 2012. Т. 31. № 2. С. 96-100.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СУБРЕЦЕНТНЫХ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ В ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

П.С. Белянин, Н.И. Белянина

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, pavelbels@yandex.ru

FEATURES OF FORMATION OF SUBRECENT PALYNOLOGICAL SPECTRA IN LAKE SEDIMENTS OF SOUTHERN PRIMORYE

P.S. Belyanin, N.I. Belyanina

Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok, Russia

Для получения данных о составе субрецентных палинологических спектров озерных отложений южного Приморья, были проанализированы поверхностные пробы донных отложений, отобранные в прибрежной части акваторий озер. Общим для них является их положение на аккумулятивных равнинных поверхностях озерного генезиса. Расположение озер вблизи одного меридиана позволило выявить особенности широтного изменения субфоссильных палинологических спектров озерных отложений более чем на 3°.

Озера Ханка, Утиное (в устье р. Раздольной), Карасье и Дорицине, расположены на юге Дальнего Востока. Доминирующими ландшафтами в их обрамлении, являются разнотравные луга и болота. Лишь на некотором удалении распространены широколиственные леса, со значительным участием дуба (*Quercus mongolica*, на крайнем юге Приморского края – *Quercus dentata*), а на расстоянии свыше 60 км – смешанные леса и темнохвойная тайга.

Полученные из поверхностных отложений донных осадков акватории восточного сектора оз. Ханка (т.н. Х-1) спорово-пыльцевые спектры показывают, доминирование в их составе пыльцы корейской кедровой сосны, сосны могильной, пихты белокорой и некоторых широколиственных пород, ближайшие местопроизрастания которых в настоящее время расположены в 40-50 км к востоку. Вероятно, данная закономерность объясняется ветровым заносом пыльцы и переносом ее реками, дренирующими на значительном протяжении зону кедрово-пихтово-широколиственных лесов.

Интересным фактом является присутствие в палиноспектрах спор водного папоротника *Salvinia*, являющегося единственным водным папоротником флоры России и Приморской флоры.

Схожие палинокомплексы выделены и из поверхностных донных отложений озер, расположенных южнее. В палиноспектре, полученном из отложений оз. Утиное (долина р. Раздольная, т.н. У-1), отмечается значительное содержание пыльцы *Pinus koraiensis*, *Picea* sp. и широколиственных пород, среди которых доминирует *Quercus* sp.

Озера Карасье и Дорицине расположены в прибрежной части Японского моря, в 35 км друг от друга. В составе их палиноспектров, отмечается высоко содержание пыльцы растений, отсутствующих в окружающих ландшафтах. Особенности полученных из поверхностных донных отложений этих озер палиноспектров, является преобладание в отложениях оз. Карасьего (т.н. К-1) пыльцы *Pinus* s/g *Haploxyylon* (до 65,0%) и второстепенная роль *Pinus* s/g *Diploxyylon* (до 32,0%). В спорово-пыльцевых спектрах, выделенных из озерных отложений оз. Дорицине (т.н. Д-1), отмечается обратная закономерность: преобладает пыльца *Pinus* s/g *Diploxyylon* (до 69,7%), а подчиненную роль играет *Pinus* s/g *Haploxyylon* (до 11,9%).

Полученные данные свидетельствуют об отличии субфоссильных палиноспектров озерных отложений всех озер от состава окружающей их растительности. В проанализированных палиноспектрах, отмечается значительное содержание пыльцы растений, произрастающих часто на значительном удалении от точек отбора проб. По-видимому, высокая их доля в палиноспектрах, объясняется переносом пыльцы. Это необходимо учитывать при палеогеографических реконструкциях.

ТЕРМИНЫ ПАЛИНОСТРАТИГРАФИИ И КЛИМАТОСТРАТИГРАФИИ КВАРТЕРА

Н.С. Болиховская

Московский государственный университет им М.В. Ломоносова, Россия, nbolikh@geogr.msu.ru

TERMS OF PALYNOSTRATIGRAPHY AND CLIMATOSTRATIGRAPHY OF THE QUATERNARY

N.S. Bolikhovskaya

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Палиностратиграфические и климатостратиграфические термины – *палинозона (зона), субпалинозона (или подзона), фаза, подфаза, стадия* и др., – подавляющим числом специалистов используются в тех значениях, которые сформулированы в классических работах В.П. Гричука [1950, 1960, 1961, 1989; Гричук, Заклинская, 1948; Гричук, Гричук, 1960 –ссылки см.: Болиховская, 2007], заложившего в нашей стране основы стратиграфической и палеогеографической интерпретации результатов палинологического анализа кайнозойских отложений. В 2007 г отмечалось 100-летие со дня рождения этого выдающегося и авторитетного ученого, внесшего огромный вклад в развитие палинологии кайнозоя в XX веке.

Главные единицы палиностратиграфии – *палинозоны и субпалинозоны*, – выделяются на спорово-пыльцевых диаграммах редко по одному спектру, а в основном по группе спорово-пыльцевых спектров, отличающихся от соседних составом и процентным содержанием пыльцы и спор. В климатостратиграфии они соответствуют *фазам и подфазам* в развитии растительности и климата, характеризующим зональные и формационные особенности реконструированных палеофитоценозов и соответствующие им климатические обстановки.

Термины *ритм, цикл и фаза*, наряду с терминами *ритмичность, цикличность, этап, этапность* и др. входят в число основных терминов климатостратиграфии, периодизации и корреляции палеоклиматических событий. В публикациях, посвященных изменениям палеоклимата, сталкиваемся с тем, что один и тот же термин понимается исследователями по-разному или, наоборот, в разные термины вкладывается одно и то же содержание [Зубаков, 1968, 1986, 1992; Starkel, 1977; Величко, 1981, 1987; Веклич, 1982, 1990]. Наиболее часто и в отечественных и в зарубежных работах в качестве синонимов употребляются слова «ритм» и «цикл» – ими обозначают временной интервал, включающий одно потепление и одно

похолодание разного ранга. Учитывая существующие в литературе разногласия относительно терминов «цикл» и «ритм», автором проанализирована семантика этих слов и сделан вывод, что они не должны употребляются в качестве синонимов [Болиховская, 1995, 2007].

Слово *цикл* (от греческого “*kyklos*” – круг) означает совокупность процессов с законченным в течение какого-либо промежутка времени кругом развития. Поэтому этим термином нами, как и многими авторами, обозначаются интервалы времени, которые характеризуются завершёнными природными процессами и периодически повторяются. Например, к циклам относятся периоды от начала одной межледниковой эпохи до начала другой межледниковой эпохи или от начала одной ледниковой эпохи до начала другой ледниковой эпохи. Циклами также являются установленные автором два длительных (~450-тысячелетних) интервала, каждый из которых состоит из чередования четырех пар межледниковых и ледниковых эпох, характеризуется индивидуальными особенностями климато-фитоценологических изменений и законченностью процесса этих изменений [Болиховская, 2005]. То есть, по палинологическим и геохронологическим данным выделяются циклы разного ранга, имеющие разную структуру и продолжительность. *Цикличность* – смена, повторяемость *циклов*.

Как показал анализ специализированных словарей и энциклопедий, слово *ритм*, в отличие от термина *цикл*, не обладает семантической однозначностью. *Ритм* (от греческих слов “*rheo*” – теку, “*rhythmos*” – чередование) – форма протекания во времени каких-либо (любых) чередующихся процессов. Поскольку в основе ритмичности лежит деление на две части, *ритмами*, на наш взгляд, логичнее называть последовательные колебания (в сторону тепла или холода, влажности или сухости), каждое из которых содержит восходящую и нисходящую фазы или группу восходящих и группу нисходящих фаз. Как вытекает из результатов детального палинологического анализа, имеющие разный ранг теплые или холодные интервалы плейстоцена имеют свойственный каждому из них специфический климатический ритм. Каждую межледниковую эпоху отличает характерный для нее межледниковый климатический ритм, а каждую ледниковую эпоху – присущий ей ледниковый климатический ритм. Таким образом, климатические циклы плейстоцена состоят из одной пары или группы пар межледниковых и ледниковых климатических *ритмов*. Например, позднеплейстоценовый цикл содержит миккулинский межледниковый и валдайский ледниковый ритмы.

Согласно М.П. Гричук и В.П. Гричуку [1960], каждая межледниковая и ледниковая эпоха (и, следовательно, каждый отвечающий им климатический ритм – *Н.Б.*) состоит из двух *стадий*. В ледниковых климатических ритмах криогигротическую стадию сменяет криоксеротическая стадия. В пределах этих стадий выделяются периоды максимумов оледенений или похолоданий, то есть *стадиалы*, и разделяющие их интервалы относительных потеплений – *межстадиалы*. В межледниковых ритмах термоксеротическую стадию сменяет термогигротическая стадия. Кроме того, как показали материалы проведенных нами детальных палинологических исследований наиболее полных разрезов плейстоцена, между стадиями межледниковых ритмов и внутри них выделяются внутримежледниковые похолодания. Интервалы внутримежледниковых похолоданий, разделяющих термические максимумы межледниковий, автором предложено называть *эндотермальными похолоданиями* [Болиховская, 1991]. Имея разную степень выраженности на палинологических диаграммах, эндотермальные похолодания между термоксеротической и термогигротической стадиями межледниковых ритмов установлены во всех межледниковьях неоплейстоцена [Болиховская, 1995].

Внутри стадиалов, межстадиалов, стадий климатических ритмов и эндотермалов при отсутствии перерывов в геологической летописи изучаемых палеоклиматических событий четко выделяются криогигротические и криоксеротические или, соответственно, термоксеротические и термогигротические *субстадии*.

Список литературы:

Болиховская Н.С. Основные проблемы палеогеографии лёссов и ископаемых почв // Палеоботанические методы в изучении палеогеографии плейстоцена. Итоги науки и техники. Т. 7. Палеогеография. М.: Изд. ВИНТИ, 1991. С. 41-69.

Болыховская Н.С. Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. 270 с.

Болыховская Н.С. Основные закономерности развития растительности и климата Восточно-Европейской равнины в последние 900 тысяч лет // Горизонты географии. К 100-летию К.К. Маркова. М.: Географ. фак-т МГУ, 2005. С. 159-181.

Болыховская Н.С. Пространственно-временные закономерности развития растительности и климата Северной Евразии в неоплейстоцене // Археология, этнография и антропология Евразии. 2007. №. 4 (32). С. 2-28.

Веклич М.Ф. Палеоэтапность и стратотипы почвенных формаций верхнего кайнозоя. Киев: Наукова думка, 1982. 203 с.

Веклич М.Ф. Основы палеоландшафтоведения. Киев: Наукова думка, 1990. 192 с.

Величко А.А. К вопросу о последовательности и принципиальной структуре главных климатических ритмов плейстоцена // Вопросы палеогеографии плейстоцена ледниковых и перигляциальных областей. М.: Наука, 1981. С. 220-246.

Величко А.А. Структура термических изменений палеоклиматов мезо-кайнозоя по материалам изучения Восточной Европы // Климаты Земли в геологическом прошлом. М.: Наука, 1987. С. 5-43.

Зубаков В.А. Планетарная последовательность климатических событий и геохронологическая шкала плейстоцена // Чтение памяти Л.С. Берга, 1960-1966 гг. Л.: Наука, 1968. С. 17-64.

Зубаков В.А. Глобальные климатические события плейстоцена. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 288 с.

Зубаков В.А. Ледниково-межледниковые циклы плейстоцена Русской и Сибирской равнин в спорово-пыльцевых диаграммах. СПб.: Изд. ГГИ, 1992. 122 с.

Starkel L. Paleogeography of Mid- and East Europe during the last cold stage with West European comparisons // Phil. Trans. Royal Soc. London. 1977. Vol. 280. No 972. P. 351-372.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ МОЛЛЮСКОВ В ГОЛОЦЕНЕ В ДОЛИНЕ РЕКИ ИДЖИМ

Д.Е.Болкунова, Г.Ю. Ямских

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия, Bolkunova91@mail.ru

PALEOGEOGRAPHICAL CONDITIONS OF MOLLUSC HABITATS IN THE IDJIM RIVER VALLEY DURING THE HOLOCENE

D.E.Bolkunova, G.U.Yamskikh

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

Торфяные отложения на территории Приенисейской Сибири имеют достаточно широкое распространение. Нами были изучены торфяные отложения в долине реки Иджим Турано-Уюкской котловины с помощью палеомалакофаунистического метода и ботанического анализа торфа.

Турано-Уюкская котловина является одной из межгорных котловин Алтае-Саянского горной страны. Это самая северная из межгорных степных впадин Тувы, ограничена Куртушибинским и Уюкским хребтами Западного Саяна.

Разрез Иджим располагается на правом берегу реки Иджим в окрестностях села Маральское Ермаковского района Красноярского края. Мощность отложений разреза составляет 0,55 м. Раковины ископаемых моллюсков привязаны к глубине 0-0,15 м. от дневной поверхности. Урез воды располагается на уровне 0,4 м.

В основании разреза (0,30-0,55 м.) лежат голубые суглинки с растительными остатками и включением щебня. Интервал глубин от 0,25 до 0,30 м. представлен древесно-осоковым типом торфа с преобладанием осок (*Carex caespitosa* L., *Carex inflata* Huds.), коры и древесины березы повислой (*Betula pendula* Roth.). Степень разложения торфа 25%. Песчаный прослой мощностью 1 см зафиксирован на глубине 0,3 м от поверхности. В интервале 0,15-0,25 м. отложения представлены осоковым типом торфа. Степень разложения составляет 20%. На глубине 0,10-0,15 м. отложения представлены древесно-осоковым торфом. Степень разложения 20%. В торфе обнаружен малакофаунистический комплекс включающий только наземные виды моллюсков: *Succinea putris* (Linné, 1758), *Pupilla muscorum* (Linné, 1758), *Euconulus fulvus* (Müller, 1774), *Vallonia pulchella* (Müller, 1774). Доминирование теплолюбивого вида *Vallonia pulchella* (Müller, 1774) указывает на относительно благоприятные условия обитания моллюсков.

До глубины 0,10 м. отложения представлены осоковым торфом. Степень разложения - 20%. Прослой голубого суглинка мощностью 1,0 см располагается на глубине 0,05 м.

Моллюски приурочены к интервалу 0,05 - 0,10 м. и имеют следующий видовой состав: *Pupilla muscorum* (Linné, 1758), *Euconulus fulvus* (Müller, 1774), *Carychium minimum* (Müller, 1774), *Vallonia pulchella* (Müller, 1774), *Succinea putris* (Linné, 1758). Уменьшение количества раковин вида *Vallonia pulchella* (Müller, 1774) и значительное увеличение раковин холодоустойчивого вида *Pupilla muscorum* (Linné, 1758), свидетельствует о понижении температуры (увеличении глубины промерзания почвы (Lozek V.1964)) и ухудшении условий обитания малакофауны. В приповерхностном слое торфа (0 – 0,05 м.) исчезают виды *Pupilla muscorum* (Linné, 1758), *Vallonia pulchella* (Müller, 1774) и *Succinea putris* (Linné, 1758). Малакофаунистический комплекс обеднен и представлен единичными раковинами гигрофильных видов *Carychium minimum* (Müller, 1774), *Perpolita hammonis* (Ström, 1765), *Euconulus fulvus* (Müller, 1774), что характеризует данный биотоп как заболоченный луг.

Список литературы:

- Ямских Г.Ю. Растительность и климат голоцена Минусинской котловины. Изд-во КГУ, 1995. 180 с.
Болкунова, Д.Е. Моллюски позднего голоцена Красноярской котловины / Д. Е. Болкунова, Г. Ю. Ямских, Н. В. Лебедева // Вестник Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова. 2012. № 1. С. 131-136.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ С УЧЕТОМ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ СПЕКТРОВ, КОНЦЕНТРАЦИИ И СКОРОСТИ АККУМУЛЯЦИИ ПЫЛЬЦЫ И СПОР

О. К. Борисова

Институт географии Российской Академии наук, Москва, Россия, olgakborisova@gmail.com

INTERPRETATION OF PALYNOLOGICAL DATA WITH THE REGARD OF POLLEN ASSEMBLAGES FORMATION, CONCENTRATIONS AND ACCUMULATION RATES

O. K. Borisova

Institute of Geography of Russian Academy of Science, Moscow, Russia

В процессе формирования пыльцевого спектра (ПС) на всех этапах (продуцирование, рассеивание и перенос пыльцы разными агентами, ее захоронение в разных фациальных условиях, избирательное разрушение и переотложение пыльцы из более древних слоев) возникают отклонения состава ПС от состава исходной растительности. Помимо названных объективных факторов, расхождения между составом растительных сообществ – продуцентов пыльцы и соответствующими ПС возникают и в процессе палинологических исследований. Частичная потеря информации о составе исходной растительности происходит уже на этапе выделения пыльцы из вмещающих отложений. Из-за высокой однородности или неустойчивости морфологических признаков пыльцы для многих древесных пород определение пыльцы возможно только до таксономического уровня рода, а для большинства травянистых растений – до семейства. Из-за этого многие компоненты ПС («пыльцевые таксоны») включают в себя элементы с глубоко различной экологией, что затрудняет реконструкции по палинологическим данным. Процентное содержание каждого таксона определяется не только количеством его пыльцы в данном образце, но и количеством пыльцы и спор других таксонов, включаемых в расчетную сумму, что хорошо видно при сравнении диаграмм, построенных разными способами по одним и тем же исходным данным. Процентные содержания пыльцы данного таксона могут изменяться даже при постоянном поступлении его пыльцы в осадок – за счет изменений количества пыльцы других таксонов. И наоборот, близкий состав ПС может сохраняться при пропорциональных изменениях в поступлении пыльцы ряда таксонов в отложения. Колебания содержания пыльцы растений с высокой пыльцевой продуктивностью могут маскировать или искажать изменения содержания пыльцы и спор прочих растений.

Существенно повысить информативность палинологических данных позволяет учет концентраций пыльцы (КП) – количества пыльцевых зерен в 1 см³ осадка. КП отражает соотношение скорости выпадения пыльцы из воздуха (воды) на поверхность осадка и

скорости аккумуляции самого осадка. Изменения КП характеризуют каждый таксон индивидуально и независимо от прочих компонентов спектра. Для подсчетов КП к образцам определенного объема добавляется известное количество специально подготовленных спор *Lycopodium* в таблетках. Изменяясь в широких пределах (на 1-2 порядка в одном разрезе), КП служит чутким индикатором изменений в составе пыльцевого дождя и позволяет проследить даже изменения роли растений, продуцирующих мало пыльцы или спор, в составе растительности. При наличии временной шкалы, обеспеченной серией радиоуглеродных датировок или подсчетом годовых слоев в отложениях, для каждого пыльцевого таксона можно рассчитать также удельную скорость аккумуляции (СА) – количество зерен, выпадающих на 1 см² в год. Расчеты СА дают возможность максимально приблизиться к реконструкции изменений состава пыльцевого дождя во времени. При реконструкциях СА могут быть сопоставлены непосредственно с подсчетами пыльцы и спор тех же растений в современном пыльцевом дожде на конкретных территориях, в известных ландшафтно-климатических условиях.

Таким образом, определения концентраций и скоростей аккумуляции пыльцы и спор открывают широкие возможности для уточнения палеоэкологической и палеоклиматической интерпретации результатов пыльцевого анализа, представленных в виде традиционных процентных диаграмм, не требуя от исследователя дополнительных затрат усилий и времени.

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ПО МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН И СПОР

Д.А. Брицкий, О.А. Гаврилова, В.В. Григорьева

Ботанический институт и. В. Л. Комарова Российской Академии Наук, Санкт-Петербург, Россия, dmbri@mail.ru

ELECTRONIC DATA SOURCES ON POLLEN AND SPORES MORPHOLOGY

D.A. Britski, O. A. Gavrilova, V.V. Grigoriyeva

Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Science, St-Petersburg, Russia

При проведении большинства палинологических исследований, связанных с определением пыльцевых зерен в различных образцах, перед нами, как правило, встает проблема доступности справочного материала. Однако атласы издаются редко и становятся библиографической редкостью вскоре после выхода в свет; определители устаревают, как только появляются новые данные по той или иной группе, каждая эталонная коллекция доступна ограниченному кругу исследователей, вдобавок она постоянно требует обновления.

Электронные атласы, определители и коллекции лишены вышеуказанных недостатков.

При разработке цифрового ресурса возможно несколько подходов:

1. Статическая коллекция изображений.

Примеры: Berkely University Pollen Key for Selected Plants of the San Francisco Estuary Region – <http://oldweb.geog.berkeley.edu/ProjectsResources/PollenKey/byType.html> и

New Zealand fossil spores and pollen: An illustrated catalogue – <http://www.gns.cri.nz/Home/Products/Databases/New-Zealand-Fossil-Spores-and-Pollen-Catalogue>).

2. Атлас с возможностью поиска по критериям, созданный на основе программного обеспечения (ПО), не относящегося к категории реляционных систем управления базами данных (БД).

Примеры: Локальная БД, сделанная на ПО: FileMaker – **Neotropical Pollen Database, Florida Institute of Technology** – <http://research.fit.edu/paleolab/pollen.php>

3. Иллюстрированная реляционная база данных с графическим интерфейсом.

Примеры: Палинологическая база Университета Вены: PalDat – <http://www.paldat.org/> и «Морфология пыльцы и спор современных растений»: <http://www.polba.ru>.

Поскольку с одной стороны данный вариант является наиболее удобным и перспективным, а с другой хорошо знаком авторам, на нем (и на процессе его разработки) хотелось бы остановиться подробнее. В лаборатории Палинологии БИН РАН имеются две коллекции, которые планировалось перевести в электронную форму: «споротека» (коллекция постоянных препаратов пыльцы, около 10000 образцов) и «иконотека» (систематизированная коллекция изображений пыльцы и спор современных растений, включающая также библиографические ссылки, охватывает около 500 семейств и 32000 видов растений). Из

объема материала однозначно следует, что единственный возможный вариант электронного ресурса в данном случае – реляционная база данных. При выборе ПО мы руководствовались следующими требованиями: 1) Надежность; 2) Бесплатность. 3) Распространенность. В результате была выбрана следующая комбинация ОС Linux, PCУБД PostgreSQL, Web-сервер Apache, язык программирования Php. Пользовательский интерфейс БД позволяет осуществлять поиск по основным морфологическим и таксономическим критериям. Для заполнения был создан административный интерфейс, который позволяет заносить в БД таксономические, морфологические и иллюстративные материалы, в том числе удаленно, через Интернет. Разработанная модель БД может служить основой для создания электронных версий палинологических коллекций, которые затем можно объединит

РОЛЬ ГЕНОМА И САМООРГАНИЗАЦИИ В ДЕТЕРМИНАЦИИ ПАТТЕРНА ЭКЗИНЫ:
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКЗИНО-ПОДОБНЫХ СТРУКТУР

Н.И. Габараева

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия, 1906ng@mail.ru

ROLE OF GENOME AND SELF-ASSEMBLY IN EXINE PATTERN DETERMINATION:
EXPERIMENTAL MODELLING OF EXINE-LIKE STRUCTURES

N.I. Gabarayeva

Komarov Botanical Institute RAS, St. Peterburg, Russia

Детальное исследование онтогенеза экзины у ряда видов из отдаленных таксонов и анализ полученных данных в свете коллоидных взаимодействий показывает, что, несмотря на крайнюю несхожесть внешней и внутренней структуры, она развивается на основе 4-х элементов – сферических, цилиндрических единиц, слоев с плотно упакованными цилиндрами и ламеллами с центральной белой линией, а также некоторых переходных структур. Эти единицы, по всей вероятности, представляют собой основные и переходные мицеллярные мезофазы в коллоидной системе, содержащей поверхностно-активные вещества в возрастающей концентрации: сферические, цилиндрические мицеллы, слои цилиндрических мицелл и бислои цилиндрических мицелл с просветом между слоями (пластинчатые мицеллы). В ходе развития наблюдаются также обратные мицеллы (при смене состава поддерживающей среды), а также ряд промежуточных мицеллярных мезофаз (стринги, столбцы сферических мицелл, продырявленные пластины и т.д.) или коллоидных смесей (эмульсий, пен, биконтинуальных структур).

Все эти свидетельства в пользу нашей мицеллярной гипотезы являются динамико-морфологическими, рассмотренными в процессе онтогенеза. Однако наилучшим доказательством справедливости этой гипотезы является получение экзино-подобных структур *in vitro*, путем экспериментального моделирования. В ходе такого эксперимента было бы снято влияние генома, и можно было бы посмотреть, «на что способна» самоорганизация, освобожденная от его влияния. Правда, мы не должны ожидать получения паттернов, совершенно идентичных природным, т.к. влияние спорополленин-акцепторных центров выпадет. Мы провели первые эксперименты в этом направлении с целью смоделировать для начала не столько зрелые структуры (как это было сделано А. Хэмсли и его группой - Hemsley et al., 1996, 1998, 2003; Griffiths and Hemsley 2001), сколько получить симуляты более молодых стадий развития – гликокаликса (как основы для экзины) и примэкзины. Используя заменители природных каллозы, гликокаликса и жирных кислот-предшественников спорополленина, мы получили ряд гликокаликсо-подобных и экзино-подобных паттернов. Большинство экзино-подобных паттернов было получено в поверхностных слоях образцов и имитировали ранние тетрадные формы гликокаликса видов *Dianthus deltoids* и *Symphytum officinale*, гликокаликс средней тетрадной стадии у *Magnolia delavayi*, примэкзину на поздней тетрадной стадии у *Nymphaea capensis* и *Quercus robur*. Были получены и паттерны, имитирующие зрелую гранулярную экзину *Anaxagorea brevipes*, столбчатую экзину и первый гранулярный слой интины у *Magnolia sieboldii*. Кроме того, получен симулят типичных ламелл эндэкзины с центральной белой линией, смоделированы

«пыльцевые зерна» с шипиковой экзиной и оболочка спор *Osmunda regalis* (Gabarayeva and Grigorjeva, 2013).

Т.о., уже эти первые серии экспериментов показывают, что при использовании ПАВ в некоторых определенных концентрациях водные коллоидные системы способны путем самоорганизации (в данном случае – конденсации) образовывать паттерны, имитирующие в той или иной степени природные структуры, возникающие в ходе развития экзины.

Список литературы:

Gabayeva N., Grigorjeva V. Experimental modelling of exine-like structures // Grana 2013. doi:10.1080/00173134.2013.818165.

МИКРОБИОМОРФНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕРОЙ ПОЧВЫ СО ВТОРЫМ ГУМУСОВЫМ ГОРИЗОНТОМ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Д.А. Гаврилов

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, Новосибирск, Россия, denis_gavrilov@list.ru

MICROBIOMORPHIC STUDY OF GRAY SOIL WITH THE SECOND HUMUS HORIZON (TOMSK REGION)

D.A. Gavrilov

Institute of Soil Science and Agrochemistry of SB RAS, Novosibirsk city, Russia

Проблема реконструкции экологических условий формирования второго гумусового горизонта (ВГГ) текстурно-дифференцированных почв южно-таежной подзоны Западной Сибири остается до конца нерешенной. В ходе почти векового изучения ВГГ исследователи связывают его происхождение с почвами широких экологических условий формирования: от почв лугово-болотного до черноземного типов почвообразования.

Нами была проведена работа по изучению состава микробиоморфов ВГГ серой почвы с целью реконструкции природных условий времени его формирования.

В горизонте АУ (1-13 см) содержит максимальное количество аморфной органики и детрита во всем разрезе. В фитолитном спектре присутствуют фитолиты луговых и лесных злаков при преобладании первых. Есть фитолиты хвойных, но их мало. Состав фитолитного спектра отражает формирование горизонта в условиях лиственного леса, в древостое которого присутствовали хвойные породы деревьев. В нижней части горизонта обнаружена целая и корродированная спикулы губок, что позволяет утверждать, что почва функционировала в таких же условиях, как на этапе, отраженном в фитолитном спектре верхней части горизонта АУ, но при большей увлажненности.

В гумусово-элювиальном горизонте (13-28 см) содержится максимальное количество микробиоморф в разрезе, среди которых особо выделяются диатомовые водоросли и спикулы губок. В остальном фитолитный состав аналогичен вышележащим характеристикам спектра горизонта АУ. Состав микробиоморфной фракции отражает переувлажненные условия функционирования почвы в прошлом, причем увлажнение почвенного профиля осуществлялось в результате застоя поверхностных вод.

Во втором гумусовом горизонте на глубине 34–35 см состав микробиоморфной фракции характеризуется наличием большого количества диатомовых водорослей, детрита хвойных и единичной пыльцы. В фитолитном спектре преобладают фитолиты луговых трав. Наличие пыльцы в образце свидетельствует о погребении данного горизонта в прошлом. Огромное количество диатомовых водорослей позволяет говорить о том, что в данном месте существовал водоем с застойными водами и ВГГ является, скорее всего, сапрпелью.

Таким образом, серая почва была сформирована на органогенном субстрате мелкого водоема, который сейчас фиксируется в почвенном профиле как ВГГ. По мере осушения водоема на органогенном субстрате поселилась луговая растительность. Далее в ходе снижения уровня грунтовых вод в растительном покрове стал преобладать лиственный лес. Сформировался характерный почвенный профиль (верхние 0–18 см). При этом ряд морфологических признаков былых аквальных условий функционирования территории были

стерты последующим автоморфным процессом почвообразования: ровная нижняя граница сапропели стала языковатой.

Список литературы:

Драницын Д.А. Вторичные подзолы и перемещение подзолистой зоны на север Обь-Иртышского водораздела // Известия Докучаевской почвенной комиссии. 1914. №2. С.1–34.

Гаджиев И.М. Эволюция почв южной тайги Западной Сибири. Новосибирск: «Наука» Сибирское отделение, 1982. 455 с.

Петров Б.Ф. К вопросу о происхождении второго гумусового горизонта в подзолистых почвах Западной Сибири. Труды Томского университета. 1937. Т.92. С.43–69.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН С ПОМОЩЬЮ КОНФОКАЛЬНОГО
ЛАЗЕРНОГО СКАНИРУЮЩЕГО МИКРОСКОПА (КЛСМ): МЕТОДИКА, ОСОБЕННОСТИ
И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

О. А. Гаврилова

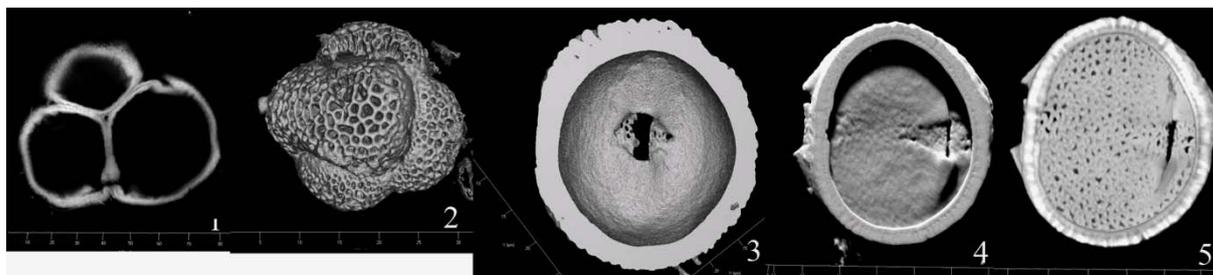
Ботанический институт и. В. Л. Комарова Российской Академии Наук, Санкт-Петербург,
Россия, olgabin@rambler.ru

STUDY OF POLLEN GRAINS WITH CONFOCAL LASER SCANNING MICROSCOPE
(CLSM): METHODS, OPTIONS AND APPLICATION DETAILS

O. A. Gavrilova

Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Science, St-Petersburg, Russia

На сайтах и в инструкциях компаний разработчиков микроскопов представлены изображения пыльцевых зерен, пыльца описана как объект удобный для демонстрации возможностей КЛСМ. Однако палинологические исследования с помощью КЛСМ по разным причинам до сих пор не столь широко распространены. В палинологии КЛСМ использовался для решения вопросов локализации определенных веществ в зерне, изучения структуры экзины, уточнения расположения апертур в развивающихся тетрадах, исследования спектров автофлуоресценции пыльцы и собственно исследования морфологии современных и ископаемых пыльцевых зерен. В работах, представляющих палиноморфологические данные, применялись разные методики исследования. Пыльца и споры чаще всего предварительно обрабатывались различными кислотами или перманганатом калия. Анализировались постоянные или временные главным образом неокрашенные препараты, редко препараты окрашивались фуксином или Acridine Orange (АО). Сканирование проводилось при объективах x40, x63, x100 с масляной иммерсией, или даже x40 с водной иммерсией. Для возбуждения флуоресценции использовались один, два или три лазера с длинами волн 488 нм, 543 нм, 568 нм, 594 нм, 633 нм. Для реконструкции и анализа изображений применялось программное обеспечение конкретного КЛСМ. В нашей работе мы рассматриваем дополнительные возможности КЛСМ при изучении именно морфологических особенностей пыльцы и ультраструктуры оболочки для детального описания и идентификации зерен. Исследования проводились в Центре коллективного пользования БИН РАН на КЛСМ LSM 780 (программное обеспечение Zen 2011). Мы изучали ацетолизированные пыльцевые зерна в глицерин-желатиновых постоянных препаратах. Дополнительное окрашивание не проводилось. После предварительного изучения препарата и выбора объекта, сканирование велось с использованием лазера 561 нм при объективах x40, x63 и x100 с масляной иммерсией. Явными преимуществами КЛСМ, ранее описанными авторами, являются возможность изучения структуры экзины на серийных срезах (фото 1: *Rhododendron aureum*) и 3-Д реконструкция объектов исследования (фото. 2: *Euonymus sacrosantus*), т.о. обзор пыльцы со всех сторон обеспечивает точное описание несимметричных зерен.



Овальными или округлыми оказываются только зерна свежеприготовленной коллекции, после 5 -7 лет хранения зерна сплюснутые. Опции позволяют «разрезать» пыльцевое зерно в любой части, описать внутреннее строения зерна. Обработка изображений “surface” (фото 3: *E. szechuanensis*), “shadow” (фото 4: *Nolana baccata*) и «transmission» (фото 4 *N. baccata*) выявляет разные особенности структуры. Методика успешно опробована также на ископаемых пыльцевых зернах.

УСЛОВИЯ СЕДИМЕНТАЦИИ И РАЗВИТИЕ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК В ГОЛОЦЕНЕ ДОЛИНЫ Р. ВЫЧЕГДЫ.

Ю.В. Голубева, М.Н. Буравская

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия, bratushchak@geo.komisc.ru

THE CONDITIONS OF SEDIMENTATION AND DEVELOPMENT OF NATURAL AND CLIMATIC ENVIRONMENTS IN THE GOLOCENE AT THE VALLEY VYCHEGDA RIVER.

Yu.V. Golybeva, M.N. Buravskaya

Institute of Geology, Komi Science Centre, Urals Branch of RAS, Syktывkar, Russia

В долине среднего течения р. Вычегды проведено комплексное исследование современных аллювиальных отложений с целью палино- и литостратиграфического расчленения, а также реконструкции природно-климатических условий седиментации осадков.

Аллювиальные отложения слагают высокую, низкую поймы и I надпойменную террасу. Аккумуляция осадков протекает в основном по перстративному типу, что приводит к образованию широкой сегментно-гривистой поверхности поймы. В строении аллювия четко выделяются субфации русловой и пойменной фаций. Отложения отличаются тонким составом и хорошей сортированностью материала. В широкопойменных условиях река сильно меандрирует, оставляя вдоль берегов большое количество староречий различных форм и размеров, в последующем заполняющихся осадками старичной фации аллювия. Палинологическое изучение органических осадков погребенных стариц позволили восстановить хронологически последовательную цепь событий в развитии ландшафтно-климатических обстановок в бассейне средней Вычегды в голоцене.

Атлантический климатический период (4600–8000 л. н.) характеризуется как теплый и влажный. В середине периода в составе лесов преобладали березняки, вытесняющие еловые леса, участие широколиственных пород было незначительным. В конце периода (5200±40 лет, ГИН № 10571) среднетаежные леса сменились южнотаежными. Большое распространение получили широколиственные породы (дуб, вяз, орешник, клен). На последнюю треть периода приходятся наиболее высокие температуры июля и года, которые на исследуемой территории превышали современные температурные показатели примерно на 2.5°C и 2°C, соответственно.

Суббореальный период (2500–4600 л. н.) подразделяется на три фазы. В начале периода (4500±40 лет, ГИН № 10572) произрастали березово-еловые леса, из состава которых постепенно исчезли широколиственные породы. Роль еловых лесов сократилась. Раннесуббореальные спектры указывают на значительное похолодание климата. В середине суббореального периода (3820±50 лет, ГИН № 10573) преобладали еловые леса с заметной долей сосны и березы. В древостое присутствовали пихта, кедр, широколиственные породы (липа, вяз, дуб и лещина). Средняя температура июля составляла около 17-18°C, что на 2-3°C

выше по сравнению с настоящим временем. В конце суббореала (2500±30 лет, ИГ РАН № 2749) сократилось значение еловых лесов. Похолодание, сменившее среднесуббореальное потепление, способствовало выпадению из древостоев широколиственных пород, кедра и пихты. Среди трав преобладает разнотравье, единичны *Artemisia* и *Ephedra* – индикаторы холодных климатических условий. В составе спор единично появляется холодолюбивый плаун *Lycopodium apressum*. Летние температуры по сравнению с предыдущим периодом стали ниже приблизительно на 2°C, среднегодовые температуры – на 4°C.

В субатлантическом периоде (2 500 л. н. – по наст. время; 630±100 л.н, ИГ АН-3339) в составе лесов увеличивается участие сосны, появляются широколиственные породы, кедр и пихта, что указывает на улучшение климатических условий.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований РАН № 12-У-5-1016 «Верхний плейстоцен на Европейском Севере России: палеогеография, седиментогенез, стратиграфия».

МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДТРИБ *ACHILLEIANA* И *ANTHEMIDINAE* (ANTHEMIDEAE, ASTERACEAE)

В. В. Григорьева, А. А. Коробков, Д.А. Брицкий

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия,
mikhailov_val@mail.ru

POLLEN MORPHOLOGY IN REPRESENTATIVES OF SUBTRIBE *ACHILLEIANA* AND *ANTHEMIDINAE* (ANTHEMIDEAE, ASTERACEAE)

V.V.Grigorieva, A.A. Korobkov, D.A. Britski

Komarov Botanical Institute, St. Petersburg, Russia

С помощью светооптического и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов исследована пыльца представителей типовых родов подтриб *Achilleiana* и *Anthemidinae*: *Achillea* (25 видов) и *Anthemis* (18 видов).

Проведенный сравнительно-палиноморфологический анализ показал, что все исследованные виды относятся к одному палиноморфологическому типу, названному в литературе *Anthemis*-типом. Пыльцевые зерна представителей *Achillea* и *Anthemis* – 3-бороздно-оровые, имеют средние размеры с максимальной осью 25-35 мкм; почти сфероидальные, в очертании с полюса слабо 3-лопастные или почти округлые, с экватора почти округлые.

Апертуры сложные, бороздно-оровые. Число апертур в одном образце, как правило, не изменяется. Очень редко наряду с 3-бороздно-оровыми пыльцевыми зёрнами встречаются единичные зёрна с одной опоясывающей бороздой или 4-бороздно-оровые. Борозды узкие, щелевидные или расширенные в экваториальной области и щелевидные на полюсах, редко довольно широкие, с более или менее ровными, большей частью нечеткими краями и заостренными концами. Оры из-за толстой оболочки в большинстве случаев плохо просматриваются, округлые, с неровными краями, почти не заходят за края борозд или слегка вытянуты по экваториальной оси. Данные СЭМ показывают, что борозды – слегка погруженные с узким окаймлением и мелко зернистой мембраной. Экзина толстая, 4,5-5,5 мкм толщиной. Эктэкина представлена двумя слоями столбиков. Столбики наружного ряда тонкие, короткие между шипами и довольно длинные в шипах, опираются на тонкий подстилающий слой. Столбики внутреннего ряда крупные, часто разветвленные в верхней части. Скульптура шиповатая, шипы довольно крупные около 3 мкм высотой, широко конические. Поверхность между шипами и основания шипов перфорированные. Перфорации округлые, разно размерные, довольно крупные.

По палинологическим характеристикам не удается различить эти роды по пыльце. Сопоставление полученных данных с секционным делением рода *Achillea* показало, что и границы секций по пыльце провести не удастся. Однако, несмотря на палиноморфологическую однотипность изученных родов, некоторые виды хорошо отличаются по пыльце. Использование СЭМ позволило выявить дополнительные элементы

скульптуры на поверхности ацетоллизированных пыльцевых зерен. Размер, форма, плотность шипов, ширина борозд и форма ор являются важными видовыми признаками и могут быть использованы в качестве дополнительных таксономических характеристик при уточнении систематического положения и родства отдельных видов.

Вероятно, палиноморфологические данные подтверждают близкое родство этих родов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 13-04-01468).

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ ТОРФЯНЫХ И ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАМЧАТКИ ДЛЯ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

В.Г. Дирксен

Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Петропавловск-Камчатский, Россия, dirksenvg@kscnet.ru

MULTIPLE PROXY STUDIES OF PEAT AND LAKE SEDIMENTS IN KAMCHATKA FOR PALAEOECOLOGICAL AND PALEOCLIMATE RECONSTRUCTIONS

V.G. Dirksen

Institute of Volcanology and Seismology, Far East Branch of Russian Academy of Science,
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

Полуостров Камчатка остается одним из немногих регионов, для которых до сих пор не существует единой и непротиворечивой концепции изменений природной среды в голоцене и их соотношений с глобальными климатическими трендами Северной Пацифики. Одной из причин является своеобразие экосистем полуострова, определяемое уникальными физико-географическими и климатическими особенностями, а также влиянием активного вулканизма. Другая причина - это отсутствие детальных и хронологически достоверных данных.

Чтобы восполнить существующий пробел, несколько международных и национальных проектов последних лет были направлены на получение новых высококачественных данных по Камчатке. Основой всех этих проектов является междисциплинарный подход, предполагающий получение массива данных методами различных научных дисциплин и их дальнейший синтез с привлечением современных методик обработки информации.

Торфяники Камчатки традиционно выбираются в качестве основных объектов изучения. Благодаря высоким скоростям осадконакопления и идеальным условиям консервации органического материала, торфяные накопления являются наиболее информативными архивами прошлого с высоким временным разрешением. Здесь встречаются торфяники возрастом 12000 календарных лет и мощностью более 10 м, а скорость торфонакопления может превышать 1 мм/год. Выбор торфяников в качестве объектов изучения позволяет привлечь широкий спектр методов: палинологический анализ; анализ макрофоссилий (ботанический анализ торфа); анализ микрофоссилий растительного и животного происхождения (NPP); анализ углей; ризоподный анализ (testate amoebae); анализ LOI (loss-on-ignition) и др.

Озера Камчатки практически не изучались до настоящего времени, главным образом, из-за обилия пирокластического материала в донных осадках, затрудняющего бурение. Однако первые результаты, полученные по нескольким озерам, показали высокую информативность озерных отложений при использовании мультидисциплинарного подхода. Изучение донных осадков проводилось палеоэкологическими (палинологический анализ; диатомовый анализ; анализ микрофоссилий (NPP); анализ хирономид (chironomid); анализ углей) и седиментологическими (анализ LOI; изотопный анализ ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$); элементный анализ (C и N); содержание биогенного опала) методами.

Возможность применения тефрохронологии на Камчатке наряду с радиоуглеродным (^{14}C) датированием увеличивает количество возрастных реперов и тем самым повышает качество хронологической модели. Кроме того, использование вулканических пеплов с известным возрастом, имеющих общекамчатское стратиграфическое значение, позволяет

применять методику "временных срезов" для надежной корреляции реконструируемых событий голоцена, и, прежде всего, для событий последних 100-200 лет, радиоуглеродное датирование которых имеет естественное ограничение.

Результаты проектов последних лет с применением мультидисциплинарного подхода опубликованы или готовятся к публикации в международных реферируемых журналах.

СОСТАВ СУБРЕЦЕНТНЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ ПРИАЗОВЬЯ

К.В. Дюжова

Институт аридных зон ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону, Россия, kristi_kras007@mai.ru

COMPOSITION OF RECENT POLLEN ASSEMBLAGES IN THE SEA OF AZOV REGION

K.V. Dyuzhova

Institute of arid zones SSC RAS, Rostov-on-Don, Russia

Вопрос достоверности реконструкций, выполненных на основе данных спорово-пыльцевого анализа, является одним из наиболее актуальных в настоящее время. Изучение субрецентных палинологических спектров служит способом решения такого рода задач.

В ходе исследования были использованы собственные данные состава субрецентных спорово-пыльцевых спектров поверхностных почвенных образцов побережья Азовского моря. Кроме того, был проведен анализ образцов поверхностного слоя донных осадков Азовского моря, отобранных в различных участках акватории, а также обобщены опубликованные ранее материалы о составе спорово-пыльцевых спектров Азовского моря и Таганрогского залива (Вронский, 1976; Исагулова, 1978).

Спорово-пыльцевые спектры поверхностных проб континентальных отложений всех изученных образцов отражают распространение степных и луговых формаций и ограниченное развитие древесной растительности на побережье.

Состав и соотношение основных компонентов спектров хорошо согласуется с видовым составом и структурой окружающих степных сообществ. Такие характеристики, как доминирование в спектрах пыльцы полыни, маревых и злаков, низкое содержание пыльцы древесных пород (не выше 20%, а чаще единично), высокое таксономическое разнообразие пыльцы разнотравья, адекватно отражают распространенные на побережье разнотравно-дерновиннозлаковые степи, а также полынно-маревые сообщества.

Исследования спорово-пыльцевых спектров поверхностного слоя донных осадков показали, что распределение палинологического материала по всей площади достаточно равномерно. Отличие наблюдается лишь в восточной части акватории.

Спорово-пыльцевые спектры северной, западной, южной и центральной части моря характеризуются низкой долей пыльцы деревьев и кустарников, высоким содержанием пыльцы степных растений и соответствуют травянистой растительности побережья.

Состав спектров восточной и юго-восточной части моря по полученным данным, характеризуется наибольшим содержанием пыльцы древесных пород, а также максимальным количеством спор папоротников (*Polypodiaceae*). Это объясняется, очевидно, влиянием предкавказских широколиственных лесов и частичным ветровым, а также водным заносом материала.

В ходе проведенного исследования были выявлены несоответствия в соотношении некоторых компонентов спектров морских и континентальных отложений, заключающиеся в повышенной доле пыльцы древесных пород в морских образцах, а также присутствие в них пыльцы бореальных элементов флоры, попадающей в морские отложения вместе с речными водами, особенно таких крупных водных артерий, как Дон и Кубань. Проведенный анализ спектров поверхностных донных осадков различных участков акватории позволил выделить долю заносной пыльцы в каждом районе моря и использовать эти материалы при интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров.

Список литературы:

Вронский В.А. Маринопалинология южных морей. Ростов-н/Д: Изд-во Ростовского университета, 1976. 200 с.

Исагулова Е.З. Палинология Азовского моря. Киев, 1978. 88 с.

МЕЛИССОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД КОНТРОЛЯ ПОДЛИННОСТИ МЁДА

Е.А. Еловикова, Е.С. Дребезгина, И.В. Карпович, Г.И. Леготкина, Е.Н. Зубова, Р.З. Кузяев
ООО Центр исследований и сертификации «Федерал», Пермь, Россия, elovikova@ya.ru

MELISSOPALYNOLOGICAL ANALYSIS AS A METHOD TO CONTROL THE AUTHENTICITY OF HONEY

E.A. Elovikova, E.S. Drebezgina, I.V. Karpovich, G.I. Legotkina, E.N. Zubova, R.Z. Kuzyaev
The Research and Certificatiton Centre “Federal” Ltd., Perm, Russia

Известно, что в мёде содержится пыльца медоносных растений, произрастающих на площади, ограниченной дальностью полёта пчелы – 3-5 км от пасеки. На этом основано использование пыльцевого (мелиссопалинологического) анализа для определения (подтверждения) ботанического и географического происхождения мёда.

Специалистами Центра исследований и сертификации «Федерал» были изучены 68 образцов мёда 48 сортов, приобретенных на медовых ярмарках и в сетевых супермаркетах в нескольких регионах, в периоды 2009-2010 и 2013 гг, для выяснения степени достоверности информации о ботаническом происхождении мёда, предоставляемой продавцами на организованных рынках и фасовщиками мёда, продающегося через предприятия розничной торговли (на этикетке).

Пыльцевой анализ образцов проводился по ГОСТ Р 52940-2008 «Определение частоты встречаемости пыльцевых зёрен». Для идентификации пыльцевых зёрен использовали коллекцию микропрепаратов пыльцы ООО Центр «Федерал» и электронную базу данных в сети Интернет «PONET Pollendatenbank».

В результате исследований обнаружено, что 85 % образцов нефасованных мёдов (33 из 39), проанализированных в период 2009-2010 гг не соответствовали заявленным наименованиям, в 2013 г – только 1 образец из 20 соответствовал своему названию.

Не лучше ситуация оказалась и с фасованными мёдами. Всего 1 образец липового мёда по содержанию пыльцы липы соответствовал ГОСТ Р 52451-2005 «Мёды монофлорные. Технические условия». В трех образцах гречишного мёда относительное содержание пыльцы гречихи было менее норматива, указанного в стандарте, в донниковом мёде пыльцы донника было менее 2 %. Эвкалиптовый и цитрусовый мёды пыльцу заявленных медоносов не содержали совсем, а майский мёд был собран с летних медоносов.

В итоге, из 68 образцов мёда 48 сортов реальному ботаническому происхождению соответствовали названия лишь 8 образцов (12%) пяти сортов – по два с липы и дягиля, по одному образцу с донника, с белой акации и с лаванды. Остальные образцы оказались смесями довольно распространенных, недорогих сортов мёда: подсолнечникового, рапсового, гречишного, липового. Фальсифицированы сорта мёдов не только с растений экзотических или не являющихся продуктивными медоносами и источниками товарного мёда, например, «Эхинацея», «Аралия», «Лимонник», «Кандык», «Сабельник», «Окопник», «Лотос», «Калина», «Ежевика», «Сныть», «Женьшень» и сорта мёда, не существующие в природе: «Облепиха», «Лесной орех», «Чистотел», но и известные сорта, такие как гречишный, донниковый, эспарцетовый, малиновый, кипрейный. В этих образцах пыльца заявленного медоноса, отсутствовала или была в незначительном количестве.

Реальное ботаническое происхождение фальсифицированных сортов мёда подводило к выводу, что, как правило, используется единая технология: смешивание немногочисленных недорогих сортов мёда для получения продукта с различными цветовыми и вкусовыми характеристиками и необоснованно высокой ценой, и налицо факт мошенничества.

Таким образом, мелиссопалинологический анализ может являться одним из основных инструментов при выявлении фальсификации мёда, особенно, когда фальсификаты изготовлены с применением новейших технологий и субстанций.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК
ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ И ПАЛЕОЛАНДШАФТНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ
НА ОСНОВЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Я.К. Еловичева

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, yelovicheva@bsu.by

USAGE AND DEVELOPMENT OF MODERN TECHNIQUES OF THE PALAEOCLIMATIC
AND PALAEOLANDSCAPE RECONSTRUCTIONS ON THE BASIS
OF THE PALYNOLOGICAL DATA

Ya.K. Yelovicheva

Byelorussian State University, Minsk, Belarus

Многолетний опыт использования палинологического метода при изучении отложений гляциоплейстоцена и голоцена Беларуси показал его перспективность в четырех основных аспектах: морфологии, детальной стратиграфии, палеогеографии и корреляции природных событий на локальном, региональном и межрегиональном уровне. Микроскопирование растительных микрофоссилий на видовом и родовом уровне в световом и сканирующем микроскопах, проводимое при условиях качественного бурения, сплошного (каждые 2-5 см) опробования ископаемых толщ, тщательной технической обработки пород с использованием ультразвука для выделения максимального числа пыльцы, спор, массул, статистической (компьютерной) обработки фактического материала составляют основу построения информативных (с полным комплексом выявленных микрофоссилий) палинологических диаграмм с наибольшим количеством палинокомплексов, придавая значение общему составу спектров (определяет тип ландшафта – открытый, залесенный, межледниковый, ледниковый, межстадиальный, стадиальный, а также локальные особенности растительности напочвенного яруса лесов и болот), каждой лесообразующей породе (в целом слагают макросукцессионный ряд палеофитоценозов), составу и содержанию наземных травянистых растений (лесные, луговые сообщества, синантропы), роли водной (смена гидрологического режима озер и рек) и болотной (стадии зарастания озер и речных меандров, эволюция болотной экосистемы) растительности. Указанное способствует расчленению ископаемых толщ разрезов на уровни различного стратиграфического ранга (горизонт, подгоризонт, слой; период, этап, подэтап, фаза, подфаза), которые с большой подробностью и полнотой представляют палинологическую характеристику 217 стратиграфических подразделений толщи гляциоплейстоцена Беларуси, разработанную до ранга слоев и фаз развития растительности. Обосновано выделение 18 геохронологических этапов: 9 ледниковых (наревский, сервечский, березинский, еселевский, яхнинский, днепровский, сожский, поозерский) и 9 межледниковых (Q₋₁ – брестский, корчевский с одним оптимумом, беловежский с двумя; Q₋₂ – ишкольдский с тремя оптимумами, александрийский с двумя, смоленский с одним, шкловский с тремя; Q₋₃ – муравинский с тремя оптимумами; Q₋₄ – голоценовый с одним) в соответствии с изотопно-кислородными ярусами международной стратиграфической шкалы. Детальность расчленения диаграмм и генетических типов отложений способствовало проведению более объективных и всесторонних палеогеографических реконструкций динамики основных компонентов природной среды во времени и пространстве: флоры, растительности, климата (температура июля, января, года, осадки), палеофитоценозов, зональности, миграции древесных пород и травяных растений, развития водоемов и болот, изменения уровня водоемов, характера седиментогенеза, деятельности человека, а также выявить основные группы пыльцевых диаграмм и осуществить районирование территории региона по составу спектров, а систематическое обобщение имеющегося материала по региону в виде палинологической базы данных – слагает современный мониторинг в эволюции палеоландшафтов. Реконструкция значительно большего числа их компонентов по сравнению с прочими палеонтологическими методами ныне подняло палинологический метод на качественно новый уровень.

АРХЕОЛОГО-ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДОЛИНЕ МОСКВЫ-РЕКИ (ЗВЕНИГОРОДСКАЯ БИОСТАНЦИЯ МГУ)

Е.Г. Ершова¹, Н.А. Кренке²

¹Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия,

eershova@rambler.ru

²Институт археологии РАН, Москва, Россия, nkrenke@mail.ru

ARCHAEOLOGICAL AND PALYNOLOGICAL STUDIES IN THE VALLEY OF THE MOSKVA RIVER (MSU ZVENIGOROD BIOLOGICAL STATION)

E.G. Ershova¹, N.A. Krenke²

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Institute of Archaeology RAS, Moscow, Russia

Звенигородская биостанция МГУ (ЗБС) расположена в Одинцовском районе Московской области, в 10 км от г. Звенигорода, на правом берегу Москвы-реки. Начиная с 2010 г, на ее территории ведутся систематические комплексные археологические и палеоэкологические работы Звенигородской экспедицией ИА РАН совместно с Биологическим факультетом МГУ. Целью этих исследований является реконструкция динамики ландшафта за последние 10 тысяч лет, выявление этапов освоения территории людьми, начиная с эпохи мезолита и до настоящего времени. Уникальность территории ЗБС как модельного участка для археолого-палеоэкологических исследований обуславливается тем, что в течение последних нескольких столетий она находилась вне зоны интенсивной хозяйственной деятельности, и на ней сохранились многочисленные археологические памятники и следы человеческой деятельности разных эпох.

Всего к настоящему времени в окрестностях ЗБС известно более 20 археологических памятников. В ходе археологических работ 2010-2013 гг были выявлены также многочисленные и разнородные природные и антропогенно-природные объекты, содержащие палеоботаническую и палеогеографическую информацию. Это, прежде всего, культурные слои и почвы разного возраста, погребенные под естественными и искусственными отложениями, такими, как насыпи курганов, валов городищ, обваловок прудов. Особое значение имело выявление стратифицированных объектов, содержащих археологическую и палеогеографическую информацию, «привязанную» к узким временным промежуткам. Так, в пойме и на первой террасе Москвы-реки были выявлены серии поселенческих объектов неолита, бронзового и железных веков, приуроченных к определенным стратиграфическим уровням (погребенным почвам в толще аллювия и конусов выносов из оврагов). Кроме того, были исследованы естественные торфяники, расположенные на разных геоморфологических уровнях и имеющие разный размер, и, следовательно, разную площадь сбора пыльцы. Всего было изучено палинологически более 20 объектов.

Сравнение полученных данных позволило выявить, наряду с общими закономерностями, локальные особенности изменения растительности отдельных участков, обусловленные как местными геоморфологическими условиями, так и спецификой хозяйственного использования. Для большинства из объектов были получены серии радиоуглеродных датировок, что позволило выстроить пыльцевые данные в детальную хронологическую последовательность и привязать их к определенным археологическим культурам.

Работа выполнена при поддержке РГНФ (Грант № 12-01-18053е) и Программы Президиума РАН «Традиции и инновации в культуре».

СУБРЕЦЕНТНЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ ВЯТСКОГО КРАЯ

И.А. Жуйкова

ФГОБОУ ВПО Вятский государственный гуманитарный университет, Киров, Россия

SUBRECENT POLLEN SPECTRA OF VYATKA REGION

I.A. Zhuikova

Vyatka State University of Humanities, Kirov, Russia

Формирование спорово-пыльцевых спектров зависит от множества природных факторов. Основные методологические вопросы по соотношению субрецентных СПС и типов растительных формаций отражены в работе [1]. Также результаты палеогеографических интерпретаций и выводов должны учитывать специфику природы региона исследований. Особенности географического положения Вятского края, расположенного на северо-восточной окраине Русской равнины, обусловило формирование в регионе трёх ландшафтных подзон (средней, южной тайги и хвойно-широколиственных лесов), а также наличия интразональной растительности неморального типа (массивов пойменных дубовых и липовых лесов), остепнённых боров на юге области, болотных массивов с аркто-альпийскими видами на севере.

С целью выявления роли и соотношения пыльцы основных лесобразующих пород и участия пыльцы неморальных видов, на территории Кировской области были изучены поверхностные пробы из лесной подстилки (верхние 2-3 см) в различных типах леса. Большая часть проб была отобрана в районах, где вмешательство человека в природную среду было минимальным: заповедниках, заказниках, памятниках природы, малозаселённых районах. Пробы были обработаны по стандартной методике [1]. При подсчёте пыльцы и спор общее количество определённых микрофоссилий принималось за 100%.

Анализ субрецентных спорово-пыльцевых спектров (СПС) позволил выявить следующие особенности.

1. Среди основных групп растений в составе СПС преобладает пыльца древесных растений (70-90%), что в целом отражает лесной тип растительности региона – лесистость составляет 96% на севере, менее 30% на юге, в среднем – 63% [3].

2. СПС сосновых, хвойно-мелколиственных, смешанных лесов в целом соответствуют составу растительности: все древесные породы, которые встречаются в составе лесных формаций присутствуют в спектрах соответствующих им субрецентных проб. В составе СПС на пыльцу древесных растений приходится 80-90%, 5-11% – пыльца травянистых, 2-3% – споры. Среди пыльцы древесных пород доминирует *Pinus*, доля которой составляет до 55-70% в сосновых борах, и несколько ниже (до 45%) в сосновом лесу с примесью берёзы и ели.

3. Доля пыльцы *Picea* и *Abies* в СПС существенно ниже их роли в лесных формациях региона. Пыльца пихты отмечена в очень небольшом количестве. В СПС формации пихтово-елового леса, доля пыльцы ели и пихты составляет 18% и 11% соответственно, что несколько занижено, если учесть тот факт, что зональным типом растительности здесь являются пихтово-еловые леса.

4. Содержание пыльцы широколиственных пород, представленных в регионе липой, вязом и дубом, в СПС едва в сумме достигает 5%. При этом доля их пыльцы невелика как в спектрах подзоны южной тайги, так и в подзоне хвойно-широколиственных лесов.

5. Для СПС северной части области отмечено небольшое содержание пыльцы *Betula nana* (1-3%). Наличие последней в растительном покрове Вятского края как раз характерно для подзоны средней тайги, где она приурочена к болотным массивам [2].

Полученные результаты позволяют проводить палеогеографические реконструкции голоценовых разрезов северо-востока Русской равнины. Материалы по СПС Вятского края входят в Российскую палинологическую базу данных.

Список литературы:

1. Гричук В.П., Заклинская Е.Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М.: Географгиз. 1948. 224 с.
2. Зубарева Л.А. Растительный покров // Энциклопедия земли Вятской. Т. 7. Природа. Киров: ГИПП «Вятка». 1997. С. 343–361.
3. Леса Кировской области. Киров: ОАО «Кировская областная типография». 2008. 400 с.

РАЗНООБРАЗИЕ МОРФОЛОГИИ И УЛЬТРАСТРУКТУРЫ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ПЕЛЬТАСПЕРМОВЫХ

Н.Е.Завьялова¹, Й.Ван Конийненбург-Ван Циттерт², А.В.Гоманьков³

¹Палеонтологический институт им. А.А.Борисяка РАН, Москва, Россия, zavial@mail.ru

²Утрехтский университет, Утрехт, Нидерланды, J.H.A.vanKonijnenburg@uu.nl

³Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН, Санкт-Петербург, gomankov@mail.ru

DIVERSITY IN POLLEN MORPHOLOGY AND ULTRASTRUCTURE OF PELTASPERMS

Natalia Zavialova¹, Johanna H.A. van Konijnenburg-van Cittert² and Alexey Gomankov³

¹A.A.Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

²Utrecht University, Utrecht, the Netherlands

³V.L.Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St-Petersburg, Russia

Пельтаспермовые - весьма необычное семейство с точки зрения палиноморфолога. По разнообразию известных морфотипов пыльцевых зерен с пельтаспермовыми едва ли может сравниться какое-нибудь еще семейство голосеменных. В пыльцевых органах пельтаспермовых находили двумешковые ребристые пыльцевые зерна *Protohaploxylinus*, двумешковые нерребристые *Vesicaspora* и *Falcisporites*, безмешковые ребристые *Vittatina*, безмешковые лодочковидные *Cycadopites* (Гоманьков, 1986). Примечательно, что почти все перечисленные морфотипы известны не только у пельтаспермовых. Необычно и распределение этих морфотипов в геологическом времени. Все они, кроме *Cycadopites* и *Falcisporites*, известны из пермских отложений. *Falcisporites* ассоциируется с пельтаспермовыми и в пермских и в триасовых отложениях. Более поздние триасовые пельтаспермовые характеризуются только *Cycadopites*. В противоположность пыльцевым зернам, пыльцевые органы ранних и поздних пельтаспермовых весьма сходны между собой. Позднепалеозойская "мода" на ребристые и мешковые пыльцевые зерна, проявившаяся во многих неродственных группах голосеменных, в мезозое сменилась "модой" на лодочковидные однобороздные безмешковые пыльцевые зерна, и пельтаспермовые отдали дань обоим трендам. У нас пока что нет объяснений, почему пыльцевые зерна пельтаспермовых были настолько разнообразны. Однако, изучая морфологию и ультраструктуру пыльцевых зерен пермских (Zavialova et al., 2001) и триасовых пельтаспермовых (Zavialova, van Konijnenburg-van Cittert, 2011), нам удалось предположить, как мог происходить переход от более ранних мешковых пыльцевых зерен к более поздним безмешковым пыльцевым зернам. При изучении пыльцевых зерен *Antevsia zeileri* (Nathorst) Haggis 1937 из рэтских отложений Германии было обнаружено, что участки эктэскины, обрамляющие борозду, несколько утолщены в сравнении с остальной эктэскины и обладают ультраструктурой, напоминающей таковую мешков. У нерребристых мешковых пыльцевых зерен типа *Vesicaspora* мешки могли редуцироваться до небольшого обрамления дистальной борозды, наблюдавшегося нами на ультратонких срезах пыльцевых зерен *Antevsia*. Сходное морфологическое преобразование было ранее предложено для пыльцевых зерен *Ginkgo biloba* как переход от мешковых пыльцевых зерен гипотетического предка (Sahashi, Ueno, 1986).

Список литературы

Гоманьков А.В. Систематическая принадлежность пермских миоспор // Теория и практика палинологических исследований. Сыктывкар, 1986. С. 4-9.

Sahashi, N. & Ueno, J. Pollen morphology of *Ginkgo biloba* and *Cycas revoluta*. // Canadian Journal of Botany. 1986. 64. P. 3075-3078

Zavialova, N.E., Meyer-Melikian, N.R., Gomankov, A.V. Ultrastructure of some Permian pollen grains from the Russian Platform In: Goodman, D.K., Clarke, R.T. (Eds.). AASP. 2001. P. 99-114.

Zavialova, N., van Konijnenburg-van Cittert, J.H.A. Exine ultrastructure of in situ peltasperm pollen from the Rhaetian of Germany and its implications // Rev. Palaeobot. Palynol. 2011. 168. P. 7-20.

ОТРАЖЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КОЛЫМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ СУБРЕЦЕНТНЫМИ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫМИ СПЕКТРАМИ

О.Г. Занина¹, Д.А. Лопатина²

¹ Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино, Московская обл., Россия, oksanochka_zet@mail.ru

² Геологический институт РАН, Москва, Россия, dalopat@mail.ru

REFLECTION OF MODERN VEGETATION OF KOLYMA LOWLAND BY SUBRECENT SPORE-POLLEN SPECTRA

O.G. Zanina¹, D.A. Lopatina².

¹Institute of Physicochemical and Biological Problems of Soil Science, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia

²Geological Institute Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

В настоящей работе приводятся результаты изучения спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб низовьев р. Колымы. Район исследования расположен между 68-70° с.ш. и 159-161° в.д. в поясе современных притундровых редколесий (подзона северной тайги) и южной субарктической подзоны тундры. Пробы отбирались в различных ценозах: как в зональных – тундровых и предтундровых редколесий, так и в интразональных – степных и нарушенных. Проведено изучение флористического состава растительности района и непосредственно площадок отбора.

В спектрах поверхностных проб преобладает пыльца семейств Poaceae (40-80%) и Ericaceae (30-50%), отражая их заметную роль в растительном покрове. Необходимо отметить присутствие во всех спектрах деформированной пыльцы злаковых (до 10%), что, возможно, обусловлено суровыми климатическими условиями, неблагоприятно влияющими на полное созревание пыльцевых зёрен и их сохранность. Семейства трав Scrophulariaceae, Saxifragaceae, Empetraceae, Juncaceae, Brassicaceae, Ranunculaceae, Rubiaceae, отмеченные в составе растительности, не определены в спорово-пыльцевых спектрах, а семейства Caryophyllaceae, Polygonaceae, Onagraceae не всегда адекватно отражены в количественном отношении. Это, вероятно, обусловлено либо энтомофилией, либо переходом этих растений на вегетативное размножение в неблагоприятных климатических условиях. В спектрах зафиксировано высокое содержание региональной пыльцы деревьев и кустарников (*Pinus*, *Picea*, *Betula* sect. *Albae*, *Duschekia*, *Alnus*) (до 60%), которая не несет информации о составе локальной растительности, а свидетельствует об атмосферной циркуляции в регионе, рельефе местности и проективном покрытии сообществ растений. Определенная в спектрах пыльца *Betula* sect. *Nanae*, относится к произрастающим в современной флоре исследуемого региона кустарниковым видам берез *Betula divaricata* Ledeb., *B. exilis* Sukacz. и *B. nana* L. Количественное содержание ивы и лиственницы в спектрах часто занижено и не соответствует их участию в растительном покрове. Полученные результаты согласуются с данными Г.М. Саввиновой [1980].

Установлено, что субрецентные спорово-пыльцевые спектры, изученные из района низовьев р. Колымы не всегда адекватно отражают состав окружающей растительности, но, как правило, дают четкое представление об его эдификаторах. Заметное содержание в спектрах дальнезаносной и региональной пыльцы обусловлено открытостью изучаемых ландшафтов, относительно низкой пыльцевой продуктивностью местных фитоценозов и переходом части растений на вегетативное размножение в условиях сурового климата. Полученные результаты необходимо учитывать при интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров и реконструкции четвертичной растительности низовьев р. Колымы.

Список литературы:

Саввинова Г.М. Спорovo-пыльцевые спектры современных отложений низовьев реки Колымы // Растительность и почвы субарктической тундры. Отв. ред. Андреев В.Н. Новосибирск. Наука. 1980. С. 85-91.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАРПОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

И.С. Зюганова

Институт географии Российской академии наук, Москва, Россия, inna0110@gmail.com

THE USE OF CARPOLOGICAL DATA FOR PALEOECOLOGICAL RECONSTRUCTIONS

I.S. Zyuganova

Institute of Geography of Russian Academy of Science, Moscow, Russia

Анализ комплексов ископаемых плодов и семян (палеокарпологический анализ) является важной составляющей палеоэкологических исследований отложений плейстоцена и голоцена. Палеокарпологические данные являются ценным источником информации о составе и развитии водно-болотных растительных сообществ и, соответственно, о динамике палеоводоемов. Основой для палеоэкологических реконструкций локального масштаба является анализ изменений состава ископаемых плодов и семян в разрезе; при этом большое внимание уделяется генезису вмещающих тафоценозы осадков.

В современных исследованиях, нацеленных на получение палеоэкологических и палеоклиматических реконструкций комплексом методов, образцы для карпологического анализа отбираются последовательно и непрерывно по всей изучаемой толще осадков, с четкой привязкой по глубинам. После лабораторной обработки из образцов фиксированного объема выделяются карпологические ассоциации. Сходные по систематическому составу и количественным соотношениям ископаемых плодов и семян ассоциации объединяются в локальные карпологические комплексы. Для визуализации результатов карпологического анализа строятся диаграммы с применением палинологическим программ, например, TPLIA и TPLIA-Graph. Это облегчает сопоставление данных карпологического и спорово-пыльцевого анализов.

Необходимо заметить, что локальные карпологические комплексы, отражающие в большей мере этапы развития интразональной водно-болотной растительности, зачастую не совпадают с выделенными в тех же разрезах локальными палинозонами, отражающими этапы развития зональной растительности. Тем не менее, для верхнего плейстоцена четко различаются карпологические комплексы, характерные для пред- и постоптимальных фаз межледниковья и его климатического оптимума, а также карпологические комплексы, отвечающие холодным эпохам и интерстадиальным потеплениям.

Карпологических данных по голоцену на сегодняшний день пока недостаточно; в литературе достаточно полно охарактеризован только климатический оптимум. Изученные автором карпологические комплексы разрезов болотных отложений, расположенные в лесной и лесостепной зонах, позволяют реконструировать особенности развития локальных растительных сообществ на протяжении позднего голоцена. Изменения зональной растительности, в частности, степень облесения территории и состав древесной растительности, в них не отражены. В связи с этим актуальным становится поиск данных по разрезам голоценовых озерных и аллювиальных (пойменных, старичных) отложений, в которых в большей степени представлены остатки древесных растений.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ 14-05-00550.

ФОРМИРОВАНИЕ И СПЕЦИФИКА СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ В ОТЛОЖЕНИЯХ РАЗНОГО ГЕНЕЗИСА

И.А. Каревская

Географический факультет, Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия, Inessa.karevskaja@yandex.ru

FORMATION AND SPECIFIC FEATURES OF SPORE-POLLEN SPECTRA IN GENETICALLY DIFFERENT SEDIMENTS

I.A. Karevskaya

Faculty of Geography, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Палеоэкологические исследования опираются на данные спорово-пыльцевого анализа осадков разного генезиса: ископаемых почв, торфяников, лессов, аллювиальных, озерных, морских и ледниковых отложений. В каждом генетическом типе осадков палиноспектры формируются под влиянием разных факторов, описанных в литературе: продуцирование пыльцы и спор материнскими растениями; их перенос воздушным или водным путем; сохранность микрофоссилий; переотложение фоссильных зерен из более древних отложений. От механизма формирования палиноспектров зависит степень их адекватности тому или иному типу растительного покрова. Одни спектры осредненно отражают зональный тип растительности, следовательно, и климат, другие – локальный фитоценоз. По сочетанию ведущих факторов в формировании палиноспектров, определяющих степень их адекватности растительным сообществам разного ранга, можно выделить четыре группы спектров. 1. *Спорово-пыльцевые спектры почв, небольших торфяников, осадков мелких замкнутых водоёмов и водотоков 1-2 порядка.* Эти спектры в первую очередь тесно связаны с локальными фитоценозами вблизи места отбора пробы и с продуцирующей способностью материнских растений. Роль ветрового переноса пыльцы и спор в формировании таких спектров зависит от розы ветров и от степени облесённости территории. В лесной зоне они содержат пыльцу местного фитоценоза. На безлесных пространствах палиноспектры за счёт дальнего ветрового заноса пыльцевых зёрен, как правило, искажённо отражают зональный тип растительности исследуемой территории. В целом, по количественному соотношению пыльцы и спор исследуемые палиноспектры несут на себе признаки зональной растительности. Однако, для корректной реконструкции палеоландшафтов, в частности – климата, необходимо привлечение палинофлористического и макрофлористических анализов. 2. *Спорово-пыльцевые спектры аллювия крупных водотоков, озёр и морских отложений* формируются под влиянием комплекса факторов, главными из которых являются воздушный перенос и водная транспортировка спорово-пыльцевых зёрен. В результате спектры характеризуются большой осреднёностью и устойчивостью, отражают зональный тип растительности, отличаются от спектров первой группы значительно большим разнообразием таксонов. Аллювиальные палиноспектры осреднены не только в пространстве, но и во времени – на этапе формирования низкой поймы. 3. Состав *спорово-пыльцевых спектров склоновых отложений*, а также степень их адекватности растительному покрову напрямую связаны с механизмом образования склонового чехла – смещением рыхлого материала вниз по склону. В результате, ведущим фактором (кроме описанных выше) в формировании спектров склонового чехла, включая и пролювиальные конусы выноса, является, дополнительное перемешивание разновозрастных микрофоссилий склоновыми процессами. В отличие от почвенных, склоновые спорово-пыльцевые спектры не адекватны даже локальным растительным сообществам. 4. *Специфика спорово-пыльцевых спектров отложений горно-долинных ледников* связана главным образом с ветровым заносом пыльцы и спор на поверхность ледников из более низких высотных поясов, что определяет их адекватность зональному (региональному) типу растительного покрова региона. Локальную часть горно-ледниковых спектров составляют споры и пыльца травянисто-кустарничковых растений, обитающих непосредственно у края ледника.

НОВЫЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО БОЛОТУ ШАРАПОВСКОЕ
(МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Е.В. Карина

Институт географии Российской академии наук, Москва, Россия, elena_karina@mail.ru

NEW PALYNOLOGICAL DATA ON SHARAPOVSKOE BOG (MOSCOW REGION)

E.V. Karina

Institute of Geography of Russian Academy of Science, Moscow, Russia

Шараповское болото расположено в Одинцовском районе в геоморфологическом районе моренных равнин. Данная местность не попала под распространение последнего Валдайского оледенения. Болото расположено на водораздельном плато.

Глубина болота составляет 1м 20 см. Отбор проб на спорово-пыльцевой анализ производился через каждые 2 см. В первый период исследования проанализирована половина проб с интервалом через одну, т.е. через 4 см. Полученные данные приведены в дипломной работе автора (Карина, 2012). Произведенный анализ дополнительной части образцов позволяет детализировать изменения растительности и продолжительность выявленных изменений.

Исследование дополнительной серии образцов позволяет уточнить границы произошедших смен растительности. Увеличение роли сосны, произошедшее дважды, в конце бореала и начале атлантического периода, связано с пожарами на данной территории, о которых свидетельствуют прослойки угля. Форма пиков сосны на диаграмме имеет резкое начало, это говорит о том, что древостой сосны стал развиваться после пожаров. Более плавное, по сравнению с началом, завершение пика показывает, что сосна продолжала играть значительную роль в древостое в течение длительного времени.

Последнее увеличение роли сосны на данной территории произошло, по всей видимости, в последнем столетии. На диаграмме имеется небольшой пик в верхней части. В работах по описанию растительности, выполненных в 70-х годах прошлого века В.В. Петровым утверждалось, что сосняки являются коренными лесами для данной территории, их возникновение не связывалось с нарушением растительного покрова. Однако в настоящий момент произошла сукцессия и замена коренным типом леса – ельниками. Верхний пик сосны, соответствующий изменению состава леса в прошлом веке, имеет меньшую выраженность по сравнению с предыдущими пиками. Это позволяет утверждать, что пожары, происходившие в начале голоцена, охватывали большую территорию.

Детализация диаграммы с помощью дополнительных образцов не привела к её существенным изменениям. Увеличение четкости границ изменений позволяет лучше понять изменения, происходившие в растительном покрове, а также более достоверно привязывать их к временным интервалам.

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ
СЕМЕЙСТВА ROSACEAE

И.В.Карпович¹, Л.В. Новоселова¹, Е.С. Дребезгина²

¹Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, Россия, chivoprac_irina@mail.ru

²ООО Центр исследований и сертификации «Федерал», Пермь, Россия

IDENTIFICATION CHARACTERISTICS OF POLLEN GRAINS OF SOME PLANTS OF THE
FAMILY ROSACEAE

I.V. Karpovich¹, L.V. Novoselova¹, E.S. Drebezgina²

¹Perm state national research University, Perm, Russia

² The Research and Certificatiton Centre “Federal” Ltd., Perm, Russia

Изучение морфологического строения пыльцевых зерен, квалифицированное определение их таксономической принадлежности – необходимое условие при решении ряда теоретических и практических задач мелиссопалинологии. Пыльцевой анализ меда позволяет

определить растения, послужившие источником нектара и пыльцы. Пыльцевые зерна растений семейства Rosaceae довольно часто встречаются в медах разного географического происхождения. В тоже время пыльцевые зерна растений данного семейства являются одними из самых трудно идентифицируемых. Эти обстоятельства и определили тему нашего исследования – выявление идентификационных признаков пыльцевых зерен растений семейства Rosaceae.

На первом этапе работы были поставлены задачи: вычисление статистически значимых различий по длине полярной оси пыльцевых зерен некоторых растений семейства Rosaceae и выделение размерных групп пыльцевых зерен.

Исследованы пыльцевые зерна 35 видов (из 19 родов) растений семейства Rosaceae (из коллекции микропрепаратов пыльцевых зерен ООО Центра исследований и сертификации «Федерал», г. Пермь). Пыльцевые зерна исследованных видов были разделены на четыре размерные группы. В первую группу вошли пыльцевые зерна растений, имеющие наименьший размер полярной оси (<20 нм). 7 видов (земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), гравилат алеппский (*Geum aleppicum* Jacq.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br.) и др.) Ко второй группе были отнесены пыльцевые зерна растений, имеющие размер от 20 нм до 26 нм. Эта размерная группа самая многочисленная – 16 видов (рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), сабельник болотный (*Comarum palustre* L.), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.) и др.). К третьей группе отнесены пыльцевые зерна, имеющие длину полярной оси от 26 нм до 30 нм. В эту группу вошли 7 изученных видов (шиповник морщинистый (*Rosa rugosa* Thunb.), яблоня домашняя (*Malus domestica* Borkh.), вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.) и др.). В четвертую группу выделены самые крупные пыльцевые зерна изученных представителей семейства Rosaceae, имеющие длину полярной оси более 30 нм. 6 видов (репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria* L.), шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.), слива домашняя (*Prunus domestica* L.), персик (*Prunus persica* (L.) Batsch.) и др.).

Следующий этап работы – это определение внутри четырех выделенных размерных групп качественных различий пыльцевых зерен (форма, наличие/количество апертур, характер скульптуры или текстуры), а, затем, выявление таксонов, до которых возможна идентификация (до вида, рода, семейства) пыльцевых зерен некоторых растений семейства Rosaceae.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ ОСТРОВОВ БЕЛОГО МОРЯ (ПОРЬЯ ГУБА)

Кожин М.Н.^{1,2}, Ершова Е.Г.¹, Смышляева О.И.¹, Попова К.В.¹

¹Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия, eershova@rambler.ru

²Кандалакшский государственный природный заповедник, Кандалакша, Россия, mnk_umba@mail.ru

SURFACE POLLEN SPECTRA OF THE WHITE SEA ISLANDS (PORYA GUBA BAY)

Kozhin M.N.^{1,2}, Ershova E.G.¹, Smishlyaeva O.I.¹, Popova K.V.¹

¹M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Kandalaksha State Nature Reserve, Kandalaksha, Russia

История растительности и климата побережья Белого моря достаточно подробно реконструирована благодаря палеоботаническим исследованиям отложений болот и озер Кольского полуострова, устья Северной Двины, донных морских отложений. Однако, на островах Белого моря, за исключением крупных островов Соловецкого архипелага, подобные исследования пока не проводились. В то же время флора и растительность мелких островов Кандалакшского залива имеют свои уникальные особенности. Изучение истории их формирования может выявить причины современной пространственной дифференциации

островных экосистем. Особенно интересным представляется нам реконструкция формирования уникальных тундроподобных растительных сообществ – безлесных вороничников, характерных только для небольших и сравнительно молодых островов, и почти не встречающихся на материке.

Настоящая работа является первым этапом в цикле палеоботанических исследований островов одного из заливов Белого моря – Порьей губы. Ее цель - сравнение поверхностных пыльцевых спектров разных островов и их связь с составом локальной островной растительности.

Полевые работы были проведены в летом 2013 г. Они включали в себя геоботанические описания и отбор поверхностных проб почв для спорово-пыльцевого анализа. Выбор участков учитывал все разнообразие растительных сообществ и сочетаний физико-географических условий. Всего было исследовано 30 участков на островах и материковом побережье Порьей губы.

Полученные результаты показали, что поверхностные пыльцевые спектры островов Порьей губы Белого моря в большинстве случаев адекватно отражают не только зональную растительность (северная тайга), но и локальную. Кластерный анализ выделил в отдельную устойчивую группу поверхностные спектры вороничных сообществ, сформированных на молодых (до 2 тыс. лет) островах во внешней части залива. Спектры вороничных сообществ внутренних островов, лесных и болотных сообществ показали значительно меньшие различия, неоднородность и сложность дифференциации.

Сделан вывод о том, что спорово-пыльцевой анализ почв и торфяников островов Белого моря, наряду с другими палеоботаническими методами, может быть инструментом в изучении истории формирования островных экосистем.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ В РАЗРЕЗЕ МОРСКИХ И КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

О.Б. Кузьмина

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск, Россия,
kuzminaob@ipgg.sbras.ru

COMPARISON OF PALYNOLOGICAL AND GEOCHEMICAL DATA FROM A SECTION OF CENOSOIC MARINE AND TERRESTRIAL SEDIMENTS IN THE SOUTH OF WESTERN SIBERIA

O.V. Kuzmina

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

Для решения вопроса о характере осадконакопления в позднеолигоцене Туртасском озере-море предпринята попытка сопоставить палинологические и геохимические данные, полученные по разрезу палеоген-неогеновых отложений, вскрытых скважиной 8 (с. Русская Поляна, Омская область). Для изучения были взяты 29 проб - из свит заведомо морского происхождения (талицкая, люлинворская, тавдинская свиты), а также из континентальных отложений (исилькульская, новомихайловская, журавская, абросимовская, бещеульская свиты), особенно часто была опробована журавская свита. Пробы на геохимические исследования взяты из тех же интервалов, что были изучены на палинологический анализ и магнитостратиграфию (Гнибиденко и др., 2011). Аналитика выполнена в Институте Химии Макса Планка (Майнц, ФРГ).

Для одной пробы из журавской свиты (инт. 58,6-58,7 м) получены концентрации ряда химических элементов и соединений, которые значительно отличаются от выше- и нижезалегающих отложений. Пробу характеризует повышенное содержание FeO (в 4-5 раз), P₂O₅ (в 6-7 раз), TiO₂ (в 2-3 раза), Nb (114 г/т против 13-40 г/т), Ta (6,3 г/т против 1-1,9 г/т), W (48 г/т против 1-4 г/т). Именно в этой пробе установлено акме диноцист *Pseudokomewuia* aff. *laevigata* He (20,5 % от общего числа миоспор в палинокомплексе), тогда как в других пробах из журавской и абросимовской свит диноцисты единичны. Повышенное содержание FeO

может говорить о бескислородной среде во время накопления осадка. Увеличение P2O5 указывает на высокую биопродуктивность палеобассейна. Источник повышенных концентраций Ti, Nb, Ta, W – континент, эти элементы имеют обломочное происхождение. Вспышка биопродуктивности микрофитопланктона могла быть вызвана резким увеличением притока питательных веществ с континента. Сравнение химического состава морских и континентальных свит говорит в пользу пресноводного, либо солоновато-водного характера осадконакопления в Туртасском бассейне.

Список литературы:

Гнибиденко З.Н., Волкова В.С., Кузьмина О.Б., Доля Ж.А., Хазина И.В., Левичева А.В. Стратиграфия, палеомагнитная и палинологическая характеристики континентальных отложений палеогена и неогена юго-запада Западной Сибири // Геология и геофизика. 2011. Т. 52, № 4. С. 596-605.

ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДИЩА УФА-II ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Р.Г. Курманов¹, А.Р. Ишбирдин²

¹Институт геологии Уфимского НЦ РАН, Уфа, Россия, ravig_kurmanov@mail.ru

²Башкирский государственный университет, Уфа, Россия, ishbirdin@mail.ru

THE CHARACTERISTIC OF ECONOMIC ACTIVITIES OF INHABITANTS OF ANCIENT SETTLEMENT SITE UFA-II ON PALYNOLOGICAL DATA

R.G. Kurmanov¹, A.R. Ishbirdin²

¹Institute of Geology of the Ufimian scientific centre of Russian Academy of Sciences,
Ufa, Russia

²Bashkir State University, Ufa, Russia

Городище Уфа-II находится в историческом центре г. Уфы, на правом берегу р. Белой, на мысу, образованном двумя глубокими оврагами. Палинологические исследования, проведенные ранее [1], позволили выявить этапы освоения территории. Освоение началось в условиях природных ландшафтов, представленных широколиственными лесами и открытыми пространствами опушек и полей. В дальнейшем наблюдается чередование максимумов комплексов широколиственных лесов, опушечных и рудеральных сообществ.

Для изучения особенностей хозяйственной деятельности жителей городища Уфа-II, был проведен палинологический анализ содержимого 3 хозяйственных ям (СП 1-3) и глиняного изделия, по форме напоминающего чашку (СП 4). Отбор проб проводился из археологического раскопа (квадраты 2И, 4И, 3К) А.Р. Ишбирдиным и Р.Г. Курмановым в 2011 г., анализ мацератов проводился Р.Г. Курмановым. Лабораторная обработка проб проводилась по стандартной методике.

В образце из хозяйственной ямы (СП 2, квадрат 3К) выявлено нерепрезентативное число палиноостатков. При этом идентифицированы единичные пыльцевые зерна *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, Asteraceae, *Cannabis* sp. В составе содержимого глиняного изделия (СП 4) также обнаружены лишь единичные пыльцевые зерна *Tilia cordata*, Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae, Rubiaceae, *Carum carvi*, *Heraclium sibiricum* и споры папоротников Polypodiaceae.

В пробах из двух оставшихся хозяйственных ям (СП 1 и 3, квадраты 4И и 2И) получены палиноспектры преобладанием пыльцы травянистых видов растений (84 и 59%). При этом в одном образце (СП 1) доминирует пыльца Rosaceae (20%), Poaceae (16%), *Polygonum aviculare* (16%), Chenopodiaceae (8 %). Встречена пыльца *Artemisia* spp. (4%), *Cirsium* sp. (3 %), *Cannabis* sp. (3 %), единичные пыльцевые зерна *Chamerion angustifolium*, *Geranium* sp., *Lavatera thuringiaca*, *Convolvulus* sp., *Campanula* sp., Asteraceae (*Arctium*, *Carduus*, *Achillea*), Apiaceae (*Heraclium sibiricum*, *Carum carvi*), Scrophulariaceae, Lamiaceae, Rubiaceae, Polygonaceae, Caryophyllaceae. Среди группы древесных растений (9%) преобладает пыльца широколиственных пород *Tilia cordata* (3%), *Quercus robur* (3%), *Ulmus* sp. (1%), встречаются единично *Pinus sylvestris*, *Abies sibirica*, *Betula* sp., *Alnus* sp., *Salix* sp. Содержание спор высших споровых растений равно 7 %, преобладают споры папоротников сем. Polypodiaceae.

Во втором образце (СП 3) доминируют пыльцевые зерна Chenopodiaceae (14%), Rosaceae (12%), Poaceae (7%), Apiaceae (6%), *Cannabis* sp. (6%). Встречена пыльца Asteraceae (5%), в т.ч. *Centaurea* sp. и *Achillea* sp., *Sanguisorba officinalis* (4%), *Artemisia* spp. (2%), единичные пыльцевые зерна *Heracleum sibiricum*, *Polygonum aviculare*, Lamiaceae, Rubiaceae. Содержание спор Polypodiaceae равно 35%. В группе древесных растений (7%) преобладает пыльца широколиственных пород *Tilia cordata* (4%) и *Quercus robur* (2%), также встречены единичные пыльцевые зерна *Alnus* sp. и *Ephedra distachya*.

Изученные палиноспектры характеризуют растительность опушек широколиственного леса с высоким долевым участием рудеральных видов. Отсутствие сеgetальных и пасквальных видов указывает на экстенсивное использование ландшафтов. Однако высокая доля пыльцы Poaceae в образце СП 1, нехарактерная для всех ранее изученных проб, может указывать на ведение сельского хозяйства, основанного на выращивании зерновых культур.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАЛЫХ ОЗЕР ПОМОРСКОГО БЕРЕГА БЕЛОГО МОРЯ

Н.Б.Лаврова¹, В.В.Колька², О.П.Корсакова²

¹Институт геологии Карельского НЦ РАН, Петрозаводск, Россия, lavrova@krc.karelia.ru

²Геологический институт Кольского НЦ РАН, Апатиты, Россия, kolka@geoksc.apatity.ru;

korsak@geoksc.apatity.ru

SOME CHARACTERISTICS OF THE SPORE-AND-POLLEN SPECTRA OF THE BOTTOM SEDIMENTS OF MINOR LAKES ON THE POMOR COAST OF THE WHITE SEA

N.B.Lavrova¹, V.V.Kolka², O.P.Korsakova²

¹Institute of Geology Karelian Science Centre RAS, Petrozavodsk, Russia

²Geological Institute Kola Science Centre RAS, Apatity, Russia

Целью проведенных исследований было изучение относительного перемещения уровня Белого моря на основе литологического и микропалеонтологического изучения донных осадков в котловинах малых озер Поморского берега Белого моря в районе пос. Сумский Посад. Озера расположены на разных гипсометрических уровнях. Формирование осадков в водоемах с абсолютными отметками 49.0, 45.0 и 40.9 м над уровнем моря (н.у.м.) началось в позднем дриасе, тогда как в озерах, имеющих более низкие гипсометрические отметки (28.0, 24.4 м н.у.м.) – в пребореальное время. Смена накопления минеральных глин и алевроитов органическими осадками в трех вышележащих озерах произошла в конце позднего дриаса, а в нижележащих – в пребореале. В большинстве изученных здесь разрезов донных отложений озер обнаружена малая (не более метра) мощность отложений, что затрудняет интерпретацию полученных данных и периодизацию построенных спорово-пыльцевых диаграмм (СПД). Кроме того, спорово-пыльцевые спектры (СПС) отложений имеют достаточно выраженные локальные черты. Наиболее представителен разрез донных отложений из озера Левисгорское (толща осадков достигает 2 м), расположенного на абсолютной отметке 45.0 м н.у.м. В полученной для отложений этого озера СПД выделено 11 палинозон, соответствующих климатическим периодам и фазам голоцена и позднеледниковья, начиная с позднего дриаса до современности. Периодизация других диаграмм проведена менее детально. Не останавливаясь подробно на описании палинозон, отметим следующее: при изучении донных отложений озер Карельского берега Белого моря в морских алевроитах определена пыльца *Salicornia herbacea*, *Atriplex nudicalis*, *Aster-type*, *Plantago*, продуцируемая облигатными галофитами, произрастающими в литоральной зоне. В минеральных осадках изученных озер Поморского берега Белого моря пыльца галофитов не зафиксирована, что подтверждает ранее высказанное предположение о том, что Онежский залив во время дриасового похолодания был отделен ледниковым фронтом от Бассейна Белого моря и функционировал как пресноводный

приледниковый водоем (Колька и др., 2012, Субетто и др., 2012). Вероятно, и в пребореальное время Онежский залив был в достаточной степени опреснен. Прибрежная зона не представляла собой благоприятное местообитание для расселения облигатных галофитов.

Список литературы:

Колька В.В., Корсакова О.П., Шелехова Т.С., Лаврова Н.Б., Арсланов Х.А. Перемещение береговой линии Белого моря и гляциоизостатическое поднятие суши в голоцене (район поселка Кузема, северная Карелия) // ДАН. 2012. Т.442, №2. С. 263-267.

Субетто Д.А., Шевченко В.П., Лудикова А.В., Кузнецов Д.Д., Сапелко Т.В., Лисицин А.П., Евзеров В.Я., П.ван Беек, Суо М., Субетто Г.Д. Хронология изоляции озер Соловецкого архипелага и скорости современного озерного осадконакопления // ДАН, 2012. Т.446, №2. С. 183-190.

БИОМОРФНЫЙ АНАЛИЗ ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н.Ю. Лада

Институт почвоведения и агрохимии Российской академии наук,
Новосибирск, Россия, notka_55@mai.ru

BIOMORPHIC ANALYSIS OF CHERNOZEM OF WESTERN SIBERIA FOREST-STEPPE ZONE

N.Yu. Lada

Institute of Soil Science and Agrochemistry of Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia

Структура и функционирование степных экосистем даже в условиях относительно стабильной природной среды не остаются неизменными на длительной временной шкале. Способность к саморазвитию и самовосстановлению проявляется в исключительной динамичности большей части компонентов биоты и экосистемы в целом. Как показывают наблюдения последних десятилетий, степные и луговые экосистемы вырабатывают состояние динамического равновесия и сохраняются длительное время. Для определения длительности равновесного состояния в пространстве и во времени на территории Кулундинской степи было проведено исследование микробиоморфного состава почвенного покрова с использованием катенарного подхода.

Территория исследований находится на юге Баган-Карасукской озерно-аллювиальной равнины в пределах Обь-Иртышского междуречья. Рельеф территории представляет собой чередование грив и межгривных понижений, сложенных комплексами солонцов, солонцеватых черноземов, лугово-черноземных почв. Растительный покров представлен разнотравно-злаковыми настоящими степями с вкраплением осиново-березовых колков.

Для определения состава биолитов в черноземной почве были отобраны образцы из почвенного разреза, заложенного в элювиальной позиции катены, в аккумулятивной позиции которой располагается соленое озеро «Баганское». В верхней части катены расположен березовый колкок, транзитная часть представлена степной растительностью.

Образцы почвы отобраны из гумусового горизонта до глубины 21 см. Микробиоморфы выделялись по методике А.А. Гольевой (2008).

Было установлено, что наибольшим разнообразием и количеством биолитов отличаются верхние три сантиметра гумусового горизонта. С глубиной их количество резко падает. Фитолитный анализ показал значительное количество двудольных трав и степных злаков, единично встречаются лесные и луговые злаки, присутствуют так же фитолиты культурных злаков. Наличие диатомовых водорослей и спикул губок в верхней части почвы свидетельствует о переносе с ветром из озера, находящегося в нижней позиции катены, вверх по склону. На глубине 12-13 резко увеличивается количество мхов. Отсутствуют лесные, луговые и культурные злаки, что может говорить о том, что здесь в прошлом были степные экосистемы.

ОТРАЖЕНИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СОВРЕМЕННОЙ ФЛОРЫ
ТУНДР ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ В СУБРЕЦЕНТНЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ
СПЕКТРАХ И КОМПЛЕКСАХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАКРООСТАТКОВ

Е.Г. Лаптева, С.Н. Эктова, С.С. Трофимова, О.М. Корона

Институт экологии растений и животных Уральского отделения, Российской академии наук,
Екатеринбург, Россия, lapteva@ipae.uran.ru

REFLECTION OF RECENT FRORA TAXANOMIC DIVERSITY OF THE YAMAL
PENINSYLA IN SUBRECENT POLLEN SPECTRA AND PLANT MACROFOSSIL
COMPLEXES

E.G. Lapteva, S.H. Ektova, S.S. Trofimova, O.M. Korona

Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Science, Yekaterinburg,
Russia

Палеоботанические методы являются определяющими для реконструкции растительных сообществ и климатических условий прошлого. В связи с этим крайне востребованы данные о связи субрецентных растительных микро- и макроостатков с продуцирующей их региональной растительностью. В настоящее время для субарктических регионов Западной Сибири такая информация немногочисленна. Поэтому для выявления зональных особенностей при изучении ископаемых флор нами были изучены субрецентные микро- и макроостатки растений и сопоставлены с видовым разнообразием современного растительного покрова южных субарктических тундр на примере полуострова Ямал. Для сравнения субрецентных комплексов растительных макроостатков и спорово-пыльцевых спектров с флорой современных растительных сообществ южных субарктических тундр полуострова Ямал использованы методы сравнительной флористики. Сравнение проводилось на уровне семейств, что обусловлено, прежде всего, спецификой информативности палинологического метода. Из широкого спектра методов анализа подходящими и информативными оказались коэффициенты Сёренсена-Чекановского и Шимкевича. Чтобы сравниваемые выборки были сопоставимы, из современного флористического списка отсекались виды, характеризующиеся редкими и единичными находками, вероятность представленности которых в составе субрецентных материалов была бы ничтожной. Таким образом, анализ проводился как на уровне всей локальной флоры, так и на группе ценотически активных видов.

Проведенный анализ позволил сравнить трудно сопоставимые выборки, характеризующие современную флору и субрецентные материалы. Показано, что субрецентные комплексы растительных макроостатков и спорово-пыльцевые спектры по общему составу соответствуют современному тундровому типу растительности. В них обильно представлены как представители ведущих семейств, так и ценотически активная фракция таксонов, определяющих облик современных водораздельных и тундровых комплексов южных субарктических тундр. Несмотря на присутствие в субрецентных комплексах растительных макроостатков инорайонных компонентов, методы сравнительной флористики могут быть применены на выборках высшего ранга для сопоставления таксономических спектров растительности Субарктики и палеоботанических материалов. Полученные закономерности могут быть рассмотрены не только на уровне конкретной локальной флоры, но и интерполированы в целом на южные субарктические тундры Ямала. Для более глубокого анализа необходима разработка методологии сопоставления субрецентных материалов и региональной растительности не только на количественных данных, но и с учетом обилия и роли в растительном покрове разных групп растений и даже видов.

Работа выполнена при поддержке Президиума УрО РАН, научный проект молодых ученых и аспирантов № 14-4-НП-77.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ЗАДАЧ И МЕТОДОВ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПАЛИНОЛОГИИ
(В КОНТЕКСТЕ АРХЕОЛОГО-ПАЛЕОБОТАНИКО-ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО БАНКА
ДАННЫХ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ БЫВШЕГО СССР)

Г.М. Левковская

Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия,
ggstepanova@yandex.ru

VARIATIONS OF PROBLEMS AND METHODS OF ARCHAEOLOGICAL
PALYNOLOGY (IN CONTEXT OF THE ARCHAEOLOGY-PALAEOBOTANY-
PALYNOLOGY DATABASE FOR THE FORMER USSR AREA)

G.M. Levkovskaya

Institute for Material Culture, Russian Academy of Science, Saint Petersburg, Russia

Созданный нами Банк данных [<http://www.gml.spb.ru>] включает все (174) диаграммы стоянок палеолита с территории бывшего СССР, опубликованные до 2005 г. (до конца финансирования), и материалы по 35 из 115 стоянок неолита с палинологией. Данные банка и наши полевые и лабораторные исследования 85 археологических памятников показывают, что палинология на основе традиционных методов решает для археологии следующие задачи: реконструкции палеорастительности, палеоклимата, обоснование климатостратиграфии и хронологии отложений и культурных слоев, трансконтинентальные корреляции. Для решения хронологических проблем уже в поле надо разграничивать пробы, которые относятся к «полу» культурного слоя, уровню обитания и «крыше» культурного слоя. Они могут существенно отличаться друг от друга, но сконцентрироваться на уровне культурного слоя. В Костенках верхнепалеолитический слой найден в сеноманском песке. В Латвии на стоянке Абора «полом» единого культурного слоя (раскопки И.А. Лозе) являются 2 террасы с разными типами диаграмм, на одной из которых найден 61 скелет, а на другой – скопление чешуи рыбы. «Крыша» этой стоянки эпохи ранней бронзы – поздний субатлантический торфяник. В процессе аналитической работы предлагается для каждого пыльцевого зерна указывать его особенности (карликовое, идеальное и т.д.) и строить дополнительные графики, показывающие соотношение всех идеальных и неидеальных форм. Это позволяет дифференцировать оптимумы и геоботанические стрессы (методика разработана на ископаемых геологических и археологических материалах, проверена на материалах из Чернобыля и доложена в 2012 г. на конференции в Японии).

Палинология помогает археологии в разработке палеоэкономических проблем: 1. собирательство; 2. палеоземледелие; 3. палеоскотоводство; 4. особенности хозяйственной деятельности на различных участках культурного слоя; 5. антропогенное воздействие на среду. Это решается на пробах, отобранных в поле и по вертикали, и планиграфически. Желательна промывка планиграфических проб по карпологической методике. Новацией является построение таблиц растительных палеоресурсов для проблем собирательства (в контексте дифференциации А.А. Гроссгеймом растений на пищевые, витаминоносные, красильные и т.д.), а для проблем земледелия, скотоводства и антропогенных нагрузок – построение антропогеоценотических диаграмм с кривыми фитоцитов, пыльцы водных растений (возможные объекты собирательства на стоянках, удаленных от воды), культурных злаков, сорняков – рудеральных или эрозиофилов, пасквальных (индикаторы скотоводства) и сегетальных (индикаторы земледелия).

Для прямых трансконтинентальных корреляций нагляден значковый тип суммарных диаграмм, на основе которых построена корреляция многих стоянок каменного века Западной Европы, а палинологический эталон Костенки-12 с древнейшими верхнепалеолитическими слоями Восточной Европы скоррелирован с эталонными диаграммами черноморской скважины с O^{16}/O^{18} шкалой и Монтиккио в Италии [Watts et

al., 1996], с интерстадиалом Глинде+Моерсхоофт и со шкалами – Гренландской O^{16}/O^{18} GISP2 [Grootes et al., 1993] и сталагмитовой C^{13}/C^{14} Villars [Genty et al., 2003].

СЭМ-МИКРОГРАФИИ ПАЛИНОКОМПЛЕКСОВ ПЫЛЬЦЫ – НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЙ, ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОЙ, ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ И АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Г.М. Левковская¹, Л.А. Карцева², В.А. Четверова³, Д.Г. Газизова⁴

¹Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, ggstepanova@yandex.ru;

²Ботанический институт им В.Л. Комарова РАН, С.-Петербург

³Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, С.-Петербург; ⁴Санкт-Петербургский государственный университет, С.-Петербург

SEM-MICROGRAPHS OF THE POLLEN COMPLEXES AS THE NEW RESOURCES OF THE PALYNOLOGICAL, PALAEOBOTANICAL, PALAEOGEOGRAPHICAL AND ARCHAEOLOGICAL INFORMATION AND AS ARCHIVES FOR THE FUTURE STUDYING

G.M. Levkovskaya¹, L.A. Karzeva², V.A. Chetverova³, D.G. Gazizova⁴

¹Institute for Material Culture, Russian Academy of Science, Saint Petersburg, Russia

²Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Science, Saint Petersburg, Russia

³Karpinsky Russian Scientific Research Geological Institute, Saint Petersburg, Russia

⁴Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) традиционно используется палиноморфологами и изредка палеопалинологами для исследования и документации в виде СЭМ-микроскопических изображений отдельных пыльцевых зерен или спор, но не палинокомплексов. Была поставлена новая задача задокументировать в виде СЭМ-микроскопических изображений не отдельные заранее выбранные пыльцевые зерна или споры, но фрагменты ископаемых палинокомплексов. В процессе подготовки столиков к СЭМ-исследованиям на клейкую поверхность прозрачного скотча, прикрепленного к столику, тонким слоем распределялась микрокапля жидкости из пробирки с палинокомплексом, а не приклеивалось отдельно выбранное пыльцевое зерно. Далее поверхность комплекса напылялась в вакуумной установке сплавом золота с палладием (в соответствии с методикой Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН). Было получено 195 не имеющих в мире аналогов СЭМ-микроскопических изображений палинокомплексов отложений плейстоцена и голоцена с тысячами зафиксированных на них пыльцевых зерен и спор, а также с находками микроостатков древесин, фитолитов, эпидермисов, диатомовых водорослей и т.д., которые не были обнаружены в процессе полевых работ.

Анализ полученных материалов показал важность СЭМ-документации всех, даже неопределимых биологических объектов. Так, в 1987 году в монографии Г.М. Левковской опубликована СЭМ-микроскопическая фотография с названием «Фрагмент культурного слоя поселения Звидзе» (раскопки И.А. Лозе). Но после появления статьи по морфологии современной пыльцы различных видов льна стало ясно, что на этой СЭМ-микроскопической фотографии изображен фрагмент скульптуры пыльцевого зерна льна. Это важно для археологии, т.к. пыльца льна определена в отложениях, с которыми в регионе связана фаза раннего земледелия (поздний неолит – ранняя бронза) лесной зоны Восточной Европы.

Ценны первые в мире СЭМ-изображения двух типов палинокомплексов, которые выявлены для проб из 30-км зоны Чернобыля с особенно высокими радиоактивными загрязнениями в одних случаях - ^{137}Cs , а в других – ^{90}Sr , ^{241}Am и $^{239/240}\text{Pu}$ [4, с. 272-276]: тип А - с господством форм с многочисленными аномалиями каждого признака пыльцевого зерна (результат мутагенеза) и тип Б - с доминированием контуров полых внутри стерильных пыльцевых зерен почти без скульптуры.

Уникальны СЭМ-изображения палинокомплексов, полученные для 35 культурных слоев неандертальцев и ранних *Homo sapiens sapiens* из отложений пещерных стоянок Западного Кавказа (Кударо-1, Кударо-3, Матузка, Мезмайская, Монашеская, Бракаевская, Малая Воронцовская, Ахштырь), Алтая (Денисова пещера), а также лессовых стоянок Закарпатья (Королево-1), Молдовы (Кетросы) и Русской равнины (Бетово, Коршево-1, Коршево-2, и Костенки-12 [5] с древнейшим (интерстадиал Моерсхоофт) в Восточной Европе

верхнепалеолитическим слоем K12/IV и слоем III раннего этапа Костенковско-Стрелецкой культуры, которые древнее 40 тыс.л. - времени появления в Костенках вулканического пепла С1 из Италии). Для археологии особенно важны задокументированные на СЭМ-микрографиях свидетельства использования людьми растительных ресурсов: необычайно высокая насыщенность внутрипещерных отложений пыльцой, присутствие в комплексах представителей водной флоры в стоянках, удаленных от воды, фитоцитов, находки микроостатков древесины, не найденной в процессе раскопок. Так, для Монашеской пещеры результаты трасологического анализа указывают на использование большинства найденных в ней орудий для обработки дерева. Но древесина не была обнаружена во время раскопок даже в результате флотации отложений. Однако, на СЭМ-микрографии задокументированы микроостатки древесины сосны (определение Е.С. Чавчавадзе), которая сейчас растет в верхнегорном поясе (пещера расположена в низкогорье). В Баракаевской пещере, где была найдена челюсть ребенка-неандертальца, на СЭМ-микрографии виден и фитоцит злака, и комплекс с более чем сотней недоразвитых и карликовых пыльцевых зерен. Это указывает на интенсивное использование растительных ресурсов неандертальцами внутри пещеры, и на стрессовое состояние репродуктивной сферы всех растений в условиях их верхнего предела, т.к. по данным и палинологического, и палеозоологического методов реконструируется верхняя граница субальпийского пояса.

В настоящее время из 195 полученных СЭМ-микрографий палинокомплексов опубликованы лишь 10. Неопубликованный архив может быть основой нескольких монографий и диссертаций. Лица, заинтересованные в их написании, приглашаются к сотрудничеству. СЭМ-микрографии – лучший способ сохранения палинологической информации для будущих исследований.

Авторы выражают благодарность фонду РФФИ за грант 14-04-015-43.

ПАЛИНОТЕРАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ КАК ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ ОБ ОПТИМАЛЬНЫХ, СТРЕССОВЫХ ИЛИ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРОШЛОГО И НАСТОЯЩЕГО

Г.М. Левковская¹, Д.А. Брицкий², В.А. Четверова³, Д.Г. Газизова⁴

¹Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург,

ggstepanova@yandex.ru

²Ботанический институт им В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, dmibri@mail.ru

³Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург; ⁴Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург.

THE SEDIMENTS PALYNOTERATICAL STATISTICS AS THE SOURCE OF INFORMATION FOR THE INDICATION OF THE OPTIMAL, STRESS OR CATASTROPHIC STATES OF THE PAST AND PRESENT VEGETATION

G.M. Levkovskaya¹, D.A. Britsky², V.A. Chetverova³, D.G. Gazizova⁴

¹Institute for Material Culture, Russian Academy of Science, Saint Petersburg, Russia

²Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Science, Saint Petersburg, Russia

³Karpinsky Russian Scientific Research Geological Institute, Saint Petersburg, Russia

⁴Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Материалы сотен палинологов по поверхностным пробам доказали, что палинокомплексы отложений отражают (в специфическом палинологическом виде) зональные особенности растительности территории. Они перспективны для оценки экологии территорий, в отличие от предлагаемого учета качества пыльцы примерно в 200 пыльниках современных растений, что отражает состояние конкретных растений. Е.Н. Ананова показала, что в ледниковых отложениях (в условиях резкого дефицита температур для растений) господствует морфологически атипичная из-за невызревания пыльца. Ею описаны признаки «абортного» комплекса недоразвитой пыльцы: а). у форм

недоразвиты некоторые морфологические признаки, особенно скульптура; б). преобладают карликовые формы; в). большинство зерен имеют стеклянный блеск; г). изменена окраска (почти все формы серые, но пыльца хвойных имеет темную окраску, как у древних форм); д). большинство палиноморф уплощены; е). многие зерна стянуты в конгломерации; ж). из-за недоразвития неопределима принадлежность формы иногда даже к семейству.

Статистика вариаций морфологии палиноморф в отложениях собирается Г.М. Левковской с 1958 года по настоящее время: в каждом палинокомплексе, для каждого пыльцевого зерна и споры делаются пометки о типичности его морфологических признаков или их атипичности - первичной (связанной с особенностями формирования зерен в пыльниках) или вторичной (связанной с особенностями их захоронения). Массовые СЭМ-исследования пыльцевых зерен в Ботаническом институте РАН показали, что вторично атипичные формы или механически разорваны, или неравномерно «изъедены» почвенными процессами, или превращены коллоидированием в контуры, напоминающие сглаженные песчинки, хотя под коллоидом просвечивают конуры палиноморф, а иногда – протопласт. Их доминирование отражает этапы быстрого охлаждения сильно минерализованных грунтовых вод. Для экологических заключений особенно важны статистические данные о соотношении первично атипичных зерен (необычное количество апертур, карликовость, недоразвитие скульптуры и т.д.) и типичных форм всех таксонов. Нами исследовались археологические объекты с независимыми от палинологии экологическими данными (палеозоологическими и т.д.). Было установлено: 1. почти полное отсутствие морфологически атипичных форм (палинотератов) в оптимумах межледниковий и межстадиалов; 2. почти полное отсутствие типичных форм в климатических экстремумах и начальных и конечных этапах термомеров (см. палинотератный график Костенок-12); 3. господство ультра-карликовых или недоразвитых форм в определенных типах экстремумов; 4. сходство комплекса наиболее экстремальных условий с комплексом Е. Н. Анановой. Он имеет вид скоплений тысяч серых контуров неопределимых пыльцевых зерен, которые обычно исключаются палинологами из подсчетов, но это – «кладбища» невызревшей пыльцы, которые появлялись в прошлом на пределе существования цветковых растений в тундрах и на верхней границе субальпийских поясов. В современных межледниковых поверхностных пробах с северных пределов цветковых растений, отобранных из экологически чистых осадков в начале 60-х годов, до газового бума, их характеристики менее отчетливы из-за присутствия в спектрах значительного количества пыльцы дальнего заноса с облесенных территорий. В поверхностных пробах из всех подзон Западной Сибири господство карликовых форм начинается с подзоны типичных тундр, где все растения карлики, а максимум уродливых форм фиксирует северные границы ареалов древесных пород. В комплексах отложений из Чернобыля с радиоактивностью до 2200 мкР/час в зависимости от степени загрязнений ^{90}Sr , ^{127}Cs , ^{241}Am , $^{239/240}\text{Pu}$ или доминируют монстровидные формы с разнообразными отклонениями большинства морфологических признаков от нормы (результат мутагенеза), или контуры полых внутри, стерильных зерен, у которых не сформировались ни протопласт, ни скульптура. Сравнение комплексов Чернобыльской катастрофы и экстремальных природных условий показывает, что в них господствуют формы, каждая из которых суммирует несколько экологически значимых патологий. Для наиболее резких климатических экстремумов характерны ультра-карликовость + недоразвитость форм, а для техногенной чернобыльской катастрофы - господство палиноморф одновременно уродливых (в природных комплексах они единичны) + развитых лишь частично (полностью отсутствует протопласт, сформировалась половина зерна и т.д.) или неравномерно (эрозии, наросты, различные размеры) + стерильных. Общим является почти полное отсутствие определимых и морфологически типичных палиноморф, т.е. они отражают стрессовое состояние репродуктивной сферы всех растений территории и являются индикаторами геоботанических катастроф или стрессов прошлого и настоящего.

Авторы выражают благодарность фонду РФФИ за грант 14-04-015-43.

ЭВОЛЮЦИЯ ДИАТОМОВОЙ ФЛОРЫ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ
И ФАКТОРЫ ЕЕ ОБУСЛОВИВШИЕ

О.Ю. Лихачева¹, А.С. Авраменко²

¹Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток, Россия,
olesyalikh@gmail.com

²Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия, alexa25rus@gmail.com

EVOLUTION OF THE DIATOM FLORA OF SOUTH PRIMORYE
AND FACTORS HAVE CAUSED IT

O.Yu. Likhacheva¹, A.S. Avramenko²

¹Far East Geological Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia

²Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia

Диатомовые одноклеточные водоросли с внешним кремневым скелетом обладают высокими темпами эволюционных изменений и высокой чувствительностью к параметрам среды обитания. На основании этих свойств нами была прослежена эволюционная этапность развития диатомовой флоры Приморья в миоцен – плиоценовое время и выделено 7 диатомовых зон, каждая из которых отражает определенный событийный этап. Исходя из данной шкалы мы можем отчетливо проследить, по крайней мере, 4 эволюционных рубежа. На этих этапах мы видим изменения как в экологическом (смена экологических структур комплексов диатомей), так и эволюционном плане (эволюционное вымирание и появление новых таксонов).

Первый рубеж совпадает с глобальным климатическим оптимумом миоцена на границе раннего и среднего миоцена – Monterey carbon excursion (Wang et al., 2003). Для комплексов диатомей этого периода характерно доминирование видов рода *Aulacoseira* Thwaites и присутствие таких стратиграфически важных видов как *Actinella brasiliensis* Grun, *Actinocyclus lobatus* (Rub.) Rub. et Khurs., *Desmogonium guianense* Ehr. f. *antiqua* Lupik. В это время активизируется влияние Восточноазиатского муссона на региональный климат, что привело к формированию достаточно обширной системы озерных водоемов и образованию диатомитовых толщ. Комплексы диатомей также свидетельствуют о очень теплом климате в этот период.

Следующие два наиболее значимые события приходятся на поздний миоцен – это два глобальных похолодания (Late Miocene carbon excursion и Messinian carbon excursion) (Wang et al., 2003). Структура комплекса диатомей свидетельствует о холодном климате при усилении зимнего муссона, так как наблюдается вымирание многих видов и родов диатомей.

Четвертый рубеж проводится по границе нижнего и верхнего плиоцена (3,6 млн. лет). В комплексе диатомей нижнего плиоцена наблюдается относительно высокое видовое разнообразие, а также незначительное участие теплолюбивых видов, что соответствует небольшому потеплению климата начала плиоцена. Комплекс же верхнего плиоцена отражает новую волну похолодания и стабилизацию холодных условий. С этого момента начинается сосуществование и экспансия полярных ледниковых шапок, определивших формирование современной климатической системы Земли (Wang et al., 2003). Снижение палеопродуктивности диатомей и увеличение роли реофильных холодолюбивых видов рода *Tetracyclus* Ralfs при полном отсутствии тропических видов *Actinella brasiliensis* Grun и *Desmogonium guianense* Ehr. f. *antiqua* Lupik. свидетельствуют об увеличении контраста между летним и зимним муссоном.

Список литературы:

Wang Pinxian, Zhao Quanhong, Jian Zhimin, Cheng Xinrong et al. Thirty million year deep-sea records in the South China Sea // Chinese Sci. Bull. 2003. Vol. 48, № 23. P. 2524-2535.

ОПЫТ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО
И ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ
КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА

А.В. Лудикова¹, Т.В. Сапелко¹, Д.В. Герасимов²

¹Институт озероведения РАН, Санкт-Петербург, Россия, ellerbeckia@yandex.ru

²Музей Антропологии и этнографии /Кунсткамера/ РАН, Санкт-Петербург, Россия

AN EXAMPLE OF A COMBINED USE OF POLLEN AND DIATOM ANALYSES
IN ARCHAEOLOGICAL STUDIES IN THE KARELIAN ISTHMUS

A.V. Ludikova¹, T.V. Sapelko¹, D.V. Gerasimov²

¹Institute of Limnology, Russian Academy of Sciences, St Petersburg, Russia

²Museum of Anthropology and Ethnography, Russian Academy of Sciences,
St Petersburg, Russia

Большая часть известных археологических памятников на Карельском перешейке, датированных каменным веком, приурочена к берегам древних водоемов и водотоков (Герасимов, Субетто 2009), уровни и конфигурация которых неоднократно менялись. Эти изменения были обусловлены трансгрессивно-регрессивными стадиями палеобассейнов Балтики и Ладожского озера в послеледниковое время. Вследствие неоднократных перестроек гидрографической сети региона некоторые археологические памятники оказывались затопленными, в результате чего разновременные археологические комплексы разделены в них толщей водных отложений.

Данные спорово-пыльцевого анализа позволяют получить независимую хронологическую шкалу, что особенно важно для памятников, где вследствие особенностей состава вмещающих отложений материал для радиоуглеродного датирования недостаточен или отсутствует. Кроме того, спорово-пыльцевой анализ дает возможность уточнить стратиграфические границы культурного слоя, реконструировать изменения растительности и климата, соответствующие времени функционирования древних поселений. В свою очередь диатомовый анализ позволяет охарактеризовать условия формирования отложений археологических памятников, восстановить основные палеогидрологические события (трансгрессии и регрессии палеоводоемов). В целом исследование археологических объектов указанными микропалеонтологическими методами позволяет сопоставить смену археологических комплексов с изменениями природных обстановок прошлого (Сапелко и др. 2008).

В докладе приведены результаты исследования многослойного памятника «Комсомольское-3», расположенного в северо-западной части Карельского перешейка. Обозначены проблемы совместной интерпретации данных спорово-пыльцевого и диатомового анализа и сопоставления их с результатами археологических исследований.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 12-06-00348-а.

Список литературы:

Герасимов Д.В., Субетто Д.А. История Ладожского озера в свете археологических данных // Известия РГПУ им. Герцена. 2009. N 106. С. 37-49.

Сапелко Т.В., Лудикова А.В., Кулькова М.А., Кузнецов Д.Д., Герасимов Д.В., Субетто Д.А. Реконструкция среды обитания человека на территории Карельского перешейка (по материалам исследования многослойного поселения Озерное 3) // Хронология, периодизация и кросскультурные связи в каменном веке (Замятнинский сборник). СПб, 2008. Вып. 1. С. 149-164.

К СРАВНИТЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ПРОБ СТЕПИ,
ЛЕСОСТЕПИ И ЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ УКРАИНЫ

Т.И. Ляшук

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка, Киев, Украина,
aramant@ukr.net

TO COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SURFACE SAMPLES FROM THE STEPPE,
FOREST-STEPPE AND BROAD-LEAVED FOREST ZONES OF UKRAINE

T.I. Liashyk

Taras Shevchenko national university of Kyiv, Kyiv, Ukraine,

Поверхностные пробы почв различных природных зон территории Украины отобраны как в естественных месторасположениях, так и вблизи разрезов археологических памятников. В зоне широколиственных лесов это пробы различных экотопов у сс. Редьковцы, Глубокое и Грушевка (Черновицкая обл.), в зоне лесостепи – серия проб у с. Трубивщина (Киевская обл.), в зоне степи – у поселения Ак-Кая (с. Вишенное, АР Крым).

Поверхностные пробы, отобранные в пределах зоны широколиственных лесов, характеризуются типичным лесным типом спектров (АР 63,5- 68,7%, NAR 14,7%, -13,8%, споры 8,4%-22,7%). Исследуемая территория вблизи с. Грушевки находится на границе луг-лес. Вблизи разреза в древостоях преобладает граб, встречаются дуб, клен и ясень. По результатам исследования поверхностной пробы в составе древесной растительности преобладает пыльца сосны обыкновенной, присутствуют палиноморфы граба, дуба, липы, бука. Проба вблизи с. Глубокое отобрана в буковом лесу с примесью граба, единично произрастают дуб и черешня. Однако в палиносpectрах преобладает пыльца сосны обыкновенной, на втором месте по обилию находятся палиноморфы бука, граба и дуба. В небольшом количестве представлены орех и липа. Проба вблизи с. Редьковцы отобрана в полидоминантном широколиственном лесу. В ней, как и в предыдущих образцах, преобладает пыльца сосны, что обусловлено значительной пыльцевой производительностью и дальним разносом этих палиноморф. Содержание спор папоротников и мхов значительно во всех пробах, что, вероятно, связано с антропогенным влиянием, а именно вырубкой лесов.

Поверхностные пробы, отобранные в зоне лесостепи, отличаются преобладанием травянистой растительности, в составе которой больше всего разнотравья (розовые, яснотковые, бобовые и другие). На втором месте по обилию – пыльца злаков и осок. В сравнении с пробами лесной зоны прослежено значительное количество пыльцы сорняковой растительности (астровых и маревых), что связано с более интенсивным сельскохозяйственным освоением этой территории. Об этом свидетельствует и увеличение количества пыльцы культурных злаков. Пыльца древесной растительности представлена сосной обыкновенной, дубом, липой, березой и ольхой. Участие спор папоротников и мхов незначительно.

Поверхностные пробы предгорной восточно-крымской степи характеризуются следующим составом: пыльцы деревьев и кустарников 14,2-16,8%, трав 75,8-81,8%, участие спор – 1,0-1,5%. Это соотношение в целом соответствует составу растительности изучаемой местности. В пыльцевом спектре доминирует травянистая растительность. Преобладание в группе пыльцы древесных пород сосны обыкновенной, а также наличие палиноморф березы очевидно связано с их заносом из верхнего пояса горных лесов Крыма. Из нижнего пояса лесов занесено незначительное количество пыльцы граба и плюща. В составе пыльцы травянистых растений преобладает разнотравье, отличающееся в сравнении с поверхностными пробами зон равнинных лесов и лесостепи значительным разнообразием, однако заметно преобладание пыльцы астровых, цикориевых, капустных, яснотковых и розоцветных. Многочисленна пыльца бобовых, лютиковых, ворсянковых и гречишных. В составе современной травянистой растительности также преобладает разнотравье (особенно розовые, яснотковые, капустные) и злаки. Спорово-пыльцевой состав изученных поверхностных проб в основном адекватно отображает состав растительности.

УСТЬИЦА ХВОЙНЫХ ПОРОД КАК ИСТОЧНИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

М.С. Лящевская

Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии
наук, Владивосток, Россия, lyshevskay@mail.ru

STOMAS OF CONIFEROUS SPECIES AS THE SOURCE OF ADDITIONAL INFORMATION AT PALEOECOLOGICAL RESEARCHES

M.S. Lyashchevskaya

Pacific Institute of Geography of Far Eastern branch of RAS, Vladivostok, Russia

Накопленный к настоящему времени обширный материал по составу поверхностных проб подтверждает наличие общего соответствия между соотношением основных компонентов спектра и зональной растительностью. Тем не менее, случается, что поверхностные пробы по своему составу отличаются от состава формирующей их растительности. Поэтому для корректной интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа необходимо учитывать причины и закономерности этого искажения. Одна из причин такого искажения – различная пыльцевая продуктивность растений, которая определяется не только биологическими особенностями растений, но и условиями их обитания. Для большинства растений характерно возрастание пыльцевой продуктивности при наиболее благоприятных условиях и наоборот. В процессе пыльцевого анализа наряду с пыльцой и спорами высших растений в препаратах нередко встречаются различные микрофоссилии растительного происхождения. В последнее время в практику палеогеографических исследований широко внедряется анализ ископаемых устьиц хвойных пород. Их регистрация, определение таксономической принадлежности и закономерностей распределения по разрезу позволяют получить дополнительную информацию, повысить полноту и надежность интерпретации палинологических данных.

Например, на небольшом острове Скала Крейсер, расположенном вблизи юго-восточного побережья Приморского края, с целью реконструкции голоценовой растительности островов Приморского края, на выположенной предвершинной части хребта был заложен почвенный разрез под сплошным покровом можжевельника даурского, высотой 12 – 15 см, стланиковой формы. Спорово-пыльцевой анализ отложений показал отсутствие пыльцы можжевельника в спорово-пыльцевых спектрах, зато в больших количествах в них содержались его устьица, что бесспорно свидетельствует о его присутствии в составе растительности. Возможно, это и есть случай, когда пыльцевая продуктивность растения сильно снижена или отсутствует из-за неблагоприятных природных условий. Остров Скала Крейсер имеет небольшую площадь и скалистые берега, кроме того, он подвержен постоянным ветрам, туманам и импульверизации солей. Почвы здесь – буроземы супесчаные маломощные и сильно скелетные. Таким образом, произрастающая здесь древесная растительность сильно угнетена, имеет кустарниковую или стланцевую форму.

Другой пример, демонстрирующий необходимость определения устьиц хвойных, – присутствие устьиц ели в спорово-пыльцевых спектрах нижнеголоценовых отложений торфяника о-ва Зеленый (Малая Курильская гряда). Остров представляет собой плоский выровненный участок суши, остаток древней морской террасы, поднимающийся над уровнем океана на 24 м. Его территория повсеместно покрыта разнообразными лугами и травяно-кустарниковыми зарослями. Древесные на острове отсутствуют. Поэтому, наверное, трудно поверить в то, что здесь когда-то мог расти хвойный лес, но наличие пыльцы ели и ее устьиц в спорово-пыльцевых спектрах не оставляют в этом сомнений. Геологическое строение и геоморфологические особенности острова указывают на его родство с о-вом Хоккайдо, частью которого он был в последнюю ледниковую эпоху. После распада сухопутного моста в среднем голоцене древесная растительность достаточно быстро деградировала.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 12-05-00202, 12-05-00017).

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ШЛАМА ИЗ ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. Манцурова

Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" "ВолгоградНИПИморнефть", Волгоград, Россия,
vmantsurova@lukoilmn.ru

PALYNOLOGICAL RESEARCH OF SLIME FROM THE UPPER DEVONIAN OF VOLGO-
GRAD REGION

Branch of ООО "LUKOIL-Engineering" "VolgogradNIPImorneft", Volgograd, Russia
V.N. Mantsurova

В пределах Уметовско-Линевской палеовпадины Волгоградской области пробурен ряд глубоких скважин на верхнедевонские отложения без отбора керн. Изучение вскрытого разреза проводилось на основе использования шлама, отобранного с интервалом 10 м. Предварительно образцы шлама отмывались от бурового раствора, просушивались в муфельной печи и просматривались под бинокулярным микроскопом с целью определения литологических типов пород и их количественных соотношений, а также наличия микрофаунистических остатков. Для мацерации образцов шлама применялась общепринятая методика обработки образцов керн, но с некоторыми изменениями: не проводилось дробление пород, применялся более слабый режим окисления и др. В результате были получены палиноморфы удовлетворительной и хорошей сохранности при различном насыщении палиноспектров. Наиболее насыщенными оказались палиноспектры из шлама более глинистого состава.

Следует отметить, что полученные палиноспектры являются гетерохронными, т.к. в них наряду с миоспорами *in situ* присутствуют и более молодые миоспоры. Например, иногда в фаменских палиноспектрах резко преобладали раннекаменноугольные миоспоры (до 75-85 % в некоторых палиноспектрах!), поэтому беглый просмотр препаратов может привести к абсолютно неверному определению возраста вмещающих пород. Только после тщательного анализа всего палинологического материала можно выделить комплекс наиболее древних инситных миоспор, позволяющих определить возраст вмещающих пород и провести детальное расчленение разреза. Следует отметить существенный методический аспект, связанный с обязательным прослеживанием изменения палиноспектров по разрезу, что позволит отбраковать палиноспектры, полученные из более молодых отложений. В нашем случае были отбракованы 3 из 84 палиноспектров, т.к. они содержали только неинситные, преимущественно раннекаменноугольные миоспоры, а выше и ниже были определены девонские палиноспектры.

Выделение стратиграфических подразделений и обоснование возраста вмещающих пород проводилось на основе определения характерных таксонов и количественного анализа полученных палиноспектров.

В составе микрофоссилий были определены миоспоры, акритархи, микрофитопланктон и сколекодонты. Изученные палиноспектры позволили установить наличие в разрезе скважин отложений, охарактеризованных комплексами миоспор палинозон: *Cristatisporites deliquescens-Verrucosisorites evlanensis*, *Corbulispora vimineus-Geminispora vasjamica*, *Cyrtospora cristifer-Diaphanospora zadonica*, *Lagenosporites immensis*, *Cornispora varicornata*, *Diducites versabilis-Grandispora famenensis*, соответствующих верхнефранским (евлановско-ливленским) и фаменским отложениям. Выделение палинологических подзон на шламовом материале оказалось невозможным.

Выделенные из шлама палинокомплексы вполне сопоставимы (отличаются количественные соотношения) с ранее изученными спорово-пыльцевыми комплексами из керн скважин изучаемого района, что дает возможность проводить расчленение и корреляцию разрезов с разновозрастными отложениями сопредельных регионов.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ
ПАМЯТНИКОВ В БАССЕЙНЕ МОРЕ-Ю (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА)

Т.И. Марченко-Вагапова

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия, timarchenko@geo.komisc.ru

PALYNOLOGICAL STUDIES OF ARCHAEOLOGICAL SITES
IN THE MORE-U RIVER BASIN (BOLSHEZEMELSKAYA TUNDRA)

T.I. Marchenko-Vagapova

Institute of geology, Komi Science Centre, Urals Branch of RAS, Syktyvkar, Russia

Из раскопа на стоянке Хайбеда-Пэдара (левый берег р. Море-ю, Большеземельская тундра) на палинологический анализ взято 12 образцов (материалы предоставлены А.М.Мурыгиным, ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН). В результате проведенного анализа выделены шесть спорово-пыльцевых комплексов. Изученные материалы позволили реконструировать изменения природной среды, которые происходили в исследуемом районе.

Спорово-пыльцевой комплекс I отражает произрастание на территории коренных темнохвойных елово-сосновых лесов во время суббореального потепления (SB-2). Роль березняков и ольшанников невелика. Климатические условия были теплее современных, на что указывает и присутствие в составе единичной пыльцы широколиственных пород (*Tilia* sp.). На открытых участках были развиты естественные луга. Участие вересковых, присутствие водных растений, высокий процент сфагновых мхов (64%) указывают на достаточно большую увлажненность территории и на процессы заболачивания. Затем, в результате ухудшения условий окружающей среды на рубеже SB-3+SA-1, хвойные леса заместились березовыми лесами с участием ели и сосны (II комплекс). Произошло увеличение доли ерниковых зарослей.

Заселение человеком данной территории произошло во время субатлантического SA-2 потепления (письменное сообщение А.М.Мурыгина). Начало образования культурного слоя на памятнике, отнесено ко времени не ранее VI в. н.э. III спорово-пыльцевой комплекс характеризует в этот период умеренные условия внешней среды, достаточно прохладные, когда вновь произошло развитие северотаежных еловых лесов с примесью сосны, березы, которые постепенно замещались березняками. В целом давление человека на среду было невелико, так как его деятельность не отразилась в составе растительности. На территории наряду с бореальными элементами флоры участвовали болотные и травянистые формации.

Находки артефактов из среднего культурного горизонта (обр.6) единичны (2 экз.) Образец не содержит пыльцу и споры в достаточном количестве для характеристики окружающей среды. Все это может быть связано как с ухудшением условий захоронения, так и перемывом осадков в результате большой обводненности территории.

Спорово-пыльцевой комплекс IV характеризует этап восстановления растительности, отражает развитие ивняков (54,5%) с небольшой примесью березы и хвойных. Обводненность и заболоченность территории по-прежнему высока.

Верхняя дата археологического памятника определяется XIII- XIV или XV вв. н.э. Спорово-пыльцевой комплекс V характеризует условия на рубеже SA-2 -SA-3. Теплые условия еще сохраняются. В это время развивались березово-еловые леса с участием сосны, ольхи, ивы. Открытые площади были заняты луговой растительностью. Процессы заболачивания постепенно возрастают, что отражается в увеличении численности вересковых, видов Plumbaginaceae, Polemoniaceae, сфагновых мхов (до 72%). Влияние человека на среду было незначительным и проявилось лишь в небольшом количестве сорняков в составе трав: полыней, маревых, видов сем. Onagraceae, Cichoriaceae. Спорово-пыльцевой комплекс VI отражает развитие елово-березовых редколесий, которые развиты сейчас на данной территории.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Программой фундаментальных исследований РАН № 12-У-5-1016.

ПАЛЕОДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДАТИРОВАНИЯ НОВЕЙШИХ ОТЛОЖЕНИЙ

А.Н. Молодьков

НИИ лаборатория геохронологии четвертичного периода, Институт геологии, Таллиннский технологический университет, Таллинн, Эстония, anatoli.molodkov@ttu.ee

PALAEODOSIMETRIC DATING METHODS OF QUATERNARY DEPOSITS

A.N. Molodkov

Research Laboratory for Quaternary Geochronology, Institute of Geology, Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia, anatoli.molodkov@ttu.ee

Успехи последних десятилетий, достигнутые в области разработки палеодозиметрических методов датирования, использующих явления оптически стимулированной люминесценции (ОСЛ) и электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), привели к возможности определения возраста различных типов новейших отложений с использованием наиболее распространенных в природе минералов — кварца и полевого шпата, а также палеонтологических остатков — раковин морских, пресноводных и наземных моллюсков.

Принцип этих методов датирования основан на накоплении в зернах минералов или раковинах моллюсков радиационной дозы, обусловленной суммарным воздействием природных источников ионизирующего излучения — естественно распределенных во вмещающих отложениях долгоживущих природных радиоактивных изотопов ряда урана U-238, тория Th-232 и радиоактивного изотопа калия (K-40), а также космического излучения. Величина накопленной в исследуемых минералах палеодозы определенным образом связана со временем их нахождения во вмещающих отложениях, т.е. с возрастом последних. Реконструкция палеодозы, выражаемой в греях (Гр), производится при лабораторном анализе зерен минералов определенной размерности (100–160 мкм), раковин моллюсков, а также вмещающих отложений на содержание природных радиоактивных изотопов с целью определения мощности дозы природного радиационного фона (мкГр/год) в местах отбора образцов на датирование. Возраст отложений определяется по соотношению величины накопленной палеодозы и суммарной мощности дозы от источников природной радиации.

Важнейшая особенность метода ОСЛ-датирования заключается в том, что под воздействием солнечных лучей или рассеянного дневного света в процессе предсидиментационного транспорта осадочного материала в зернах кварца и полевого шпата стирается вся предшествующая захоронению возрастная информация. Раковинный карбонат не светочувствителен.

ОСЛ-метод на основе калиевого полевого шпата (ИК-ОСЛ) позволяет определять возраст вмещающих отложений в диапазоне от нескольких сотен до 400–800 тыс. л., в зависимости от индивидуальных свойств минерала и параметров окружающей среды, а метод ЭПР по скелетным остаткам моллюсков — в диапазоне от нескольких сотен до примерно 1–2 миллионов лет, в зависимости от конкретных условий захоронения и палеодозиметрических характеристик раковинного вещества. ОСЛ кварца позволяет датировать отложения возрастом до 100–150 тыс. л.

Исходя из особенностей метода ОСЛ-датирования, наиболее пригодными для анализа являются те типы отложений, при формировании которых обеспечивалась достаточно длительная (десять минут) экспозиция дневным светом светочувствительных зерен кварца или полевого шпата. Таковы, например, эоловые, лимнические, морские и аллювиальные отложения.

Как показали исследования последних лет, сопряженное использование ЭПР-метода датирования скелетных остатков малакофауны, ИК-ОСЛ-метода датирования новейших отложений и спорово-пыльцевого анализа разных типов геологических отложений открывает новые возможности для геоисторической периодизации палеоклиматических событий прошлого (Molodkov, Bolikhovskaya 2010. doi: 10.3176/earth.2010.1.04).

РАЗНООБРАЗИЕ МИКРОСКУЛЬПТУРЫ ПЫЛЬЦЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
СЕМЕЙСТВА ROSACEAE YUSS.

С. М. Мотылева¹, J. Brindza², R. Ostrovsky²

¹ГНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомни-
ководства, Москва, Россия, motyleva_svetlana@mail.ru

²Словацкий государственный аграрный университет, Нитра, Словакия

DIVERSITY OF REPRESENTATIVES OF THE FAMILY MICROSCULPTURE POLLEN
OF ROSACEAE YUSS.

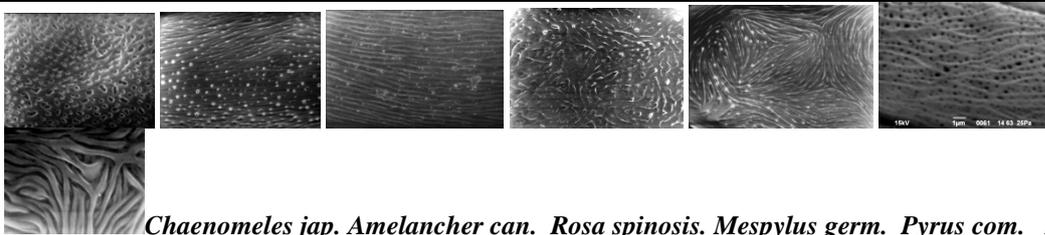
S.M. Motyleva¹, J. Brindza², R. Ostrovsky²

¹All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery Russian Acade-
my of Agricultural Sciences, Moscow, Russia

²Slovak University of Agriculture, 949 76 Nitra, jan.brindza@uniag.sk

Методом сканирующей электронной микроскопии изучена скульптура общей по-
верхности пыльцевых зерен 18 видов 9 родов семейства *Rosaceae Yuss.* В работе ис-
пользован пыльцевой материал, собранный в России и Словакии. Исследования выпол-
нены на сканирующих электронных микроскопах JEOL JSM-6390 и ZEISS EVO LS 15.

Таблица 1. Типы скульптуры экзины пыльцевых зерен представителей сем. *Rosaceae Yuss.*

Двухкомпонентные скульптурные типы	Трехкомпонентные скульптурные типы
Перфорированно – мелко складчатая: виды <i>Rubus ideas</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Rubus caesius</i> рода <i>Rubus</i>	Перфорированно – складчато – струйчатая: виды <i>Malus domestica</i> и <i>Malus prunifolia</i> рода <i>Malus</i>
Слабо перфорированно – струйчатая: вид <i>Malus pumila</i> рода <i>Malus</i>	Перфорированно и сильно перфорированно – струйчато – узорчатая: вид <i>Malus pumila</i> рода <i>Malus</i>
Складчато – струйчатая: вид <i>Prunus domestica</i> L. И <i>Prunus spinosa</i> рода <i>Prunus</i>	Перфорированно – складчато - струйчатая: вид <i>Prunus spinosa</i> рода <i>Prunus</i>
Струйчато-узорчатая: вид <i>Prunus pérsica</i> рода <i>Prunus</i>	Перфорированно – струйчато – складчатая: вид <i>Prunus avium</i> рода <i>Prunus</i>
Струйчато – складчатая: вид <i>Prunus cerasus</i> рода <i>Prunus</i>	Перфорированно – струйчато – узорчатая: вид <i>Pyrus communis</i> L. Рода <i>Pyrus</i>
Мелко перфорированно – струйчатая: вид <i>Rosa</i> <i>spinosissima</i> рода <i>Rosa</i>	Перфорированно – струйчато – сетчатая: вид <i>Chaenomeles japonica</i> рода <i>Chydonia</i>
Слабо перфорированно – мелко – струйчатая: вид <i>Sorbus domestica</i> рода <i>Sorbus</i>	
Перфорированно – мелко – струйчатая: вид <i>Amelanchier Canadensis</i> рода <i>Maleae</i>	
Струйчато – сетчатая (сетчато – струйчатая): вид <i>Mespylus germanika</i> рода <i>Mespylus</i>	
 <p><i>Chaenomeles jap.</i> <i>Amelanchier can.</i> <i>Rosa spinosis.</i> <i>Mespylus germ.</i> <i>Pyrus com.</i> <i>Rubus caesius</i> <i>Prunus domest.</i></p>	

Для пыльцы изученных видов и родов семейства *Rosaceae Yuss.* характерен слож-
ный тип скульптуры экзины. У представителей родов *Malus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Chydonia*
имеющиеся сложные скульптуры представлены сочетанием двух или трех более при-
митивных (табл.1). Сложные скульптурные типы образованы различным сочетанием
двух или трех простых типов скульптуры.

СУБФОССИЛЬНЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ КОМПЛЕКСЫ И АНТРОПОГЕННОЕ
ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ИХ ФОРМИРОВАНИЕ (ЮЖНОЕ ПРИМОРЬЕ)

Л.М. Мохова

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия,

Ludmila-mokhova@list.ru

SUBFOSSIL SPORE-POLLEN COMPLEXES AND ANTHROPOGENOUS INFLUENCE ON
THEIR FORMATION (SOUTHERN PRIMORSKI KRAI)

L.M. Mokhova

Pacific Institute of Geography FEB RAS, Vladivostok, Russia

Изучение современных спорово-пыльцевых спектров в различных гипсометрических зонах бассейнов рек Партизанская и Киевка показало достаточно высокую степень их адекватности существующим вертикальным ландшафтно-климатическим поясам.

Был проведен палинологический анализ проб из речных, старичных, пойменных (наилки) и почвенных фаций, отобранных в различных высотно-ландшафтно-климатических поясах в периоды с интервалом примерно 20 лет. Район исследований включает пояс широколиственных лесов (высота 0-400 м), кедрово-широколиственных (400-700 м) и кедрово-елово-широколиственных (700-900 м).

Анализ спорово-пыльцевых спектров (СПС) слабо отражает существующую вертикально-ландшафтную поясность. Трудно выделить ландшафтные пояса, такие, как широколиственные и кедрово-широколиственные. В СПС преобладает пыльца хвойных растений. В верховьях доминирует пыльца древесной растительности при почти полном отсутствии пыльцы трав и небольшим количеством спор. В спектрах доминирует пыльца темнохвойных пород - до 91%, Состав СПС нижнего течения. Доминирует пыльца *Quercus*, *Betula*, *Juglans*. Пыльца хвойных пород занимает незначительное место. Увеличивается количество пыльцы трав и спор. Состав СПС, отобранных в 2003-2004 гг., существенно отличается от СПС, отобранных ранее. Во всех СПС различных фаций верхних и нижних течений появляется пыльца *Pinus s/g Diploxylon*. В СПС, доля пыльцы *Pinus s/g Diploxylon* увеличивается с единичных пыльцевых зерен до 10-15%. Особенно большое количество пыльцы *Pinus s/g Diploxylon* встречается в СПС из зоны широколиственных лесов (в почвенных фациях обнаружено от 250 до 700 пыльцевых зерен), тогда как количество пыльцы *Pinus s/g Haploxylon* не превышает 200 пыльцевых зерен. Отбор почвенных проб был проведен в 5 км от искусственных насаждений сосен (~2 га), достигших репродуктивной зрелости (~ 25 лет). В СПС русловых наилок, отобранных в 3 км от насаждений, доминирует пыльца *Pinus s/g Haploxylon* (до 300 пыльцевых зерен), на долю *Pinus s/g Diploxylon* приходится от 60 до 120 пыльцевых зерен. В 80-х годах прошлого столетия пыльца *Pinus s/g Diploxylon* встречалась единично. СПС из наилок небольшой безымянной речки, протекающей в 40 м от искусственных насаждений сосны, содержит до 1400 пыльцевых зерен *Pinus s/g Diploxylon* и около 450 *Pinus s/g Haploxylon*. Необходимо отметить увеличение количества пыльцевых зерен культурных злаков в СПС 2003-2004 гг. Это связано с хозяйственной деятельностью человека - увеличением площадей посева кукурузы, гаюляна и др. В остальных составах СПС 80-х гг. прошлого столетия и 2003-2004 гг. существенно не отличаются. Таким образом, незначительное (около 2 га искусственных насаждений) антропогенное воздействие вносит значительные коррективы в формирование состава субфоссильных СПС, которое необходимо учитывать при интерпретации палеопалиноспектров.

ПЫЛЬЦА ИЗ ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫХ ОСАДКОВ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ КАК БИОИНДИКАТОР

О.Д. Найдина

Геологический институт Российской академии наук, Москва, naidina@ilran.ru

POLLEN IN LAPTEV SEA POSTGLACIAL SEDIMENTS AS BIOINDICATOR

O.D. Naidina

Geological Institute of Russian Academy of Science, Moscow, Russia

Сопоставление первых результатов пыльцевого анализа, СЭМ-исследования морфологии пыльцы и радиоуглеродного ($AMS^{14}C$) датирования осадков восточного шельфа моря Лаптевых показывает, что разнообразный таксономический состав пыльцевых спектров отражает интегрированное представление о растительности и климате региона в течение 11.2 календарных (кал.) тыс. лет. Установлено, что теплым эпохам голоцена соответствуют фазы развития древесно-кустарниковой растительности – выделяются максимумы пыльцы *Betula* sect. *Nanae* и *Pinus* s/g *Haploxyton*. Очевидно, что при возрастании температуры воздуха сначала расселялись березовые фитоценозы южной подзоны тундры, а затем хвойные ассоциации лесотундрового облика. Присутствие пыльцы кустарниковых берез из секции *Nanae* предполагает соответствие ландшафтов холодному климату с развитием многолетнемерзлых грунтов. При прогрессирующем повышении летних температур к берегу моря продвигались группировки кедрового стланика и сосны. По данным СЭМ-анализа установлено, что значительная доля региональной пыльцы хвойных принадлежит представителям *Pinus pumila* (Pall.) и *P. sylvestris* L. СЭМ-исследование экзины пыльцевых зерен *Pinus sylvestris* L. и *P. pumila* (Pall.) Regel подтвердило полиморфизм пыльцы хвойных. Согласно обратной связи «климат – растительность» установлены частые флуктуации климата, характерные для постепенного и неравномерного наступления послеледниковой трансгрессии моря. Возрастание приноса пыльцы древесных растений на шельф после 9.1 кал. тыс. лет совпадает с миграцией линии леса к северу во время потепления. В это время на суше тундровая растительность сменялась лесотундровой, развивалась максимальная стадия трансгрессии моря и проявлялась тенденция к повышению теплообеспеченности и увлажненности.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКАНИРУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИЯХ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОЛОЦЕНА

Н.Н. Нарышкина, Т.А. Евстигнеева

Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения

Российской академии наук, Владивосток, Россия, naryshkina.natali@gmail.com

THE USE OF A SCANNING ELECTRON MICROSCOPE FOR RECONSTRUCTION OF HOLOCENE VEGETATION

N.N. Naryshkina, T.A. Evstigneeva

Institute of Biology and Soil Science Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences Vladivostok, Russia

Электронная микроскопия, в том числе сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) с каждым годом все шире используется палинологами. Описание морфотипов пыльцевых зерен различных таксонов, уже не возможно без детального изучения скульптуры спородермы с помощью СЭМ. Однако до недавнего времени информация полученная таким образом использовалась в основном в целях систематики и филогении. В последнее время сканирующий электронный микроскоп все чаще используется и для определения таксонов в спорово-пыльцевых спектрах.

В настоящее время особый интерес для палинологов представляет изучение морфологии пыльцевых зерен и спорово-пыльцевых спектров из отложений голоценового возраста, как с помощью световой, так и электронной сканирующей микроскопии. Так в работе Jones and Bryant (2007) приводятся данные о том, изучив одну пробу как с помощью СМ и СЭМ, с помощью SEM было выявлено значительно больше таксонов.

С применением этих методов были изучены пыльцевые зерна рода *Quercus* из голоценовых отложений некоторых районов Северного полушария (Моносзон, 1975; Зерницкая, 1992; Nakagawa et al., 1996; Fujiki, Yasuda, 2004; Kataoka, 2006; Naryshkina, Evstigneeva, 2009; Hayashi et al., 2012; Evstigneeva, Naryshkina, 2012, 2013). Применение СЭМ при изучении спорово-пыльцевых спектров из голоценовых отложений Японского моря позволило провести палиноморфологические (Naryshkina, Evstigneeva, 2009) и палеопалинологические исследования (Evstigneeva, Naryshkina, 2012, 2013). Полученные данные позволили рассмотреть историю участия различных видов дубов в растительности побережий северо-востока Корейского полуострова, юго-западного Хонсю и южного Приморья.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ и Президиума РАН (проекты 12-05-31201, 12-1-П28-01 и 12-04-01740).

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОСТОЧНОАЗИАТСКИХ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *QUERCUS* L. ПО ДАННЫМ СКАНИРУЮЩЕЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

Н.Н. Нарышкина

Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения
Российской академии наук, Владивосток, Россия, naryshkina.natali@gmail.com

POLLEN MORPHOLOGY EAST ASIAN *QUERCUS* L. (FAGACEAE) ACCORDING TO
SCANNING ELECTRON MICROSCOPE DATA

N.N. Naryshkina

Institute of Biology and Soil Science Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences Vladivostok, Russia

С помощью сканирующего электронного микроскопа исследовано 24 вида восточноазиатских представителей рода *Quercus* L. Описаны и систематизированы скульптурные элементы спородермы и установлены основные типы скульптур: для пыльцы подрода *Quercus* (исключительно листопадные дубы) характерна бородавчатая скульптура; подрода *Heterobalanus* (вечнозеленые жестколистные дубы) – микроморщинистая; подрода *Cyclobalanoides* (вечнозеленые дубы) – гранулярная. Выявлено, что размер пыльцевых зерен *Quercus* не может быть самостоятельным диагностическим признаком и должен учитываться только в совокупности с другими морфологическими признаками. Наиболее важное диагностическое значение имеют два основных признака – строение апертур и тип скульптуры поверхности спородермы (при превосходящей роли последнего). Дискриминантный анализ показал таксономическую значимость морфометрических признаков пыльцы (размер полярной оси, экваториальный диаметр, длина борозды, ширина мезокольпима, диаметр апокольпима) и валидность выделяемых подродов в принимаемой нами системе рода *Quercus*. Использование программы PAST и кластерного анализа, основанного на наличии или отсутствии скульптурного элемента спородермы, позволило составить диаграмму, на которой четко отражено, что выбранные нами признаки информативны и эффективны. Кластерный анализ определенно показал точное деление рода на две группы: *Quercus* и *Heterobalanus* + *Cyclobalanoides*. При этом выясняется, что группа *Heterobalanus* + *Cyclobalanoides* дифференцировалась раньше и внутривидовое сходство скульптурных элементов практически равно 0%. Группа же *Quercus*, дифференцировалась позже и сходство в группе составляет 50-60%. Выделены 10 типов скульптуры пыльцевых зерен, которые можно использовать при диагностике ископаемой дисперсной пыльцы рода *Quercus*.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ и Президиума РАН (проекты 12-05-31201, 12-1-П28-01 и 12-04-01740).

МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ
РОДА *PLICATIPOLLENITES* LELE, 1964

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, г. Москва, Россия, naugolnykh@rambler.ru

MORPHOLOGY AND SYSTEMATIC POSITION
OF THE GENUS *PLICATIPOLLENITES* LELE, 1964

S.V. Naugolnykh

Geological Institute of RAS, Moscow, Russia, naugolnykh@rambler.ru

В ходе изучения мужских репродуктивных органов, принадлежавших раннекаменноугольным каллистофитовым птеридоспермам с листьями рода *Angaridium* Zalesky, 1933 и отнесенных к самостоятельному роду *Angaranthus* Naugolnykh, 2012, из микроспорангиев ангарантуса автором были извлечены многочисленные зерна предпыльцы, с полной определенностью отнесенной к роду *Plicatipollenites* Lele, 1964.

Род *Plicatipollenites* первоначально был установлен на материале из верхнепалеозойских отложений Индии и впоследствии обычно рассматривался как таксон, типичный для Гондваны (Banerjee, D'Rozario, 1988), встречающийся в широком стратиграфическом диапазоне от карбона до перми. Позднее этот род был обнаружен в регионах Пери-Тетиса (Zavialova, Stephenson, 2006) и в центральной Ангариде (Betekhtina et al., 1988). Систематическое положение этого рода оставалось неопределенным.

Предпыльца *Plicatipollenites*, извлеченная из микроспорангиев *Angaranthus victorii* Naug., имеет форму от округлой до овальной, относительно большие размеры (от 60 мкм до 100 мкм в диаметре), с хорошо развитым экваториальным квазисаккусом, который часто отрывается от центрального корпуса и сохраняется отдельно. Наиболее хорошо сохранившиеся зерна имеют отчетливый трилетний рубец, расположенный в центральной части проксимальной стороны предпыльцы. В одном из приготовленных препаратов удалось зафиксировать полуоткрытый микроспорангий с предпыльцей, частично высыпавшейся через апикальную часть микроспорангия (Naugolnykh, 2012, Fig. 10, F, H). Скорее всего, трилетний рубец предпыльцы *Plicatipollenites* функционировал и как апертура, как это уже было предположено ранее другими авторами (Zavialova, Stephenson, 2006).

Доказанная связь «гондванской» предпыльцы *Plicatipollenites* с микроспорангиатными органами *Angaranthus victorii* каллистофитового птеридосперма, обладавшего стерильными листьями *Angaridium*, вновь ставит вопрос о степени близости ангарской и гондванской растительности и о возможности существования в позднем палеозое миграционных обменов между флорами Ангариды и Гондваны.

Список литературы:

Banerjee M., D'Rozario A. Palynostratigraphy and environment of deposition in the Lower Gondwana sediments of Chuparbhit Coalfield, Rajmahal Hills // Journal of the Palaeontological Society of India. 1988. V. 33. P. 73-90.

Betekhtina O.A., Gorelova S.G., Drjagina L.L., Danilov V.I. etc. Upper Palaeozoic of Angaraland. Fauna and flora. Novosibirsk: Nauka, Siberian branch. 1988. 265 pp.

Naugolnykh S.V. A new Carboniferous pteridosperm of Angaraland: *Angaranthus victorii* Naugolnykh, gen. et spec. nov. (Angaranthaceae, fam. nov., Callistophytales) // Wulfenia. 2012. V. 19. P. 39-55.

Zavialova N.E., Stephenson M.H. The exine ultrastructure of *Plicatipollenites* Lele 1964 // Review of Palaeobotany and Palynology. 2006. V. 139. P. 241-252.

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ

Е.Ю. Новенко

Московский государственный университет им М.В. Ломоносова, Москва, Россия,
lenanov@mai.ru

CHARACTERISTIC FEATURES OF MODERN POLLEN SPECTRA FROM BROAD- LEAVED FORESTS OF EAST EUROPEAN PLAIN

E.Yu. Novenko

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Спорово-пыльцевой анализ уже многие десятилетия применяется для реконструкции палеоландшафтов и взаимодействия человека и среды. Однако вопрос, насколько точны выводы о характере растительного покрова, и какой степени детальности можно достигнуть, применяя спорово-пыльцевой метод, до настоящего времени остается открытым. Изучение поверхностных (субрецентных) спектров, начиная с работ В.П. Гричука и Е.Д. Заклинской (1948) и до последних лет, показали, что в каждом конкретном регионе эта проблема может быть решена путем сопряженного изучения поверхностных проб и описания растительности. Цель представленного исследования

Спорово-пыльцевые спектры хвойно-широколиственных лесов были изучены на территории научного стационара Лесуново кафедры ФГиЛ географического факультета МГУ (Рязанская Мещера) и на пробных площадках в районе г. Касимов (Рязанская область), в НП (национальном парке) Орловское полесье, а также в ряде точек в Пензенской и Тульской областях. Пробы отбирались в относительно ненарушенных лесных массивах, насколько это было возможно при общей высокой освоенности территории. Несколько точек было взято в луговых сообществах и на зарастающих полях, чтобы выявить отличия спектров естественных и нарушенных фитоценозов. В точках отбора проводилось подробное описание растительности. Каждый район представлен 10-15 пробами.

Как показывают полученные данные, в спорово-пыльцевых спектрах лесных сообществ доля пыльцы древесных не опускается ниже 90%, причем ведущая роль принадлежит пыльце березы и сосны. Доля пыльцы ели колеблется от 1-3% до 40% в зависимости от состава локального растительного сообщества. Так на территории стационара Лесуново содержание пыльцы ели высокое (35-40%) только в точках, расположенных непосредственно в ельниках под кронами деревьев. Широкое развитие песчаных флювиогляциальных отложений в Рязанской Мещере обусловило доминирование сосновых и елово-сосновых лесов. В точках, расположенных в сосновых лесах, уже на расстоянии 500 м от ельников, доля пыльцы ели падает до нескольких процентов. Доля широколиственных пород также высока только в точках, где эти породы обильны в древостое. Например, в широколиственном массиве в урочище Гиблицы в Касимовском ополье (Рязанская область) содержание пыльцы дуба возрастает до 40%. В некоторых точках Пензенской области доля пыльцы дуба составляет 5-10%. Несмотря на то, что в спектрах доминирует пыльца березы и сосны, обращает на себя внимание увеличение доли липы (до 20%) и дуба (до 10%) в спектрах Тульских засек.

На территории национального парка Орловское полесье основными почвообразующими породами являются зандровые пески, что создало предпосылки для широкого распространения сосновых и широколиственно-сосновых лесов. Доля сосны составляет от 70 до 85%, березы около 15-20%. Содержание пыльцы дуба и лещины не превышает 5%, пыльца остальных широколиственных пород представлена единично. В небольшом количестве отмечена пыльца ели, южная граница ареала которой проходит вблизи НП Орловское полесье.

Данные спорово-пыльцевого анализа поверхностных проб доступны на сайте Российской палинологической базы данных <http://pollendata.org>

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ 14-05-00550.

ЗНАЧЕНИЕ МЕТОДА ВОДНЫХ И НАЗЕМНЫХ ПАЛИНОМОРФ ДЛЯ ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЙ В АРКТИКЕ

Е.А. Новичкова

Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, Москва, Россия,
enovichkova@mail.ru

THE APPLICATION OF AQUATIC AND TERRESTRIAL PALYNOFORMS FOR THE PALEOCLIMATIC RECONSTRUCTIONS IN THE ARCTIC

Ye.A. Novichkova

P.P. Shirshov Institute of Oceanology of Russian Academy of Science, Moscow, Russia

За последние годы получен обширный материал по использованию новых методов изучения донных осадков в Арктике. Для реконструкций палеоокеанологических условий в голоцене возможно применение комплексного исследования палиноморф, включая водные палиноморфы, представленные цистами динофлагеллат, зелеными водорослями, акритархами и органическими остатками скелетов фораминифер, а также наземные (пыльца и споры).

Метод водных палиноморф в нашей стране начал использоваться в морских геологических исследованиях ограниченной группой специалистов сравнительно недавно, в то время как полученные данные свидетельствуют о его перспективности для изучения плейстоценовых и голоценовых осадков арктических морей, в частности для реконструкций обстановок осадконакопления, речного стока и ледово-гидрологических параметров водных масс (Mudie, 1992; Rochon et al., 1999; de Vernal et al., 2001; Orlova et al., 2004; Matthiessen et al., 2005; Polyakova et al., 2005; Ключевкина, Баух, 2006; Новичкова, Полякова, 2007, 2008, 2013). Наиболее индикаторными видами палиноморф в морских осадках являются цисты морских видов динофлагеллат и пресноводные зеленые водоросли, как показатели с терригенного стока.

Цисты динофлагеллат образуются в результате полового процесса в течение нескольких дней и могут сохраняться в осадках (Dale, 1986). Эта специфическая стадия жизненного цикла клетки динофлагеллат характеризуется замедлением процессов жизнедеятельности и минимальным количеством потребляемой энергии, что позволяет им переносить неблагоприятные условия окружающей среды. Цисты различаются по составу оболочки, которая может быть органической, кальциевой или силикатной. Виды, обладающие оболочкой, состоящей из органического вещества диноспорина (dinospirin) - материала, по составу близкого к оболочкам пыльцы и спор, способны сохраняться в морских осадках и могут быть определены в палинологических препаратах.

До недавнего времени считалось, что цисты динофлагеллат не отражают изменения климата, произошедшие в неоген-четвертичное время (Harland, 1983). Несмотря на то, что динофлагеллаты вносят существенный вклад в первичную продукцию арктических морей, они еще редко используются (по сравнению с фораминиферами, радиоляриями и диатомовыми) в палеоокеанологических реконструкциях. Однако исследования, проведенные на шельфе и континентальном склоне в Норвежском море и Баффинском заливе показали, что отложения плиоцен-плейстоценового возраста в высоких широтах характеризуются низким биоразнообразием и высокой прерывистостью ареалов карбонатных и кремнистых микроостатков. В то же время, ареал диноцист непрерывен и относительно разнообразен как в ледниковых, так и в межледниковых интервалах (Mudie, 1992). Подобное открытие привело к тому, что на основе распределения диноцист в современных отложениях стало возможным реконструировать палеонтологические изменения в Арктике, моделировать приповерхностную температуру вод, их соленость и распространение ледовых покровов (Kunz-Pirung, 2001).

Таким образом, анализ водных палиноморф в донных осадках арктических морей способен давать достоверные результаты таких параметров, как температура и соленость поверхностных вод, а также для характеристик ледового покрова, а его комплексное применение вместе с традиционным спорово-пыльцевым анализом позволяет проводить оценку процессов как внутри исследуемого водоема, так и его водосбора.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ МИКРОРЕГИОНОВ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Е.С. Носевич¹, Т.В. Сапелко²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, ²Институт озероведения Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия,
katenosevich@mail.ru, tsapelko@mail.ru

FEATURES OF SURFACE SPORE-POLLEN SPECTRA OF THE KOLA PENINSULA MICRO-REGIONS

Nosevich E.S.¹, Sapelko T.V.²

¹Saint-Petersburg State University, ²Institute of Limnology of Russian Academy of Science,
Saint-Petersburg, Russia

С целью изучения соответствия поверхностных спорово-пыльцевых спектров составу растительного покрова на границе тундровой и лесотундровой зон, а также на границе лесотундры и северотаежной зоны Кольского полуострова отобраны поверхностные пробы, а также в некоторых точках отбора были установлены пыльцевые ловушки.

Исследования поверхностных проб Кольского полуострова ранее проводились неоднократно. Последние масштабные исследования поверхностных проб проводились здесь с целью установления северной границы произрастания основных хвойных пород (Latalowa et al., 2006; Gervais et al., 2002).

Для нового исследования выбрано несколько микрорегионов: на полуостровах Средний и Рыбачий и в районе Хибинских гор. Подобные исследования стали актуальны при проведении палинологического изучения голоценовых разрезов (торфяники, археологические разрезы), где реконструировались локальные условия произрастания растительности (Sapelko & Nosevich., 2013), а также при ботанических исследованиях Полярно-альпийского ботанического сада КНЦ РАН с целью отслеживания динамики популяций редких видов и определения происхождения реликтовых сообществ (Блинова и др., 2013).

Природная зональность Кольского полуострова ярко выражена. Биомы простираются широтно, от южной тундры на побережье Баренцева моря к узкой полосе лесотундры и к северотаежной зоне, в которой располагается самая южная точка наших исследований - г. Апатиты. Пробы отбирались в различных типах сообществ на разных высотных отметках. Для фиксации спорово-пыльцевого дождя устанавливались пластинки, смазанные глицерином. Точки экспонирования выбирались в болотах с целью максимального определения в пробах видового состава флоры. Также выполнялись подробные описания современной растительности для каждого микрорегиона. На основе этих описаний составлены ландшафтные карты.

В результате исследований нами выявлена высокая степень сходства палиноспектров с описаниями растительности, выполненными в точке отбора проб и в соседних ассоциациях. Особенно хорошо отражают современное состояние ландшафтов пробы, отобранные на бровках морских террас. Здесь, как правило, наиболее плохие условия для распространения растительности. Такие спектры бедны видами, имеют высокий процент тератоморфной пыльцы. Отобранные в низинах наиболее богатые в видовом отношении ассоциации, имеют и богатые спорово-пыльцевые спектры. Во всех изученных пробах преобладают *Betula pubescens* и *Betula nana*.

Список литературы:

Блинова И.В., Канева Н.Д., Асминг С.В. Отчет об исследовании динамики ценозов травяных болот. г. Апатиты. ПАБСИ КНЦ РАН, кафедра ботаники, 2013 г.

Gervais B.R., MacDonald G. M., Snyder J.A., Kremenetski K. Pinus sylvestris treeline development and movement on the Kola Peninsula of Russia: pollen and stomate evidence. Journal of Ecology, № 90, 2002, 627–638 p.

Latalowa M., van der Knaap W.O. Late Quaternary expansion of Norway spruce Picea abies (L.) Karst in Europe according to pollen data // Quaternary Science Reviews 25, 2006, pp. 2780–2805

Sapelko T. & Nosevich E. Holocene palaeoenvironmental changes on the North Kola Peninsula: formation of modern landscapes // Abstracts of Past Gateways. First International conference and workshop. St.-Petersburg, May 13-17, 2013, p.65.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА ПЫЛЬЦЫ
(POLLEN MONITORING PROGRAM - PMP)

М.Б. Носова

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия mashanosova@mail.ru

INVESTIGATIONS OF MODERN POLLEN SPECTRA OF EUROPEAN RUSSIA WITHIN
THE POLLEN MONITORING PROGRAM (PMP)

M.B. Nosova

Main Botanical Garden RAS, Moscow, Russia

Проблема связи качественных и количественных характеристик пыльцевого дождя с составом окружающей растительности остается одной из самых важных в современной палинологии. Исследования поверхностных и современных (годовых) спорово-пыльцевых спектров имеют целью накопление данных для более точной интерпретации фоссильных спектров с использованием метода современных аналогов (Overpeck et al., 1985). Подобные исследования ведутся в странах Центральной, Северной и Восточной Европы в рамках Программы мониторинга пыльцы (Pollen Monitoring Program - PMP). Для получения данных о притоке пыльцы на воспринимающую поверхность в абсолютном исчислении используют ловушки Таубера (Hicks et al., 1996) в сочетании с методом определения концентрации пыльцы при помощи экзотического маркера (Stockmarr, 1971).

Методы работы в поле и лаборатории должны соответствовать стандарту Программы мониторинга пыльцы (Hicks et al., 1996; www.pollentrapping.net). Модифицированные ловушки Таубера устанавливаются в выбранных исследователем местообитаниях (зависит от целей и задач исследования). Как правило, в каждой точке выбирается не менее трех местоположений, различающихся характером локальной растительности. Ловушки заменяют с интервалом в год по окончании сезона массового пыления (обычно в октябре).

В 2007 г. нами были установлены ловушки в Московской, Тверской и Псковской областях (Nosova et al., 2010), затем (в 2009 г.) они были распространены на юг в окрестности Тулы и на Куликово Поле. В итоге сложилась «трансекта» из 6 модельных точек, пересекающая Среднюю Россию с северо-запада на юго-восток, от южной тайги до лесостепи. В настоящее время получены данные за 5 лет наблюдений. Обработка данных ведется в нескольких направлениях: 1) Сопоставление данных о годовом пыльцевом дожде с данными о составе палинологических спектров в моховых подушках и поверхностном слое почвы, что позволяет оценить особенности накопления палинологического материала в различном субстрате; 2) Оценка разнообразия и количественных характеристик дальнезаносного компонента спектров; 3) Исследование состава и количественных характеристик таксонов-антропогенных индикаторов в современных спектрах территорий, находящихся в разных зональных условиях и под действием разных видов антропогенной нагрузки. Важным результатом является также получение значительного массива данных об абсолютных характеристиках пыльцевого дождя основных лесобразующих пород в разных зональных и локальных условиях.

Список литературы:

Hicks S., Latalowa M., Ammann B., Pardoe H. and Tinsley H. (Eds.) European Pollen Monitoring Programme – Project Description and Guidelines, University of Oulu. 1996. 28 pp.

Nosova M., Severova E., Kosenko Ja. Pollen monitoring in Russia: First results and perspectives // 8-th European Palaeobotany-Palynology Conference (Budapest, Hungary, 5-11 July 2010). Budapest, 2010. P. 177-178.

Overpeck J.T., Webb T.III, Prentice I.C. Quantitative interpretation of fossil pollen spectra: dissimilarity coefficients and the method of modern analogue // Quaternary Research. 1985. V.23. P. 87-108.

Stockmarr J. Tablets with spores used in absolute pollen analysis // Pollen Spores. 1971. V.13. P. 615-621.

К ИСТОРИИ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КИРГИЗИИ

К.Б. Осмонбаева

Институт водных проблем и гидроэнергетики, Институт леса им. П. Гана Национальной академии наук, Кыргызская Республика, kymbat_desperandum@rambler.ru

ON THE HISTORY OF PALYNOLOGICAL STUDIES IN KYRGYZSTAN

K.B. Osmonbaeva

Institute of Water Problems and Hydropower, Institute of Forest. P. Ghana
National Academy of Sciences, Kyrgyz Republic

Палинологические исследования на территории Кыргызской ССР были начаты с организации в 1959г. при Управлении геологии республики Палинологического отряда и продолжались в течение 12 лет в Институте геологии Академии наук Кыргызской ССР. В течение 30 лет обширные исследования палеогеографического характера были проведены сотрудниками физико-географической станции Академии наук Кыргызской ССР и кафедры общей физической географии и палеогеографии МГУ им. Ломоносова. Эти исследования были выполнены методом сопряженного анализа, который заключался в применении нескольких независимых методов, контролирующих и дополняющих друг друга (геоморфологический, палеонтологический, спорово-пыльцевой, литолого-геохимический, изотопный и др.) Результаты палеогеографических исследований изложены в ряде трудов (Э.К. Азыкова, Л. Г. Бондарев, Э. В. Алешинская и др.).

Были проведены исследования Д. С. Сыдыковым, результатом которого явилась монография «Геоморфология и палеогеография бассейна реки Малый Нарын», где рассматриваются вопросы истории развития рельефа в бассейне р. Малый Нарын в плейстоцене. Реконструировано положение, характер и размеры четвертичных оледенений. Анализируются ритмы оледенений по эпохам. Палеогеографическими исследованиями получены ценные данные по истории геологического развития Тянь-Шаня и его отдельных регионов. На основе привлечения новых палеонтологических находок и оригинального палинологического материала с помощью спорово-пыльцевого анализа (Азыкова, 1970, 1978; Трофимов, Григина, 1971, 1979) освещены некоторые вопросы стратиграфии кайнозойских толщ.

В 2003-2008гг. были проведены палеоэкологические исследования Э. Гриза и В. Тиннера из университета Берна по истории растительности Кыргызстана. Образцы осадочных пород были взяты в поясе орехово-плодовых лесов, арчовых и еловых лесов.

Список литературы:

Азыкова Э. К. Палеоботаническая характеристика плиоценовых и раннеплейстоценовых отложений Восточного Прииссыккуля // Изв. Кирг. Геогр. Общ-ва. 1970. Вып.8. С.44-49.

Азыкова Э. К. Состав пыльцы и спор в современных отложениях Сон-Кульской впадины (Внутренний Тянь-Шань) // Биогеографические исследования в Тянь-Шане. Фрунзе, 1978. С.13-16.

Сыдыков Дж. Геоморфология и палеогеография бассейна реки Малый Нарын. Фрунзе: Илим, 1989. 167 с.

Трофимов А. К., Григина О. М. Межледниковые отложения Средней Азии и палеоклиматы времени их формирования // Материалы по новейшему этапу геологического развития Тянь-Шаня. Фрунзе, 1971.-С.44-68.

Трофимов А. К., Григина О. М. К палеогеографии озера Иссык-Куль. // Прибрежная зона озера Иссык-Куль. Фрунзе, 1979.-С.58-69.

СОПРЯЖЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАЗНЫХ БИОИНДИКАЦИОННЫХ МЕТОДОВ
ДЛЯ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ТОРФЯНИКОВ УРАЛА)

Н.К. Панова, Т.Г. Антипина

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия, natapanova@mail.ru

CONNECTED USE OF DIFFERENT BIOINDICATION METHODS FOR PALEOECOLOGICAL RECONSTRUCTIONS (BY EXAMPLE OF URALS PEAT BOG STUDY)

N.K. Panova, T.G. Antipina

Institute Botanic Garden, Ural Branch of Russian Academy of Sciences Ekaterinburg, Russia

Одним из основных и широко применяемых методов получения информации о динамике растительности и опосредованно – климатических условий – в голоцене является спорово-пыльцевой (палинологический) анализ озерно-болотных отложений. Последние представляются наиболее информативными в этом отношении, т.к. в них в анаэробной среде хорошо сохраняются не только пыльца и споры растений, но и другие органические остатки.

Специфические условия фоссилизации позволяют использовать при исследовании торфяных отложений в комплексе с палинологическим и другие биоиндикационные методы, такие как ботанический состав отложений, палеокарпологический, палеоэнтомологический анализы. Данные сопряженного применения различных методов исследования одних и тех же отложений дополняют друг друга. Если палинологические спектры отражают в основном региональную и субрегиональную растительность на подзонально-формационном уровне, то данные палеокарпологического и палеоэнтомологического анализов характеризуют в большей степени локальную и сублокальную растительность и условия ее произрастания. Возможность определения плодов и семян, а также насекомых до вида позволяют более детально охарактеризовать экологические условия. Ботанический анализ микроостатков растений отражает динамику болотообразовательного процесса, позволяет проследить стадии его развития, изменения гидрологического режима.

Проведенные нами исследования торфяных болот Урала показали, что обычно данные разных методов анализа хорошо коррелируются. Например, выводы о произрастании в климатический оптимум голоцена таежных лесов в современной зоне кустарниковых тундр, полученные на основе палиноспектров, подтверждаются находками семян таежных растений и насекомых-дендробионтов, которые в настоящее время там не встречаются. В то же время, один из частных случаев несоответствия палинологического и карпологического спектров помогли объяснить данные ботанического анализа торфа (Панова и др., 2003, 2010 и др.).

Таким образом, наши работы подтверждают преимущества сопряженного применения различных методов исследования, так как это дает возможность получить разносторонний фактический материал, который значительно обогащает информационную базу о природных событиях прошлого и позволяет более достоверно их интерпретировать.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН № 12-П-4-1060.

Список литературы:

Панова Н.К., Янковская В., Корона О.М., Зиновьев Е.В. Динамика растительности и экологических условий на Полярном Урале в голоцене // Экология, 2003, № 4. С. 248-260.

Панова Н.К., Трофимова С.С., Антипина Т.Г., Зиновьев Е.В., Гилев А.В., Ерохин Н.Г. Динамика растительности и экологических условий в голоцене на Южном Ямале (по данным комплексного анализа реликтового торфяника) // Экология, 2010, № 1. С. 22-30.

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ПАЛИНОМОРФ ВОДНОГО И
НАЗЕМНОГО ГЕНЕЗИСА В БИОСТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОЭКОЛОГИИ (НА ПРИМЕРЕ
СКВАЖИН ВОСТОК-4 И Р-6, ВАЛАНЖИН, ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Е.Б. Пещевицкая¹, И.В. Смокотина²

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск, Россия,

PeschevickayaEB@ipgg.nsc.ru

²ОАО «Красноярскгеолсъёмка», Красноярск, Россия, Smokotina@list.ru

POTENTIAL OF COMPLEX ANALYSIS OF MARINE AND TERRESTRIAL PALYNOFORMS
IN THE BIOSTRATIGRAPHY AND PALEOECOLOGY (ON THE EXAMPLE OF THE VOSTOK-
4 AND R-6 WELLS, VALANGINIAN, WEST SIBERIA)

E.B. Pestchevitskaya¹, I.V. Smokotina²

¹Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

²JSC “Krasnoyarskgeol’syomka”, Krasnoyarsk, Russia

Изученные скважины расположены на юго-востоке Западной Сибири, где нижний мел представлен прибрежными и континентальными осадками. Их расчленение на основе палинологических данных ранее проводилось лишь с точностью до яруса. Комплексный анализ водных и наземных палиноморф позволил предложить более детальное расчленение разреза нижнего валанжина и реконструировать трансгрессивно-регрессивную динамику краевой зоны морского палеобассейна и внутриконтинентального озера. В разрезах скважин Восток и Р-6 выделено по 2 палиностратона, которые хорошо сопоставляются с палиностратонами севера Сибири, увязанными с аммонитовой шкалой (Pestchevitskaya et al., 2012). Палиностратиграфическое расчленение разреза подтверждается сходными с северо-сибирскими последовательностями трансгрессивно-регрессивных событий в скв. Восток-4, которые установлены на основе данных по микрофитопланктону. Это позволило более точно установить стратиграфический диапазон разреза и определить его как верхнюю часть нижнего валанжина, зоны *quadrifidus-ramulicosta*. Надежная биостратиграфическая основа и реконструкция трансгрессивно-регрессивной последовательности открыла возможности для более детального палеоэкологического анализа прибрежной растительности в зависимости от местной динамики палеобассейна. Установлено, что общий состав спорово-пыльцевых ассоциаций свидетельствует о жарком, аридном климате, возможно, с развитой сезонностью. Во время регрессий образовывались обширные влажные и местами заболоченные низменности, где растительность была в основном представлена циатейными и диптерисовыми папоротниками и древними хвойными. Во время трансгрессий рельеф становился более дифференцированным. Основу древесных сообществ составляли таксодиевые, увеличивалась роль цикадовых и беннеттитовых. Динамика растительных сообществ внутриконтинентальных областей изучена на примере разреза скв. Р-6, представленного аллювиально-озерными фациями с характерной палинофлорой. Для палинологического комплекса характерно значительное количество спор сальвиниевых папоротников, типичных представителей водной биоты неглубоких озер тропической и субтропической зон, которое уменьшается во время низкого стояния озера. Палеоэкологический и палеофациальный анализы показали, что в это время по его берегам были развиты широкие низины, часто заболоченные с зарослями циатейных папоротников. Растительность удаленных, более возвышенных и засушливых участков была представлена в основном древними соснами. Во время высокого стояния озера прибрежные низменности большей частью затапливались, возвышенности в условиях более влажного климата заселялись смешанными лесами с гинкговыми и хвойными.

Программы РАН 23, 28 и IGSP 608.

Список литературы:

Pestchevitskaya E.B., Smokotina I.V., Baykalova G.E. Lower Valanginian palynostratigraphy of southeastern regions of Siberia, palaeoenvironment and vegetation reconstructions // *Journal of Stratigraphy*, 2012. V. 36. No. 2. P. 179-193.

ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КАРТ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Н.М. Писарчук

Географический факультет Белорусского государственного университета,
Минск, Республика Беларусь, pisarchuk@bsu.by

THE POTENTIAL OF INFORMATION TECHNOLOGY TO CONSTRUCT MAPS OF VEGETATION ON PALYNOLOGICAL DATA

N.M. Pisarchuk

Geography Faculty of the Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

Палинологический метод занимает приоритетное положение среди других палеоботанических и обязан этим тому, что пыльца и споры высших растений являются практически единственной группой микрофоссилий, которые присутствуют в осадках разного возраста и всех литолого-генетических фаций. Выделенные из древних отложений пыльца и споры, объединенные в палинокомплексы на диаграммах, являются отражением растительности палеоландшафта окружающей территории, а закономерные изменения их состава снизу вверх по разрезу – самая полная запись флористических и климатических смен на протяжении межледниковий. В основе использования данных спорово-пыльцевого анализа лежит представление о существовании тесной связи между количеством пыльцы различных растений и количеством его представителей этого в составе растительности.

К важным вспомогательным инструментам для обработки палинологического материала можно отнести геоинформационные системы (ГИС), в которые для реконструкции растительности на протяжении межледниковий вносятся данные всех спорово-пыльцевых диаграмм, покрывающих равномерной сетью исследуемый регион.

Для территории Беларуси по муравинскому межледниковью была составлена база геопространственных данных, включающая в себя 219 репрезентативных разрезов (из общего числа – 331 разрез). Информация по спорово-пыльцевым диаграммам собрана из литературных источников и фондовых материалов с ссылками на авторов. Диаграммы были повторно проанализированы и обобщены с позиции содержания на них полного информационного материала, на них выделены палинокомплексы и соответствующие им фазы развития растительности [2]. В основе выделения зон лежит стратиграфическая схема, разработанная Я.К. Еловичевой [1]. При создании атрибутивной таблицы для каждого разреза приведено процентное содержание пыльцы лесообразующих пород (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Corylus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Picea*, *Pinus*, *Betula*) в периоды их кульминации по двенадцати хроноинтервалам.

ГИС, реализуемая в системе ArcView GIS 3.2, позволила создать серию из 84 карт распределения пыльцы основных лесообразующих пород по фазам развития растительности на протяжении муравинского межледниковья. На основании этих карт получено подтверждение о зависимости распределения растительности от характера рельефа (граб и дуб – центральная возвышенная территория, липа – пониженные восточные и южные).

Таким образом, совместное использование данных палинологического анализа и ГИС-технологий позволило более эффективно решить задачи хранения и инвентаризации данных, моделирования и прогнозирования развития растительности природной среды муравинского межледниковья.

Список литературы:

Еловичева Я.К. Эволюция природной среды плейстоцена и голоцена Беларуси (по палинологическим данным). Мн.: Белсэнс, 2001. 292 с.

Писарчук Н.М. Эволюция растительного покрова и его региональные отличия в муравинскую эпоху на территории Беларуси. Мн.: БГУ, БГПУ, 2012. – 302 с. Деп. в БелИСА 21.09.2012 г., № Д – 201225 // Региональная физическая география в новом столетии. – 2012. – Вып. 6 – С. 121-130.

ИЗУЧЕНИЕ СУБРЕЦЕНТНЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ ОЗЕР КАК
ОСНОВА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРОШЛОГО

Е.В. Плотникова, Т.В. Сапелко

Институт озероведения РАН, Санкт-Петербург, Россия, kATjONOk7@mail.ru

THE STUDY OF LAKES'S SUBRECENT POLLEN SPECTRA AS A BASE FOR PAST VE-
GETATION RECONSTRUCTION

E.V. Plotnikova, T.V. Sapelko

Institute of Limnology RAS, Saint-Petersburg, Russia

Одной из основ палинологического анализа является изучение субрецентных спорово-пыльцевых спектров. Для адекватности реконструкций растительности прошлого необходимо отбирать поверхностные пробы (субрецентные или субфоссильные). Известны многочисленные исследования поверхностных проб озер Северо-Запада России, однако для Онежско-Ладожского перешейка субрецентные спектры изучаются впервые.

Изучаемые озера расположены на Северо-Западе Восточно-Европейской равнины, в пределах Вепсовской возвышенности на Онежско-Ладожском перешейке. Рельеф рассматриваемого района сформировался в ходе отступления ледника последнего оледенения и представлен ледниковыми (моренные холмы и равнины) и водно-ледниковыми образованиями (камовые возвышенности). Все озера расположены в южной части Подпорожского района в бассейне реки Ояты на возвышенности с абсолютными отметками не менее 110 м над уровнем моря. С помощью палинологического анализа изучаются колонки донных отложений озер Новое (60°49,3 с.ш.; 34°57,4 в.д.), Гонгинское (60°48,2 с.ш., 35°00,7 в.д.), Чикозеро (60°41,8 с.ш., 34°39,2 в.д.) и Шокшозеро (60°48,6 с.ш.; 34°49'6 в.д.). Из этих же озер изучены поверхностные пробы.

Территория Подпорожского района относится к среднетаежной зоне. Леса покрывают более 70% площади района. Коренной породой здесь является ель. Преобладают ельники – зеленомошники (Цвелев, 2000). По данным спорово-пыльцевого анализа поверхностных проб в целом процент содержания древесных пород достигает 83 %, трав на более 13 % и спор не более 9 %. Процент древесных пород в озерах Новое и Гонгинское одинаковый и составляет 79%, что объясняется единым водосборным бассейном. Из всех исследованных озер субрецентные спорово-пыльцевые спектры озера Чикозеро показали наиболее высокий процент ненарушенных лесов.

Результаты полученных спектров мы использовали для адекватной реконструкции растительного покрова прошлого при изучении колонок донных отложений озер (Сапелко, Плотникова, 2013).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-06-00548.

Список литературы:

Сапелко Т.В., Плотникова Е.В. Палинологическая характеристика донных отложений озера Новое (Ленинградская область). // География: инновации в науке и образовании. Материалы Международной научно-практической конференции «LXVI Герценовские чтения» 18-20 апреля 2013 г., СПб, РГПУ им. А.И. Герцена; СПб: Астерион, 2013, с.401-403

Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб: Изд-во СПХФА, 2000

УЛЬТРАСТРУКТУРА И РАЗВИТИЕ СПОРОДЕРМЫ *ARISTOLOCHIA CLEMATITIS*
(ARISTOLOCHIACEAE)

С.В.Полева

Биологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия,
svetlanapolevova@mail.ru

ULTRASTRUCTURE AND DEVELOPMENT OF SPORODERM IN *ARISTOLOCHIA*
CLEMATITIS (ARISTOLOCHIACEAE)

S.V.Polevova

Biological faculty of Lomonosov Moscow state university, Moscow, Russia

Пыльцевые зерна *Aristolochia clematitidis* (Aristolochiaceae) считаются безапертурными. Однако встречаются указания, что пыльцевые зерна этого вида имеют бороздновидную апертуру. В роде встречаются представители с апертурной пылью, у видов рода *Asarum* пыльцевые зерна могут быть 2-3-4-поровыми, у представителей рода *Saruma* –сулькатные. Пыльцевые зерна *Aristolochia clematitidis* сфероидальные, 25-40 мкм диаметром, с тонкой спородермой, микро-сетчатой скульптурой. Ультраструктура зрелой спородермы *Aristolochia clematitidis* соответствует типичной столбиковой модели эктэкины. Покров, пронизанный довольно частыми перфорациями, поддерживается короткими столбиками, которые на косых срезах часто выглядят округлыми или овальными. Подстилающий слой значительно тоньше покрова, на некоторых срезах прерывистый. Гомогенная, электронно-плотная эндэкина по толщине сопоставима с подстилающим слоем. Интина электронно-прозрачная, двухслойная, неравномерная по толщине. В своем развитии материнские клетки микроспор претерпевают мейоз в ходе сукцессивного микроспрогенеза. Сформировавшиеся тетрады микроспор бывают разных типов, чаще всего квадратные. Тетраэдрические тетрады не встречаются. В тетрадном периоде под каллозой начинает формироваться периплазматическое пространство, в котором выявляется матрикс примэкины, а затем и примэкина с протостолбиками. В конце тетрадного периода под эктэкиной, состоящей к этому времени из покрова и столбиков закладывается ламеллярная эндэкина. К моменту растворения каллозной оболочки и высвобождению молодых микроспор эндэкина достигает значительной мощности, сопоставимой с толщиной всей эктэкины. В свободноспорном периоде 6-8 мелко-гранулярных слоев эндэкины отграничены друг от друга светлыми промежутками, толщина которых по мере созревания спородермы уменьшается. В это же время, под эндэкиной закладывается интина, посредством все более интенсивного экзоцитоза. Таким образом, происходит одновременное уплотнение и гомогенизация эндэкины и мощное нарастание толщины интины, при котором в ней долгое время сохраняются трубчатые структуры цитоплазматического происхождения. Зрелая интина сохраняет остатки трубчатой структуры в своем наружном слое, большая часть её толщины становится электронно прозрачной и сильно утолщенной в области апертуры. Эктэкина в апертуре представлена отдельными гранулами, эндэкина покрывает большую часть интины в апертуре и только в самом центре прерывается, открывая интину. Таким образом, в результате изучения развития спородермы, подтверждается мнение о наличии апертуры у пыльцевых зерен *Aristolochia clematitidis*. Трубчатые образования в интине часто наблюдаются среди однодольных, например, у пыльцы рода *Trillium*. Обычно трубчатая (канальчатая) интина приурочена к области апертуры, например, у *Ledebouria socialis* и *Chamaedorea microspandix*. Среди двудольных трубчатая интина наблюдалась у безапертурной пыльцы *Persea americana*. Вероятно, трубчатая интина является остатком чрезвычайно интенсивного экзоцитоза при сформированном формировании интины, связанном с особенностями развития апертуры в посттетрадном периоде.

ДИАТОМЕИ АРКТИЧЕСКИХ ШЕЛЬФОВЫХ МОРЕЙ, КАК ИНДИКАТОРЫ
СОВРЕМЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АРКТИКЕ И ОСНОВА
ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Е.И. Полякова

Географический факультет Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, ye.polyakova@mail.ru

DIATOMS FROM THE ARCTIC SHELF SEAS AS INDICATORS OF THE MODERN
BIOLOGICAL PROCESSES IN THE ARCTIC AND THE BASIS FOR
PALEOENVIRONMENTAL RECONSTRUCTIONS

Ye.I. Polyakova,

Geographical Faculty of Moscow State University, Moscow, Russia

Диатомовые водоросли являются одной из доминирующих групп фитопланктона в современных арктических морях, а также одной из наиболее информативных микропалеонтологических групп в палеогеографических реконструкциях в Арктике (Полякова, 1997). Основой палеоэкологических и палеоокеанологических реконструкций в арктических морях являются методические работы по установлению видового состава и количественного содержания основных экологических групп диатомей в поверхностных осадках арктических морей, и их количественная корреляция с видовым составом и продуктивностью современных ледовых сообществ и фитопланктона, которые ранее были установлены (Polyakova, 2003).

В основу настоящего сообщения положены результаты многолетних исследований диатомей в поверхностных осадках арктических морей Евразии (Белое, Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское) (Полякова, 1997; Новичкова, Полякова; 2013 и др.) и их корреляция с современными ледово-гидрологическими условиями в арктических морях, изменениями стока крупнейших рек на арктический шельф и уровня морей. Результаты мониторинга арктических экосистем, выполненные нами в рамках российско-германской программы «Система моря Лаптевых» (Кассенс и др. 2009) и программы «Система Белого моря» (Лисицын и др. 2010) за последние 10 лет позволили оценить вклад диатомей в современную первичную продукцию арктических морей и динамику их видового состава и численности в зависимости от продолжительности светового дня и обеспеченности биогенными элементами в начале вегетационного периода.

Полученные данные позволят впервые с большой степенью достоверности реконструировать процессы изменений арктических экосистем в недавнем геологическом прошлом в зависимости от ледово-гидрологических и климатических изменений в Арктике.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №12-05-00998).

Список литературы:

- Лисицын А.П. (ред.). Система Белого моря. Москва: Научный мир. 2010. Т.1. 478 с.
Новичкова Е. А., Полякова Е.А. Ассоциации микроводорослей в донных осадках областей маргинальных фильтров заливов Белого моря. ДАН. 2013. Т. 449, № 4., С.474-479.
Полякова Е.И. Арктические моря Евразии в позднем кайнозое. Москва: Научный мир, 1997. 146 с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ ОСАДКАХ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО МОРЯ

Е.И. Полякова, Т.С. Ключевиткина

Географический факультет Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия, ye.polyakova@mail.ru

DISTRIBUTION OF MICROALGAE IN THE EAST-SIBERIAN SEA SURFACE SEDIMENTS

E.I. Polyakova, T.S. Klyuvitkina

Geographical faculty of Moscow State University, Moscow, Russia

Восточно-Сибирское море – одно из самых мелководных, холодных и опресненных морей Арктики. Согласно гидрологическим данным, на его шельф, в отличие от соседних морей (Лаптевых и Чукотское) не поступают относительно теплые и продуктивные атлантические и берингоморские воды. Задачей нашего исследования было определить особенности распределения микроводорослей в современных шельфовых осадках.

Образцы поверхностных донных осадков получены в экспедициях Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН в прибрежно-шельфовой зоне Восточно-Сибирского моря в 1978–1984 гг. Наши микропалеонтологические исследования включали видовой и количественный анализ ассоциаций диатомей и водных палиноморф (цисты динофлагеллат, зеленые водоросли, акритархи и др.) в осадках, позволяющие реконструировать основные параметры водных масс и ледовые условия в арктических морях. Эти данные получены впервые и станут уникальной методической основой для последующих микропалеонтологических и палеоокеанологических исследований в высоких широтах.

Разнообразие гидрологических и седиментационных обстановок на шельфе обусловило пестроту видового и количественного состава танатоценозов микроводорослей. Их общая численность в осадках имеет тенденцию к увеличению в направлении с запада на восток. Концентрации диатомей изменяются от 570 до 5.9 млн створок/г, водных палиноморф – от 1360 до 4350 экз./г.

Обильным речным стоком и его опресняющим действием на прибрежные воды объясняется изменчивая экологическая структура диатомовых комплексов, высокая численность пресноводных диатомей, пики содержания акритарха *Radiosperma corbiferum* (до 400 экз./г), высокие концентрации зеленых водорослей и значения CD-критерия на отдельных участках шельфа: главным образом, к северу от устья р. Индигирка и в районе устья р. Колыма. Влиянием распределяющего воздействия речного стока обусловлено и низкое содержание морских планктонных диатомей и цист динофлагеллат в западной части моря. В районе Центрального плато, где влияние стока рек Индигирка и Колыма ослаблено, численность морских видов диатомей и диноцист возрастает.

Видовой состав как диатомовых водорослей, так и водных палиноморф соответствует господствующей в Восточно-Сибирском море арктической водной массе: доминируют холодноводные аркто-бореальные виды: среди диатомей – *Thalassiosira antarctica*, *T. nordenskioeldii*, споры р. *Chaetoceros* и др., среди цист динофлагеллат – *Islandinium minutum*, *I. ? cezare* s.l., *Echinidinium karaense*.

По видовому составу палиноморф в прибрежной части Восточно-Сибирского моря можно выделить две ассоциации, различия видового состава которых обусловлены, главным образом, градиентами солености и температуры поверхностных вод. Первая – восточная «тепловодная», с участием берингоморских вод (здесь присутствуют *Operculodinium centrocarpum*, цисты *Pentapharsodinium dalei* и *Spiniferites elongatus*), вторая – западная прибрежная «холодноводная» с значительным опреснением.

Таким образом, установлено, что обе группы микроводорослей хорошо отражают современную гидрологическую ситуацию на шельфе Восточно-Сибирского моря и могут быть использованы для палеореконструкций.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №12-05-00998).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ДОННЫХ ОСАДКОВ

Н.Б. Попков

(РГПУ им. А.И. Герцена, Россия, Санкт-Петербург, nikoropkov@yandex.ru)

USING PALYNOLOGICAL DATA IN GEOCHEMICAL STUDY OF BOTTOM SEDIMENTS

N.B. Popkov

Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg

Данный доклад основывается на результатах многолетних исследований кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им. А.И. Герцена донных осадков озерных систем зоны сочленения Русской плиты и Балтийского щита (Гильдин, 2007; Марков, 2012; Шмидт, 2009; Тимиргалеев, 2008; Нестеров и др., 2012).

В разрезах, исследованных палинологическим методом, формирование осадков происходило на протяжении средне- и позднеголоценового времени и охватило эпоху от суббореального периода до настоящего времени. Результаты анализа использовались для воссоздания особенностей растительного покрова, основных климатических параметров послеледниковья, а также для возрастной привязки разрезов. На основе детального изучения геохимического состава послеледниковых отложений удалось выявить общие и индивидуальные черты, характеризующие особенности их развития. Анализируя геохимические особенности можно выявить сходные черты в их составе, что свидетельствует о схожести условий их формирования

Основываясь на опубликованных данных о поведении элементов в различных гидрохимических и ландшафтных обстановках, выделяются элементы-индикаторы и индикаторные соотношения элементов, характерные для гумидных климатических зон. Достоверность предложенных индикаторов определяется их сопоставлением как с климатическими параметрами, вычисленными на основе палинологического материала, так и непосредственно с характером варьирования содержания пыльцы отдельных таксонов, наиболее показательно отражающих динамику компонентов палеоклимата.

Особый интерес в комплексных исследованиях отложений голоцена заключается в возможностях корреляции между климатическими ритмами, выделенными на основе изменчивости палиноспектров по разрезу, и значениями вариаций кривых содержания микроэлементов для тех же интервалов осадочной толщи. Выявленные закономерности поведения химических элементов в зависимости от климатических и физико-географических условий могут быть востребованы, как в случае изучения литологически однородных осадочных толщ, с несохранившимся палинологическим материалом, так и при анализе колонок донных отложений морских и крупных озерных акваторий.

Список литературы:

Гильдин С.М. Эволюция береговой зоны восточной части финского залива в голоцене. Автореф. дис. канд. географических наук. СПб., 2007.

Марков В.Е. Палеогеоэкологические реконструкции природной среды Валаамского архипелага в среднем и позднем голоцене. Автореф. дис. канд. географических наук. СПб., 2012.

Нестеров Е. М., Морозов Д. А., Веселова М. А., Харитончук А. Ю. Геохимическая индикация донных отложений в теории и практике палеоэкологических исследований // Проблемы региональной экологии. 2013. № 5. С. 71-75.

Тимиргалеев А.И. Геоэкологическая оценка малых водотоков Петербурга в условиях современной антропогенной нагрузки на основе геохимических баз данных и гис: Автореф. дис. канд. географических наук. СПб., 2008.

Шмидт Е.В. Геоэкология береговой зоны северо-восточной части финского залива в голоцене. Автореф. дис. канд. географических наук. СПб., 2009.

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН ТЫВЫ

Т.Г. Прошина, В.М. Колямкин

ОАО «Красноярскгеолсъемка», Красноярск, Россия, 227479@mail.ru, Koljamkin@Yandex.ru

THE EOPLEISTOCENE OF THE TUVA REGION

T.G. Proshina, V.M. Kolyamkin

Krasnoyarsk Geological Survey (Krasnoyarskgeols'yomka), Krasnoyarsk, Russia

Эоплейстоценовые отложения в Тыве впервые были выделены Л.Д.Шорыгиной как бурочувствительный аллювий высоких террас. При проведении ГДП-200 листа N-46-XXXV в Центральной Тыве было палинологически изучено более 20 разрезов эоплейстоцена, приуроченных к высоким террасам, террасоувалам, древним долинам и котловинам.

Полученные спорово-пыльцевые спектры характеризуют в основном таежную растительность с участием хвойных пород, ныне не произрастающих на данной территории. Количественное содержание хвойных экзотов позволило разделить изученные спектры на 3 группы (с низким, средним и высоким содержанием), которые условно можно отнести соответственно к позднему, среднему и нижнему эоплейстоцену. Наиболее древняя группа с высоким содержанием хвойных экзотов характеризуется также лимонитизацией пыльцы.

Относительное небольшое количество спектров отвечают степным и лесостепным ландшафтам. В разрезах они следуют как за таежными спектрами, так и предшествуют им. Ожидается, что более полная последовательность чередования ландшафтов будет установлена по разрезу поисковой скважины №80, пробуренной по заказу ООО «УлугхемУголь» в 32 км юго-восточнее г. Кызыл и вскрывшей неоген-четвертичные отложения общей мощностью 132 м. Материал по этой скважине в настоящее время находится в обработке.

ЭВОЛЮЦИЯ ЭОЛОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТУВЫ И ДРЕВНЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Т.Н. Прудникова¹, А.С. Грачева²

¹ ГБУ Убсунурский международный центр биосферных исследований РТ, г. Кызыл, Республика Тыва, Россия, tprudnikova@inbox.ru

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Россия, palesa@yandex.ru

AEOLIAN LANDSCAPES EVOLUTION OF CENTRAL TUVA AND ANCIENT FARMING

T.N. Prudnikova, A.S. Gracheva

¹ Ubsunur international center of biosphere research, Kyzyl, Tuva republic, Russia

² N.I. Vavilov Institute of General Genetics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Ландшафтные исследования в степной зоне Центральной Тывы 2010-2013гг. позволили обнаружить на участках разветвленных дюн, в котлах выдувания, в новейших эрозионных врезках Кызыльской впадины, мощные горизонты погребенных почв, перекрытые песчаными наносами. Погребенные почвы (ПП) говорят о существовании в прошлом отличных от современных природно-климатических условий.

Эоловые ландшафты занимают значительные площади Кызыльской впадины, представляющей в свою очередь волнистую равнину с обширными плоскими увалами, небольшими котловинами. Местность имеет сухостепной облик. Основной фон почвенного покрова образуют маломощные преимущественно супесчаные каштановые почвы.

Формирование дюнных ландшафтов в Тыве было длительным и многократным, начиная с ксеротермических эпох плейстоценовых оледенений, когда происходило разветвление отложений ледниковых озер, флювиогляциальных образований. В достаточно теплые и влажные климатические периоды происходило зарастание, закрепление эоловых ландшафтов, формирование почв, которые в очередные сухие периоды снова подвергались дефляции, что способствовало разрушению почвенного покрова и его погребению в отдельных случаях молодыми наносами.

Начиная с неолита, в естественное развитие ландшафтов вмешалась антропогенная деятельность, способствующая новым эрозионным процессам, дефляции почв, формированию антропогенных эоловых ландшафтов.

Обнаруженные под эоловыми наносами горизонты погребенных почв находятся в 3 точках на разных абсолютных отметках в южной части Кызыльской впадины, ближе к северному макросклону хребта Танну-Ола. В эрозионных врезах песчаных дюн ПП выделяются как более плотные темные горизонты с белесыми карбонатными выцветами – «зрелые сформировавшиеся почвы», перекрытые многометровыми песчаными толщами. По сравнению с современными супесчаными каштановыми почвами, по степени окраски, ПП выглядят более гумусированными. Мощность гумусированного горизонта во всех точках более 0.50м, и эта величина очень значительна для засушливых территорий Центральной Азии. Почвы такой мощности формируются при продолжительном теплом и влажном климате.

ПП супесчаные (% физической глины от 9 до 10.8), с небольшим содержанием Сорг., низким содержанием калия и фосфора.

В эрозионной кольцевой структуре в точке наблюдения №3 над мощным погребенным горизонтом через небольшой супесчаный интервал наблюдается еще один маломощный и менее окрашенный почвенный горизонт. Такой же рисунок разреза наблюдается в новообразованном обнажении на левом борту долины р. Каа-Хем, возможно, подтверждающий новое небольшое потепление или какое-то другое климатическое событие.

Лабораторией геологии и палеоклиматологии кайнозоя Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН г. Новосибирска был определен абсолютный возраст одной из погребенных почв, который соответствует 1300±80 лет (СОАН-8340). Это – время раннего средневековья, VIII-IX вв. [Прудникова, Грачева, 2013].

Таблица 1. Физико-химические свойства погребенных почв. Участок Хадын. (ФГБУ Государственная станция агрохимической службы (тувинская) г. Кызыл, Респ. Тыва)

№ пробы	Место отбора пробы	pH	P2O5 мг/кг	K2O мг/кг	Гумус %	Гран. состав %	Азот общий %
7	02.08.2010. Погребенные почвы, левый борт р. Хадын. Абс. возраст 1300±80 лет (СОАН-8340)	6.1	6	44-48	0.96	9	
13	Хадын песчаный карьер проба №3 (фракц. анализ) 30.05.13г.	8,4	-	-	1,24	10,80	0,11
21	30.05.13г. Хадын. Сухое русло, верхушка, проба №4	8,2	4	53	0,53	10,16	0,03

Исследования истории орошаемого земледелия в древней Тыве выделяют этот период как время расцвета уйгурского каганата. С этим временем связывалось максимальное развитие земледелия в Тыве [Кызласов, 1969, Прудникова, 2005].

Широкое развитие земледелия могло происходить при благоприятных климатических условиях. Обнаруженные погребенные почвы раннего средневековья, служат этому подтверждением. Такое предположение согласовывается с данными по палеоклиматическим изменениям соседней с Тувой Минусинской котловины [Ямских, 1995]. Для Минусы время 1370±40 л.н. характеризуется как теплый и влажный климат, сопоставимый с теплым периодом 4100–4850 л.н. с количеством осадков 480 мм [Прудникова, 2005].

Последующее похолодание, активная антропогенная деятельность, как созидательная, так и разрушительная (военные походы), способствовали всплеску новых эрозионных процессов, дефляции и погребению почв.

Так, мощные песчаные наносы на обнаруженных ПП могли образоваться (быть переветренными) отчасти и в результате эрозии многочисленных полей, приуроченных к северному макросклону хребта Танну-Ола, после прекращения их орошения. Здесь, начиная с древнейших времен, широко было развито орошаемое земледелие.

Таким образом, погребенные под песчаными наносами почвы демонстрируют устойчивый теплый и влажный климат раннего средневековья, благоприятствующий широкому развитию в регионе земледелия. Далее происходит резкое изменение природно-

климатических условий, способствующее формированию разветвленных ландшафтов. Развитие эоловых ландшафтов продолжается и в настоящее время.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ-№13-11-17002.

Список литературы:

Прудникова Т.Н., Грачева А.С. С. Почвы раннего средневековья центральной Тувы. Биоразнообразие, проблемы экологии горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Материалы III международной конференции (Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск 1-5 октября 2013 года). С. 289-291.

Кызласов Л.Р. История Тувы в средние века. - МГУ, 1969. - 212 с.

Прудникова Т.Н. Климатические особенности Тувы в среднем и позднем голоцене. //Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества //Труды ТувИКОПР СОРАН. - Кызыл, 2005, с. 203-204.

Ямских Г.Ф. Стратиграфия голоценовых отложений Минусинской котловины. – Красноярск: Изд-во КГПИ, 1995. - С. 23-32.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОКРОВНЫХ ЛЁССОВИДНЫХ СУГЛИНКОВ ВЯТСКО-КАМСКОЙ ЛЁССОВОЙ ПРОВИНЦИИ

С.А. Пупышева

ФГОБОУ Вятский государственный гуманитарный университет, Киров, Россия

CONDITIONS OF FORMATION OF LOAMS OF THE VYATKA AND KAMA LOESS PROVINCE (ON THE BASIS OF PALYNOLOGICAL DATA)

S.A. Pupysheva

Vyatka State University of Humanitarian, Kirov, Russia

Покровные суглинки Вятско-Камской лёссовой провинции территориально оторваны от области распространения типичных лёссов и относятся к фации северных элювиально-делювиальных покровов. Палинологические данные и полученные радиоуглеродные датировки позволяют считать, что все изученные нами разрезы, расположенные во внеледниковой зоне, представляют собой главным образом отложения позднего плейстоцена и голоцена. В целом по полученным данным можно восстановить следующую цепь событий, происходивших в эпохи накопления изученных покровных отложений Вятско-Камской лёссовой провинции.

Валдайская ледниковая эпоха. Низкое содержание пыльцы деревьев и кустарников (менее 10%) свидетельствует о том, что в заключительные фазы валдайского оледенения перигляциальные ландшафты были широко распространены на территории провинции. Перигляциальные черты ландшафтов позволяют считать, что регион находился сравнительно близко к краю ледникового покрова и испытывал непосредственное его воздействие.

Аллерёд. В спорово-пыльцевых спектрах роль пыльцы древесных растений возрастает от 5% в основании зоны до 45%. В целом растительный покров имел комплексный характер и представлял сложное сочетание редколесий и открытых травянистых формаций.

Поздний дриас. Для спорово-пыльцевых спектров характерно доминирование пыльцы травянистых растений – до 80%. Господствующими в растительном покрове Вятско-Камской лёссовой провинции были злаково-разнотравные луговые фитоценозы.

Предбореальный период. Ландшафты исследуемого региона в это время были представлены еловыми и сосновыми лесами с примесью берёзы, в том числе и с *Betula nana*.

В бореальном периоде происходило дальнейшее усиление роли лесных формаций. В спорово-пыльцевых диаграммах этот этап выделяется хорошо выраженным максимумом ели. Вторая половина бореального времени характеризуется расширением сосновых формаций за счет сокращения ели. Для конца периода характерно появление широколиственных пород – *Ulmus* и *Tilia*.

Атлантический период. В спорово-пыльцевых спектрах отложений атлантического

времени Вятско-Камской лёссовой провинции фиксируется увеличение доли широколиственных пород – *Tilia*, *Corylus*, *Quercus*. Но в отличие от центра Русской равнины, где теплолюбивые породы имели субдоминантное значение, в лесах исследуемого региона они играли явно второстепенную роль

Суббореальное и субатлантическое время на диаграммах отложений покровных суглинков Вятско-Камской лёссовой провинции не отражено. Поэтому можно сделать вывод, что формирование покровных лёссовидных суглинков Вятско-Камской лёссовой провинции началось в позднеплейстоценовое время и продолжалось вплоть до атлантического периода. На всем пространстве Русской равнины позднеплейстоценовый этап отличался крайне суровыми условиями, а исследуемая территория, как часть гиперзоны находилась в пригляциальной области валдайского ледникового покрова.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕР ОАЗИСА ШИРМАХЕРА
(ВОСТОЧНАЯ АНТАРКТИДА) В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ-ГОЛОЦЕНЕ
ПО ДАННЫМ ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА

З.В. Пушина¹, С.Р. Веркулич², Н.Э. Демидов³, Г.В. Степанова¹

¹Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана» им. И.С. Грамберга, г. Санкт-Петербург, Россия, musatova@mail.ru

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург, Россия, verkulich@mail.ru

³Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пущино,
Московская область, Россия, nikdemidov@mail.ru

PALEOECOLOGY OF LAKES OF THE OASIS SHIRMACHER (EAST ANTARCTICA)
DURING THE LATE PLEISTOCENE-HOLOCENE BY DIATOMS

Z.V. Pushina¹, S.R. Verkulich², N.E. Demidov³, G.V. Stepanova¹

¹All-Russia Research Institute of Geology and Mineral Resources of the World Ocean named after academician I. S. Gramberg, Saint-Petersburg, Russia

²Arctic and Antarctic Research Institute, Saint Petersburg, Russia

³Institute of Physical-Chemical and Biological Problems of Soil Science RAS, Pushchino,
Moskovskaya obl., Russia

Оазисы Антарктиды с расположенными в них многочисленными озерами являются ключевыми районами для изучения современной и ископаемой диатомовой флоры. Так установленные в осадках оазиса Ширмахера (Восточная Антарктида) диатомовые водоросли позволили воссоздать палеоэкологические условия осадконакопления в пресноводных водоемах в позднем плейстоцене и голоцене.

Оазис Ширмахера представляет собой гряду скалистых холмов протяженностью около 17 км с востока на запад (между 11°22'40" в.д. и 11°54'20" в.д.) и шириной около 0,7 км (между 70°43'50" ю.ш. и 70°46'40" ю.ш.). Сглаженные холмы оазиса высотой до 221 м разделены ложбинами, в которых располагаются многочисленные озёра. Оазис относится к зоне сухого полярного климата [Симонов, 1971].

Современные диатомовые водоросли изучались в 6 озерах оазиса [Лавренко, 1966; *Palanisamy*, 2007]. Их состав отличается небольшим количеством видов, установленных в биоценозах (около 10 видов). Самое большое видовое разнообразие диатомовых водорослей было установлено Г.Е. Лавренко в озере Глубоком. В планктоне она не обнаружила определенных организмов, а в бентосе сохранились диатомовые водоросли (33 вида диатомей), некоторые десмидиевые водоросли (*Cosmarium subtumidum*, *C. cucurbita* var. *attenuatum*, *Cylindrocystis crassus*), многочисленные цисты золотистых водорослей с кремневой оболочкой и неопределимые остатки сине-зеленых и зеленых водорослей. Однако

следует отметить, что с 1961 г. на льду озера Глубокого складировались жидкие и твердые отходы со станции Новолазаревская, которые попадали в озеро и заметно меняли его экологию. Даже спустя 15 лет измерения показали, что содержание нитратов, хлорофилла *a*, показатели первичной продуктивности фитопланктона в водах этого озера в несколько раз выше, чем в водоемах, не испытывавших антропогенной нагрузки [Каур, 2005].

Диатомовые водоросли обнаружены в осадках, полученных в результате бурения в районе озера Красного, и в колонках из донных отложений озер. Всего установлено 20 видов диатомовых водорослей (Bacillariophyta) и 1 вид десмидиевых водорослей (Chlorophyta) *Cosmarium subtumidum* Nordstedt, которые являются бентосными. В диатомовых комплексах установлены преимущественно аэрофильные виды как широко распространенные, так и антарктические эндемики. Доминирующие *Diadescmic contenta* (Grunow ex Van Heurck) D.G. Mann, *Pinnularia borealis* Ehrenberg, *Stauroneis anceps* Ehrenberg отмечены П.П. Ширшовым [1935] для водоемов островов Арктики, температура воды в которых 1,5-3,0°. По отношению к показателю реакции водной среды pH выделяются: алкалифилы *Diadescmic contenta* и *Diadescmic gallica* W. Smith, индифференты - *Pinnularia borealis*, *Stauroneis anceps* и др. [Van Dam, 1994].

В кервах в районе озера Красного обнаружено 16 видов пресноводных диатомей и 1 вид десмидиевых водорослей *Cosmarium subtumidum* [Веркулич и др., 2012]. В интервале 1.5-1.85 м керна НЛ 3/09 обнаружены богатые диатомовые комплексы с преобладанием аэрофильных видов *Diadescmic gallica* и антарктического эндемика *Muelleria peraustralis* (West and West) S.A.Spaulding & E.F.Stoermer, отражающие оптимальные условия развития пресноводной бентосной флоры ~26000–35000 лет назад (МИС3). В палеоводоеме диатомовая флора развивалась в слабощелочной-нейтральной воде. Обнаруженные в этих отложениях доминирующие диатомовые водоросли не встречены в голоценовых осадках и в современных биоценозах оазиса Ширмахера.

Во время формирования раннеголоценовых осадков диатомовые водоросли встречаются единично. Это может быть связано с низкими температурами воздуха и, соответственно, воды, а также разрастанием ледников и длительным снегостоянием.

В восьми озерах оазиса Ширмахера подняты колонки донных отложений, в которых было проведено изучение диатомовых водорослей, позволившее сделать биостратиграфические построения и воссоздать палеогеографическую картину развития оазиса в среднем и позднем голоцене. Осадки большинства изученных колонок представлены микробными матами с остатками водорослей, только в самых нижних слоях колонок в супесях наблюдалось повышение песчаной фракции. Содержание и видовое разнообразие пресноводных бентосных диатомовых водорослей в осадках водоемов низкое. Встречено всего 5 видов - *Diadescmic contenta*, *Hantzschia amphyoaxis* (Ehrenberg) Grunow, *Pinnularia borealis*, *Stauroneis anceps* и *Psammothidium metakryophilum* (Lange-Bertalot et Schmidt) Saabe. Планктонные виды не установлены. Это, возможно, связано с отсутствием перемешивания воды, необходимой для развития диатомей в покрытых льдом озерах.

Установленные в голоценовых осадках озер диатомовые комплексы характеризуют сходные с современными, неблагоприятные условия обитания диатомей в холодноводных, олиготрофных озерах со слабощелочной – нейтральной водой (в комплексах заметна роль аэрофильных видов). По данным из длинных колонок можно установить время оптимального развития диатомовой флоры в период около 2-4 тыс. лет назад.

Список литературы:

Веркулич С.Р., Пушина З.В., Татур А., Гиличинский Д.А., Абрамов А.А., Меллес М. Изменения природной обстановки и диатомовая флора в оазисе Ширмахера (Восточная Антарктида) в конце позднего неоплейстоцена и в голоцене // Проблемы Арктики и Антарктики. № 2 (92). СПб. ААНИИ. 2012. С. 27-42.

Лавренко Г.Е. О водорослях одного из озер в районе станции Новолазаревской // Информ. бюлл. Сов. антаркт. эксп. № 56. 1966. С. 57-61.

Симонов И.М. Оазисы Восточной Антарктиды // Гидрометеоздат. Л., 1971, 176 С.

Ширшов П.П. Эколого-географический очерк пресноводных водорослей Новой Земли и Земли Франца-Иосифа. Тр. Всесоюз. Аркт. ин-та, т. XIV. Л., Изд.-во Главсевморпути, 1935, с. 73-158.

Kaup E. Development of anthropogenic eutrophication in lakes of the Schirmacher Oasis, Antarctica // Verh. Internat. Verein. Limnol. 2005. Vol. 29. P. 678–682.

Palanisamy M. *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg: A new generic record in Schirmacher Oasis, Antarctica // Current Science. 2007. Vol. 92 (2). P. 179–181.

Van Dam H., Mertens A. and Sinkeldam J. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from Netherlands // Netherlands Journal of aquatic ecology. 28 (1). 1994. P. 117-133.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА

Л.В. Разумовский

Институт водных проблем Российской академии наук, Москва, Россия, razum@aquas.laser.ru

MAIN FEATURES OF DIATOM ANALYSIS

L.V. Razumovsky

Water Problems Institute Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Диатомовые водоросли – микроскопические одноклеточные организмы, являются неотъемлемой частью и важнейшей составляющей для большинства морских и пресноводных экосистем. По своей экологической пластичности, масштабам географического распространения и уровню биопродуктивности диатомовые водоросли фактически не имеют аналогов.

Диатомовому анализу, как самостоятельному научному направлению около 150 лет. Исходно сформировались две отдельные области биостратиграфических исследований: морских и континентальных отложений. Такое разделение было определено независимой эволюцией морских и пресноводных диатомовых водорослей на протяжении всего кайнозоя (Полякова, 2010).

Качественный количественный состав пресноводных диатомовых водорослей тесно связан с составом воды. Отмершие створки диатомовых водорослей обычно хорошо сохраняются в озерных осадках, формируя диатомовые комплексы характерные для каждого конкретного природно-климатического этапа в регионе (Давыдова, 1985). Поэтому комплексные палеоэкологические исследования с привлечением диатомового анализа позволяют получить наиболее достоверную картину эволюции пресноводных экосистем. Дополнительным импульсом для развития диатомового анализа стало повышенное внимание к новейшим климатическим изменениям.

Несмотря на принадлежность к приоритетным биоиндикационным и палеоэкологически методам, диатомовый анализ обладает значительным, не реализованным информационным резервом. В первую очередь это связано с применением индикационных групп диатомовых водорослей только при оценке конкретных видов загрязнения или для реконструкции изменения отдельных параметров гидросреды.

Общеизвестно, что основная задача биоиндикации состоит в оценке общего (интегрального) уровня ущерба, который наносится природным экосистемам при антропогенном воздействии. До недавнего времени диатомовый анализ как самостоятельный метод подобным образом фактически не использовался. С целью изменить создавшуюся ситуацию, был разработан метод графического анализа таксономической структуры диатомовых комплексов (Разумовский, Моисеенко, 2009; Разумовский, 2012). На основе упомянутого метода были выделены и классифицированы основные сценарии трансформации пресноводных экосистем во времени и пространстве под воздействием природных и антропогенных факторов.

Список литературы:

Давыдова Н.Н. Диатомовые водоросли – индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Л.: Наука. 1985. 244 с.

Полякова Е.И. Диатомовый анализ // Методы палеогеографических реконструкций: Методическое пособие. М.: Географический факультет МГУ. 2010. С.126-160.

Разумовский Л.В., Моисеенко Т.И. Оценка пространственно-временных трансформаций озерных экосистем методом диатомового анализа // Докл. РАН. 2009. Т. 429. №2. С. 274-277.

Разумовский Л.В. Оценка трансформации озерных экосистем методом диатомового анализа. М.: Геос. 2012. 200 с.

СРАВНЕНИЕ СУБРЕЦЕНТНЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ
С СОВРЕМЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ В ДЕЛЬТЕ РЕКИ ЛЕНЫ
(РЕСПУБЛИКА САХА, ЯКУТИЯ)

Е.А. Рашке¹, Л.А. Савельева²

¹Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург,
Россия, elena-geomorf@yandex.ru

²Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, savelieval@mail.ru

COMPARISON OF SUBRECENT POLLEN SPECTRA WITH MODERN VEGETATION
FROM THE LENA RIVER DELTA (SAKHA REPUBLIC, YAKUTIA)

E. Raschke¹, L.A. Savelieva²

¹Arctic and Antarctic Research Institute, St.-Petersburg, Russia

²Saint-Petersburg State University, Russia

Вопрос об адекватности отражения современной растительности в спорово-пыльцевых спектрах (СПС) всегда является актуальным, особенно для Арктических регионов, где большие площади заняты безлесными пространствами. Основной целью наших исследований было выяснение роли в спектрах дальнезаносной пыльцы, такой как *Pinus*, *Picea*, *Betula sect. Albae*. Для этого в разных частях дельты р. Лены были отобраны 35 поверхностных проб. Одновременно проводилось детальное описание растительности в месте отбора пробы на площади 1×1 м. Кроме того, отмечались геоморфологические и геоботанические особенности окружающей территории. В результате наших исследований мы получили, что группа образцов, отобранных на низких геоморфологических уровнях (до 11 м н.у.м.) содержит достаточно много дальнезаносной пыльцы (до 40%), что вполне объясняется переносом пыльцы водным потоком. Однако, в образцах с вершин острова Столб и горы Америка-Хая (высота 114 м и 68 м н.у.м. соответственно) отмечается значительное присутствие не только пыльцы *Pinus s/g Haploxylo* (до 20%), но и *Betula sect. Nanae* и *Alnus fruticosa* (по 20 % соответственно). Это, по-видимому, связано с ветровым заносом. Березка тощая и ольховник не произрастают в окрестностях отбора указанных проб, однако, достаточно широко представлены в растительности дельты реки Лены на более низких высотных уровнях. Таким образом, СПС проб, отобранных на значительных высотах, характеризуют региональную растительность с примесью дальнезаносной пыльцы и незначительным участием локальных видов.

Наиболее адекватные пыльцевые спектры получены из образцов, отобранных на незаливаемых речными водами площадях. Однако, стоит отметить, что в этих образцах многие виды трав не находят отражения. Пыльца таких широко распространенных в Арктике видов как *Betula sect. Nanae* и *Alnus fruticosus* встречается во всех пробах без исключения в количестве до 25 и 60% соответственно. Однако, как уже упоминалось, процентное содержание их в СПС не всегда напрямую отражает обильность их произрастания в местах отбора проб. Таким образом, можно говорить о фоновом содержании пыльцы этих видов, которое отражает особенности растительности всей дельты, а не отдельно взятого участка. Еще одним видом, заслуживающим особого внимания в вопросе переноса пыльцы, является *Larix*. Присутствие пыльцы лиственницы в количестве 5% и более свидетельствует о присутствии этой древесной породы в растительности. В целом, следует отметить, что СПС отражают больше региональную растительность, а локальный компонент представлен лишь *Larix*, *Salix*, *Ericaceae* и разными видами трав, содержание которых редко превышает 5%. Участие мхов в СПС также очень сильно занижено и достигает лишь 15%, хотя в растительном покрове северной тундры они, как правило, преобладают.

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ

РОДА *PAEONIA* L.

А.А. Реут, Л.Н. Миронова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт
Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия, cvetok.79@mail.ru

POLLEN VIABILITY OF SOME SPECIES OF THE GENUS *PAEONIA* L.

A.A. Reut, L.N. Mironova

Federal State Institution of Science Botanical Garden-Institute, Ufa Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

В 2012 году на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН была изучена жизнеспособность пыльцы некоторых видов рода *Paeonia* L. Высокая жизнеспособность пыльцы является показателем успешной адаптации растений к новым условиям произрастания. Одним из методов определения жизнеспособности пыльцы является проращивание ее на искусственной питательной среде (сахарозе) с добавлением стимулятора роста (0,0001% раствора борной кислоты). Для опыта использовали пыльцу видов: *P. anomala*, *P. officinalis*, *P. tenuifolia*. Пыльцу собирали путем стряхивания пылящих растений в стерильные чашки Петри.

Длительность выделения пыльцы у отдельных цветков пиона зависит от температуры и относительной влажности. У *P. officinalis* пыльца держится вплоть до увядания цветка.

Суточные сроки отделения пыльцы носят специфичный для каждого конкретного вида характер. У большинства растений период максимального пыления совпадает с периодом максимальной активности переносчиков пыльцы. У пионов пыльца высыпается до полудня.

Пыльца почти всех видов однородная, ежегодно сохраняет высокую фертильность (более 80%). Пыльцевых зерен в цветке пиона более 3 млн. Зрелые пыльцевые зерна в норме трехпоровые, трехбороздные, продолговатые, двуклеточные. У *P. officinalis* в основном пыльцевые зерна мелкие и полупустые.

В исследованиях по физиологии пыльцы установлено, что ее долговечность зависит от таких факторов, как влажность, температура, состав воздуха и атмосферное давление, а также от жизнеспособности пыльцы, которая может меняться под воздействием питательных веществ, вирусов и других патогенов. По литературным данным известно, что двухъядерные пыльцевые зерна более жизнеспособны, чем трехъядерные. Пыльца дольше сохраняет жизнеспособность при низкой относительной влажности (0-40%), чем при более высокой. При комнатной температуре пыльца пионов сохраняет жизнеспособность до 30 дней.

Для проращивания пыльцы были использованы различные концентрации растворов сахарозы (5, 10, 15, 20, 25%). Колбы, чашки Петри, предметные стекла и все остальные предметы, связанные с посевом пыльцы предварительно обрабатывались раствором спирта (98%). На предметные стекла из колбы капельным способом наносился раствор сахарозы соответствующей концентрации. В эту же каплю помещалась капля 0,0001% раствора борной кислоты. Предметные стекла помещались в чашки Петри на фильтровальную бумагу и оставляли на 19 часов при комнатной (26°) температуре.

Проросшие пыльцевые зерна подсчитывались в пяти полях зрения микроскопа Микмед-1. Пыльца считалась проросшей, если длина пыльцевой трубки равнялась или превышала диаметр пыльцевого зерна. Оптимальные концентрации сахарозы определены путем сравнения длины пыльцевых трубок и количества проросшей пыльцы.

Как показал опыт, лучшей средой для проращивания свежей пыльцы *P. tenuifolia* является 30%-ный раствор сахарозы с добавлением 0,0001% раствора борной кислоты, для *P. anomala*, *P. officinalis* – 15% раствор сахарозы.

Выявлено, что *P. tenuifolia* имеет высоко жизнеспособную пыльцу (50% прорастание свежей пыльцы), в то время как *P. anomala* и *P. officinalis* обладают мало жизненной пыльцой (27% и 20% соответственно).

НОВЫЙ ПОДХОД К РЕКОНСТРУКЦИИ КЛИМАТА ГОЛОЦЕНА МОНГОЛЬСКОГО
АЛТАЯ: ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩИЕ ЗАПИСИ $\delta^{13}\text{C}$ В ОСАДКАХ И
ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ СПЕКТРАХ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОЗЕРА ХОТОН-НУР

Н.А. Рудая, Х.-Ч. Ли

Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия nrudaya@yandex.ru
Национальный Тайваньский университет, Тайбэй, Тайвань

A NEW APPROACH FOR RECONSTRUCTION OF THE HOLOCENE CLIMATE IN THE
MONGOLIAN ALTAI: THE HIGH-RESOLUTION $\delta^{13}\text{C}$ RECORDS OF TOC AND POLLEN
COMPLEXES IN HOTON-NUR LAKE

N. Rudaya, H.-Ch.Li

Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS, Novosibirsk, Russia
National Taiwan University, Taipei, Taiwan

Метод измерения соотношения стабильных изотопов углерода в пыльцевом мацерате для уточнения палеоэкологических реконструкций является новым и оригинальным для международного научного сообщества.

Впервые было измерено содержание $\delta^{13}\text{C}$, соотношение C/N и $\delta^{15}\text{N}$ в палинологических комплексах, полученных из 2,57-метровой колонки донных отложений озера Хотон-Нур, Монголия (Rudaya, Li, 2013). Для контроля также измеряли $\delta^{13}\text{C}$ в ТОС, ТОС, C/N и $\delta^{15}\text{N}$ в TON образцов озерных отложений (bulk sediments), не подготовленных для спорово-пыльцевого анализа.

Значения $\delta^{13}\text{C}$ из пыльцевых мацератов показали негативную корреляцию с содержанием пыльцы древесных растений (%AP) и положительную корреляцию с содержанием пыльцы травянистых растений (%NAP), что связано с условиями увлажнения региона. Спорово-пыльцевые спектры, относимые методом биомизации к биому тайги, показали более «легкие» значения $\delta^{13}\text{C}$, чем степные спектры. Структура «пыльцевой» $\delta^{13}\text{C}$ оказалась более чувствительна к изменениям влажности, чем палинотаксономический состав спектров и $\delta^{13}\text{C}$, измеренные в ТОС.

Результаты тестирования метода показали, что в регионах, где развитие растительности контролируется, в первую очередь, количеством осадков, динамика $\delta^{13}\text{C}$ в палинологических комплексах отражает изменения влажности воздуха и почвы. В Монгольском Алтае более «тяжелые» $\delta^{13}\text{C}$ показывают палинокомплексы, приуроченные к аридным условиям с развитием сухих степей, в то время как более «легкое» соотношение стабильных изотопов углерода совпадает с возрастанием увлажненности и распространением лесов.

При использовании анализа $\delta^{13}\text{C}$ в пыльцевых комплексах появляется возможность избежать так называемой «инерции растительности» - запаздывания в реакции растительности на изменения климата, что делает палеореконструкции более точными.

Список литературы:

Rudaya N., Li H.-Ch. A new approach for reconstruction of the Holocene climate in the Mongolian Altai: The high-resolution $\delta^{13}\text{C}$ records of TOC and pollen complexes in Hoton-Nur Lake sediments // Journal of Quaternary Science. 2013. Vol. 69. P. 185-195.

КОМПЛЕКСЫ СПОР И ПЫЛЬЦЫ В ПОВЕРХНОСТНЫХ И ДОННЫХ ОСАДКАХ
ШЕЛЬФА И ФЬОРДОВ ЗАПАДНОГО ШПИЦБЕРГЕНА

О.В. Руденко

Орловский государственный университет, Орел, Россия, olrudenko2011@yandex.ru

SPORE-POLLEN ASSEMBLAGES IN SURFACE AND BOTTOM SEDIMENTS OF
WESTERN SPITSBERGEN SHELF AND FJORDS (SVALBARD, NORWAY)

O.V. Rudenko

Orel State University, Orel, Russia

Образцы поверхностных и донных осадков Западно-Шпицбергенского мелководья получены в рейсах ОАО «Мурманская арктическая геологоразведочная экспедиция» (МА-ГЭ) в ходе договорных работ с трестом «Арктиуголь». Поверхностный слой донных осадков представлен темно-серыми, сильно обводненными мелкоалевритовыми илами. Выделенные из них спорово-пыльцевые спектры характеризуют растительный покров обширной территории, расположенной в 4 ботанико-географических зонах - арктических пустынь, тундры, лесотундры и тайги. Захоронение спор и пыльцы в осадках Западно-Шпицбергенского региона контролируется в основном интенсивностью морских течений, флювиогляциального и речного стока, т.к. летняя роза ветров с преобладанием западных ветров сводит к минимуму влияние эолового фактора. Субрецентные палиноспектры содержат дальнезаносную пыльцу сосны, березы и споры папоротников, обладающие хорошей флотационной способностью, а также споры и пыльцу растений локальных болотных биоценозов – сфагновых и зеленых мхов, осок, злаков, полярных ив, верескоцветных, а также приморских лугов (*Artemisia borealis*, Rosaceae, Ranunculaceae) и каменистых осыпей (Saxifragaceae, Brassicaceae). Помимо современных в обилии встречены древние и переотложенные пыльца и споры (от 46 до 99% от общего количества зарегистрированных микрофоссилий). Доминируют таксоны юрского и нижнемелового возраста - *Pinus* spp., *Ginkgo* sp., Taxodiaceae/Cupressaceae, Bennettites spp., *Podocarpus* spp., *Cedrus* spp. Меньше спор Cyatheaceae, *Coniopteris*, *Leiotriletes*, *Gleichenia laeta* Bolkh., *Cicatricosisporites*, *Lygodium grandis* Bolkh., *L. notabile* Schug.

Три колонки донных осадков длиной 140-190 см подняты на выходе из Грен-фьорда (ст.11), в центральной (ст.14) и кутовой частях Ис-фьорда (ст.9). Полученные пыльцевые записи позволили выделить в разрезах ст.11 и 14 4 палинозоны, хорошо коррелируемые с палинозонами из позднеголоценовых торфяников и озерно-болотных осадков побережий соседних Булле- (Дорожкина, 2005) и Хорнсунн-фьордов (Зеликсон, 1971; Sródon, 1960). В разрезе ст.9 выделены только 3 и 4 палинозоны. Это, в свою очередь, позволило установить предполагаемый возраст осадков и изменения в составе прибрежной растительности Грен-фьорда и Ис-фьорда за последние 3 тыс. лет. Пыльцевые зоны 1 и 2 (инт. 180-150 см в ст. 11, 190-60 см в ст.14) характеризуют этап распространения злаково-осоковых болотных сообществ и мохово-вересковых ассоциаций в низменном прибрежье и горно-тундровых фитоценозов на склонах. Заметное увеличение содержания пыльцы *Salix* sp., *Betula* sect. *Nanae*-type и Ericales характеризуют пыльцевую зону 3, свидетельствующую о более теплых, чем современные, климатических условиях на архипелаге. Для пыльцевой зоны 4 характерно преобладание пыльцы осок, что свидетельствует о похолодании и увлажнении климата.

Низкая концентрация спор и пыльцы в донных осадках Западно-Шпицбергенского мелководья и, особенно, в Ис-фьорде свидетельствует о высоких скоростях седиментации.

Список литературы:

Дорожкина М.В. Палинологическое изучение голоценовых озерно-болотных отложений района озера Нурдамен, Земля Бюнсва, остров Западный Шпицберген. //Комплексные исследования природы

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЯПОНСКОГО МОРЯ

Ю.В. Рыбьякова

ТОИ ДВО РАН, г. Владивосток, Россия, rybiakova@poi.dvo.ru

RESULTS OF INVESTIGATION OF SEDIMENTS IN CENTRAL PART OF JAPAN SEA

Yu.V. Rybiakova

POI FEB RAS, Vladivostok, Russia

Материалом для данного исследования послужили образцы глубоководного осадка (кern LV 53-23-1), которые были изучены методом спорово-пыльцевого анализа. Точка подъема кернa расположена на Северном хребте подводной возвышенности Ямато ($134^{\circ}18' \text{в.д.}, 40^{\circ}11' \text{с.ш.}$). Визуальное литологическое изучение показало, что по составу осадок представлен алевро-пелитовым илом. Помимо упомянутого выше анализа осадки кернa были одновременно изучены и другими методами. Для получения возрастных границ использовались следующие показатели: магнитовосприимчивость осадка, оценка изменения цветности осадка, содержание хлорина, содержание общего органического углерода и карбоната кальция. Все параметры сопоставили с ранее опубликованными материалами по изотопу кислорода сталагмитов в пещерах Китая (1,2). Было использовано также отношение изотопа кислорода и углерода в раковинах фораминифер, и установлены тефропрослой в осадке, которые скоррелировали с аналогичными в ранее изученных датированных колонках Японского моря. В результате анализа выделено 12 палинозон (рис. 1).

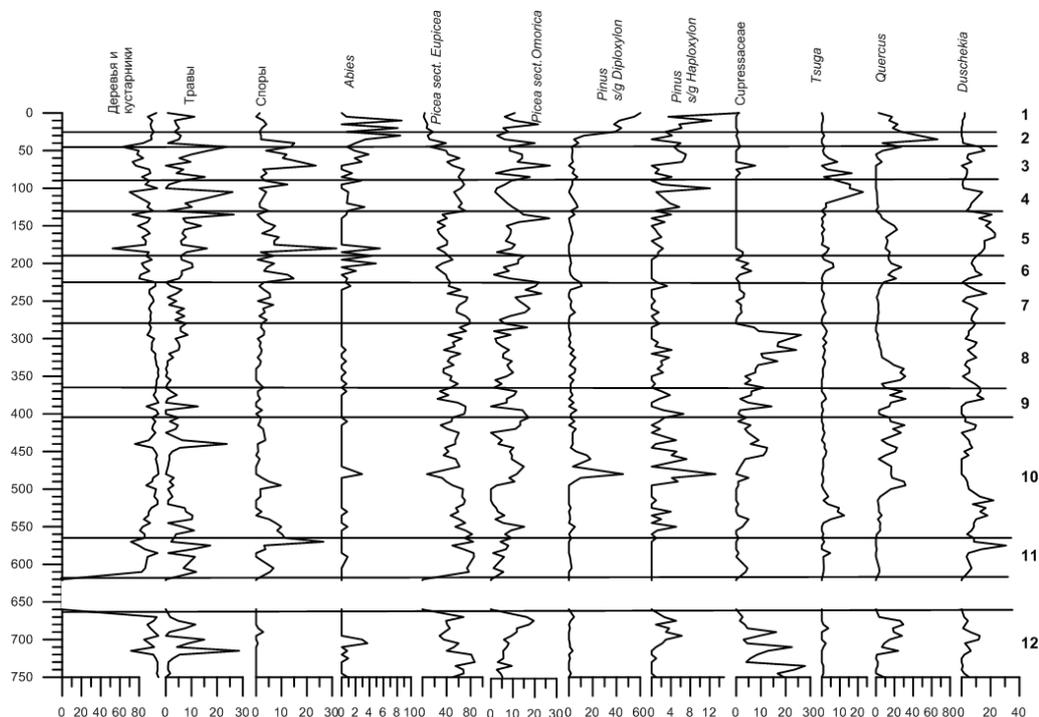


Рис.1. Результаты СПА кернa LV 53-23-1.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантами (МК-3466.2012.5; 13-05-00296).

ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ КРАЕВЫХ ЧАСТЕЙ ЛЕДНИКА КОРУМДУ И
АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В РАЙОНЕ СЕВЕРО-ЧУЙСКОГО ХРЕБТА

Н.А. Рябчинская¹, Т.А. Бляхарчук², Н.С. Малыгина³, Г.И. Ненашева⁴

¹Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия, natasha220993@mail.ru;

²Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН; Томск, Россия, tarun5@rambler.ru;

³Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, Россия, natmgn@gmail.com;

⁴Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия, ngi_geo@mail.ru

PALYNOLOGICAL SPECTRA OF KORUMDU GLACIER TONGUE AND OF PRECIPITATION IN THE NORT-CHUYA RIDGE

N.A. Ryabchinskaya¹, T.A. Blyakharchuk², N. And Malygina³, G. I. Nenasheva⁴

¹ Altai State University, Barnaul, Russia; ² Institute for Monitoring of Climatic & Ecological Systems SB RAS, Tomsk, Russia; ³ Institute for Water and Environmental Problems, SB RAS, Barnaul, Russia; ⁴ Altai State University, Barnaul, Russia

Пыльцевые спектры могут служить хорошими индикаторами состояния окружающей среды изучаемого региона, при этом спектры, выявленные при анализе атмосферных осадков, позволяют получать оценки и для регионов/источников формирования этих атмосферных осадков.

В июле 2013 года были отобраны пробы атмосферных осадков, и поверхностные пробы краевой части ледника Корумду, расположенного на Севере-Чуйском хребте в Республике Алтай. Атмосферные осадки собирались в ловушку Таубера, размещенную в районе стоянки экспедиционного лагеря на высоте 1883 метра над уровнем моря. Данная местность характеризуется почти полным отсутствием леса, низким альпийским травостоем и отдельно стоящими кустарниками, т.е. представлена пионерными видами.

Предварительно подготовленные образцы ледниковых и дождевых проб (отфильтрованный осадок с фильтра был перенесён в небольшое количество дистиллированной воды и собран в конические пробирки путём центрифугирования) были проанализированы на наличие пыльцевых зерен. В результате чего были выделены пыльцевые зерна карликовой березы (*Betula nana*) и кедра (*Pinus sibirica*), которые являются типичными представителями горной флоры Центрального Алтая. Так же встречались представители интразональной растительности, такие как полынь (*Artemisia*) и сложноцветные (*Asteraceae*). Ранее проведенные исследования (Papina et al., 2013) показали, что структура палиноспектров ледника определяется, прежде всего, особенностями циркуляции воздушных масс над ледниками Алтая.

При анализе атмосферных осадков было выявлено большее видовое разнообразие палиноспектров по сравнению с результатами анализа ледниковых проб. Так помимо карликовой березы (*Betula nana*) и кедра (*Pinus sibirica*) (численно преобладающего) встречались таксоны, которые цветут летом – это василистник (*Thalictrum*), злаки (*Poaceae*), крапива (*Urtica*), т.е. те виды растений, у которых период цветения совпал со временем отбора проб. Присутствие пыльцы березы повислой (*Betula pendula*) не характерной для растительности данной местности, имеющей, кроме того, более ранний период пыления объясняется заносом ее пыльцевых зерен из предгорной зоны, где она произрастает. Основываясь на данных пыльцевого анализа поверхностных проб (атмосферных осадков) и обратных траекториях HYSPLIT, возможно, установить реальные расстояния распространения пыльцы тех или иных растений, а так же районы/регионы, откуда они могли быть занесены.

Список литературы:

Papina T., Blyakharchuk T., Eichler A., Malygina N., Mitrofanova E., Schwikowski M. Biological proxies in a Belukha ice core, Russian Altai // *Clim. Past.* 2013. V. 9. P. 2399-2411.

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОБ ДЛЯ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА

Л.А. Савельева¹, Т.В. Сапелко²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,
savelieva@mail.ru

²Институт озероведения Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия,
tsapelko@mail.ru

REVIEWS OF MODERN TECHNIQUES OF SAMPLE PRETREATMENT FOR POLLEN ANALYSIS

L.A. Savelieva¹, T.V. Sapelko²

¹Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia,

²Institute of Limnology of Russian Academy of Science, Saint-Petersburg, Russia

В 2011 году после проведения Палинологической конференции в Сыктывкаре, мы обратились к палинологам России с просьбой прислать методики обработки древних и современных осадков для целей спорово-пыльцевого анализа (СПА), которые в настоящее время ими используются. Откликнулись специалисты из 11 лабораторий.

Анализ этих материалов и опубликованных данных показал, что самыми распространенными в России являются щелочной метод Поста (для органических отложений) и сепарационный метод Гричука (для минеральных осадков). Они детально описаны еще в 1948 году (Гричук, Заклинская, 1948) и до сих пор широко применяются в пыльцевых лабораториях России (иногда в несколько модифицированных вариантах). Только в некоторых лабораториях за основу принята методика, описанная Фэегри и Иверсенем (Fægri *et al.*, 1989), с последующим применением просеивания и ультразвуковой очистки (Сwynar *et al.*, 1979). Для мацерации углей в нашей стране используется методика Вальц (Палеопалинология, Т.1, 1966), а для анализа меда используют методику качественного пыльцевого анализа (Maurizio *et al.*, 1970).

В странах зарубежной Европы и США имеется целый ряд методик, в основе которых лежит метод, описанный Берглундом и Ральска-Ясиевичовой (Berglund, Ralska-Jasiewiczowa, 1986), Фэегри и Иверсенем (Fægri *et al.*, 1989), а так же Муром и др. (Moore *et al.*, 1991). Довольно часто используется и ультразвуковая очистка проб от пелитовых частиц (Сwynar *et al.*, 1979).

В целом, используемые в настоящее время методы извлечения пыльцы и спор являются традиционными для целей СПА, и за последние более чем 50 лет не претерпели значительных изменений, которые могли бы кардинально повлиять на результат.

Основные различия в методиках, используемых в России и применяющихся за рубежом, состоят в том, что в нашей стране для разделения органической и минеральной частей пробы используется в основном тяжелая жидкость, тогда как за рубежом для растворения силикатов применяется плавиковая кислота. В России этот подход не нашел широкого применения. Однако в отдельных случаях с успехом используется последовательно и та, и другая стадия обработки проб.

На XIII Палинологическом конгрессе, который состоялся в Токио в августе 2012 года, были представлены доклады по модернизации методов экстракции палиноморф из дочетвертичных отложений, исключая использование агрессивных химических реактивов, в первую очередь, плавиковой кислоты (Torres *et al.*, 2012). Основные направления, по которым идет развитие и усовершенствование существующих методик – это повышение экспрессности (сокращение времени обработки), снижение риска причинения вреда здоровью аналитика и снижение затратности анализа.

В докладе приведены примеры современных модернизированных методик, применяемых в лаборатории Санкт-Петербургского государственного университета и Института озероведения для анализа разных вещественно-генетических типов четвертичных отложений.

Работа частично выполнена в рамках проекта РФФИ № 14-04-00894а.

Список литературы:

- Гричук В.П., Заклинская Е.А.* Анализ ископаемой пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. Географгиз, Москва, 1948. с. 122-136.
- Палеопалинология.* Т.1. 1966. с. 39-46.
- Berglund B.E., Ralska-Jasiewiczowa M.* Pollen analysis and pollen diagram. In: Berglund B.E (Ed.), Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology. Interscience, New York, P. 455-484.
- Swynar L. C., Burden E., McAndrews J. H.* An inexpensive sieving method for concentrating pollen and spores from fine-grained sediments// Canadian Journal of Earth Sciences, 1979, V. 16(5), P. 1115-1120.
- Fægri K., Iversen J.* Textbook of pollen analysis (4th edition). Wiley, Chichester, 1989, 326 p.
- Moore P.D., Webb J.A., Collinson M.E.* Pollen analysis. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1991. 216 p.
- Maurizio A., Louveaux J. & Vorwohl G.* Methods of melissopalynology. // Bee World 51(3), 1970. – p. 125-138.
- Torres V., Paterson N.W., Carter J.H., Chen Y., Minoz E.* Innovative, non-acid based techniques for palynomorph recovery. Abstracts: IPC/IOPC 2012 // Japanese Journal of Palynology. Special Issue. 2012. V. 58, P. 239.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ КОМПЛЕКСНЫМ МЕТОДОМ (ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ, РАДИОУГЛЕРОДНЫМ, ФАУНИСТИЧЕСКИМ)

С.А.Сафарова

Институт Океанологии им.П.П.Ширшова РАН, Москва, Россия, s.safarova@mail.ru

ITERPRETATION OF ARCHAEOLOGICAL DATA BY A COMPLEX METHOD (PALYNOLOGICAL, RADIOCARBON, FAUNOLOGICAL)

S.A. Safarova

P.P.Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow, Russia

Применяя комплексный метод при археологических исследованиях, мы не только уточняем время тех или иных поселений, но и восстанавливаем среду обитания наших далеких предков.

Во время работ в Минусинской котловине нам удалось исследовать ряд палеолитических стоянок. В частности, были взяты образцы почв из культурных слоев грота Проскурикова, который расположен на правом берегу р. Белый Июс. На этом участке отроги Кузнецкого Алатау с двух сторон сжимают долину реки. Северные и западные склоны гор покрыты древесной растительностью, (сосна, лиственница, кедр, березняк), а южные склоны – степной травянистой растительностью. В отвесах гор имеются пещеры и гроты. В гроте археологом Н.Д. Овodom были найдены несколько мустьерских пластин и большое количество костных остатков млекопитающих, как степных, так и таежных видов, в том числе остатков яков, лошади, бизона. По фаунистическому материалу наиболее близкими аналогами грота Проскурикова могут быть палеолитические стоянки группы Кокоревских (расположенных на 150 км. южнее), а также стоянки 2-ой надпойменной террасы р. Белый Июс. По данным радиоуглеродного метода определений, их возраст колеблется в пределах 13-20 тыс. лет назад. В окружающем ландшафте преобладала травянистая растительность (50-72%), древесные были представлены сосной, елью березой, образуя редкие колки. Среди трав – сложноцветные, злаки, полыни, осоки. Это типичная перегляциальная растительность. Климат был суровым, холодным и засушливым. По-видимому, стоянка в гроте Проскурикова может быть датирована сартанским веком. В это время из горного обрамления ледники вытеснили лесные сообщества и сопутствующих им представителей животного мира. В котловине скопилась масса животных, что привлекло в этот край палеолитического человека, расселившегося по речным берегам. В межгорно-котловинном ландшафте формировались определенные типы зимних и летних стоянок, связанных с сезонными изменениями климатических условий и миграциями животных. Поскольку пути таких миграций в котловине были короткими, это способствовало формированию полукочевого образа жизни людей.

Эта традиция, диктуемая ландшафтными особенностями межгорных котловин Южной Сибири, сохранилась и сейчас в укладе Хакасского населения, у которого зимняя жизнь в избах считается с кочевьем в горах.

КИМЕРИДЖСКИЕ ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ ЕВРОПЕЙСКОГО С
ЕВРО-ВОСТОКА РОССИИ

Л.А. Селькова

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН г. Сыктывкар, Россия, laselkova@geo.komisc.ru

KIMMERIGIAN PALYNOLOGICAL ASSEMBLAGES OF THE EUROPEAN NORTHEAST
OF RUSSIA

L.A.Selkova

Institute of geology of Komi SC of Ural Division of RAS, Syktyvkar, Russia

Публикаций о диноцистах из верхнеюрских отложений исследуемого региона мало, хотя они имеют широкое распространение и систематическое разнообразие и являются одной из руководящих групп для стратиграфии мезозоя. Использование этой группы особенно важно и тогда, когда фаунистические остатки отсутствуют. Поэтому полученные данные представляют большую ценность. Это позволит дать детальную палинологическую характеристику кимериджским отложениям исследуемого региона, что является важным для построения региональных стратиграфических схем.

Были проанализированы образцы из отложений кимериджского яруса бассейнов рек Вычегда и Печора. Все образцы содержали разнообразные микрофитофоссилии хорошей сохранности. Выделены палинокомплексы с однотипным систематическим составом. Для них характерно содержание большого количества диноцист, среди которых наиболее разнообразны представители р. *Gonyaulacysta* - *G. jurassica* (Defl.) Nor. et Sarj. subsp. *adecta* Sarj., *G. jurassica* (Defl.) Nor. et Sar. subsp. *jurassica*, *G. jurassica* (Defl.) Nor. et Sarj. subsp. *adecta* Sarj. var. *longicornis* (Defl.) Sarj., *G. eisenackii* (Defl.) Gorka. Многочисленными являются *Rhynchodiniopsis cladophora* (Defl.), *R. martonense* Bailey et al., *Ctenidodinium combazii* Dupin, *C. continuum* Gocht, *C. ornatum* (Eisen.) Defl. Характерным является наличие *Endoscrinium galeritum* (Defl.) Vozz. В комплексе также присутствуют *Dichadogonyaulax* sp., *Paragonyaulacysta* sp., *Dingodinium* sp., *Lithodinia* sp., *Fromea amphora* Cook. et Eisen., *Fromea* sp., *Pareodinia ceratophora* Defl., *Heslertonia* sp., *Crussolia* sp., *Kalyptea* sp., *Chytroeisphaeridia* sp., *Tubotuberella rhombiformis* Vozz., *Chlamiyodophorella* sp., *Circulodinium* sp., *Cleistosphaeridium* sp., *Prolixosphaeridium* sp., *Oligosphaeridium* sp., *Hystrichosphaeridium* sp. Отмечается наличие единичных *Sirmiodinium grossii* Alb., *Trichodinium scarburghensis* (Sarj.) Will. et al., *Scriniodinium crystallinum* (Defl.) Klem. Из акритарх встречаются редкие *Micrhystrydium* sp.

Помимо диноцист в комплексе присутствуют миоспоры: *Cyathidites australis* Coup., *C. triangularis* Rom., *Gleicheniidites laetus* (Bolch.), *G. senonicus* Ross, *Lycopodiumsporites subrotundum* (K.-M.), пыльца хвойных: *Pinuspollenites pernobilis* (Bolch.), *Podocarpidites major* (Naum.), *P. multesimus* (Bolch.), *Sciadopityspollenites mesozoicus* Coup., *Classopollis classoides* Pflug, *C. minor* Coup.

Проведенные исследования позволили палинологически охарактеризовать отложения кимериджа, выделить характерные палинокомплексы и сопоставить их друг с другом. Также наблюдали большое сходство полученных комплексов с комплексами из кимериджских отложений Русской платформы (Riding et al., 1999).

Список литературы:

Riding J.B., Fedorova V.A., Iljina V.I Jurassic and Lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian Platform and Northern Siberia, Russia // Dallas: Publ. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundtion, AASP Contributions Series. 1999. N 36. 184 p.

КОМПЛЕКСНЫЙ МИКРОБИОМОРФНЫЙ АНАЛИЗ МОГИЛЬНИКА ЩУРОВО

Н.С. Семеняк¹, А.А. Гольева², А.С. Сыроватко³, А.А. Трошина³

¹Московский Государственный Социально-Гуманитарный Институт, Коломна, Россия
nadejda-sport@yandex.ru

²Институт Географии РАН, Москва, Россия, golyeva@yandex.ru

³МБУ Коломенский археологический центр, Коломна, Россия

COMPLEX MICROBIOMORPHIC ANALYSIS OF SHCHUROVO BURIAL

N.S. Semenyak¹, A.A. Golyeva², A.S. Syrovatko³, A.A. Troshina

¹Moscow State Regional Social-Humanitarian Institute, Kolomna, Russia

²Institute of Geography of RAS, Moscow, Russia

³MBO Kolomensky archaeological centre, Kolomna, Russia

Могильник Щурово расположен на правом берегу р. Оки, в 7 км выше устья Москвы-реки. Памятник был открыт как поселение Р.Л. Розенфельдом в 1986 г., а в 1993 г. В.Ю. Коваль при шурфовке обнаружил первое погребение. С 2001 г. на памятнике систематически проводятся археологические исследования под руководством А.С. Сыроватко.

Работа представляет собой результат исследований микробиоморфного комплекса, который включает в себя спорово-пыльцевой и фитолитный анализы, а также особое внимание было уделено анализу диатомовых водорослей и спикул губок.

Эти исследования в очередной раз показали, что палинологический и фитолитный анализы (Гольева, 2008) должны использоваться в комплексе для более объективной картины реконструируемых событий.

Список литературы:

Гольева А.А. Микробиоморфные комплексы природных и антропогенных ландшафтов М., 2008. С.14-28.

О ЗНАЧЕНИИ КОМПЛЕКСА ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ И ПАЛЕОПЕДОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СУБАЭРАЛЬНЫХ ПЛИОЦЕН-ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УКРАИНЫ

Е.А. Сиренко

Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина, o_sirenko@ukr.net

ABOUT VALUE OF COMPLEX OF PALYNOLOGICAL AND PALEOPEDOLOGICAL RESEARCHES AT STUDY OF SUBAERIAL PLIOCENE-QUATERNARY SEDIMENTS OF UKRAINE

E.A. Sirenko

Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine

Среди верхнекайнозойских отложений Украины наиболее широкое развитие получили субаэральные породы плиоцена и плейстоцена, представленные в разрезах ископаемыми почвами и разделяющими их лессами, лессовидными суглинками и глинами. В связи с особенностями строения субаэральных толщ, в качестве ведущего, при их изучении применяется палеопедологический метод. Среди биостратиграфических методов наиболее результативным является спорово-пыльцевой анализ, поскольку пыльца и споры достаточно хорошо сохраняются как в ископаемых почвах, так и в не почвенных отложениях. Важным условием получения репрезентативных материалов по стратификации субаэральных образований, а также реконструкции палеогеографических условий их формирования является комплексный подход в их изучении с одновременным выполнением палеопедологических и палинологических исследований.

Ископаемые почвы, в отличие от современных, прошли полный цикл своего развития – начальную, оптимальную и заключительную стадии (Веклич и др.1979). Сохранность стадийных признаков в значительной мере зависит от региональных условий и продолжительности эпох интенсивного почвообразования. В течение одной фазы палеогеографического ритма в субаэральных отложениях формируется не одна, а несколько разнотипных

почв, закономерно сменяющих друг друга во времени в соответствии с изменениями климата. Совокупность почв, сформировавшихся на протяжении теплой фазы климатического ритма, Н.А. Сиренко названа почвенной свитой (1986), а Н.И. Глушанковой (2008) – педокомплексом. В ряде случаев заметные трудности представляет определение верхней и нижней границ педокомплексов. Зачастую верхняя граница постепенная, однако, иногда бывает деформирована клиньями и трещинами различной величины и генезиса. Нижняя граница может быть потечной, карманообразной, постепенной с нередко исчезающими книзу следами почвообразования. Установление четких границ между отдельными стадиями почв в пределах педокомплекса также бывает затруднено, поскольку почвы могут глубоко перекрывать одна другую.

Необходимым условием изучения субэразальных образований плиоцена и плейстоцена методом спорово-пыльцевого анализа является учет особенностей строения педокомплексов и лессовых горизонтов, а также закономерностей их формирования, что особенно важно для достоверной интерпретации полученных материалов. В свою очередь, для правильного установления границ педокомплексов, а также – между почвами отдельных стадий в их составе неопределимая роль принадлежит именно данным спорово-пыльцевого анализа. Материалы палинологических исследований результативны и при выявлении перерывов в осадконакоплении.

Список литературы:

Веклич М.Ф., Матвишина Ж.Н., Медведев В.В. Сиренко Н.А., Федоров К.Н. //Методы палеопедологических исследований. Киев: Наук. думка, 1979. 272 с.

Глушанкова Н.И. Палеопедогенез и природная среда Восточной Европы в плейстоцене. Смоленск-Москва: Маджента, 2008. 348 с.

Сиренко Н.А. Турло С.И. Развитие почв и растительности Украины в плиоцене и плейстоцене. К.: Наук. Думка, 1986. 187 с.

КАТЕНЫ В ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

С.А. Сычева, А.А. Гольева, П.Р. Пушкина

Институт географии Российской академии наук, Москва, Россия, sychevasa@mail.ru

CATENA IN PALEOGEOGRAPHIC STUDIES

S.A. Sycheva, A.A. Golyeva, P.R. Pushkina

Institute of geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Плакорные разрезы интегрально отражают зональные характеристики палеоландшафтов и изменения климата ранга межледниковье – оледенение, мегаинтерстадиал-стадиал. Однако они не фиксируют мелкие климатические флуктуации и разнообразие палеоэкологических условий. Изучение разрезов, расположенных на разных элементах рельефа, образующих информационно-геохимические сочетания почв и отложений – палеокатены, позволяет дополнить недостающие звенья палеогеографической истории и существенно детализировать палеогеографические события. Педоседиментационные архивы склонов и депрессий позволяют выйти на качественно новый уровень разрешения – первые тысячи, сотни и даже десятки лет.

В подтверждение приведет результаты изучения рышковской палеокатены (микулинского межледниковья – МИС 5e) в Александровском карьере в районе г. Курска. В разрезе вскрыта московско-микулинская погребенная балка. Анализируется рышковская палеокатена по балочному склону восточной экспозиции. Вне заполнения балки палеопочва не сохранилась. Изменение рышковской почвы в катене не отличается резкой контрастностью: вариабельность рышковских палеопочв укладывается в рамки одного генетического типа. Ее наиболее близкий аналог – дерново-подзолистая текстурно-дифференцированная почва смешанных лесов. Основные отличия почв, развитых в палеокатене, связаны со степенью детальности записи эволюционного развития, обусловленной различными сочетаниями процессов почвообразования с денудационно-седиментационными и мерзлотными процессами. Реконструируются следующие стадии развития почв в микулинское межледниковье: 1) формирование нижней луговой почвы, читается только в балочном днище; 2) заложение

донного оврага и его заполнение материалом гумусового горизонта снесенного со склонов в днище - накопление делювия в внутримежледниковое похолодание; 3) формирование профиля дерново-подзолистой почвы, проявилась по всей катене; 4) сезонная мерзлота и последующая эрозия в днище балки; 5) дерново-подзолистая почва – третья почвенная стадия, проявилась по всей катене; 6) стрессовая перестройка палеоэкологической обстановки перед погребением: следы сильного пожара, слепожарная, ливневая эрозия в конце межледниковья при похолодании климата. Таким образом, в катене и особенно в профиле днища отражена детальная смена этапов развития локальных ландшафтов: три почвообразовательные фазы, разделенные двумя эрозионными этапами; второму этапу эрозии предшествовало проявление сезонной мерзлоты. Выявленная цикличность связана с изменчивостью климата в микулинское межледниковье.

Результаты биоморфного анализа подтвердили палеоэкологическую обстановку микулинского межледниковья. Заложение балки происходило в московское позднеледниковье в условиях холодного климата, о чем свидетельствует высокое содержание спикул губок. Первая половина межледниковья, когда сформировались и накопились фитоциты луговых, степных злаков и двудольных трав, была теплой и сухой. Затем в относительно холодных и влажных условиях под пологом леса формировалась дерново-подзолистая почва, что подтвердилось большим количеством фитоцитов хвойных пород. Два эрозионных этапа в микулинское межледниковье зафиксированы появлением и увеличением количества спикул губок. Данные биоморфного анализа продемонстрировали в завершающую фазу функционирования палеобалки усиление эрозионных и склоновых процессов, приведших в начале к заиливанию днища, а в дальнейшем к ее погребению.

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИКИ ГРАНИЦ АРЕАЛОВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Е.Н. Тагиева

Институт Географии им. акад. Г.А. Алиева Национальной академии наук
Азербайджана, Баку, Азербайджан, tagelena@rambler.ru

SPORE AND POLLEN SPECTRA AS A TOOL FOR DETERMINING THE DYNAMICS OF THE LIMITS DISTRIBUTION OF TREE SPECIES

E.N.Tagieva

Institute of Geography named. Acad. G.A. Aliev National Academy of Sciences,
Baku, Azerbaijan, tagelena@rambler.ru

Ареал любого вида растения является суммированным эффектом современных и предшествовавших условий, осложненных в прошлом изменениями климата, растительного покрова, рельефа и в настоящем – деятельностью человека. Спорово-пыльцевой анализ является одним из основных методов, позволяющих не только восстановить ареал того или иного вида растения, но и проследить динамику его развития во времени и в пространстве.

При палинологическом изучении археологических стоянок (VIII-III тыс. до н.э. (10-4 тыс. л.н.) древнего человека (Алхантепе, Союг-Булаг, Чалагантепе, Лейлатепе, Учоглан), расположенных на Кура-Аразской равнине в зоне современных полупустынных и сухостепных ландшафтов, было выявлено значительное содержание пыльцы хвойных пород – сосны, ели и пихты. В настоящее время на территории Азербайджана ель и пихта не произрастают, а сосна представлена двумя видами: эльдарской (*Pinus eldarica*) и крючковатой (*Pinus sosnowskyi*). Оба вида сосен относятся к подроду *Diploxylon*. Сосна эльдарская эндемик Азербайджана, её естественный ареал занимает площадь в 400 га на северных и северо-восточных склонах хребта Эляроюгу высотой до 400 м на правом берегу нижнего течения реки Иори (Габырры) вблизи границы с Грузией. Сосна крючковатая произрастает на северо-восточном склоне Малого Кавказа у оз. Гейгель на высоте 1800 м. Количество пыльцы сосны эльдарской в спектрах поселений Союг-Булаг составляет 22-100%, Чалагантепе 70-90% и Алхантепе до 49%. Эти показатели, с учетом пыльцевой продуктивности, способа опыления и дальности разноса, а также подсчетов соотношения компонентов спектра в группе общего состава и в группе древесных пород свидетельствуют об участии со-

сны эльдарской в составе аридных редколесий на равнинах и предгорьях, далеко за пределами ее современной области распространения. Ареал сосны эльдарской протягивался в прошлом от Эллярююгу на юг - через хребет Боздаг на Муганскую равнину к предгорьям Талышских гор, и на северо-запад - через Гараязскую равнину к границе Азербайджана и Грузии, и, далее в Грузию. Причем, процентное содержание пыльцы сосны в этих спектрах закономерно уменьшается в направлении с северо-запада (граница с Грузией) на юго-восток к Каспийскому морю. Присутствие пыльцы сосны в более поздних разрезах Лейлатепе, Учоглан, датированных IV-II тыс. до н.э., отмечается единично.

Пыльца ели (*Picea*) встречена в разрезе Союг-Булаг от 1 до 13 %, а пихты (*Abies*) единично. По данным Е.Д. Заклинской и Р.В.Федоровой (1952) летучесть пыльцы ели невелика. В полосе 180-300 км за границей ареала, содержание ее пыльцы не превышает 1-2% от суммы древесной пыльцы, а на расстоянии 1-2 км от еловых лесов она встречается в количестве 1-6,5%. Присутствие пыльцы ели и пихты в этом спектре является следствием заноса, но заноса, в то время, недалекого. Ближайшая сейчас к разрезу Союг-Булаг граница современного ареала ели проходит на Малом Кавказе, на северном склоне Триалетского хребта у верховий реки Алгети немного западнее Тбилиси. Это значит, что тогда ареал ели и пихты по горным хребтам тянулся более чем на 100 км дальше на восток, чем ныне, по крайней мере, до нынешней границы Грузии с Арменией, а, возможно, и далее. Препятствием распространения ели, как и пихты, на восток сейчас является не только недостаток влаги, но и высокие летние температуры, и теплые зимы.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ РОДОВ *DICENTRA* BERNH. И *DACTYLICAPNOS* WALL. (СЕМ. FUMARIACEAE) И ИХ РОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ

В.Ф. Тарасевич

Ботанический институт им. В. Л. Комарова Российской Академии наук,
С.-Петербург, Россия, tarasevichvf@mail.ru

PECULIARITIES OF POLLEN MORPHOLOGY OF *DICENTRA* BERNH. AND *DACTYLICAPNOS* WALL. (FUMARIACEAE) AND THEIR RELATIONSHIPS

V.F. Tarasevich

Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Science, St.-Peterburg, Russia

Исследована пыльца 10 видов *Dicentra* и 6 видов *Dactylicapnos* с помощью светового и электронных сканирующего и трансмиссионного микроскопов. Выявлено, что они характеризуются двумя типами апертур: 1-й тип - 3-бороздный и 2-й тип - 6-, 12-, 15- и многоугольный, а также разнообразной скульптурой экзины. Особенности пыльцы свидетельствуют о том, что наиболее примитивными видами являются *Dicentra peregrina*, *D. spectabilis*, *D. uniflora* и *D. eximia*, которые сочетают в себе такие черты, как 3-бороздность сетчатой и перфорированной скульптурой, что ставит эти виды в основание изученных родов *Dicentra* и *Dactylicapnos*. Остальные виды являются более продвинутыми. Самый высокий эволюционный уровень занимает вид *D. cucularia*, имеющий 15- и более роговые апертуры и перфорированную скульптуру.

В роде *Dactylicapnos* низкое эволюционное положение занимают *D. roylei*, *D. macrocapnos* и *D. scandens* - 6-роговые с перфорированной скульптурой. Остальные три вида *D. grandifoliata*, *D. thalictrifolia* и *D. torulosa* - 6-роговые с перфорированно-морщинистой скульптурой являются более продвинутыми.

По многим признакам пыльца родов *Dicentra* и *Dactylicapnos* близка к изученной нами ранее пыльце *Corydalis*, входящего в одну с ними трибу *Corydaleae*, а также *Fumaria* и *Fumariola* из трибы *Fumariaceae* (Тарасевич, Леунова, 2011). Как и в роде *Corydalis*, здесь встречаются сходные скульптуры, такие как перфорированная и морщинистая. В то же время у трех видов *Dicentra* (*D. peregrina*, *D. spectabilis* и *D. uniflora*) выявлена 3-бороздная пыльца с крупносетчатой скульптурой, которая не была обнаружена ни у одного из изученных нами 29 видов *Corydalis*, а также видов этого рода, известных из литературы. Этот тип пыльцы относится к наиболее примитивным среди изученных нами таксонов трибы,

что свидетельствует в пользу того, что род *Dicentra* занимает более низкое эволюционное положение по сравнению с *Corydalis* и *Fumaria*.

Сравнение ультратонкого строения эскины *Dicentra* с таковой у изученных ранее родов *Corydalis* и *Fumaria* показало их большое сходство. Поэтому перенос родов *Dicentra* и *Dactylicapnos* в трибу *Corydaleae* с палинологической точки зрения А.Л. Тахтаджяном (2009) вполне правомочен.

Присутствие среди основного типа пыльцы некоторого количества пыльцы с отклонениями в числе и расположении роговых апертур не влияет на таксономическую характеристику вида и позволяет использовать пыльцу при определении ее видовой принадлежности и сравнении с пыльцой других таксонов. Прослежено содержание стерильной и деформированной пыльцы, что характеризует биологическую особенность видов.

Список литературы:

- Тарасевич В. Ф., Леунова В. М. Палинологическое исследование представителей родов *Corydalis*, *Fumaria* и *Fumariola* (сем. Fumariaceae) и их родственные связи // Бот. журн. 2011. Т. 96. № 5. С. 633-647.
Takhtajan A. L. Flowering plants. Springer. 2009. 871 p.

СТРОЕНИЕ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН PSEUDOINTEGRICORPUS CLARIRETICULATUM (SAMOILOVITCH) TAKAHASHI

М.В. Теклева^{1,*}, В.С. Маркевич², Е.В. Бугдаева², Ге Сунь^{3,4}, О.А. Гаврилова⁵

¹ Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия, tekleva@mail.ru

² Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

³ Key-Lab for Evolution of Past Life, MOEC, Jilin University, Changchun, China

⁴ College of Paleontology, Shenyang Normal University, Shenyang, China

⁵ Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

POLLEN STRUCTURE OF PSEUDOINTEGRICORPUS CLARIRETICULATUM (SAMOILOVITCH) TAKAHASHI

M.V. Tekleva^{1,*}, V.S. Markevich², E.V. Bugdaeva², Ge Sun^{3,4}, O.A. Gavrilova⁵

¹ Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² Institute of Biology and Soil Science, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

³ Key-Lab for Evolution of Past Life, MOEC, Jilin University, Changchun, China

⁴ College of Paleontology, Shenyang Normal University, Shenyang, China

⁵ Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia

С помощью светового, конфокального и электронных микроскопов были исследованы дисперсные пыльцевые зерна *Pseudointegricarpus clarireticulatum* (Samoilovitch, 1962; Takahashi, 1982) из позднего маастрихта (Зейско-Буреинский бассейн, Россия/Китай). Этот вид относится к группе Triprojectate и представлен изополярными или субизополярными трехборздными пыльцевыми зёрнами с тремя экваториальными и двумя полярными выростами и сетчато-струйчатой скульптурой. Струи довольно длинные, ориентированные более или менее перпендикулярно полярной оси, за исключением полюсов и области около экваториальных бороздок, где струи располагаются параллельно полярной оси. Выявлено разнообразие морфологических признаков и сложный комплекс строения спородермы этого вида. Размеры исследованных пыльцевых зёрен: 37-73 µm (полярная ось), 26-55 µm (экваториальный диаметр, включая экваториальные выросты). Форма тела – от цилиндрической до почти эллиптической (редко). Полярные выросты могут быть сходных очертаний либо один из них с закругленным концом, другой – с заостренным. Кроме трех борозд (colp), ориентированных меридионально, данный вид характеризуется наличием трех экваториально расположенных бороздок (furgows). Борозды простираются по экваториальным выростам и доходят до тела пыльцевого зерна. Бороздки простираются от одного конца экваториального выроста до другого. Строение борозд и бороздок различно, по направлению

к бороздам элементы оболочки постепенно утончаются, в области бороздок наблюдается резкий «разрыв» всей экзины либо только эндэксины. Эндэксинные утолщения, характерные для трипроектатных пыльцевых зерен, располагаются у этого вида у полярных краев борозд. Также отмечено небольшое утолщение эндэксины у краев бороздок. Экзина полупокровная, столбиковая, около 1,5-2,0 μm толщиной. Толщина подстилающего слоя и эндэксины различна в пределах пыльцевого зерна, в областях полярных выростов они иногда неплотно прилегают друг к другу и подстилающий слой может быть прерывистым. Вблизи эндэксинных утолщений обнаружена небольшая область с разрыхленным и немного утолщенным инфратектумом. Данный комплекс признаков, очевидно, осуществлял гармомегатную функцию и, по-видимому, присущ большинству представителей группы трипроектатных пыльцевых зерен. К сожалению, на настоящий момент, слишком мало данных об ультраструктуре пыльцевых зерен этой группы для обобщенного анализа признаков строения и достоверного сравнения с известными группами растений.

Работы выполнены при поддержке грантов РФФИ № 12-04-01335 и МК-3156.2014.4.

РЕКОНСТРУКЦИИ БИОТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ ПОЗДНЕГО ДЕВОНА

О.П. Тельнова

Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар,
telnova@geo.komisc.ru

RECONSTRUCTIONS OF BIOTIC AND ABIOTIC EVENTS OF THE LATE DEVON

O.P. Telnova

Institute of Geology, Komi Scientific Center, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

Известно, что формирование климата Земли неразрывно связано со становлением углеродного цикла, изменением процессов поглощения углекислого газа и метана из атмосферы и выделения их обратно в атмосферу. Работы последних десятилетий с применением изотопных методов существенно повысили уровень достоверности палеоклиматических реконструкций. Так, в дендрохронологии в основе их использования заложена обратная зависимость значений $\delta^{13}\text{C}$ растительности от внутриклеточного давления CO_2 , которое в свою очередь зависит от освещенности, температуры, влажности, водно-солевого состава. Понижение температуры и освещенности приводит к снижению энзиматической активности растений, что, в конечном счете, приводит к снижению $\delta^{13}\text{C}$. Повышение солености и понижение обеспеченностью влагой индуцируют прикрытие устьиц в листьях, и, как итог, к увеличению $\delta^{13}\text{C}$. Чуткая реакция растительных сообществ на изменение температурного и водного режима экотопа, через изменения их функционального состояния и, соответственно, вариацию значений $\delta^{13}\text{C}$, позволяет использовать изотопные данные в реконструкциях палеоклиматов (Пономарчук и др, 2010).

При изучении пограничных франско-фаменских разрезов Южного Тимана установлены аномально низкие значения $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$, и повышенное содержанием $\text{C}_{\text{орг}}$. Наблюдаемое изотопное событие предвещает массовое вымирание в биоте (почти полное исчезновение франских таксонов в волгоградском палинокомплексе). На кривой изменения изотопного состава кислорода карбонатов зафиксирована цикличность флуктуаций значений $\delta^{18}\text{O}$, которая коррелируется с изменениями таксономического состава спор высших растений. Предполагается, что эти флуктуации являются отражением изменения палеотемператур в регионе. Результаты исследований, во многом отражающие региональные особенности палеообстановки на Южном Тимане, демонстрируют дестабилизацию условий в атмосфере и гидросфере, и, как следствие, описанное биособытие (Маршалл, Тельнова, Ветошкина,

2011). Работы с применением палинологических и изотопных методов существенно дополняют друг друга и повышают достоверность палеоклиматических реконструкций.

Исследования выполнены по Программе УрО РАН 12-У-5-1043 и 12-П-5-1015.

Список литературы:

Маршалл Д.Е.А., Тельнова О.П., Ветошкина О.С. Экосистемный кризис на рубеже франского и фаменского веков (Южный Тиман) // Докл. АН. 2011. Т.440. N. 6. С. 791–794.

Пономарчук В.А. Изотопный состав углерода растений как показатель палеоклиматических изменений по данным исследования торфяного разреза Мочажина Иксинского болота [Томская область] /В. А. Пономарчук, Ю. И. Прейс, Д. В. Семенова // Контроль окружающей среды и климата "КОСК-2010": материалы симп. (5-7 июля 2010 г.). Томск. 2010. С.158–161.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ ИЗ ТУНДРОВОЙ ЗОНЫ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Л.В. Филимонова

Институт биологии КарНЦ РАН, г. Петрозаводск, Россия, filimonovaluda@mail.ru

SURFACE SPORE-POLLEN SPECTRA FROM TUNDRA ZONE OF KOLA PENINSULA

L.V. Filimonova

Institute of Biology of Karelian RC of Russian Academy of Science, Petrozavodsk, Russia

Получено 15 поверхностных спорово-пыльцевых спектров (СПС, 0–2, 0–3 см) из тундровой зоны Кольского п-ова (район впадения в море р. Воронья, п-ов Рыбачий и Муста-Тунтури), проведено их сопоставление с геоботаническими описаниями растительности.

Установлено, что влияние заносной пыльцы *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens* на формирование СПС весьма существенно. Наибольший вклад древесных (77–82%) и особенно деревьев (53–65%) в СПС воронично- и кустарничково-лишайниковых тундр. В образце из воронично-разнотравного сообщества доля пыльцы деревьев (20%), кустарников (10%) и кустарничков (4%) – меньше, а полукустарничков (19%), трав (27%) и спор (20%) – больше за счет *Chamaepericlymenum suecicum*, Роасеае, *Oxyria*, Polypodiaceae и *Bryales*. В СПС кустарничково-пушицевого сообщества пыльцы трав (в основном Сурегасеае) было 39%, кустарничков – только 8%. В СПС ерника зеленомошного, где вклад пыльцы *Betula nana* составил 14%, отмечено самое низкое содержание пыльцы деревьев (22%) из-за большого количества спор *Bryales* (46%). В СПС из кустарничково-зеленомошной тундры доля пыльцы кустарников была несколько больше (33%), деревьев – 31%. В ивняке разнотравном она – 29 и 35%, соответственно, вклад пыльцы трав – 21%. В целом, в зависимости от состава тундровой растительности содержание пыльцы деревьев изменялось в пределах 20–65%, кустарников – 10–33, кустарничков – 3–9, полукустарничков и трав – 6–46, спор – 1–46%.

В СПС, полученных для бугров и гряд 4-х болот, оно составило 21–51%, 15–22, 25–48, 8–23 и 2–8%, соответственно. В СПС мочажин значения и диапазон варьирования доли первых трех групп были меньше (13–25, 10–11 и 3–5%), а пыльцы трав (5–37%) и спор (23–68%) – больше. Снижение вклада древесных (24–35%) связано с увеличением количества пыльцы Сурегасеае и Роасеае, спор *Bryales* и *Sphagnum*. Пыльцы *Ericales*, *Empetrum* и *Rubus chamaemorus* здесь в среднем встречено в 9 раз меньше, чем на положительных формах микрорельефа. В целом, в СПС болот Дальние Зеленцы и Ступенчатое пыльцы деревьев отмечено 13–27%, а на болоте Александровское и Верхнее Эйно с п-ова Рыбачий – в 2 раза больше (28–51%), что объясняется поступлением ее из близко расположенных березовых редколесий п-ова Средний и с материка, а также из северотаежных сосновых лесов, которые далеко выклиниваются на север по р. Паз. Установлено, что спектр древесной группы составляют заносная пыльца *Betula pubescens* (28–61%) и *Pinus sylvestris* (17–30%), а также пыльца *B. czerepanovii* (5–14%) и *B. nana* (8–33%), имеющая местное происхождение; доля пыльцы *Picea* и *Alnus* не превышает 2%, *Populus tremula* и *Juniperus* – 0.3%, а *Salix* – колеблется (0.4–21%) и может быть высокой при произрастании ив в ближайшем окружении.

В СПС болот представлена также пыльца *Apiaceae*, *Artemisia*, *Aster* type, *Brassicaceae* (*Draba* и др.), *Caryophyllaceae*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Chenopodium album*, *Epilobium*, *Geranium*, *Liliaceae*, *Oxyria/Rumex*, *Ranunculaceae* (*Thalictrum alpinum* и др.), *Rosaceae* (*Filipendula ulmaria*, *Potentilla* и др.), *Saxifraga*, *Scrophulariaceae* (*Pedicularis* и др.), *Tanacetum*, *Urtica*, *Utricularia*, споры *Diphasiastrum alpinum*, *D. complanatum*, *Lycopodium lagopus*, *L. pungens*, *Selaginella selaginoides*, *Equisetum*, *Hepatica*, *Polypodiaceae*. В СПС тундр отмечена еще пыльца *Armeria*, *Diapensia lapponica*, *Dryas octopetala*, *Eupatorium* type, *Fabaceae*, *Galium*, *Juncaceae*, *Plantago*, *Polemonium*, *Polygonaceae* (*Bistorta officinalis*, *B. vivipara* и др.), *Primulaceae*, *Taraxacum* и *Viola*, споры *Huperzia*, *Cystopteris fragilis*, *C. montana*, *Dryopteris carthusiana*, *D. filix-mas*, *Phegopteris connectilis*, *Polypodium vulgare*.

СУБРЕЦЕНТНЫЕ ПАЛИНОСПЕКТРЫ ИЗ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ КАРЕЛИИ И СТЕПЕНЬ ИХ АДЕКВАТНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Л.В. Филимонова

Институт биологии КарНЦ РАН, г. Петрозаводск, Россия, filimonovaluda@mail.ru

SUBRECENT POLLEN SPECTRA FROM MID-TAIGA OF KARELIA AND THEIR CORRESPONDENCE TO MODERN VEGETATION

L.V. Filimonova

Institute of Biology of Karelian RC of Russian Academy of Science, Petrozavodsk, Russia

В среднетаежной подзоне Карелии получено 179 субрецентных спорово-пыльцевых спектров (SR СПС) из 53 лесных, 38 болотных и 6 луговых сообществ. Для всех точек отбора сделаны геоботанические описания растительности. Исследованы поверхностные и приповерхностные образцы на лугах в пределах 5 см, болотах – 10 (25), в лесах – 5 (10) см. Для ряда болот получены серии СПС с глубин 0–2, 2–5, 5–10, 0–10 и 0–25 см из их центральной части и с периферии. Установлено, что содержание пыльцы древесных в СПС болот 0–25 см слоёв на 1–6 (15) % ниже, чем в 0–10 см образцах. В слоях верхних 5 см из центральной части болот колебания значений составили 2–4 (16) %, с их периферии – (2) 10–13 %, в пределах 10 см – 4–10 и 10–16 %, соответственно. Согласно данным, для получения SR СПС наиболее объективно отражающих современную растительность, образцы на лугах достаточно отбирать мощностью 2 см, в лесах – 5 см, на болотах – 5 (10) см.

Выявлено преобладание пыльцы древесных в 96 % SR СПС лесов (54–97 %), лугов (49–83 %) и болот (42–93 %). Исключение составили 6 образцов (5 слоёв 0–2 см и 1 –2–5 см), специально отобранных в лесных и болотных сообществах, в местах спороношения зеленых или сфагновых мхов, а также 2 образца (0–2 см и 2–5 см) с окрайки травяного болота Боярщино, к которой прилегал разнотравный луг.

Установлено, что соотношение пыльцы древесных растений в СПС лесов определяется видовым составом и структурой древостоя. В сосновых и елово-сосновых лесах доминирует пыльца сосны (44–85 %), в сосново-еловых лесах она преобладает или содоминирует с пылью березы (40–47 и 30–39 %, соответственно). Наибольшее количество последней отмечено в березняках (52–80 %) и ельниках (35–51 %), довольно высокое – в сосновых лесах (до 42 %), где береза входит в состав древостоя, более низкое (10–31 %) – при встречаемости ее только в подросте. Максимум пыльцы ели (32 %) зафиксирован в монодоминантном ельнике из заповедника «Кивач». Присутствие здесь же в еловых лесах других древесных пород вызвало резкое сокращение ее доли в СПС (15–23 %). Еще меньшие значения (5–13 %) получены в заказнике «Толвоярви», где ельники занимают 18 %, а сосняки 77 % лесопокрытой площади. Вклад пыльцы ольхи варьировал в пределах 1–10 %, и только в 4 SR образцах (0–3, 3–6 см) сероольшаников из заказника «Кижский», где коренные леса давно вырублены, он составил 64–85 %.

В формировании СПС лугов и болот основную роль играют окружающие их леса. При непосредственной близости сосняков преобладает пыльца сосны (38–81 %), ельников – она же (23–46 %) и березы (21–50 %); пыльцы ели отмечено 2–13 и 8–19 %, соответственно. Участие березы и ольхи в облесении болот вызывает увеличение доли их пыльцы. Так, содержание пыльцы ольхи в СПС из центральной части болот изменялось в преде-

лах 3–15 %, с их периферии – от 2 до 41 %. Наиболее высокие значения получены в заказнике «Кижский», особенно в образцах с окрайки болота Осоковое, облесенной ольхой клейкой. Вклад пыльцы березы карликовой в СПС болот не превышал 15 %.

Установлено, что отражение состава растительности в SR СПС не полностью адекватное. Наибольшее варьирование «поправочных коэффициентов» отмечено для пыльцы ели и ольхи, особенно в СПС лесов (1.4–10 и 0.4–4, соответственно). Средние их значения для пыльцы ели из СПС болот и лугов 3 модельных территорий заповедника «Кивач» изменялись в пределах 2.2–4.8, пыльцы сосны – 0.7–1.1, березы – 0.4–0.6, ольхи – 0.7–0.8.

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *SCROPHULARIACEAE*

З.Н. Цымбалюк, С.Л. Мосякин

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев, palynology@ukr.net

PALYNOMORPHOLOGY OF REPRESENTATIVES OF THE FAMILY *SCROPHULARIACEAE*

Z.M. Tsymbalyuk, S.L. Mosyakin

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

Согласно современным системам [Oxelman et al., 2005; Olmstead, 2012; Reveal, 2012 и др.], семейство *Scrophulariaceae* включает трибы *Aptosimeae*, *Buddlejeae*, *Hemimerideae*, *Leucophylleae*, *Limoselleae*, *Myoporeae*, *Scrophularieae* и *Teedieae* и не включает многие группы, ранее относимые к этому семейству.

С помощью светового и сканирующего электронного микроскопов нами изучена пыльца 63 видов из 24 родов всех триб данного семейства. Образцы пыльцы отобраны преимущественно в гербариях Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины (*KW*, г. Киев, Украина) и Миссурийского ботанического сада (*MO*, г. Сент-Луис, США).

Пыльцевые зерна трибы *Scrophularieae*, родов *Scrophularia* и *Verbascum* (включая *Celsia*) 3(4)-бороздно-оровые с сетчатой, изредка переплетенно-сетчатой скульптурой. Триба *Limoselleae* в современном понимании включает роды, которые ранее относили к трибам *Manuleae* и *Selagineae*, а также род *Limosella*. Пыльцевые зерна трибы *Limoselleae* 3(4)-бороздно-оровые с мелкосетчатой и сетчатой скульптурой [Argue, 1993; оригинальные данные]. Триба *Buddlejeae* включает роды *Buddleja*, *Emorya*, *Gomphostigma*, ранее относимые к семейству *Buddlejaceae*. Пыльцевые зерна родов трибы 3(4)-бороздно-оровые с гладкой, перфорированной и мелкосетчатой скульптурой. Триба *Teedieae* включает роды *Oftia*, *Teedia*, *Dermatobotrys*, *Freylinia* и *Phygelius*. Пыльцевые зерна представителей трибы 3(4)-бороздно-оровые с гладкой, перфорированной, ямчатой, мелкосетчатой и сетчатой скульптурой. Триба *Myoporeae* включает роды, которые ранее относили к семейству *Myoporaceae*: *Eremophila*, *Myoporum*, *Bontia*, а также представителей трибы *Leucophylleae*: *Eremogeton*, *Leucophyllum* и *Capraria*. Пыльцевые зерна *Myoporeae* и *Leucophylleae* [Niezgoda, Tomb, 1975; оригинальные данные] 3-бороздно-2-оровые с сетчатой и струйчатой скульптурой. Пыльцевые зерна трибы *Aptosimeae*, родов *Anticharis*, *Aptosimum*, *Peliostomum* 3-слитно-бороздно-оровые со струйчатой скульптурой. Пыльцевые зерна трибы *Hemimerideae*, рода *Colpasia* 3-бороздно-оровые с ямчатой скульптурой, родов *Diascia* и *Nemesia* 5-, 6-, 7-, 8-бороздно-оровые с морщинистой, морщинисто-ямчатой, морщинисто-сетчатой и мелкосетчатой скульптурой. Пыльцевые зерна рода *Alonsoa* 3-бороздные с переплетенно-сетчатой скульптурой, родов *Diclis* и *Hemimeris* 6-, 7-бороздные с ямчатой, мелкосетчатой и сетчатой скульптурой.

Палиноморфологические данные сопоставлены с результатами молекулярно-филогенетических исследований и в основном хорошо соотносятся с современными филогенетическими реконструкциями, что позволило выявить возможные пути эволюции типов апертур и скульптуры поверхности пыльцевых зерен в семействе *Scrophulariaceae*.

Список литературы:

Argue C.L. Pollen morphology in the *Selagineae*, *Manuleae* (*Scrophulariaceae*), and selected *Globulariaceae*, and its taxonomic significance // Amer. J. Bot. 1993. V. 80 (6). P. 723–733.

Niezgoda Ch.J., Tomb A.S. Systematic palynology of tribe *Leucophylleae* (*Scrophulariaceae*) and selected *Myoporaceae* // *Pollen et Spores*. 1975. V. 17 (4). P. 495–516.

Olmstead R. (with the help of: D. Albach, B. Bremer, P. Cantino et al.) A synoptical classification of the Lamiales. Version 2.4 (updated 26 July, 2012) (<http://depts.washington.edu/phylo/Classification.pdf>).

Oxelman B., Kornhall P., Olmstead R.G., Bremer B. Further disintegration of the *Scrophulariaceae* // *Taxon*. 2005. V. 54. P. 411–425.

Reveal J.L. An outline of a classification scheme for extant flowering plants // *Phytoneuron*. 2012. 2012-37. P. 1–

ГИС «МИКУЛИНО» – ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

А.А. Чепурная, Н.В. Лаврентьев
Институт географии Российской академии наук, Москва, Россия, a_che@bk.ru

GIS “MIKULINO” – PALYNOLOGICAL DATABASE FOR EUROPEAN PART OF RUSSIA

А.А. Chepurnaya, N.V. Lavrentiev
Institute of Geography of Russian Academy of Science, Moscow, Russia

По палинологическим материалам микулинского (земского) межледниковья для территории Восточно-Европейской равнины была создана база данных, реализованная в системах ArcGis и GeoMixer. Данные представлены дискретно, в виде точек. Каждая точка на электронной карте показывает расположение разреза и имеет в атрибутивной таблице номер, название (название разреза), ссылку на литературный источник.

База данных доступна на on-line ресурсе по адресу <http://mikulino.info>, где предоставлены сведения обо всех разрезах, включенных в нее, а также есть возможность доступа к файлам, организующим работу базы данных в гис-системах. Также на данном сайте в разделе «База» можно получить доступ к ГИС «Микулино» в системе GeoMixer. В том же разделе размещено и руководство пользования системой.

Размещая нашу базу в сети интернет мы рассчитываем на пополнение ее современными опубликованными материалами других исследователей, работающих в данном научном направлении.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УСТЬ-ЕНИСЕЙСКОГО РАЙОНА

В.А. Четверова
ФГУП «ВСЕГЕИ», Санкт-Петербург, Россия, valentinka4@inbox.ru

PALYNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF QUATERNARY DEPOSITS AND RECONSTRUCTION OF VEGETATION CHANGES OF UST-YENISSEY DISTRICT

V.A. Chetverova
A. P. KARPINSKY RUSSIAN GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE (VSEGEI),
St. Petersburg, Russia

Методом спорово-пыльцевого анализа было изучено 11 образцов четвертичных отложений разреза Воронцово мощностью 14 м, расположенного на береговом обрыве правого берега реки Енисей в 1 км к юго-востоку от пос. Воронцово Усть-Енисейского района.

По разрезу (снизу вверх) на основании анализа спорово-пыльцевой диаграммы было выделено шесть пыльцевых зон:

Палинозона 1 (гл. 14–10,50 м) – *Betula* sect. *Albae*-*Lycopodium*.

Палинозона 2 (гл. 10,5–8,5 м) – *Betula* sect. *Albae*-*Pinus* sp.-*Artemisia*.

Палинозона 3 (гл. 8,5–5,55 м) – *Betula* sect. *Nanae*- *Pinus* sp.-*Picea obovata*

Палинозона 4 (гл. 5,55–3,6 м) – *Pinus* sp.-*Alnus*-*Salix*-*Poaceae*-*Cyperaceae*-*Ericaceae*.

Палинозона 5 (гл. 3,6–2,5 м) – *Picea obovata*-*Pinus* sp.-*Poaceae*-*Sphagnum*.

Палинозона 6 (гл. 2,5–1,4 м) – *Betula* sect. *Albae*-*Alnus*-*Chenopodiaceae*

В спорово-пыльцевых спектрах наблюдалось высокое содержание пыльцы древесных пород как хвойных *Picea obovata*, *Pinus* sp., так и мелколиственных *Betula* sect. *Albae*, *Alnus*. Отмечается существенное содержание палиноморф плохой сохранности. Процент поврежденных форм составляет от 10 до 25% от общей суммы всей пыльцы и спор. Среди них: пыльца древесных *Betula* sect. *Albae*, *Betula nanae*, *Pinus* sp., *Picea* sp., *Alnus* sp. и споры *Sphagnum* sp., *Lycopodium* sp., в меньшей степени пыльца травянистых растений (Poaceae, *Artemisia* sp., Rosaceae, Chenopodiaceae).

В изученных спорово-пыльцевых спектрах были определены переотложенные миоспоры позднемелового возраста: *Laranthacites pilatus* N.Mtch., *Lygodium bellum* E.Iv., *L. cavernosum* E.Iv., *Expressipollis ocliferius* Chlon., *Coniopteris* sp., *Trudopollis* sp., *Aquilapollenites* sp., *Myrica* sp. Процент переотложенных форм составляет в среднем 30%, в некоторых образцах достигает 60–70%.

Количественные изменения в палинокомплексах указывают на существование двух фаз развития растительности: первая фаза характеризуется содержанием в лесных группировках как хвойных, так и мелколиственных древесных пород (палинозоны 6, 5, 4 и 3); вторая фаза характеризуется большим содержанием берёзы, которая достигает наибольшего расцвета, содержание хвойных пород значительно уменьшается (палинозоны 2 и 1).

Каждой фазе соответствуют различные условия осадконакопления. Осадки изученной толщи отложений формировались в теплых межледниковых условиях, однако последние не были постоянными. Наиболее благоприятная фаза развития растительности совпадает с верхним слоем отложений (гл. 1–8 м).

Палинологические данные по этому разрезу были сопоставлены с данными, полученными (Баркова, 1961) для обнажения 62-т района Усть-Енисейского порта. Общий состав палинологических спектров обоих разрезов одинаков и характеризуется преобладанием пыльцы в основном древесных растений. Лишь в единичных образцах из отложений района Усть-Енисейского порта наибольший процент составляют споры.

Список литературы:

Баркова М.В. Палинологическая характеристика четвертичных отложений района Усть-Порта // Тр. НИИГА. Л. 1961. Т. 124. С. 56-145.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

М.А. Шевелев

Институт геологии Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия,
mixer20191@yandex.ru

THE PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF PALINOLOGY DATABASE

M.A. Shevelev

Institute of Geology Ural department of Russian Academy of Science, Syktyvkar, Russia

Результаты палинологических исследований используются в самых различных областях геологии. В настоящее время накоплен огромный массив палинологических данных. Применение информационных систем в палинологии позволяет хранить всю собранную информацию в едином месте, обрабатывать ее с помощью различных встроенных приложений с последующим анализом, обобщением и визуализацией данных.

Создание базы данных начинается с выявления объектов предметной области, назначение им кратких наименований (идентификаторов), определение списка признаков, характеризующих каждый объект, а также задаются области допустимых значений. Для создания базы данных необходимо формализовать объекты и признаки, составить реляционные таблицы и указать связи между ними.

Разработка структуры базы данных проводилась с учетом многообразия содержания форм представления исходных документов, различия в методах и способах анализа содержащейся в них разноплановой информации, такой как:

– фотографические изображения споровых зерен (файлы растровых и графических форматов, которые плохо формализуются, автоматическое распознавание практически невозможно);

– формализованные морфологические характеристики споровых зерен (производные данные от изображений, наборы характеристик определяются исследователем субъективно по стандартизированным методикам и справочникам) [2];

– литологическое описание породы вмещающей споры (списочные, шкалированные и полнотекстовые данные, влияет на качество захоронения спор, используется при интерпретации полученных закономерностей);

– стратиграфическая привязка точки отбора пробы [3].

База данных ориентирована на решение комплексных задач связанных между собой объектом исследования. Взаимосвязь этих баз данных и взаимодействие информационных блоков достигается путем единства принципов организации программного обеспечения и технологии формирования и использования [Омелин, 2000].

Список литературы:

Омелин В.М. Палеобанк – система банков палеонтологических данных. СПб.: ВНИГРИ, 2000. с.7-11.

Ошуркова М.В. Морфология, классификация и описание форма-родов миоспор позднего палеозоя. СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 2003. с. 7-25.

Тельнова О.П., Бабенко В.В. Концептуальные основы информационной палеопалинологии // Вестник ИГ НЦ Коми УРО РАН. 2012. №5 (210). С. 14-17.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН *BETULA VERRUCOSA* EHRH. С РАЗНЫХ МЕСТ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Т.В. Шевцова, И.Ю. Мальцов

Национальный авиационный университет, Киев, Украина, shevtsovat@ukr.net
Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев, Украина

VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *BETULA VERRUCOSA* EHRH. POLLEN GRAINS FROM DIFFERENT HABITATS

T.V. Shevtsova, I.J. Maltsov

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

M. M. Grishko National Botanical Garden of Ukraine NA of Sciences, Kyiv, Ukraine

Береза бородавчатая (*Betula verrucosa* Ehrh.) – самый распространенный вид берез в Украине, России и Северной Европе (Родінкова, 2013; Федорова, 2008; Siljamo, 2008). Вид имеет разностороннее применение, как традиционное так и перспективное. В последнее десятилетие береза бородавчатая все чаще ассоциируется с сильным аллергеном, пыльца которой вызывает поллиноз и перекрестные реакции на многие продукты питания (Шамгунова и др., 2010; Agarakis, 2011). Как известно, на экологически неблагоприятное воздействие пыльца растений реагирует, в первую очередь, изменениями в морфологии (Дзюба, 2007). Качественные и количественные морфологические признаки пыльцы растений представляют значительный интерес для многих научных и практических направлений – систематики, филогении, палинологии, палеогеологической датировки, генетико-селекционных исследований, лесоводства, семеноводства, пчеловодства и медицины (Владимирова, 2008). Традиционно для описания морфологических диагностических характеристик приводятся данные о размере пыльцевых зерен (длина экваториального диаметра и полярной оси), а также особенности орнаментации экзины, характеристика апертур. Нами проведено исследование, целью которого является выделение количественных морфологических критериев отличия пыльцевых зерен одного вида из разных мест произрастания с разной антропогенной нагрузкой. Выявление достоверных различий по морфометрическим показателям позволит рекомендовать их использование при идентификации интенсивности воздействия неблагоприятных экологических факторов.

Три образца пыльцевых зерен *Betula verrucosa* Ehrh. были собраны в разных местах произрастания в пределах одного населенного пункта, а именно г. Нитра, Словакия (2013 г.): на территории Ботанического сада Словацкого аграрного университета, возле жилых домов, возле автомобильных дорог. Исследование проводили на сканирующем электронном микроскопе ZEISS EVO LS 15, измерения делали с помощью лицензионной програм-

мы AxioVs40 V 4.8.2.0 (Carl Zeiss, Jena, Германия). Измеряли традиционные характеристики: длину полярной оси (признак 1) и экваториального диаметра (признак 2), а также, в качестве перспективных: угол расположения апертур к контуру пыльцевого зерна, внутренний диаметр апертур и длину ребра апополярного поля (признак 3, 4, 5 соответственно). Эти характеристики для пыльцевых зерен березы бородавчатой были подобраны на основе Glossary of pollen and spore terminology (Punt et al., 2007). Повторность измерений всех признаков равна 60. Оценку достоверности различий между средними значениями и дисперсиями выборок проводили используя критерий Фишера при 1% уровне значимости [Урбах, 1963]. При анализе данных также использовали методы дисперсионного анализа (ANOVA) и тест средних Тьюки ($p \leq 0,05$).

Варьирование значений признака 1 происходит в пределах 18,1-18,9 мкм, коэффициент вариации равен 8,8-12,5 %; признака 2 – 23,7-24,9 мкм, коэффициент вариации – 6,7-7,5 %; признака 3 – 107,1-113,8 deg, коэффициент вариации – 7,8-9,2 %; признака 4 – 2,7-2,8 мкм, коэффициент вариации – 14,6-18,0 %; признака 5 – 20,9-22,5 мкм, коэффициент вариации – 7,6-9,3 %. Для пыльцевых зерен характерна разная степень усушки и, как следствие, разная форма. Наиболее нестабильный признак – длина внутреннего диаметра апертуры. На это указывает самый высокий коэффициент вариации. Согласно тесту Тьюки образцы объединены в 2 группы по четырем из пяти признаков (кроме признака 4), между которыми есть достоверные различия. Это подтверждает возможность использования признаков 3 и 5 для видовой идентификации видов *Betula*. Образец, заготовленный в ботсаду, достоверно отличается от образцов, заготовленных вблизи от автомобильных дорог и в жилом массиве, куда также заезжают автомобили. Беря во внимание одинаковые географические, климатические, поточные метеорологические и, предположим, эдафические условия произрастания исследуемых деревьев, результаты подтверждают использование пыльцы *Betula verrucosa* Ehrh. в качестве биотеста для выявления антропогенных загрязнений. Эти результаты еще раз указывают на важность использования регионального сырья для диагностики и лечения аллергических заболеваний.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ В МИОЦЕНЕ ВЕРХНЕГО ДОНА ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

В.Г. Шпуль

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия, v.shpul@yandex.ru

PALEOECOLOGY FEATURES OF FLORA AND VEGETATION DURING THE MIDDLE-MIOCENE TIME IN THE UPPER DON BASIN ACCORDING TO PALYNOLOGICAL DATA

V.G. Shpul

Voronezh State University, Voronezh, Russia

На протяжении геологической истории бассейна Верхнего Дона в миоценовое время состав флоры изменялся под влиянием меняющихся условий внешней среды, особенно климата, палеогеографии суши, крупных акваторий и эволюционных процессов внутри таксонов. Эти факторы воздействовали на растительный мир: быстро или медленно, постепенно или резко, - но они вызывали ответные реакции сопротивляющихся им растительных сообществ. Адаптация растений к переменным условиям среды обитания, стремление к сохранению устойчивости популяций и растительных сообществ при одновременных попытках экспансии и вытеснения конкурентов, определяли таксономическое богатство и разнообразие флоры исследуемой территории. Происходило ее постоянное обновление за счет утраты одних и приобретения других таксонов на родовом и видовом уровнях.

Основа миоценовых флор - флора «тургайского» экологического типа. Наиболее крупные флуктуации климата наблюдались в начале среднего миоцена (потепление) и в верхнем миоцене (похолодание). Потепление - это караганский климатический оптимум. Палинофлора оптимума миоцена характеризуется большим разнообразием и богатством состава. Ядро флоры составляли семейства: Pinaceae, Taxodiaceae, Juglandaceae, Fagaceae,

Betulaceae, Ulmaceae. Участие покрытосеменных древесных в палинофлоре значительно. Наблюдается большое разнообразие (более 200 таксонов) лиственных, голосеменных, обилие тепло- и влаголюбивых, в том числе широколиственных древесных пород, а также присутствие, хотя и в небольших количествах, целого ряда родов и видов субтропических, тропических, вечнозеленых лиственных пород и вымерших таксонов, принадлежащих формальным родам, выходцам из экотонной с субтропиками зоны. Для палинофлоры характерно большое разнообразие родов в пределах одного семейства и видов в пределах рода.

Основные изменения произошли в позднем миоцене Толчком для начала деградации, упрощения структуры пышной мезофильной широколиственной лесной флоры, возникновения травянистых сообществ были начавшиеся в верхах среднего миоцена похолодание и аридизация климата. Это сопровождалось формированием принципиально новых биотопов и иной системы провинциального деления. Менялся фитоландшафтный облик территории, явно свидетельствуя о начале существенной трансформации флор. Флора «тургайского» экологического типа элиминирует в позднем миоцене, уступая свое место новому типу бореальной флоры, для которого характерно значительное участие холодолюбивых хвойных, с резким преобладанием других видов сосен, и мелколиственных древесных пород.

КОМПЛЕКС МИОСПОР ЖИВЕТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОКА ГЛАВНОГО ДЕВОНСКОГО ПОЛЯ (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.А. Щемелинина

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия, shemelininageol@yandex.ru

GIVETIAN MIOSPORE COMPLEX ASSETBCAGE FROM THE EAST OF THE MAIN DEVONIAN FIELD (LENINGRAD REGION)

A.A. Shemelinina

Voronezh State University, Voronezh, Russia

Разрез гауйского горизонта в карьере «Толмачёво», находится на территории Ленинградской области в Лужском районе, пос. Толмачёво, верхняя терраса правого борта долины р. Луга. Обнажение имеет длину около 40м и высоту 7м и представлено песчаниками светлоокрашенными (светло-серыми, местами вторично желтыми или розовыми), от тонко до среднезернистых, редко грубозернистые. В песчаниках доминируют мульдобразная косяя слоистость, указывающая на накопление осадка в условиях активной гидродинамики. В одном интервале разреза (0,5 – 1,5м) песчаник содержит многочисленные стяжения глин, а также глобулярный кальцитовый цемент. Литологические признаки указывают на то, что песчаники этого разреза отвечают нижней части гауйского горизонта [Опорные разрезы...., 2012].

Из разреза «Толмачёво» нам были предоставлены 3 образца из прослоев глин и линз запесоченных глин. 1 образец имеет удовлетворительный по сохранности и содержанию комплекс миоспор. В остальных 2-х образцах выделен и характеризуется миоспоровый комплекс с достаточно представительным систематическим составом. В комплексе доминирующим является род *Geminospora* (55 %): *G. micromanifesta* (Naum.) Arch. – 22 %, *G. rugosa* (Naum.) Obukh. - 11,5 %, *G. notata* (Naum.) Obukh. – 7,5 %, *G. extensa* (Naum.) Gao - 1 %, *G. tuberculata* (Kedo) Allen -1 %, *G. decora* (Naum.) Arch. – 1 %, *G. plicata* Owens. - 1 %, *G. vulgata* (Naum.) Arch. – 0,5 %, *G. micromanifesta* (Naum.) Arch. var. *limbatus* Tchib. – 0,5 %, *Aneurospora greggsii* (McGregor). Streel. – 4 %. Отмечено значительное участие миоспор (до 30 %) мелких и средних размеров *Leiotriletes*, *Lophotriletes*, *Camarozonotriletes*, *Retusotriletes*, *Stenozonotriletes*, *Punctatisporites*. Миоспоры с крупнобугорчатой скульптурой экзины (5 %): *Lophozonotriletes scurrus* Naum.; *Converrucosisporites curvatus* (Naum.) Turnau и др.. Наряду с перечисленными видами в комплексе присутствуют: *Gravisporites basilaris*

(Naum.) Pashk. - 4 %, *Archaeozonotriletes variabilis* (Naum.) Allen. - 2%, *A. timanicus* Naum. - 2%, *Acanthotriletes uncatus* Naum. - 2%, *Cristatisporites triangulates* (Allen) McGregor.& Camfield. - 1%, *Cymbosporites magnificus* (McGregor) McGregor.& Camfield. - 1%. Выделенный нами комплекс может быть сопоставлен с V палинокомплексом [Озолини В.Р., 1963], установленным для гауйских и аматских отложений Латвии. В целом V палинокомплекс характеризуется большим разнообразием таксономического состава (около 30 таксонов). Общим для этих двух комплексов является присутствие различных видов рода *Geminospora* и мелких миоспор с простым строением экзины.

На сопредельных территориях комплекс миоспор из гауйской свиты был установлен в карьере тугоплавких глин Кюллатова (юго-восточная Эстония) [Mark-Kurik E., et al. 1999] и в карьере Лоде (северная Латвия) [Jrina A.L., Raskatova M.G., 2012]. Основываясь на систематическом составе комплекса из гауйских отложений и присутствии подзональных видов-индексов (особенно это относится ко второму виду-индексу – *Geminospora micromanifesta* - 22%) отложения из разреза «Толмачёво» можно охарактеризовать подзоной, выделенной для Восточно-Европейской платформы – *Ancyrospora incisa* – *Geminospora micromanifesta* (IM) [Avkhimovitch et al.].

Список литературы:

Озолиня В.Р. Спорово-пыльцевой спектр франского яруса верхнего девона Латвийской ССР // Франские отложения Латвийской ССР. Рига: Зинатне, 1963. С. 299-310.

Опорные разрезы эйфельских-нижнефранских отложений востока Главного девонского поля // III Всерос. Совец. «Верхний полеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия». Путеводитель экскурсии. СПб., 2012. С. 31-34.

Avkhimovich V.I., Tchibrikova E.V., Obukhovskaya T.G. and al. Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe // Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf Aquitaine. 1993. 17(1). P. 79-147.

Mark-Kurik E., Blicek A., Loboziak S. and Candilier A.-M. Miospore assemblage from the Loder Member (Gauja Formation) in Estonia and the Middle-Upper Devonian boundary problem // Proceedings of the Estonia Academy of Sciences. Geology. 1999. P. 86-98.

Jrina A.L., Raskatova M.G. New data on the Devonian plant and miospores from the Lode formation Latvia // Scientific Papers University of Latvia, Earth and Environmental. Sciences. 2012. P. 46-56.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА КАСПИЯ

Т.А. Янина

Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия,

paleo@inbox.ru

PALEOECOLOGICAL RECONSTRUCTIONS OF THE CASPIAN NEOPLEISTOCENE

T.A. Yanina

Faculty of Geography, M.V. Lomonosov Moscow State University, Russia

Каспий, отражая в своем развитии глобальные климатические изменения, ледниково-межледниковую ритмику Русской равнины и горных территорий, является стратотипическим регионом для составления единой стратиграфической и палеогеографической схемы плейстоцена Северной Евразии. Автором предложены палеоэкологические реконструкции развития бассейнов Каспия в неоплейстоцене на основе обобщения результатов малакофаунистического анализа и материалов изучения отложений Каспийского региона сопряженным методом. Приведенная ниже таблица схематично отображает последовательность каспийских бассейнов и их краткую характеристику. Цветом показана относительная соленость бассейнов – чем выше соленость, тем интенсивнее оттенок серого; стрелками показано направление стока и миграции малакофауны

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект 14-05-00227).

		Бассейны	
Голоцен		Новокаспийский солонатоводный (11-13%), тепловодный; уровень до -19 м; изолированный	
		Мангышлакская регрессия (от -50 до -70 м)	
Неоплейстоцен	Поздний	Позднехвалынский солонатоводный (11-12%); умеренно тепловодный; уровень до 0 м; изолированный	
		Енотаевская регрессия (от -45 до -110 м)	
		Раннехвалынский солонатоводный (10-12%), холодно-водный; уровень до 50 м; сток в Понт →	
		Ательская регрессия (-120 – -140 м)	
		Гирканский Солонатоводный, умеренно тепловодный; сток в Понт →	
		Регрессия	
	Средний	Позднехазарский солонатоводный (12-14%), тепловодный; уровень до -10 м; изолированный	
		Регрессия	
		Раннехазарский поздний солонатоводный (10-11%), умеренно тепловодный и холодноводный, ингрессия в Маныч	
		Регрессия	
		Раннехазарский средний солонатоводный (7-10%), холодноводный; уровень до 35-40 м. →	
		Регрессия	
Ранний	Раннехазарский ранний солонатоводный (7-10%), холодноводный; периодически водообмен по Манычу ←		
	Регрессия (до -75 м)		
	Уруджикский солонатоводный (15-16%), тепловодный; уровень до -15 м; изолированный		
	Регрессия		
	Позднебакинский солонатоводный (13-14%), умеренно тепловодный; уровень до 20 м; сток в Понт →		
	Раннебакинский солонатоводный (8-9%), холодноводный; изолированный		
		Тюркянский регрессивный -150 (до -200) м; инверсия Матуяма-Брюнес	

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Авраменко А.С., Лихачева О.Ю.</i> Морфологическая вариабельность и таксономические признаки диатомей рода <i>Aulacoseira</i> из среднемиоценовых отложений Приморья	5
<i>Андреева О.О.</i> Особенности интерпретации голоценовых спорово-пыльцевых спектров северо-западного Подолья (Украина)	6
<i>Афанасьева Н.Б.</i> Проблема восстановления истории растительности	7
<i>Базарова В.Б., Мохова Л.М.</i> Субфоссильные спорово-пыльцевые спектры Нижнего Приамурья	8
<i>Безрукова Е.В., Летунова П.П., Кулагина Н.В., Белов А.В.</i> Растительность и климат бассейнов великих озер центральной Азии (Байкала и Хубсугула) в позднем плейстоцене и голоцене	8
<i>Безусько Л.Г., Безусько А.Г.</i> Субфоссильные спорово-пыльцевые спектры равнинной части Украины: палеоэкологический и палеофлористический аспекты	9
<i>Безусько Л.Г., Карпюк Т.С., Мосякин С.Л., Безусько А.Г.</i> Палеохорологический аспект использования спорово-пыльцевых характеристик раннесредневековых отложений (на примере Словечанско-Овручского кряжа, Украина)	10
<i>Белянин П.С.</i> Субфоссильные палиноспектры антропогенно-измененных ландшафтов Западного Приморья	11
<i>Белянин П.С., Белянина Н.И.</i> Особенности формирования субрецентных палинологических спектров в озерных отложениях Южного Приморья	12
<i>Болиховская Н.С.</i> Термины палиностратиграфии и климатостратиграфии Квартера	13
<i>Болкунова Д.Е., Ямских Г.Ю.</i> Палеогеографические условия обитания моллюсков в голоцене в долине реки Иджим	15
<i>Борисова О.К.</i> Интерпретация палинологических данных с учетом процессов формирования спектров, концентрации и скорости аккумуляции пыльцы и спор	16
<i>Брицкий Д.А., Гаврилова О.А., Григорьева В.В.</i> Электронные ресурсы по морфологии пыльцевых зерен и спор	17
<i>Габараева Н.И.</i> Роль генома и самоорганизации в детерминации паттерна экзины: экспериментальное моделирование экзино-подобных структур	18
<i>Гаврилов Д.А.</i> Микробиоморфное изучение серой почвы со вторым гумусовым горизонтом (Томская область)	19
<i>Гаврилова О.А.</i> Исследование морфологии пыльцевых зерен с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа (КЛСМ): методика, особенности и области применения	20
<i>Голубева Ю.В., Буравская М.Н.</i> Условия седиментации и развитие природно-климатических обстановок в голоцене долины р. Вычегды	21

<i>Григорьева В.В., Коробков А.А., Брицкий Д.А.</i> Морфология пыльцы представителей подтриб <i>Achilleiana, Anthemidinae (Anthemideae, Asteraceae)</i>	22
<i>Дирксен В.Г.</i> Применение мультидисциплинарного подхода к изучению торфяных и озерных отложений Камчатки для палеоэкологических и палеоклиматических реконструкций	23
<i>Дюжова К.В.</i> Состав субрецентных спорово-пыльцевых спектров Приазовья	24
<i>Еловицова Е.А., Дребезгина Е.С., Карпович И.В., Леготкина Г.И., Зубова Е.Н., Кузьяев Р.З.</i> Мелиссопалинологический анализ как метод контроля подлинности мёда	25
<i>Еловичева Я.К.</i> Использование и развитие современных методик палеоклиматических и палеоландшафтных реконструкций на основе палинологических данных	26
<i>Ершова Е.Г., Кренке Н.А.</i> Археолого-палинологические исследования в долине Москвы-реки (Звенигородская биостанция МГУ)	27
<i>Жуйкова И.А.</i> Субрецентные спорово-пыльцевые спектры Вятского края	28
<i>Завьялова Н.Е., Ван Конийненбург-Ван Циттерт Й., Гоманьков А.В.</i> Разнообразие морфологии и ультраструктуры пыльцевых зерен пельтаспермовых	29
<i>Занина О.Г., Лопатина Д.А.</i> Отражение современной растительности Колымской низменности субрецентными спорово-пыльцевыми спектрами	30
<i>Зюганова И.С.</i> Особенности применения карпологических данных для палеоэкологических реконструкций	31
<i>Каревская И.А.</i> Формирование и специфика спорово-пыльцевых спектров в отложениях разного генезиса	32
<i>Карина Е.В.</i> Новые палинологические данные по болоту Шараповское (Московская область)	33
<i>Карпович И.В., Новоселова Л.В., Дребезгина Е.С.</i> Идентификационные признаки пыльцевых зерен некоторых растений семейства <i>Rosaceae</i>	33
<i>Кожин М.Н., Ершова Е.Г., Смышляева О.И., Попова К.Б.</i> Особенности поверхностных спорово-пыльцевых спектров островов Белого моря (Порья Губа)	34
<i>Кузьмина О.Б.</i> Сопоставление палинологических и геохимических данных в разрезе морских и континентальных кайнозойских отложений на юге Западной Сибири	35
<i>Курманов Р.Г., Ишибирдин А.Р.</i> Характеристика хозяйственной деятельности жителей городища Уфа-II по палинологическим данным	36
<i>Лаврова Н.Б., Колька В.В., Корсакова О.П.</i> Некоторые особенности спорово-пыльцевых спектров донных отложений малых озер Поморского берега Белого моря	37
<i>Лада Н.Ю.</i> Биоморфный анализ черноземной почвы лесостепи Западной Сибири	38

<i>Лаптева Е.Г., Эктова С.Н., Трофимова С.С., Корона О.М.</i> Отражение таксономического разнообразия современной флоры тундр полуострова Ямал в субрецентных спорово-пыльцевых спектрах и комплексах растительных макроостатков	39
<i>Левковская Г.М.</i> Вариабельность задач и методов археологической палинологии (в контексте археолого-палеоботанико-палинологического банка данных для территории бывшего СССР)	40
<i>Левковская Г.М., Карцева Л.А., Четверова В.А., Газизова Д.Г.</i> СЭМ-микрорафии палинокомплексов пыльцы – новые источники палинологической, палеоботанической, палеогеографической и археологической информации	41
<i>Левковская Г.М., Брицкий Д.А., Четверова В.А., Газизова Д.Г.</i> Палинотератная статистика отложений как источник информации об оптимальных, стрессовых или катастрофических состояниях растительности прошлого и настоящего	42
<i>Лихачева О.Ю., Авраменко Ф.С.</i> Эволюция диатомовой флоры южного Приморья и факторы ее обусловившие	44
<i>Лудикова А.В., Сапелко Т.В., Герасимов Д.В.</i> Опыт совместного использования спорово-пыльцевого и диатомового анализов при изучении археологических памятников Карельского перешейка	45
<i>Ляшук Т.И.</i> К сравнительной характеристике поверхностных проб степи, лесостепи и зоны широколиственных лесов Украины	46
<i>Лящевская М.С.</i> Устьяца хвойных пород как источник дополнительной информации при палеоэкологических исследованиях	47
<i>Манцурова В.Н.</i> Палинологическое изучение шлама из верхнедевонских отложений Волгоградской области	48
<i>Марченко-Вагапова Т.И.</i> Палинологическое исследование археологических памятников в бассейне Море-ю (Большеземельская тундра)	49
<i>Молодьков А.Н.</i> Палеодозиметрические методы датирования новейших отложений	50
<i>Мотылева С.М., Brindza J., Ostrovsky R.</i> Разнообразие микроскульптуры пыльцы представителей семейства Rosaceae Yuss.	51
<i>Мохова Л.М.</i> Субфоссильные спорово-пыльцевые комплексы и антропогенное воздействие на их формирование (южное Приморье)	52
<i>Найдина О.Д.</i> Пыльца из послеледниковых осадков моря Лаптевых как биоиндикатор	53
<i>Нарышкина Н.Н., Евстигнеева Т.А.</i> Использование сканирующего электронного микроскопа при реконструкциях растительности голоцена	53
<i>Нарышкина Н.Н.</i> Палинологическая характеристика восточноазиатских представителей рода <i>Quercus</i> L. по данным сканирующей электронной микроскопии	54
<i>Наугольных С.В.</i> Морфология и систематическое положение рода <i>Plicatipollenites</i> Lele, 1964.	55

<i>Новенко Е.Ю.</i> Особенности современных спорово-пыльцевых спектров хвойно-широколиственных лесов Восточно-европейской равнины	56
<i>Новичкова Е.А.</i> Значение метода водных и наземных палиноморф для палеореконструкций в Арктике	57
<i>Носевич Е.С. Сапелко Т.В.</i> Особенности поверхностных спорово-пыльцевых спектров микрорегионов Кольского полуострова	58
<i>Носова М.Б.</i> Исследование современных палинологических спектров европейской России в рамках программы мониторинга пыльцы (Pollen Monitoring Program – РМР)	59
<i>Осмонбаева К.Б.</i> К истории палинологических исследований в Киргизии	60
<i>Панова Н.К., Антипина Т.Г.</i> Сопряженное использование разных биоиндикационных методов для палеоэкологических реконструкций (на примере исследования торфяников Урала)	61
<i>Пецевецкая Е.Б., Смокотина И.В.</i> Возможности комплексного анализа палиноморф водного и наземного генезиса в биостратиграфии и палеоэкологии (на примере скважин Восток-4 и р-6, Валанжин, Западная Сибирь)	62
<i>Писарчук Н.М.</i> Возможности информационных технологий для построения карт растительности по палинологическим данным	63
<i>Плотникова Е.В., Сапелко Т.В.</i> Изучение субрецентных спорово-пыльцевых спектров озер как основа для реконструкции растительности прошлого	64
<i>Полева С.В.</i> Ультраструктура и развитие спородермы у <i>Aristolochia clematitidis</i> (Aristolochiaceae)	65
<i>Полякова Е.И.</i> Диатомеи арктических шельфовых морей, как индикаторы современных биологических процессов в Арктике и основа палеоэкологических реконструкций	66
<i>Полякова Е.И., Ключиткина Т.С.</i> Закономерности распределения микроводорослей в современных осадках Восточно-Сибирского моря	67
<i>Попков Н.Б.</i> Использование палинологических данных при геохимических исследованиях донных осадков	68
<i>Прошина Т.Г., Колямкин В.М.</i> Эоплейстоцен Тывы	69
<i>Прудникова Т.Н., Грачева А.С.</i> Эволюция эоловых ландшафтов центральной Тывы и древнее земледелие	69
<i>Путьшева С.А.</i> Условия формирования покровных лёссовидных суглинков Вятско-Камской лёссовой провинции	71
<i>Пушина З.В., Веркулич С.Р., Демидов Н.Э., Степанова Г.В.</i> Палеоэкологические характеристики озер оазиса Ширмахера (восточная Антарктида) в позднем плейстоцене-голоцене по данным диатомового анализа	72
<i>Разумовский Л.В.</i> Отличительные особенности диатомового анализа	74

<i>Рашке Е.А., Савельева Л.А.</i> Сравнение субрецентных спорово-пыльцевых спектров с современной растительностью в дельте реки Лены (Республика Саха, Якутия)	75
<i>Реут А.А., Миронова Л.Н.</i> Жизнеспособность пыльцы некоторых представителей рода <i>Raemonia</i> L.	76
<i>Рудая Н.А., Ли Х.-Ч.</i> Новый подход к реконструкции климата голоцена Монгольского Алтая: высокоразрешающие записи $\delta^{13}\text{C}$ в осадках и палинологических спектрах, полученных из озера Хотон-Нур	77
<i>Руденко О.В.</i> Комплексы спор и пыльцы в поверхностных и донных осадках шельфа и фьордов Западного Шпицбергена	78
<i>Рыбьякова Ю.В.</i> Результаты изучения отложений в центральной части Японского моря	79
<i>Рябчинская Н.А., Бляхарчук Т.А., Малыгина Н.С. Ненашева Г.И.</i> Пыльцевые спектры краевых частей ледника Корумду и атмосферных осадков в районе Северо-Чуйского хребта	80
<i>Савельева Л.А., Сапелко Т.В.</i> Обзор современных методов предварительной химической подготовки проб для спорово-пыльцевого анализа	81
<i>Сафарова С.А.</i> Интерпретация археологических данных комплексным методом (палинологическим, радиоуглеродным, фаунистическим)	82
<i>Селькова Л.А.</i> Кимериджские палинокомплексы европейского Северо-Востока России	83
<i>Семянк Н.С., Гольева А.А., Сыроватко А.С., Трошина А.А.</i> Комплексный микробиоморфный анализ Щуровского могильника	84
<i>Сиренко Е.А.</i> О значении комплекса палинологических и палеопедологических исследований при изучении субэаральных плиоцен-четвертичных отложений Украины	84
<i>Сычева С.А., Гольева А.А., Пушкина П.Р.</i> Катены в палеогеографических исследованиях	85
<i>Тагиева Е.Н.</i> Спорово-пыльцевые спектры как инструмент для определения динамики границ ареалов древесных пород	86
<i>Тарасевич В.Ф.</i> Особенности морфологии пыльцы родов <i>Dicentra</i> Bernh. и <i>Dactylicarpnos</i> Wall. (сем. Fumariaceae) и их родственные связи	87
<i>Теклёва М.В., Маркевич В.С., Бугдаева Е.В., Ге Сунь, Гаврилова О.А.</i> Строение пыльцевых зерен <i>Pseudointegricarpus clarireticulatum</i> (Samoilovitch) Takahashi	88
<i>Тельнова О.П.</i> Реконструкции биотических и абиотических событий позднего девона	89
<i>Филимонова Л.В.</i> Поверхностные спорово-пыльцевые спектры из тундровой зоны Кольского полуострова	90
<i>Филимонова Л.В.</i> Субрецентные палиноспектры из средней тайги Карелии и степень их адекватности современной растительности	91

<i>Цымбалюк З.Н., Мосякин С.Л.</i> Палиноморфология представителей семейства Scrophulariaceae Juss.	92
<i>Чепурная А.А., Лаврентьев Н.В.</i> ГИС «Микулино» – палинологическая база данных для Европейской части России	93
<i>Четверова В.А.</i> Палинологическая характеристика четвертичных отложений и реконструкция изменений растительности Усть-Енисейского района	93
<i>Шевелев М.А.</i> Принципы построения палинологической базы данных	94
<i>Шевцова Т.В., Мальцов И.Ю.</i> Вариабельность морфологических характеристик пыльцевых зерен <i>Betula verrucosa</i> Ehrh. с разных мест произрастания	95
<i>Шпиль В.Г.</i> Палеоэкологические особенности развития флоры и растительности в миоцене Верхнего Дона по палинологическим данным	96
<i>Щемелинина А.А.</i> Палинологические комплексы живецких отложений востока Главного девонского поля (Ленинградская область)	97
<i>Янина Т.А.</i> Палеоэкологические реконструкции неоплейстоцена Каспия	98