



Учреждение Российской Академии наук
Геологический институт РАН

Московское общество испытателей природы

Всероссийское палеонтологическое общество,
Московское отделение

ГЕОС



Russian Academy of Sciences
Geological Institute
Moscow Society of Naturalists
All-Russian Palaeontological Society
Moscow Branch

**International Conference,
Dedicated to the 100th Jubilee of
Vsevolod Andreevich VAKHRAMEEV
(1912 – 1986)**

February 1-3, 2012
GIN RAS, Moscow

ABSTRACTS

**Moscow
GEOS
2012**



Учреждение Российской Академии наук
Геологический институт РАН
Московское общество испытателей природы
Всероссийское палеонтологическое общество,
Московское отделение

**Международная конференция,
посвященная 100-летию
Всеволода Андреевича ВАХРАМЕЕВА
(1912 – 1986)**

1-3 февраля 2012 г.
ГИН РАН, Москва

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Москва
ГЕОС
2012

ББК 26.323
М 96
УДК 549.903.55(1)

**Международная конференция, посвященная 100-летию
Всеволода Андреевича ВАХРАМЕЕВА (1912 – 1986).**
1-3 февраля 2012 г. ГИН РАН, Москва. М.: ГЕОС, 2012. 62 с.

ISBN 978-5-89118-566-1

Оргкомитет конференции:

Сопредседатели: акад. М.А. Федонкин (ГИН РАН), М.А. Ахметьев (ГИН РАН), А.Б. Герман (ГИН РАН)

Ученый секретарь: Е.И. Костина (ГИН РАН)

Члены оргкомитета: Т.М. Кодрул (ГИН РАН), М.Г. Моисеева (ГИН РАН), К.А. Печникова (ГИН РАН), А.М. Сухарева (ГИН РАН)

**Издано при финансовой поддержке Отделения наук о Земле
Российской Академии наук**



Всеволод Андреевич ВАХРАМЕЕВ
(1912 – 1986)

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ахметьев М.А.</i> В.А. Вахрамеев и круг его друзей – геологов предвоенных лет	10
<i>Абзаева А.А.</i> Стратиграфическое расчленение позднеледниковья и голоцена северной котловины оз. Байкал по палинологическим данным	13
<i>Алексеев П.И.</i> Реконструкция климата раннего сенона Западной Сибири на основании палеоботанических данных.....	14
<i>Ахметьев М.А.</i> События палеогена в центральной Евразии. Их роль в развитии флоры, смещении границ фитохорий и климатических изменениях	15
<i>Безрукова Е.В., Летунова П.П., Кулагина Н.В.</i> Растительность и климат бассейнов великих озер Центральной Азии Байкала и Хубсугула в позднем плейстоцене и голоцене: результаты и перспективы исследований.....	17
<i>Бугдаева Е.В., Маркевич В.С., Вольнец Е.Б.</i> Раннемеловые растения-углеобразователи Партизанского бассейна (Южное приморье).....	18
<i>Викунин С.В.</i> Меловой папоротник <i>Weichselia</i> в составе пост-импактной “палеоцен-эоценовой” пионерной растительной группировки Болтышской депрессии (астроблемы).....	19
<i>Вольнец Е.Б., Ковалева Т.А.</i> Некоторые новые сведения о раннемеловой флоре окрестностей г. Владивостока.....	20
<i>Герман А.Б., Спайсер Р.Э.</i> Альбская–палеоценовая флора Северной Пацифики ..	21
<i>Головицёва Л.Б.</i> Провинциальное деление азиатской части Сибирско-Канадской палеофлористической области в позднем мелу.....	22
<i>Гоманьков А.В.</i> Ещё раз о морфолого-анатомической интерпретации фитолейм типа <i>Orestovia</i>	23
<i>Гоманьков А.В., Тарасевич В.Ф.</i> Ультраструктурные исследования дисперстной пыльцы <i>Scutasporites unicus</i> Klaus	24
<i>Горовая М.Т., Ващенко Н.Г.</i> Основные особенности изменения палинофлоры в олигоцене Японского моря.....	25
<i>Журавлев А.Ю.</i> Кембрийские обызвествленные “водоросли”: систематика, палеоэкология, эволюция.....	26
<i>Карасев Е.В., Сенников А.Г., Голубев В.К.</i> Новое местонахождение растительных остатков из верхней перми в районе Окского съезда г. Нижний Новгород	27
<i>Кодрул Т.М., Цзинь Цзяньхуа, Александрова Г.Н., Чжоу Веньцзунь, Ван Ли, Сон Юньшен, Лю Сяоянь</i> Предварительные данные о кайнозойских флорах бассейна Маомин (провинция Гуандун, Китай).....	28
<i>Комар М.С.</i> История развития и пространственной изменчивости растительности территории Центральной и сопредельной части Восточной Европы на протяжении последнего интергляциал-гляциального цикла	29
<i>Коржнев В.Н.</i> О времени появления прапапоротниковой флоры в Горном Алтае	30
<i>Костина Е.И., Кодрул Т.М., Герман А.Б., Александрова Г.Н.</i> Среднеюрская флора угольного месторождения Нарийн-Сухайт (Южная Монголия)	31

<i>Левковская Г.М., Хоффекер Дж.</i> Климатостратиграфическое обоснование хронологии древнейших верхнепалеолитических культурных слоев Русской равнины (в контексте трансконтинентальных корреляций палинологических данных по стоянке Костенки 12)	32
<i>Маркевич В.С., Бугдаева Е.В.</i> Пыльца <i>Aquilapollenites</i> на мел-палеогеновой границе (Восточная Азия).....	34
<i>Маслова Н.П., Теклева М.В., Ремизова М.В.</i> Уникальное тычиночное соцветие рода <i>Krassilovianthus</i> N. Maslova, Tekleva et Remizowa (Hamamelidales) из сеноман-турона Западного Казахстана	35
<i>Минина О.Р., Неберikuтина Л.Н., Ветлужских Л.И.</i> Палиностратиграфия Уакитской зоны (Западное Забайкалье)	36
<i>Мозучева Н.К.</i> Основные флоростратиграфические границы в юре Западной Сибири	37
<i>Моисеева М.Г., Соколова А.Б.</i> Новые данные о составе и возрасте усть-эмунарэльской флоры бассейна р. Энмываам (Центральная Чукотка)	38
<i>Найдина О.Д.</i> Климатически обусловленные изменения природной среды региона моря Лаптевых в МИС-1.....	39
<i>Наугольных С.В.</i> Новый представитель рода <i>Permotheca</i> Zalessky, 1929 из пермских отложений Приуралья	40
<i>Носова Н.В., Головнева Л.Б., Алексеев П.И.</i> Систематическое положение мезозойского рода <i>Protophyllocladus</i> Berry, 1903.....	41
<i>Раскатова М.Г.</i> Комплекс миоспор из памушских отложений верхнего франа Латвии.....	42
<i>Смокотина И.В.</i> Палинофлора и палеообстановки юры юга и юго-востока Средней Сибири (Канско-Ачинский бассейн, Кежемская впадина).....	43
<i>Соколова А.Б., Моисеева М.Г.</i> Ископаемые хвойные из поздне меловой усть-эмунарэльской флоры Центральной Чукотки	44
<i>Сьедин В.Т., Мельниченко Ю.И.</i> Сопоставление этапов эволюции впадин окраинных морей: данные стратиграфии, магматизма и тектоники.....	45
<i>Тарасевич В.Ф.</i> Ультраструктурные особенности пыльцевых зерен некоторых цветковых растений из альб-турона Казахстана и возможное их родство.....	46
<i>Терехов Е.П., Можеровский А.В., Маркевич В.С., Горовая М.Т.</i> Раннепалеоценовые региональные события в районах Западной Камчатки, Восточного Сахалина (п-ов Терпения) и внешней дуги Курильской островодужной системы	47
<i>Тойчиев Х.А., Стельмах А.Г.</i> Современное состояние палеомагнитной стратиграфии четвертичных отложений Узбекистана	48
<i>Филиппова Н.Ю., Белуженко Е.В., Головина Л.А.</i> К вопросу о границе палеогена и неогена на Северном Кавказе и в Предкавказье	49
<i>Штуль В.Г.</i> Основные черты миоценовой флоры Окско-Донской Равнины по данным палинологии	50
<i>Щепетов С.В., Головнёва Л.Б.</i> Поздне меловая зоринская флора Северного Приохотья.....	51
<i>Эгамбердиев С.А., Стельмах А.Г., Рахмонов У.Д.</i> Палеомагнитная стратиграфия девонских пород сая Зинзильбан Китабского государственного геологического заповедника.....	52

<i>Юрина А.Л., Орлова О.А.</i> Об особенностях франской растительности Севера России	53
<i>Янченко Е.А., Горбаренко С.А.</i> Изменение ассоциаций радиолярий в позднечетвертичных осадках Охотского моря в связи с глобальными и региональными осцилляциями климата	54
<i>Ярошенко О.П., Александрова Г.Н.</i> Палинологическая характеристика угленосных отложений юга Монголии.....	55
<i>Craggs H.J.</i> Can climate models predict the Late Cretaceous climate? An evaluation using fossil floras and climatically sensitive sediments	56
<i>Feng XinXin & Jin JianHua</i> First record of extinct fruit Chaneya in a low-latitude tropical area of South China	57
<i>Kovar-Eder J., Knörr U.C.</i> Fruit ecology in modern forests of China and Japan – towards a comprehensive understanding of Paleogene/Neogene ecosystem evolution	58
<i>Spicer R.A., Herman A.B., Spicer T.E.V.</i> Building the Cretaceous-Paleogene Arctic Plant Megafossil Database – Structure and Content	59
<i>Sun Ge, Dilcher D.L.</i> The earliest known evolutionary acceleration of angiosperms in Northeast China.....	60

В.А. Вахрамеев и круг его друзей – геологов предвоенных лет

М.А. Ахметьев

Геологический институт РАН, Москва; akhmetiev@ginras.ru

До того, как Всеволод Андреевич связал свою судьбу с геологией, первый заряд «романтики» он получил в средней школе на уроках географии. Виной тому был его любимый учитель, которого он вспоминал даже на склоне лет – Сергей Григорьевич Григорьев – автор основного учебника географии 20-х и 30-х годов. Он заражал аудиторию рассказами о своих путешествиях к египетским пирамидам, плаванию по Миссисипи, пересечению Атлантики. Первым он приобщил Севу и к Гумилеву, добавив его душе тягу к странствиям. Будущий выбор был сделан. В конце 20-х годов он сдал вступительные экзамены на Географический факультет МГУ, однако не был принят из-за «непролетарского» происхождения. Первых друзей Всеволод Андреевич обрел спустя год, в 1930 году, опять поступая в МГУ. Он рассказывал, как, стоя у доски с информацией о зачислении, огорчился, не отыскав своей фамилии, при этом был не одинок. Рядом с ним оказались еще два молодых человека, которые разглядывали ту же доску и не увидели себя по той же причине, что и Всеволод Андреевич. С той поры Александр Леонидович Яншин и Пантелеймон Леонидович Безруков стали его близкими друзьями. Особенно их сблизила возможность посещения в МГУ лекций без права зачисления. Они ею воспользовались. Через год Всеволод Андреевич все-таки поступил учиться, но только во Всесоюзный заочный политехнический институт (ВЗПИ), который успешно закончил в 1938 г., уже успев опубликовать к тому времени около десятка научных статей.

Друзья пытались устроиться на лето в экспедицию. Такой случай представился. Все трое поступили на курсы коллекторов в Научно-исследовательский институт удобрений (НИУ) и после их окончания стали постоянными сотрудниками этого института.

На путях индустриализации стране нужны были бокситы, фосфориты, калийные соли. Ими как раз и занимались геологи этого института. Уже летом 1931 года в составе туркменского поискового отряда В.А. Вахрамеев был направлен на поиски калийных солей. В это время другие молодые геологи, ставшие его друзьями (Яншин, Безруков, Зайцев, Петрушевский), отправились на поиски фосфоритов и бокситов в другие районы Туранской плиты и Тургайского прогиба. Все они получили фантастическую, по современным меркам, геологическую практику, занимаясь одновременно геологической съемкой и поисками, а, значит, стратиграфией, тектоникой, геоморфологией и поисками тех полезных ископаемых, за которыми их отрядили. Работали обычно на «белых пятнах». Так как над ними не довели авторитеты предшественников, публикации результатов работ поражают каскадом мыслей, ин-

тересными находками, любопытными заключениями, востребованными и в наши дни.

Поиски калийных солей в среднеазиатских мезозойских пестроцветках продолжались более двух лет. Наверное, с той поры его всегда тянуло к мезозою. В.А. Вахрамеев рассказывал, как после маршрутов тщательно изучал и документировал колонки керна, выделяя интервалы соленакопления. Результаты описания молодым специалистом более десятка месторождений калиевых солей были опубликованы в первой его статье в журнале «Калий». Позже в этом же журнале вышли в свет еще две его статьи, но уже по другим объектам поисковых работ. В середине 30-х годов совместно с А.В. Пейве он занимался поисками калийных солей в Таджикистане. Параллельно составлял карту и подробное геоморфологическое описание Гиссарского хребта, с чем благополучно справился. Итогом совместных работ явилась сводка В.А. Вахрамеева, А.В. Пейве и Н.П. Хераскова «Мезозой Таджикистана», остающаяся настольной книгой геологов и в наши дни. Коллектором А.В. Пейве и В.А. Вахрамеева в Таджикистане был молодой паренек Федя Харлов, работавший в ГИНе на технической должности до конца 80-х годов. Он нередко заглядывал в кабинет Всеволода Андреевича.

С переводом Геологического института АН СССР из Ленинграда в Москву встал вопрос о приглашении в ГИН новых сотрудников, так как далеко не все ленинградцы согласились на переезд в Москву. Директор института академик А.Д. Архангельский пошел на привлечение в штат института молодежи, особенно тех, кого он уже знал по их публикациям. В эту группу, кроме В.А. Вахрамеева, попало большинство его коллег по поискам солей, бокситов и фосфоритов: А.Л. Яншин, Н.С. Зайцев, Б.А. Петрушевский, Н.А. Штрейс и другие. Только П.Л. Безруков, открывший к тому времени крупнейшее месторождение фосфоритов в Малом Каратау, оставался работать в НИУ, а уже после войны, с организацией института Океанологии АН СССР, перешел на новую работу, став океанологом. Первые сезоны в составе отряда ГИНа В.А. Вахрамеев занимался картированием палеозойских толщ Средней Азии. При консультации С.В. Семихатовой изучал спирифериды, успешно расчленил отложения первой половины карбона. Два сезона 1937-1938 г.г. прошли в Прибалхашье непосредственно под руководством А.Д. Архангельского.

В предвоенные годы вместе с А.Л. Яншиным он приступил к работам в Приаралье, занимаясь континентальными третичными отложениями и, судя по содержанию его переписки с А.Н. Криштофовичем, делал первые шаги в изучении ископаемых растений.

Работа в стенах ГИНа в предвоенные годы сочеталась с общественной работой, которой он занимался и раньше, когда вместе с П.Л. Безруковым входил в редколлегию стенной газеты НИУ. В ГИНе Н.А. Штрейс, после окончания режиссерских курсов у Н.П. Охлопкова, стал самостоятельно пробовать силы, объединив в драмкружок молодежь. Сохранились фотографии постановки пушкинского «Каменного гостя», где Всеволод Андреевич играл роль Дон Жуана.

В годы войны геологи института продолжали активно заниматься поисками необходимых для страны полезных ископаемых. Всеволод Андреевич искал и изучал бокситы в мезозойских толщах Восточного Урала. Война разбросала друзей, но они быстро наладили связь и, судя по письмам А.Л. Яншина к Всеволоду Андреевичу, переписывались не реже одного - двух раз в месяц. Александр Леонидович в эти годы был «брошен» на поиски фосфоритов в Западном Казахстане.

Друзья еще больше сблизились после того, как перебрались из коммуналок в 50-х годах в «Кошкин дом», первый кооператив на Калужской (не путать со следующим академическим кооперативом уже начала 60-х – «Раздетые камнем»). Не случайно его близкие друзья и коллеги – А.Л. Яншин, Л.П. Безруков, Н.С. Зайцев, Ю.М. Пушаровский - получили квартиры в одном подъезде, и дебаты в институте переносились за домашний стол.

Как и прежде, в трудные годы перестройки, всегда отмечались дни рождения Всеволода Андреевича. Гостеприимная Елизавета Иннокентьевна непременно собирала сотрудников лаборатории. Всегда заглядывали и старые друзья: А.Л. Яншин, П.Л. Безруков, Н.А. Штрейс, А.В. Пейве, Б.А. Петрушевский, Н.С. Зайцев, Б.Н. Красильников, его одноклассник, работавший в тресте «Аэрогеология», и другие. Непременно приглашался кто-нибудь из друзей и на домашние встречи с зарубежными коллегами. Все они собрались в последний раз на его кончине.

Стратиграфическое расчленение позднеледниковья и голоцена северной котловины оз. Байкал по палинологическим данным

А.А. Абзаева

*Институт археологии и этнографии СО РАН 630090, Новосибирск;
Институт геохимии СО РАН, 664033, Иркутск; abzaeva@igc.irk.ru*

Для целей палеоклиматической реконструкции финала MIS2 и MIS1 были изучены озерно-болотные отложения северного побережья озера Байкал.

Дегляциация и процесс деградации слоя многолетне мерзлых пород (ММП) 16000 л.н. способствовали распространению еловых лесотундр с примесью березы, лиственницы и степных группировок. 15800 л.н. – возврат перегляциальных ландшафтов. В структуре растительного покрова господствовали степные, тундровые и лесотундровые группировки. Улучшение климата фиксируется 16000–15000, 13000–11500 л.н. Кратковременное потепление и усиление атмосферного увлажнения 13000 л.н. сменилось аридизацией и похолоданием позднего Дриаса 12700–11700 л.н., близкого к климату последнего оледенения.

Процесс деградации ММП в результате потепления климата после 10000–9500 л.н. послужил расширению темнохвойной тайги.

9500–9000 л.н. – распространение степных таксонов, обмеление озер, как результат аридизации климата. Кратковременное похолодание 9000 л.н. привело к расширению тундрово-степных группировок.

Время 8800–6000 л.н. – оптимум голоцена. Расцвет темнохвойной пихтово-елово-кедровой тайги, приурочен к началу становления лесных ландшафтов.

Перестройка общей циркуляцией атмосферы на рубеже 6000 л.н. привела к резкой смене доминантной растительности с темнохвойной тайги на светлохвойную, сокращению ареала пихты и распространению ксерофильной и светолюбивой сосны обыкновенной. Еловые и пихтовые леса паркового типа сохранялись до 4600 л.н.

Этапы аридизации и похолодания климата – 4500–4300, 3500–2500, 2300–2100, 800–150 л. н., приведшие к сокращению ели и пихты, на фоне усиления роли кедрового стланика, лиственницы, маревых и вересковых.

Потепление и увлажнение климата способствовало расширению пихты и ерниковых ассоциаций 1200–800, 100 л.н

Процессы становления ландшафтов длительны и сложны, в сотни и тысячи лет. Без надежного знания таких процессов трудно, а зачастую невозможно выделять причины тех или иных явлений, строить прогнозные модели.

Реконструкция климата раннего сенона Западной Сибири на основании палеоботанических данных

П.И. Алексеев

*Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург
paulusalex@mail.ru*

Позднемеловому климату на территории Западной Сибири до сих пор не было посвящено специальных работ. В Чулымо-Енисейском районе этого региона широко распространены континентальные отложения данного возраста, в которых собраны многочисленные остатки ископаемых растений. Для континентальных отложений палеоботанические данные обычно являются наиболее важным, а иногда и единственным источником данных о климате. Для интерпретации этих данных обычно учитываются климатические предпочтения современных растений, близких к ископаемым формам, а также физиономически значимые морфологические признаки растений. Разработанный Д. Вульфом анализ CLAMP (Climate Leaf Analysis Multivariate Program) позволяет получить количественные характеристики климата.

Для определения климатических параметров нами была проанализирована раннесенонская антибесская флора Западной Сибири. «Метод ближайшего родственника» для мелового периода не может дать точных результатов, поскольку таксономическое положение многих растений этого возраста неизвестно или в лучшем случае спорно. Присутствие родов *Ginkgo* и *Sequoia* в антибесской флоре говорит в пользу теплого варианта умеренного климата, вероятно, с выраженной сезонностью. Среди морфотипов листьев покрытосеменных этой флоры листья с кожистой листовой пластинкой составляют незначительную часть (1–2 вида), а преобладают обычные тонкие листья, что говорит в пользу умеренного климата с выраженной сезонностью. Большой процент листьев с зубчатым краем (55 %) свидетельствует об относительно низкой среднегодовой температуре.

Расчеты количественных параметров климата, проведенные с помощью CLAMP анализа, дали следующие результаты. Среднегодовая температура 13,3°C, температура наиболее теплого месяца 21,8°C, температура наиболее холодного месяца 5,28°C, продолжительность вегетационного сезона 7,7 месяца, количество осадков за вегетационный период 1109 мм, количество осадков за три последовательных наиболее влажных месяца 625 мм, количество осадков за три последовательных наиболее сухих месяца 207 мм.

Результаты анализа свидетельствуют, что в раннем сеноне на юго-восточной окраине Западной Сибири климат был теплоумеренный, приморский, относительно гумидный, с теплой зимой, не очень жарким летом и отсутствием засушливого сезона.

События палеогена в центральной Евразии. Их роль в развитии флоры, смещении границ фитохорий и климатических изменениях

М.А. Ахметьев

Геологический институт РАН, Москва; akhmetiev@ginras.ru

Одной из важных сторон исследований В.А. Вахрамеева являлась реконструкция юрских и меловых палеофитохорий Земного шара, а также климатических обстановок, что нашло отражение в его посмертной монографии.

Проводимые в последние годы экосистемные исследования в сочетании с более тщательным анализом биотических и абиотических событий геологической истории, особенно на биосферных рубежах, позволили в ряде случаев установить причины климатических изменений и дать на этой основе более объективную картину причин смены флор и перестроек палеофитохорий.

В истории палеогена центральной части внетропической Евразии выделяются пять основных этапов геологического развития, характеризующиеся особыми палеогеографическими обстановками. Каждый из этих этапов отличался особенностями климата, составом флор, размещением палеофитохорий и их трансформацией во времени и пространстве.

Первый этап (терминальный маастрихт – ранний даний) характеризовался регрессией моря и осушением внутренних бассейнов и проливов, похолоданием климата, экспансией высокоширотной умеренно-теплолюбивой флоры в западном и южном направлениях, смещением к югу границы между Бореальной и Тетической областями.

Второй этап (танет – ипр) соответствовал установлению сквозных морских меридиональных связей, соединявших Арктический бассейн непосредственно с Тетисом. Он отличался максимальным продвижением к северу границы Тетической и Голарктической областей, формированием паратропической флоры и соответствующего ей климата, сменившегося в конце этапа муссонным, субтропическим с чертами тропического. Механизм морского и атмосферного теплопереноса из низких широт был обусловлен пассатами в тропической области и муссонными ветрами и течениями в средних широтах. Северная граница Тетической области проходила вблизи 60° с.ш.

Третий этап (поздний ипр – лютет) отвечал перестройке водных коммуникаций в Западно-Сибирском внутреннем бассейне. На первом этапе в средних широтах он по-прежнему характеризовался муссонным климатом, что находит подтверждение в доминировании в ориктоценозах буковых, лавровых и древесных бобовых, в том числе представителей родов, являющихся эдификаторами современных лесов Юго-Восточной Азии – *Castanopsis*, *Cinnamomum*, *Litsea*, *Daphnogene* и других. Выделение в качестве одного из видов-индексов лютетской межрегиональной палинозоны *Castanopsis pseudo-singulum* служит дополнительным подтверждением существования муссонного субтропического климата на обширных пространствах средних широт Центральной Евразии, входивших в Тетическую область.

Четвертый этап (бартон – приабон) характеризовался инверсией климата с формированием сезонного зимневлажного климата типа современного средиземноморского. Произошло это после окончательной изоляции Западно-Сибирского внутреннего моря от Арктического бассейна при сохранении его связей с Перитетисом. В периоды низкого стояния уровня Мирового океана в Западно-Сибирском бассейне и в прибрежной зоне Северного Перитетиса происходила экспансия азоллы. Типовой флорой этого этапа является южно-уральская флора хутора Баки.

Пятый этап (ранний олигоцен) начался с заметного похолодания климата, связанного с глобальной регрессией гляциальной природы. Произошло становление умеренно-теплолюбивой хвойно-широколиственной мезофильной флоры тургайского экотипа. Эта флора существовала в условиях периодических смен фаз различной влагообеспеченности. Средние широты Центральной Евразии в олигоцене вошли в Бореальную область.

Растительность и климат бассейнов великих озер Центральной Азии Байкала и Хубсугула в позднем плейстоцене и голоцене: результаты и перспективы исследований

Е.В. Безрукова¹, П.П. Летунова², Н.В.Кулагина³

¹ *Институт археологии и этнографии СО РАН, г. Новосибирск, bezrukova@igc.irk.ru*

² *Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, letunova@igc.irk.ru*

³ *Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, kulagina@crust.irk.ru*

Природно-климатические условия последнего климатического цикла (ПКЦ) претерпевали многообразные изменения. Имеющееся для европейской части континента небольшое количество непрерывных записей природной среды этого времени показывает, 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 и Хубсугул на протяжении ледниково-межледникового интервала, включающего МИС 1-5, были реконструированы на основе комплексного изучения озерных отложений. Пыльцевые записи получены из непрерывных разрезов, исключая МИС56d-a – МИС-4, где есть интервалы мощностью в 10–15 см с отсутствием керна, имеют детальное разрешение, позволяя реконструировать палеоклиматические события векового/тысячелетнего масштаба. Результаты свидетельствуют о развитии бореальных лесов в МИС5e ~ 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 регионального климата и господством открытых травянистых ландшафтов. Позднеледниковый интервал (~17–11.6 тыс. л.н.) стал временем расширения кустарниковой и затем лесной растительности в условиях еще холодного, но более влажного, чем предыдущий, 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. Реконструкции количественных параметров палеоклимата, основанные на палинологических данных, показывают снижение увлажнения и температуру от ~7 тыс. л.н. к настоящему времени.

Проблема поиска новых объектов исследования для получения непрерывной информации для МИС56d-a – МИС-4, позволяющей восстановить полную картину динамики природной среды региона для последнего климатического цикла, и проведение детального датирования выделяемых событий остается задачей ближайшего будущего.

Исследования поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 12-05-00476-а и 12-05-00036-а).

Раннемеловые растения-углеобразователи Партизанского бассейна (Южное Приморье)

Е.В. Бугдаева, В.С. Маркевич, Е.Б. Волынец

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, bugdaeva@ibss.dvo.ru

Нижнемеловые угленосные отложения широко распространены на юге Приморского края в Раздольненском и Партизанском бассейнах. В последнем промышленные угли приурочены к старосучанской и северосучанской свитам. Нами детально изучен их разрез возле дер. Молчановка (40 км к северу от г. Партизанск), состоящий из 3 ритмопачек мощностью 137, 156 и 178 м. Граница между свитами проходит по подошве верхней ритмопачки. К верхней части разреза приурочены слои с фауной морских моллюсков.

Были опробованы углистые прослои Молчановского разреза. Из первого угольного прослоя верхней части старосучанской свиты (точка 3767) получены дисперсные кутикулы хорошей сохранности. Изучение их с помощью светового и сканирующего электронного микроскопов показало, что угли были сложены остатками следующих растений. Наиболее многочисленна кутикула хвойных *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil. (Taxodiaceae), в меньшей степени – представителей мирovieвых. Единичны *Pseudotorellia* sp. (Ginkgoales) и *Nilssoniopteris rhitidorachis* (Krysht.) Krassil. (Bennettitales). В палиноспектре из этого угольного прослоя преобладают споры *Syathea* и *Gleichenia*, пыльца *Taxodium* и *Ginkgo*.

В составе ископаемых растений из алевролитов и углистых аргиллитов точки 3767 преобладают побеги и листья *Elatides asiatica*, вайи *Birisia onychioides* (Vassil. et K.-M.) Samyl. Редко встречаются *Nilssoniopteris* sp., чешуелистные хвойные и *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer. Дисперсная кутикула из этих слоев представлена преимущественно *Pseudotorellia* sp., но макростатки последней в захоронениях не найдены. В палиноспектре доминируют споры *Laevigatosporites ovoideus* Takah., *L. ovatus* Wils. et Webst., *L. senonicus* Takah.; многочисленны и разнообразны *Syathea* и *Gleichenia*. Им сопутствуют *Schizaea* и *Osmunda*. Среди голосеменных многочисленны таксодиевые, араукариевые и *Ginkgo*.

Таким образом, в болотных сообществах аптского возраста в Партизанском бассейне доминировали таксодиевые, а также циатейные и глейхениевые. Наряду с ними, но в меньшей степени, произрастали мирovieвые, гинговые и очень редкие беннеттиты. По мере зарастания болот и некоторого иссушения биотопов, в состав растительных сообществ внедрялись ксероморфные чешуелистные хвойные и схизейные папоротники. Об увеличении роли сноса кластического материала со склонов свидетельствует появление в захоронениях листьев *Ginkgo*. *Pseudotorellia*, характерное болотное растение во внутриконтинентальных бассейнах, здесь играет крайне ограниченную роль.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 11-05-01104) и Дальневосточного отделения РАН (грант № 09-1-П15-02).

Меловой папоротник *Weichselia* в составе пост-импактной “палеоцен-эоценовой” пионерной растительной группировки Болтышской депрессии (астроблемы)

С.В. Викулин

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 197376 Санкт-Петербург
vickulin@gmail.com

Начиная с 1960-х г.г., Болтышская депрессия была разбурена по нескольким профилям, в результате чего удалось установить распространенность одних и тех же растений во всей флороносной сапропелитовой толще. Ее возраст оценивается как палеоценовый – раннеэоценовый (Станиславский, 1968). Действительно, наличие в ней *Doliosstrobos taxiformis* (= *Sequoia coultisiae* Heer var. *robusta* Schmalh.), *Comptonia schrankii*, видов *Dryophyllum* свидетельствует о близости флоры этой толщи к бурным углям Екатеринополья и кварцитовидным песчаникам Житомирской области (Викулин, 2011). Схожие формы есть и в нижнеэоценовых/ верхнепалеоценовых=танетских отложениях Парижского бассейна. Впервые выявлено наличие папоротников *Blechnum dentatum*, *Asplenium* sp., что свидетельствует о корреляции флоры болтышских сапропелитов с эоценовой флорой Германии: Гайзельталь, Мессель (Collinson, 2001; Barthel, 1976). Стерильные вайи *Weichselia reticulata* Stock. et Webb. имеют толстый рахис, отчетливое сетчатое жилкование. Обыкновенно, этот ксероморфный папоротник типичен для мела Европейско-Синийской области (Вахрамеев, 1964, с. 209, фиг. 33). Однако в раннетретичной флоре Болтышки *Weichselia* является, по-видимому, меловым реликтом. Вероятно, заросли пионерных палеогруппировок папоротников, *Mugica*, *Comptonia* и *Pseudosalix* располагались в прибрежной части пост-импактного (К/Т) пресноводного водоема (озера), в котором и накапливалась болтышская сапропелитовая толща. В современной флоре характерным пионерным элементом сукцессионных растительных сообществ, развивающихся по берегам геотермальных водоемов (Йеллоустон) и на остывающих лавовых полях (Камчатка, Гавайские острова), также являются папоротники, ивовые и мириковые (Воронкова и др., 2011; Thornton, 2000; Palmer, 2003; Whittaker et al., 1989). Детальное морфологическое исследование растительных макроостатков из кернов Болтышки, их сопоставление с новыми палинологическими данными, свидетельствующими о присутствии в сапропелитах спор *Polypodiaceae*, *Pteridaceae* (Jolley et al., 2010), и сравнение с современными видами-аналогами, позволило получить новые данные и уточнить прежние предварительные определения 1960-1970 г.г., которые не сопровождались какими-либо изображениями (Станиславский, 1968; Васильев, Селин, 1970). Подтверждается наличие нескольких видов папоротников, мириковых, ивовых. Мною приводятся впервые изображения ряда макроостатков из коллекции кернов Васильева и Селина (1970).

Некоторые новые сведения о раннемеловой флоре окрестностей г. Владивостока

Е.Б. Волынец¹, Т.А. Ковалева²

¹БПИ ДВО РАН, г. Владивосток, volynets61@mail.ru

²Гиринский университет, КНР

Раннемеловая флора окрестностей г. Владивостока стала известна почти столетием назад благодаря находке цикадофита *Williamsonia pacifica* Krysh. (Криштофович, 1916; Kryshstofovich, 1919). Последние 2–3 года в окрестностях г. Владивостока обновляются автотрассы, и идет строительство новых. В результате этих работ вскрываются меловые отложения, в которых найдены новые захоронения растений.

В бассейне ручья Заимочный (26 километр, Промзона г. Владивостока) и на правом берегу нижнего течения р. Песчанка открыты новые местонахождения с остатками покрытосеменных. Они собраны из верхней части разреза галенковской свиты. В первом местонахождении двудольные представлены морфотипами *Ranunculifolia* и *Rosifolia*, во втором – *Laurifolia*.

На п-ве Марковского в бухте Бражникова было обнаружено новое местонахождение (Т.В. – 29) в верхней части разреза уссурийской свиты с обильными остатками плауновидного порядка лепидокарповые, семейства плевромиевые (*Pleuromeiaceae*). Кроме того, доизучен разрез нижней части уссурийской свиты. Установлено, что взаимоотношения между ней и подстилающими отложениями тектонические, а разрез начинается с пачки мелкозернистых песчаников и алевропесчаников с остатками растений раннемелового облика (Волынец, 2009).

В бухте Сокол (Т.В. – 28л) из верхней части разреза липовецкой свиты выявлено более чем 40 таксонов и описан новый вид – *Nilssoniopteris anatolii* Volynets (Volynets, 2010). В нижнемеловых разрезах п-ва Марковского и м. Фирсова встречены карбонатные конкреции, из которых взяты образцы на микрофауну. О.Л. Смирновой (ТОИ ДВО РАН) в шлифах предварительно определены немногочисленные фораминиферы и ядра радиолярий удовлетворительной сохранности.

Работа поддержана грантом Президиума РАН № 09-1-П1502.

Литература

Волынец Е.Б. Новые находки раннемеловой флоры на п-ве Муравьева-Амурского, г. Владивосток // Растения в муссонном климате V: Материалы V научной конференции «Растения в муссонном климате» (Владивосток, 20–23 октября 2009 г.) Владивосток: Дальнаука. 2009. С. 26–32.

Криштофович А.Н. Материалы к познанию юрской флоры Уссурийского края // Тр. геол. и минерал. музея АН СССР. 1916. Т. 2. Вып. 4. С. 81–140.

Крыштофович А.Н. On the flower of *Williamsonia* sp., found near Vladivostok, and some other plants from the Maritime Province of the Asiatic Russia // J. Geol. Soc. Tokyo, 1919. Vol. 26. № 30. P. 1–5.

Volynets E.B. A New Species of *Nilssoniocladus* Kimura et Sekido from the Lower Cretaceous of the Markovsky Peninsula (Southern Primorye) // Paleontological Journal, 2010, Vol. 44, № 10. P. 1348–1352.

Альбская–палеоценовая флора Северной Пацифики

А.Б. Герман¹, Р.Э. Спейсер²

¹Учреждение Российской академии наук Геологический институт РАН, Москва,
herman@ginras.ru

²*The Open University, Great Britain, Milton Keynes, r.a.spicer@open.ac.uk*

Арктические районы Пацифики в альбское–палеоценовое время представляли собой мозаику бассейнов с разным режимом осадконакопления. Фитостратиграфические схемы Анадырско-Корякского (АКСР) и Северо-Аляскинского (САСР) субрегионов основываются на периодизации развития их флор, существовавших на приморских низменностях региона. В АКСР выделены раннегинтеровский (поздний альб), гребенкинский (поздний альб–сеноман–ранний турон), пенжинский (поздний турон), кайваямский (коньяк), барыковский (сантон–ранний–?средний кампан), горнореченский (?поздний кампан–ранний маастрихт) и корякский (поздний маастрихт–?даний) этапы развития флоры и отвечающие им 7 фитостратиграфических горизонтов. В САСР выделены этапы развития флоры Какповрак (?ранний–средний–?поздний альб), Ниакогон (поздний альб–сеноман), Каолак (турон), Тулувак (коньяк), Ранний Когосакрак (поздний сантон–кампан), Поздний Когосакрак (кампан–маастрихт), Ранний Сагвон (даний–зеландий) и Поздний Сагвон (зеландий–танет) и отвечающие им 3 горизонта и 5 слоев с флорой. Сравнение флор близких по возрасту этапов АКСР и САСР показало как их сходство (флоры этапов раннегинтеровского и Какповрак, гребенкинского и Ниакогон, пенжинского и Каолак, корякского и Раннего Сагвон), так и отличия (флоры этапов кайваямского и Тулувак, горнореченского и Когосакрак). Первое находит объяснение в свободном флористическом обмене между субрегионами с альба по турон и с конца маастрихта по палеоцен по сухопутному Берингскому мосту и о близости палеоклиматов в данных субрегионах. Различия флор связаны с нарушением трансберингской миграции растений, причиной чему могли быть палеоклиматические различия субрегионов, связанные с их палеоширотой, влиянием на их климат переноса тепла океаническими водами из низких широт в Арктический бассейн и с трансгрессиями и регрессиями в Западном внутреннем проливе Северной Америки. Рассмотрение этапности развития альбской–палеоценовой флоры Северной Пацифики позволило предложить новые сценарий флорогенеза в этом регионе и сопоставление ископаемых флор субрегионов. Развитие флор проходило автохтонно под влиянием географических изменений и колебаний климата, однако в позднем мелу ведущая роль во флорогенетических процессах принадлежала проникновению во флоры новых сообществ с доминированием покрытосеменных, которые первоначально расселились в нарушенных местообитаниях приморских низменностей Азии и Аляски (АКСР, САСР, Юкон-Коюкукский и Чигниковский субрегионы) и с течением времени постепенно проникали во внутриконтинентальные районы Азии (Охотско-Чукотский и Верхояно-Чукотский субрегионы).

Провинциальное деление азиатской части Сибирско-Канадской палеофлористической области в позднем мелу

Л.Б. Головнева

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, С.-Петербург
Lina_Golovneva@mail.ru

Основные закономерности распределения позднемеловой флоры Евразии обобщены в трудах В. А. Вахрамеева (Вахрамеев, 1964; Вахрамеев и др., 1970; Вахрамеев, 1988), А. Л. Тахтаджяна (1966), Л. Ю. Буданцева (1983) и В. А. Красилова (1985). За истекший со времени опубликования этих работ период накопилось много новых данных по распространению и систематике ископаемых растений. В результате изучения позднемеловых флор Северной Азии нами разработана новая, более подробная схема фитогеографического районирования этого региона.

В пределах азиатской части Сибирско-Канадской палеофлористической области выделены следующие провинции: Чулымо-Енисейская, Лено-Виллойская, Северосибирская, Верхоянская, Горная Охотско-Чукотская, Анадырская, Амурская, Сихотэ-Алиньская и Сахалино-Японская. Для приморских и северных провинций по сравнению с более южными и континентальными отмечается значительное сохранение реликтов мезозоя. Среднеазиатскую (Туранскую) провинцию предлагается на протяжении всего позднего мела рассматривать в составе Евро-Синийской палеофлористической области. На протяжении сеномана-турона к этой провинции отнесена территория южной части Чулымо-Енисейской впадины.

Сходство и отличия флор различных провинций не оставались неизменными. Значительную роль в определении видового разнообразия и степени дифференциации или унификации флор играли климатические условия. Для оптимальных эпох влажного и теплого климата характерно высокое видовое разнообразие и большое число вновь образующихся таксонов. В эпохи с холодным и влажным климатом во флорах падает видовое разнообразие и увеличивается степень доминантности в сообществах, но преобладают виды с широкими географическими и стратиграфическими ареалами. В результате происходит гомогенизация флор различных регионов и стирание различий между провинциями. В силу менее узкой специализации таксонов масштабы вымирания в конце таких эпох менее значительны.

Эпохи более засушливого климата в сантоне-маастрихте характеризуются также уменьшением видового разнообразия и увеличением степени доминантности сообществ. Но эти процессы сопровождаются усилением экологической специализации таксонов. Большинство родов и видов характеризуются узким географическим и стратиграфическим распространением. В результате значительно возрастает количество эндемичных таксонов во флорах разных регионов. Максимум биохорологического разнообразия в мелу приходится на кампан-маастрихт. Стенобионтность многих видов приводит к значительным вымираниям к концу таких эпох даже при небольших климатических изменениях.

Еще раз о морфолого-анатомической интерпретации фитолейм типа *Orestovia*

А. В. Гоманьков

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

Фитолеймы, относившиеся к роду *Orestovia*, известны из среднедевонских отложений двух географически разобщенных районов: Кузбасса и Воронежской антеклизы. Хотя существуют разные схемы классификации этих остатков, мы для простоты будем считать, что все кузнецкие остатки относятся к виду *O. devonica Ergolskaya*, а все воронежские – к виду *O. voronejiensis* T. Istchenko et A. Istchenko.

Черты сходства *O. devonica* и *O. voronejiensis*: 1) многослойная очень толстая «кутикула» (т. е. оболочка, устойчивая к мацерации); 2) «устьицеподобные» структуры, которые, скорее всего, обеспечивали газообмен через «кутикулу»; 3) наличие обширных полостей под «устьицеподобными» структурами и «устьичных прорывов», т. е. частых механических повреждений «кутикулы» в местах расположения «устьицеподобных» структур; 4) наличие проводящих элементов с кольчатыми утолщениями стенок.

Отличия *O. devonica* и *O. voronejiensis* заключаются в следующем. 1) «Кутикула» у *O. devonica* двуслойна, а у *O. voronejiensis* трехслойна. 2) Внешний и внутренний слои «кутикулы» у *O. voronejiensis* обнаруживают отчетливую клеточную структуру, тогда как клеточная структура на внутреннем слое «кутикулы» у *O. devonica* выражена очень плохо, а на внешнем не выражена вообще. 3) «Устьицеподобные» структуры у *O. devonica* образованы парой клеток, которые погружены под «кутикулу» и вполне могут интерпретироваться как погруженные устьица. А у *O. voronejiensis* «устьицеподобные» структуры образованы не вполне понятными утолщениями в среднем слое «кутикулы». 4) «Подустьичные полости» у *O. devonica* образуются за счет выпячивания «кутикулы» в местах расположения замыкающих клеток с образованием характерных бугорков (полых внутри). У *O. voronejiensis* «подустьичные полости» образуются за счет отверстий очень правильной формы во внутреннем слое «кутикулы» и (вероятно) таких же отверстий в формировавшей его ткани. 5) «Устьичные прорывы» у *O. devonica* образовывались явно посмертно – за счет формирования и роста друз кварца в «подустьичных полостях». У *O. voronejiensis* «устьичные прорывы» не связаны с отложением каких-либо минеральных веществ; время и причины их образования остаются неизвестными.

В настоящее время нет никаких оснований сомневаться в том, что *O. devonica* относится к высшим растениям и, следовательно, что ее «устьицеподобные» структуры представляют собой настоящие погруженные устьица. Однако интерпретация «устьицеподобных» структур *O. voronejiensis* как устьиц наталкивается на серьезные проблемы. Не исключено, что *O. voronejiensis* относится не к высшим растениям, а к водорослям (и, таким образом, должна быть исключена из рода *Orestovia*), а ее сходство с *O. devonica* носит чисто конвергентный характер.

Ультраструктурные исследования дисперстной пыльцы *Scutasporites unicus* Klaus

А.В. Гоманьков, В.Ф. Тарасевич

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

Двумешковые пыльцевые зерна *Scutasporites unicus* широко распространены в отложениях терминальной перми (верхняя часть вишкильского и вятский горизонт) Восточно-Европейской платформы. Аналогичная пыльца извлекалась из спорангиев *Dvinostrobis sagittalis* Gomankov et S. Meyen, что позволяет рассматривать *S. unicus* как пыльцу хвойных семейства *Sashiniaceae*. Ее характерной чертой является наличие трех продольных теней на проксимальной стороне, разделенных широкими участками с очень тонкой эктэкиной.

Нами с помощью СЭМ и ТЭМ изучалась ультраструктура пыльцевых зерен *S. unicus* из местонахождения Аристово I (вятский горизонт Вологодской области). Сохраняются, как правило, лишь два слоя экзины, соответствующие, вероятно, проксимальной эктэкине или даже только какой-то наружной ее части. Наружный слой представляет собой очень тонкий (в доли микрона) гладкий покров, который в ТЭМ выглядит однородным. Внутренний слой толщиной 1–1,5 мкм присутствует только в области мешков и теней и отсутствует в промежутках между тенями. Его толщина в области мешков, вероятно, несколько больше, чем в области теней, но выглядит почти такой же за счет сплющивания при захоронении. Он образован многочисленными гранулами диаметром 0,3–0,5 мкм (преобладают в области теней) и столбиками или слабо изогнутыми перегородками толщиной около 0,2 мкм и длиной 1–2 мкм (преобладают в области мешков). Промежутки между гранулами и перегородками очень малы, так что с поверхности этот слой выглядит как своеобразная губчатая «ткань» с редкими и небольшими «порами».

В целом структура пыльцевых зерен *S. unicus* близка к структуре, описанной для *Protohaploxurinus dvinensis* (Sedova) Hart из тех же отложений (Zavialova et al., 2001) и, вероятно, может рассматриваться как переходная от эусаккатной к протосаккатной. Такой же структурой обладали, по-видимому, пыльцевые зерна типа *Potoniesporites*, которые продуцировались ранними хвойными (*Emporiaceae*, *Bartheliaceae*, *Thucydiaceae*, большинство *Urechtia-ceae*), бывшими предками сашиниевых, тогда как майониновые (ближайшая «сестринская группа» для *Sashiniaceae*) продуцировали пыльцу типа *Lueckisporites*, которая была уже протосаккатной в строгом смысле.

Основные особенности изменения палинофлоры в олигоцене Японского моря

М.Т. Горовая, Н.Г. Ващенко

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН,
gorovaya@poi.dvo.ru*

В низах осадочного чехла Японского моря установлены два спорово-пыльцевых комплекса (СПК), соответствующие палинофлорам раннего (вторая половина) и позднего олигоцена Дальнего Востока. Первый – в северо-восточной части Японского моря на хребте Окусири, второй – в породах аргиллитовой толщи на материковом склоне Приморья.

Особенностью палинофлоры раннего олигоцена хребта Окусири является доминирование и разнообразие покрытосеменных растений, таких как умеренно-теплолюбивые и теплолюбивые ореховые (*Carya* преобладает, меньше *Juglans*, *Platycarya*, *Engelhardia*) и буковые (*Fagus* преобладает, единичны вечнозеленые *Quercus*, *Castanea*, *Pasania*). Субдоминантны березовые, ильмы и голосеменные с повышенным содержанием *Picea* и *Tsuga*. В группу сопутствующих входят различные теплоумеренные: *Myrica*, *Comptonia*, *Tilia*, *Liquidambar*, *Elaeagnus*, *Nyssa*, *Aralia*, *Trapa* и споровые, а также эоценовые и эоцен-олигоценые теплолюбивые таксоны: *Hamamelis*, *Corylopsis*, *Fothergilla*, *Disanthus*, *Triatriopollenites plicoides* Zakl., *Ulmoideipites tricoctatus* Anders. и *Anacolosidites primigenius* Anders. Количественные и качественные показатели таксономического состава палинофлоры отражают условия теплоумеренного и влажного климата и развитие широколиственных, хвойно-широколиственных лесов. С этим временем связан расцвет тургайской флоры Дальнего Востока, приходящийся на середину олигоцена (Криштофович, Баскакова, 2006).

В палинофлоре позднего олигоцена (аргиллитовая толща материкового склона Приморья) доминантами являются сосновые, представленные в основном различными видами ели (*Picea* sect. *Eupicea*, *Picea* sp.1 (*gigantea*), *Picea* sp.), сосны (*Pinus* sp. 1 (*minima*), *Pinus* s/g *Haploxylon*, *Pinus* s/g *Diploxylon*) и тсуги (*Tsuga sauræ* Brutm., *T. parva* Brutm., *Tsuga* sp.). *Cedrus*, *Abies*, *Larix*, ногоплодниковые и таксодиевые входят в группу сопутствующих. Среди покрытосеменных уменьшается количество ореховых и буковых, увеличивается разнообразие березовых и отсутствуют эоценовые и эоцен-олигоценые таксоны. Климат в это время был умеренным, умеренно влажным, растительность была представлена хвойными, хвойно-широколиственными лесами. Палинофлора относится к тургайскому типу, но имеет более “холодный” облик, характерный для позднеолигоценовой эпохи развития тургайской флоры Дальнего Востока.

Кембрийские обызвествленные “водоросли”: систематика, палеоэкология, эволюция

А.Ю. Журавлев

Геологический институт РАН, Москва, Россия; Área y Museo de Paleontología, Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain; ayzhur@mail.ru

Из кембрийских отложений в основном советскими исследователями А.Г. Вологдиным, К.Б. Корде и др. описано 133 рода, которые относят к обызвествленным водорослям и цианобактериям. Изучение типового и топотипического материала позволило установить, что только три из них являются водорослями (*Amgaella Korde*, *Seletonella Korde*, *Mejerella Korde*). Еще 27 родов, включая *Renalcis Vologdin*, *Epiphyton Bornemann*, *Girvanella Nicholson & Etheridge*, *Obruchevella Reitlinger*, относятся большинством авторов к обызвествленным цианобактериям или кальцимикробам, иногда кальцибионтам. Остальные 103 рода представляют собой скелеты многоклеточных животных (например, *Cambroporella Korde*, *Kadvoya Korde*), кристаллы морского синседиментационного цемента и другие неорганические образования (например, *Nuia Maslov*, *Zaganolomia Drosdova*), ископаемые следы (*Ketemella Pjanovskaia*), различные необызвествленные структуры (*Filiphycus Vologdin*, *Uranovia Vologdin*) и многочисленные синонимы.

Собственно кембрийские обызвествленные цианобактерии, вероятно, не являются таковыми, поскольку их микроструктура сходна с микроструктурой некоторых ископаемых обызвествленных водорослей, губок и книдарий, но не наблюдается у современных, даже наиболее сложных морфологически, извествьывделяющих цианобактерий. Эти формы, которые автор предпочитает именовать ренальцидами, являлась основными рифостроителями в раннекембрийскую эпоху и единственными строителями среднекембрийских рифов. Они практически исчезли к концу кембрийского периода с наступлением термоэры. Возможно, единичные роды выжили в ордовике и силуре, но их девонские и мезозойские аналоги, несмотря на микроструктурное сходство, отличаются морфологически от кембрийских предшественников Пики диверсификации и обилия ренальцид приходятся на кембрийский, конец девонского, начало триасового и, в меньшей степени, на меловой периоды. Эти пики не совпадают с определенными геохимическими или температурными показателями, но характеризуют интервалы либо полного отсутствия конкурентов-рифостроителей, либо существования небольшого числа таких форм.

Новое местонахождение растительных остатков из верхней перми в районе Окского съезда (г. Нижний Новгород)

Е.В. Карасев, А.Г. Сенников, В.К. Голубев

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка, Москва,
karasev@paleo.ru, vg@paleo.ru*

Весной 2011 года в ходе исследования уникального разреза пермских и триасовых отложений в г. Нижний Новгород В.К. Голубев, А.Г. Сенников и Е.А. Сенникова открыли в средней части Окского склона в Лагерном овраге новое местонахождение позднепермской фауны и флоры. Разрез стал доступен для изучения благодаря широкомасштабным дорожным работам по расширению ул. Окский Съезд. Местонахождение, названное Лагерный овраг 3, представляет собой старичную сероцветную линзу, где были найдены многочисленные макроостатки растений, раковины остракод, конхострак и двустворчатых моллюсков, чешуя и кости рыб, редкие кости тетрапод. Возраст этих отложений вятский и, вероятно, относится к зоне *Chroniosuchus paradoxus* (Сенников, Голубев, 2011).

В результате пробных раскопок на небольшой площади было обнаружено около 150 экземпляров растительных остатков, среди которых встречены отпечатки листьев и семенных органов пельтаспермовых птеридоспермов, облиственные побеги хвойных, ядра побегов хвощовых, дисперсные семена и спорангии, несколько фрагментов фитолейм. Наиболее многочисленны побеги хвойных рода *Quadrocladus* и дисперсные семена рода *Salpingocarpus*. Менее многочисленны отпечатки листьев пельтаспермовых птеридоспермов двух морфотипов. Во-первых, это лопастные листья с перистым жилкованием, «супайоидного» типа, во-вторых, единичные ланцетные листья *Pursongia* с прослеживаемой ложной срединной жилкой. По-видимому, с одним из морфотипов листьев связаны отпечатки семенных дисков, схожие с *Peltaspermum*, и дисперсные спорангии типа *Permotheca*. Два образца представлены отпечатками побегов хвощовых *Paracalamites*. Также имеется один отпечаток листа с веерообразным жилкованием, который, вероятно, принадлежит к группе прегинкгофитов. По соотношению остатков хвойных и пельтаспермовых можно отметить, что флористический комплекс из этого местонахождения не противоречит вятскому возрасту. К сожалению, более точная датировка отложений по растительным остаткам невозможна.

Новые данные по растительным остаткам из этого местонахождения представляют значительный интерес в плане расширения палеоботанической характеристики уникального разреза, где представлена мощная стратиграфически непрерывная толща пограничных пермо-триасовых отложений с четырьмя последовательными тетраподными зонами: позднепермскими вятскими зоной *Jarilinus mirabilis*, зоной *Chroniosuchus paradoxus* (непосредственно не установлена, но, скорее всего, присутствует в разрезе) и зоной *Archosaurus rossicus* и раннетриасовой вохминской зоной *Tupilakosaurus wetlugensis*.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №№ 09-04-01241-а, 11-04-01055-а, 12-05-00262, 12-05-00862.

Предварительные данные о кайнозойских флорах бассейна Маомин (провинция Гуандун, Китай)

Кодрул Т.М.¹, Цзинь Цзяньхуа², Александрова Г.Н.¹,
Чжоу Веньцзунь², Ван Ли², Сон Юньшен², Лю Сяоянь²

¹Геологический институт РАН, Москва, Россия, tkodrul@gmail.com

²Факультет наук о Земле, Университет Сунь Ят-сеня, Гуанчжэоу, Китай,
lssjyh@mail.sysu.edu.cn

Осадочный бассейн Маомин, к которому приурочено одно из крупнейших месторождений горючих сланцев Китая, расположен на юго-западе провинции Гуандун. Грабеноподобная структура северо-западного простирания образована верхнемеловыми, палеогеновыми и неогеновыми терригенными отложениями (Nan, Zhou, 1996). В составе изученного комплекса кайнозойских озерных и аллювиальных отложений выделяется два стратиграфических подразделения (снизу вверх): формация Юганво (Youganwo), представленная в нижней части преимущественно алевролитами и глинами с маломощными угольными пластами, а в верхней – мощной пачкой горючих сланцев, и формация Хуаннюлин (Huangniuling), сложенная рыхлыми песчаниками, конгломератами и алевролитами с линзами глин. По палинологическим данным (Yu, Wu, 1983; Li et al., 2006) формация Юганво датируется эоцен-олигоцен. Многочисленные остатки черепаш (Chow, Yeh, 1962; Tong et al., 2010), крокодилов (Yeh, 1958; Li, 1975), рыб (Liu, 1957) и млекопитающих (Wang et al., 2007; Jin, 2008) из горючих сланцев формации Юганво свидетельствуют в пользу ее эоценового возраста. Для формации Хуаннюлин предполагается миоценовый возраст (Nan, Zhou, 1996).

Присутствие растительных макроостатков в отложениях бассейна Маомин ранее отмечалось (Nan, Zhou, 1996), но их описания и изображения не публиковались, они никогда не были предметом таксономических, палеоэкологических и палеоклиматических исследований. Макрофитофоссилии в формации Юганво не очень многочисленные, за исключением фрагментов стволов деревьев, и приурочены в основном к угленосным отложениям в нижней части разреза. Флористический комплекс образован хвощами, папоротниками, хвойными (Pinaceae, Podocarpaceae) и покрытосеменными (*Nelumbo*, Lauraceae, Fagaceae, Altingiaceae). Ряд общих таксонов позволяет сопоставлять этот комплекс с эоценовой флорой Чанчан острова Хайнань (Jin et al., 2009). В формации Хуаннюлин нами было установлено два флороносных уровня. Глины и алевролиты, образующие линзовидные прослои, содержат многочисленные хорошо сохранившиеся остатки листьев и репродуктивных органов хвойных (Pinaceae, Podocarpaceae) и покрытосеменных (Lauraceae, Fagaceae, Altingiaceae, Annonaceae, Fabaceae, Juglandaceae, Dipterocarpaceae и др.). Многие современные растения, родственные представителям флоры Хуаннюлин, являются обитателями тропических лесов.

Отложения бассейна Маомин также охарактеризованы палиноморфами.

Ископаемая биота бассейна Маомин предоставляет уникальную возможность для реконструкции наземных палеоэкосистем и палеорастительности низких широт, для фитогеографических построений и анализа палеоклимата.

Исследования поддержаны Национальным фондом естественных наук Китая (гранты NSFC 40972011 и 31070200), NSFC и РФФИ (гранты 4111120083 и 11-04-91175) и Фондом естественных наук провинции Гуандун Китая (10151027501000020).

История развития и пространственной изменчивости растительности территории Центральной и сопредельной части Восточной Европы на протяжении последнего интергляциал-гляциального цикла

М.С. Комар

*Институт геологических наук НАН Украины, ул. О.Гончара, 55-б, 01054 Киев,
Украина, maryna.kom@gmail.com, makom@ukr.net*

Территория развития лессово-почвенной формации между реками Заале и Днепр – интереснейший регион для изучения изменения природных условий во внеледниковой зоне. В этом районе представлены две разновидности умеренного климата – океанический и континентальный. Динамика этих изменений отражена в целом ряде явлений и, в том числе, очень ярко в развитии растительного покрова.

Результаты спорово-пыльцевого анализа свидетельствуют об изменениях растительного покрова, связанных с климатическими колебаниями последнего интергляциал-гляциального цикла. Флористические изменения, зафиксированные в спорово-пыльцевых спектрах, близки растительной сукцессии, зафиксированной в озерных и органогенных осадках Центральной и Западной Европы, в осадках различного генезиса Восточной Европы, а также позднего гляциала. Во время формирования исследованных осадков в условиях усиливающегося похолодания лесные ландшафты постепенно сменялись лесостепными, степными и мозаичными.

На исследованной территории удалось проследить общие черты и различия изменения растительного покрова :

- Общие черты развития растительного покрова на исследованной территории обусловлены общим трендом изменения климата на протяжении последнего плейстоценового интергляциал-гляциального цикла;
- Изменения характера растительности отчетливо прослеживаются в широтном направлении. Они вызваны усилением континентальности климата к востоку и выражаются увеличением количества элементов, характерных для открытых пространств;
- Различия, обусловленные зональностью, проявляются в спорово-пыльцевых спектрах изменением таксономического и количественного состава различных компонентов;
- Градиенты изменения температур отчетливо фиксируются климатограммами в направлении север-юг. Диапазон температурных изменений больше в северной части исследованной территории;

Применение метода реконструкции биомов позволило установить, что в начале последнего плейстоценового интергляциал-гляциального цикла на территории Центральной Европы, западной Украины и правобережье Днепра преобладающими биомами были теплые и прохладные смешанные, а также умеренные листопадные леса. В лесостепной и степной зонах даже на протяжении интергляциала преобладающим биомом оставалась степь. Степи и мозаичные ландшафты господствовали на территории пери- и экстрагляциальной зон Центральной и сопредельной части Восточной Европы во время последнего плейстоценового оледенения.

О времени появления компонентов протоптеридиевой флоры в Горном Алтае

В.Н. Коржнев

*Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск
viktorkorzhnev@mail.ru*

В последние годы биостратиграфическая шкала девона Горного Алтая, Рудного Алтая и Салаира надежно увязана с Международной стратиграфической шкалой (Елкин и др., 2005), что позволило уточнить возраст басаргинской свиты Сарасинского грабена в Горном Алтае (Коржнев 2010), соответствующий конodontовым зонам *Polygnathus kitabicus* (верхней части) и *P. excavatus* низов эмского яруса.

В отложениях басаргинской свиты А.Р. Ананьевым из сборов Ю.С. Надлера в 1973 году определены *Psilophyites rectissimum* Höeg, *Protobarinophyton obrutschewii* A. Ananiev, *Psilophyton goldschmidtii* Halle, *Zosterophyllum* cf. *myretonianum* Penhallow, cf. *Sciadophyton laxum* (Dawson) Steinmann, *Drepanophycus* sp. Кроме того, из сборов В.Н. Коржнева 1972–1974 гг. – *Minusia antiqua* Tschirkova, *Drepanophycus gaspianus* (Dawson) Kr. et Weyl., *Matarakia inopinata* Tschirkova. Дополнительно из сборов В.П. Удодова 1975 г. – *Psilophyton arcuatum* (Halle) Schweitzer, *Rebuchia mucronata* (Mägdefrau) Höeg, *Protolepidodendron scharianum* (Krejčí) Kr. et Weyl., *Jeniseiphyton rudnevae* (Peresvetov) A. Ananiev, *Glyptophyton granulare* Kryshht., *Barrandeiopsis beliakovii* Kryshht. (Коржнев, 1979). Собранная коллекция ископаемых растений хранится в палеонтологическом музее Томского государственного университета

В вулканогенно-осадочных отложениях эмского яруса на Алтае на фоне типичного нижнедевонского псилофитового комплекса содержатся:

В басаргинской свите Сарасинского грабена – остатки *Protolepidodendron scharianum* (Krejčí) Kr. et Weyl., распространенного среднедевонского вида (Андреева и др., 1962), и *Glyptophyton granulare* Kryshht., известного только из среднего (точнее, из живетского яруса) девона (Сенкевич, 1954; Лепехина и др., 1962).

В онгудайской свите Онгудайского грабена А.Р. Ананьевым определено растение *Serphalopteris* (?) *praesox* Höeg, типичное для среднего девона (Коржнев, 1979).

Такие же смешанные растительные комплексы эмского яруса известны в других районах западной части Алтае Саянской складчатой области:

Из красногорской свиты Кузбасса описана макрофлора басаргинского типа, содержащая один вид папоротниковидного растения – *Tomiphyton primaevum* Zal. (А. Ананьев, 1959).

В саглинской свите в Тувинском прогибе наряду с преобладающей нижнедевонской псилофитовой флорой появляется характерный для среднего девона вид *Protolepidodendron scharianum* (Krejčí) Kr. et Weyl. (Сенкевич, 1954; Лепехина и др., 1962).

Свиты надшунетская в Ширинском районе Хакасии и пониковская в Торгашином местонахождении растительных остатков в Рыбинской впадине содержат самую богатую нижнедевонскую псилофитовую флору, включающую компоненты, свойственные более молодой протоптеридиевой флоре, например, *Protocerphalopteris* sp., *Broggeria laxa* A. Ananiev (А. Ананьев, 1959).

Среднеюрская флора угольного месторождения Нарийн-Сухайт (Южная Монголия)

Е.И. Костина, Т.М. Кодрул, А.Б. Герман, Г.Н. Александрова

Геологический институт РАН, Москва, Россия

kostina@ginras.ru, herman@ginras.ru, tkodrul@gmail.com, dinoflag@mail.ru

Юрские угленосные отложения широко распространены на территории Монголии, но не всегда надежно датированы из-за недостаточной изученности характеризующих их флористических комплексов. В состав исследованной авторами нарийн-сухайтской флоры входит 53 вида ископаемых растений, относящихся к печеночникам (*Hepaticites*, *Riccioopsis*), хвощовым (*Neocalamites*, *Equisetites*), папоротникам (*Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Lobifolia*, *Raphaelia*, *Sphenopteris*), цикадофитам (*Pseudoceras*, *Pseudocycas*), гинкговым (*Baiera*, *Ginkgo*, *Sphenobaiera*), лептострбовым (*Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Leptostrobus*, *Ixostrobus*) и хвойным (*Pityophyllum*, *Podozamites*, *Elatides*, *Elatocladus*, *Ferganiella*).

Присутствие в изученной флоре не менее четырех видов рода *Coniopteris*, который появляется в конце ранней юры и достигает разнообразия в средней юре, а также наличие хвощовых *Neocalamites pinitoides* и хвойных *Ferganiella*, которые встречаются только в ранней и средней юре, позволяет достаточно уверенно датировать изученную флору средней юрой. Среднеюрский возраст флоры подтверждается также присутствием в ней таксонов, характерных для средней юры Сибири: *Coniopteris simplex*, *C. aff. fursenkoi*, *C. hymenophylloides*, *Lobifolia lobifolia*, *Raphaelia tapkensis* и др.

Нарийн-сухайтская флора – это типичное проявление среднеюрской флоры Сибирской палеофлористической области, о чем свидетельствует многочисленность лептострбовых, гинкговых, папоротников *Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Raphaelia*, отсутствие теплолюбивых папоротников семейств мараттиевых, матониевых и диптериевых, крайняя редкость и малое разнообразие цикадофитов, наличие древних хвойных *Pityophyllum*, *Podozamites* и отсутствие среди хвойных растений с прижатыми чешуевидными и крючковидными листьями (*Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*). Большое количество и разнообразие папоротников, небольшое участие гинкговых, присутствие *Ferganiella* и *Pseudocycas* свидетельствует о том, что территория, на которой существовала изученная флора, располагалась недалеко от границы между Сибирской и Европейско-Синийской областями. Эта флора наиболее сходна со среднеюрскими флорами Западно-Сибирской провинции Сибирской области.

Систематический состав Нарийн-сухайтской флоры и морфологические характеристики растений, а также состав вмещающих ее отложений указывают на ее существование в условиях влажного умеренно-теплого климата, носившего сезонный характер по параметрам температуры или количества осадков. На последнее указывает присутствие в ней растений *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Pityophyllum* и *Podozamites*, которые сезонно сбрасывали побеги или листья, образуя при этом в захоронениях листовые кровли.

Климатостратиграфическое обоснование хронологии древнейших верхнепалеолитических культурных слоев Русской равнины (в контексте трансконтинентальных корреляций палинологических данных по стоянке Костенки 12)

Г.М. Левковская¹, Дж.Ф. Хоффекер², М.В. Аникович¹,
Г.А. Поспелова³

¹ИИМК РАН, Санкт-Петербург, Россия, ggstepanova@yandex.ru,

²Институт альпийских и арктических исследований при университете штата Колорадо, Боулдер, США, John.Hoffecker@Colorado.EDU

³Институт физики Земли РАН, Москва, Россия, pospelova@ifz.ru

Проблема хронологии начального этапа эпохи Homo sapiens sapiens на Русской равнине имеет Евразийское значение, т.к. один из районов ее (Костенковско-Борщевский) является центром концентрации древнейших в Европе разнокультурных верхнепалеолитических памятников (Синицын, 2002; Аникович, 2005; Hoffecker et al., 2007). Он расположен в 60 км от г. Воронеж.

Климатостратиграфия отложений с древнейшими верхнепалеолитическими слоями разработана (Левковская и др., 2005) на основе палинологических данных по стоянке Костенки 12, т.к. на ней впервые были найдены подпепловые отложения, не нарушенные мерзлотными, делювиальными и антропогенными процессами, с четырьмя погребенными почвами пойменного генезиса (с находками диатомовых водорослей и водных моллюсков).

На уровне верхних почв (А и В) выявлен геомагнитный экскурс Каргаполово-Лашамп. На основе ⁴⁰Ar/³⁹Ar датировок, полученных для быстро сформировавшихся вулканогенных отложений, возраст одного из этапов экскурса 42000 лет (Мёрнер и др., 2000; Guillou, 2004). Возраст его (Pospelova, 2003) в полных разрезах 45000–39000 лет.

По палинологическим данным накопление подпепловых отложений Костенок 12 началось в прохладном межстадиале (палинозона 1), продолжалось в холодный этап (палинозона 2), теплом и сложном межстадиале с тремя оптимумами (зоны 3b-9b) и закончилось в условиях нестабильной природной обстановки (зоны 10-12).

Первый межстадиал с OSL датировками 52340–50525 лет синхронен межстадиалу Оерел, для которого на острове Рюген в Балтике получены C¹⁴ даты хроносреза 57700–53500 л.н. (Behre, van der Plicht, 1992).

Последующее похолодание синхронно ледниковой стадии Валдайского оледенения, отмечавшейся 60000–50000 л.н. (Mangerud et. al., 2004) и хиатусу D4 (55700–51800) на δ¹³C шкале сталагмита из пещеры Вилларс во Франции (Genty et al., 2003).

Сложный костенковский межстадиал с OSL датами хроносреза 50120–43470 лет синхронен сложному межстадиалу Глиндe+Моерсхоофд (51000–43000 л.н.) на эталонной диаграмме Monticchio из Италии. Она продатирована по подсчету годичных озерных слоев и хронологии 14 горизонтов вулка-

нических пеплов (Watts et al., 1996; Allen, Huntley, 2000). Этому межстадиалу отвечает значительное потепление (событие 14) между 51800–48500 гг. на $\delta^{13}\text{C}$ сталагмитовой шкале Вилларс. Для межстадиала Глинде на острове Рюген получены C^{14} даты хроносреза 51550–47000 л.н. В стратотипе межстадиала Моерсхоофд (Нидерланды) радиоуглеродный возраст его оптимума: 46000–44000 л.н. (Zagwijn, 1961; van der Hammen et al., 1967; Ran, 1990). В пещере Вилларс – это теплое событие 12 с датировкой около 45300 лет.

Верхам подпепловой толщи разреза соответствует почва А (костенковско-стрелецкий слой III с некалиброванной C^{14} датировкой 36280 ± 360 л.н., GrA-5556; ее календарный возраст: 41535 ± 225 л.н.). Почва по палеозоологическим (Hoffecker et al., 2005) и палинологическим (Левковская, 2005) данным формировалась в условиях быстрой смены (зоны 10–12): безлесных степных условий (с господством лошади); еловой лесотундры и тундры (с господством северного оленя).

Культурные слои ранней поры верхнего палеолита на стоянке Костенки 12, а также на стоянках Костенки 1, 8, 12, 14, 17 и Борщево 5 перекрыты трахи-базальтовым вулканическим пеплом, принесенным из Италии (Мелекесцев и др., 1984; Fedele et al., 2003; Лисицын, 2004; Pyle et al., 2005; Hoffecker et al., 2007) около 40000 л.н.

Динамика изотопов SO_2 (сигнал степени загрязнения атмосферы в результате вулканической деятельности) в гренландском разрезе GISP2 (Zelinski et al., 1996), продатированном по подсчету годичных ледниковых слоев до 37000 лет (Dansgaard et al., 1993; Johnsen et al., 2001), показывает, что в МИС3 значительные (375, 250 и 320 ppb) выбросы этого аэрозоля в атмосферу были около 40000, 38200 и 34500 л.н. Костенковский пепел идентифицируется с наиболее значительным из них (стадия С1 извержения в районе Флегрейских полей на юге Италии).

Климатистратиграфия подпепловых культурных слоев Костенок 12 следующая:

- слой V (мустье (?) по Аникович, 2005; почва D, зона 3b) – оптимум Глинде сложного интерстадиала Глинде+Моерсхоофд;
- слой IV (верхний палеолит, почва B, зоны 7–6) – оптимум Моерсхоофд сложного интерстадиала;
- слой III (костенковско-стрелецкая культура, почва A, зоны 10-12) сформировался после окончания сложного интерстадиала. Он древнее оптимума интерстадиала Хенгело, охарактеризованного на Костенках 17 (Федорова, 1963) и древнее вулканического пепла.

Основания опубликованных спорово-пыльцевых диаграмм разрезов Костенки 1, 8, 14, 17 и Борщево 5 (Лазуков, 1957; Федорова, 1963; Гричук, 1969; Левковская, 1977, 1999; Левковская и др., 1984; Спиридонова, 1991, 2002; Levkovskaya, 1999; Величко и др., 2007) начинаются с этапа господства еловых лесов на поймах костенковского района, т.е. низы отложений этих разрезов моложе «вязовых» оптимумов интерстадиала Глинде+Моерсхоофд. На основании геологических данных (Haesaerts, 2005) низы Костенок 14 также моложе Моерсхоофда.

Пыльца *Aquilapollenites* на мел-палеогеновой границе (Восточная Азия)

В.С. Маркевич, Е.В. Бугдаева

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток; markevich@ibss.dvo.ru

Пыльца *Aquilapollenites* впервые появляется в раннетуронских палинофлорах севера Азии. С кампан-маастрихтским временем связана кульминация видообразования и широкого расселения растений, продуцировавших эту пыльцу. Они становятся доминирующими элементами палинофлор Северного полушария, вымирая в основном на границе мела и палеогена; лишь немногие переходят эту границу.

Наши исследования выявили высокое таксономическое разнообразие сантон-датской палинофлоры Зейско-Буреинского бассейна. На разных этапах развития в ней доминирующая роль принадлежала папоротникам, близким к сосновым и таксодиевым, различным группам покрытосеменных. Количественное участие пыльцы *Aquilapollenites* обычно невелико, но довольно постоянно. В целом было выявлено 35 ее видов.

Сантонская палинофлора Зейско-Буреинского бассейна включает такие виды *Aquilapollenites*, как *subtilis*, *insignis*, *amygdaloides*, *stelckii*, *quadrilobus*, *amicus*, кампанская - *subtilis*, *insignis*, *catenireculatus*, *amygdaloides*, *cruciformis*, *amicus*, *stelckii*, *quadrilobus*, *reticulatus*, *reductus*, *conatus*, *amplus*, *rigidus*, *cruciformis*, *asper*, *procerus*, *amicus*, *gracilis*, *venustus*, раннемаастрихтская - *asper*, *reticulatus*, *cruciformis*, *quadrilobus*, *subtilis*, *venustus*, *catenireculatus*, *insignis*, *stelckii*, *amygdaloides*, *conatus*, *funkhouseri*, *rigidus*, *rombicus*, *dispositus*, среднемаастрихтская - *insignis*, *cruciformis*, *reticulatus*, *subtilis*, *asper*, *quadrilobus*, *conatus*, *stelckii*, *rigidus*, *dispositus*, *rombicus*, *spinulosus*, *echinatus*, *accipiteris*, *catenireculatus*, *elegans*. Разнообразие пыльцы *Aquilapollenites* в позднемаастрихтской палинофлоре резко возрастает, достигая 30 видов, многие из которых известны в более древних комплексах. Для позднего маастрихта выявлены виды *quadricretaceus*, *coriaceus*, *antigonei*, *sentus*, *antique*. Пыльца *Aquilapollenites* в раннедатской палинофлоре представлена видами *insignis*, *stelckii*, *asper*, *procerus*, *spinulosus*, *antigonei*, *augustus*, в позднедатской доживает только один вид - *A. procerus*.

В маастрихтской палинофлоре о. Хоккайдо (Япония) довольно велико разнообразие пыльцы *Aquilapollenites*, в датской оно снижается вдвое; в это время продолжают существовать виды *turbidus*, *spinulosus*, *subtilis*, *amplus*, *conatus*, *mirus*, *nemuroensis*, *parvus*, *pudicus*, *colvilensis*, cf. *quadrilobus*, cf. *meli-oratus* (Takahashi, Yamanoi, 1992).

Для палинофлор Сахалина, Курильских островов, Приморья, Северо-Востока России выявлена сходная закономерность - рубеж мела и палеогена переходят от 5 до 9 видов *Aquilapollenites*.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 10-05-00151, 11-05-01104) и Дальневосточного отделения РАН (грант № 09-1-П15-02).

Уникальное тычиночное соцветие рода *Krassilovianthus* N. Maslova, Tekleva et Remizowa (Hamamelidales) из сеноман-турона Западного Казахстана

Н.П. Маслова¹, М.В. Теклева¹, М.В. Ремизова²

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

²МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

paleobotany_ns@yahoo.com., tekleva@mail.ru, remizowa@yahoo.com

Из сеноман-туронского местонахождения Сарбай, Западный Казахстан, изучены головчатые тычиночные соцветия, отличающиеся прекрасной анатомической сохранностью, что позволило получить максимальную информацию о их структуре и выделить новый род *Krassilovianthus* N. Maslova, Tekleva et Remizowa (Hamamelidales). *Krassilovianthus* характеризуется уникальным, не встреченным ранее у внешне сходных с платановыми головчатых соцветий строением цветков. Цветки этого рода обладают хорошо развитым околоцветником, значительно превышающим по длине двутычинковый андроцей. Тычинки биспорангиатные, дитекальные. Пыльцевые зерна мелкие, трехборозднооровые, мелкосетчатые, столбиковые. С современными и ископаемыми представителями *Platanaceae* род *Krassilovianthus* сближает головчатая форма соцветия, цветки с развитым околоцветником, форма пыльцевых мешков, присутствие субэпидермального слоя – эндотеция, дифференцированного в фиброзный слой, трехбороздно-оровый тип пыльцевых зерен с сетчатой скульптурой поверхности. С некоторыми современными и ископаемыми представителями *Hamamelidaceae* род *Krassilovianthus* сближается по признакам общей морфологии соцветия, а также по наличию развитого околоцветника, биспорангиатных тычинок, дитекальных пыльников и трехборозднооровому типу пыльцевых зерен.

Среди представителей *Platanaceae* и сближаемых с ними таксонов, кроме рода *Krassilovianthus* из местонахождения Сарбай, к настоящему времени известны: тычиночные соцветия *Sarbayia* (*Krassilov, Shilin, 1995*), соплодия *Sarbaicarpa* N. Maslova (*Maslova, 2009*), соплодия нового вида рода *Friisicarpus* N. Maslova et Herman (*Маслова, Теклева, в печати*), листья *Ettingshausenia sarbaensis* N. Maslova et Shilin (*Maslova, Shilin, 2011*). Комплекс представленных находок очень разнообразен по морфологическим и анатомическим признакам, в силу чего они были отнесены к родам различных семейств. Интересно, что все пыльцевые зерна, описанные из данного местонахождения из пыльцевых органов либо ассоциированные с соплодиями, трехбороздноорового типа.

Составить представление о возможной принадлежности тех или иных репродуктивных структур (два рода мужских и два рода женских соцветий) к одному растению не представляется возможным, так как они не встречены в органической связи и имеют принципиально различное строение. В случае с соплодиями *Sarbaicarpa* и тычиночными соцветиями *Krassilovianthus* мы имеем дело со структурами, не имеющими близких аналогов. Исследование поддержано грантом РФФИ № 11-05-01104 и МК-2722.2009.4.

Палиностратиграфия Уакитской зоны (Западное Забайкалье)

О.Р. Минина¹, Л.Н. Неберikuтина², Л.И. Ветлужских¹

¹Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ, yaksha@rambler.ru

²Воронежский государственный университет, г. Воронеж

Уакитская зона входит в состав Байкало-Витимской складчатой системы палеозой (Руженцев и др., 2011). В строении Уакитской зоны выделены среднепалеозойские отложения, охарактеризованные разнообразными макро- и микрофоссилиями (Минина, 2003; Минина, Неберikuтина, 2005; Филимонов, 2005). Использование палинологического анализа позволило расчленить отложения верхнего девона и выделить ниже-среднекаменноугольные образования.

В верхнедевонских отложениях по палинофлорам установлены биостратиграфические подразделения в ранге слоев с палинофлорой. Чулегминским слоям с *Cristatisporites deliquescens* – *Verrucosisporites evlanensis* соответствуют чулегминская свита, уакитская толща и нижнесанская подсвита. Палинофлоры позволяют определить позднефранское евлановско-ливенское время их накопления. Перевальные слои с *Corbulispora vimineus* – *Geminospora vasjamica* отвечают перевальной свите и датируют ее ранним фаменом. Санские слои с *Diducites versabilis* – *Grandispora famenensis* установлены в верхнесанской подсвите и содержат миоспоры, типичные для среднефаменского подъяруса. Белогорским слоям с *Retispora lepidophyta*, определяющим позднефаменское время накопления отложений, соответствует белогорская свита.

Поздним девонем (фаменский век) - ранним карбоном (турнейский век) по миоспорам определяется время формирования мухтунной свиты. В составе комплекса миоспор преобладают виды *Lophotriletes submarginatus* (Waltz) Naum., *Acantotriletes famenensis* Naum., *A. echinatus* (Naum.) Isch. и др., распространенные в верхнем девоне – нижнем карбоне, и *Lophozonotriletes bellus* Kedo, *Lophotriletes inflatus* (Luber) Naum. и др., наиболее характерные для турнейского яруса нижнего карбона. Сырыхская свита по палинофлорам отнесена к нижнему – среднему карбону. По разрезу свиты наблюдается эволюция миоспоровых комплексов от характеризующих турнейский ярус нижнего карбона до нижней части (московский ярус) среднего карбона. В составе палинокомплекса нижней части разреза свиты преобладают раннекаменноугольные виды – *Leiotriletes subparvus* Isch., *Lophotriletes subverrucosus* Isch., *L. parvus* Isch., *Brochotriletes crassus* Naum., *Archaeozonotriletes macroreticulata* (Naum.) Kedo, *Hymenozonotriletes conformis* Naum., *H. auranthicus* Naum., *Dictyotriletes graniformis* Kedo, *Densosporites undatus* Byv. et N.Unm., *Stenozonotriletes luculentus* Naum. и др. В верхней части доминируют миоспоры, впервые появляющиеся и наиболее характерные для верхней части нижнего и проходящие до нижней части среднего карбона: *Trachytriletes parvus* (Ibr.) Isch., *Lophotriletes paululus* Isch., *Leiotriletes pennatus* (Isch.) Kedo, *Brachytriletes gyratum* Isch., *Zonomonoles stenomarginatus* Isch., *Dictyotriletes commalatus* Isch., *Monoptica unica* Isch. и др.

Таким образом, палинологические исследования позволили в верхнедевонских отложениях Уакитской зоны выделить биостратиграфические подразделения в ранге слоев с палинофлорой, сопоставить их с миоспоровыми зонами палинологической схемы и региональными подразделениями верхнего девона различных районов Русской платформы. По палинофлорам время накопления отложений мухтунной свиты определяется как позднедевонско – раннекаменноугольное, а сырыхской – как ранне-среднекаменноугольное.

Основные флостратиграфические границы в юре Западной Сибири

Н.К. Могучева

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, mogucheva @sniiggims.ru

Изучение юрской флоры Западной Сибири расширило наше знание о составе и этапах развития юрской флоры Сибирской фитохории. Точный возраст флористических комплексов, приуроченных к региональным горизонтам юрской толщи Западной Сибири, надежно обоснован по соотношению с зональными шкалами по макро-и микрофаунам, диноцистам и эталонной палиношкой. Поэтому юрскую флору Западной Сибири можно считать эталонной для Сибири (Стратиграфия..., 2000). Это позволяет подтвердить или уточнить прежние представления о возрасте флороносных толщ Сибири.

В последние годы на севере Западной Сибири скважинами вскрыты непрерывные разрезы пограничных отложений триаса и юры. По ним установлено, что на границе верхнего триаса (рэт) и нижней юры состав флоры не претерпел коренных изменений. Юрская флора по родовому и видовому составу имеет большую преемственность с поздне триасовой, хотя на этой границе произошло вымирание ряда триасовых родов и видов растений и обеднение флоры в начале ранней юры, состоящей из немногочисленных мхов, хвощей, единичных папоротников, редких чекановскиевых, гинкговых, хвойных.

В течение ранней юры постепенно увеличивалось разнообразие состава флоры, достигшей наибольшего расцвета к концу тоара. В раннем тоаре (китербютский горизонт) в ней появились теплолюбивые мигранты хвощей, папоротников, цикадофитов. Несколько раньше, в конце плинсбаха (шараповский горизонт), появились первые кониоптерисы, достигшие определенного расцвета к концу тоара. В верхнем тоаре наряду со споровыми растениями увеличилось присутствие голосеменных.

Граница между нижней и средней юрой в изученных разрезах Сибири, в которых возраст флороносных отложений определяется по соотношению с морскими, фиксируется по исчезновению во флоре неокаламитов, теплолюбивых папоротников, цикадофитов, сокращению количества и разнообразия кониоптерисов, обеднению ааленской флоры по сравнению с тоарской. Во флорах Индо-Европейской фитохории, как было установлено В.А. Вахрамеевым, эта граница проводится по другим критериям, а именно, по появлению и присутствию в средней юре хотя бы 2-3 видов кониоптерисов. В Сибири кониоптерисы появились уже в позднем плинсбахе, а папоротники *Klukia* в позднем тоаре, а не в аалене.

В байосе и бате происходил постепенный расцвет среднеюрской флоры с максимумом в бате. В батской флоре (малышевский горизонт), в отличие от ааленской и байосской, много разнообразных папоротников, цикадофитов, среди хвойных нередки *Pagiophyllum*, *Brachyphyllum*, *Taxocladus*, *Pityocladus*.

На рубеже средней и верхней юры во флоре не было существенных преобразований, изменения произошли в основном на видовом уровне. Флора поздней юры имеет более бедный состав, возможно, из-за неравноценности сборов.

Новые данные о составе и возрасте усть-эмунарэльской флоры бассейна р. Энмываам (Центральная Чукотка)

М.Г. Моисеева¹, А.Б. Соколова²

¹Геологический институт РАН, Москва, moiseeva@ginras.ru

²Палеонтологический институт РАН, Москва, klumbochka@mail.ru

Усть-эмунарэльский флористический комплекс интересен тем, что происходит из отложений финальной стадии развития Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Местонахождения ископаемых растений приурочены к низам эмунарэльской свиты верховьев р. Энмываам (Центральная Чукотка). Возраст флороносных отложений является дискуссионным и ранее определялся в интервале от сеномана до кампана включительно. По новым данным в составе усть-эмунарэльского комплекса установлено 57 видов, среди которых доминируют покрытосеменные (44 %), на втором месте стоят хвойные (31 %), менее разнообразны папоротники (12 %), гинкговые (8.7 %), чекановские (1.7 %) и печеночники (1.7 %). Для этой флоры характерно сочетание продвинутых форм среди различных групп растений и реликтовых таксонов гинкговых и чекановских (*Sphenobaiera*, *Ginkgodium*, *Phoenicopsis*). В изученном комплексе как по разнообразию, так и в количественном отношении преобладают покрытосеменные растения (25 видов). В целом они характеризуются мелколистностью и полным отсутствием платанообразных. Среди них доминируют листья *Barykovia tchucotica* (Abramova) Moiseeva и несколько видов *Trochodendroides* (*T. intermedia* Budants., *T. zizyphoides* Budants., *T. sachalinensis* (Krysht.) Krysht.). Реже встречаются *Macclintockia ochotica* Vachr. et Herman, *Menispermites nelumboides* Budants., а также представители родов *Cissites*, *Viburniphyllum*, *Zizyphoides*, *Renea*, *Dicotylophyllum*. По составу покрытосеменных усть-эмунарэльская флора имеет наибольшее сходство с надежно датированной раннекампанской барыковской флорой района бухты Угольной, а также с верхнебыстринской флорой Северо-Западной Камчатки и чиримыйской флорой Вилойской впадины. Хвойные усть-эмунарэльской флоры довольно разнообразны, представлены сосновыми, таксодиевыми и кипарисовыми, а также хвойными неясного систематического положения. По морфологии и набору таксонов они близки хвойным аркагалинского типа (Самылина, 1988). В результате сравнения усть-эмунарэльской флоры с близкими по возрасту флорами Северо-Востока России нами сделан вывод о ее наиболее вероятном позднесантонском возрасте (возможно, включая ранний сантон и начало кампана). Этот вывод согласуется с палеомагнитными (Райкевич, 1995) и последними Ar/Ar датировками (Тихомиров и др., 2006).

Климатически обусловленные изменения природной среды региона моря Лаптевых в МИС-1

О.Д. Найдина

Геологический институт РАН, г. Москва, naidina@ilran.ru

Послеледниковая, соответствующая морской изотопной стадии МИС-1, история региона моря Лаптевых все еще находится в стадии изучения и поэтому на севере Якутии развитие природной среды пока не полностью восстановлено. Море влияет на ледово-гидрологический режим Северного Ледовитого океана – здесь накапливается основная масса льдов, происходит их дрейф на запад, и поэтому регион моря Лаптевых является ключевым в формировании климата Северной Евразии. Изучение донных осадков весьма важно для реконструкции условий возникновения палеоклимата Арктики.

По результатам комплексного изучения пыльцы и спор наземных растений, цист динофлагеллат и зеленых водорослей, диатомей и остракод в осадках северо-восточного шельфа были получены новые данные о взаимодействии системы суша - шельф моря Лаптевых. Микрорепалеонтологическая характеристика разреза представлена в нескольких публикациях (Клювиткина, Баух, 2006; Найдина, 2006; Naidina, Bauch, 2011; Polyakova et al., 2005; Taldenkova et al., 2005). Материалом для исследования послужила детально датированная (AMS ^{14}C) колонка донных осадков из палеодолины реки Яна, отобранная во время российско-германской «Грансдрифт» экспедиции. Возрастная модель колонки построена с использованием радиоуглеродного возраста. Согласно результатам радиоуглеродного датирования, колонка охватывает временной диапазон с 11.3 по 5.3 тыс. лет назад (календарный возраст).

Таксономическое разнообразие пыльцы и спор, обнаруженное в морских осадках, типично для растительности восточного сектора Сибирской Арктики. В зависимости от климатических условий, на суше были распространены осоково-разнотравные фитоценозы, кустарниковые тундры и лесотундры. По данным СЭМ-анализа установлено, что среди дальнепереносной пыльцы хвойных доминирует пыльца *Pinus pumila* и *P. sylvestris*. Сравнение с наземными и озерными данными по региону показывает, что возрастание приноса древесной пыльцы на шельф совпадает с продвижением линии леса к северу после 9 тыс. лет назад.

Сопоставление результатов изучения комплексов пыльцы, спор, органикостенного фитопланктона, диатомовых водорослей и остракод свидетельствует о перестройке природных условий на суше и на шельфе моря Лаптевых в начале МИС-1. На суше наблюдается чередование ландшафтов разнотравных и кустарниковых тундр, а на шельфе развивается эстуарный опресненный бассейн с сильным влиянием речного стока. Постепенное потепление и увлажнение климата в диапазоне 9.1-8.6 тыс. лет назад способствовало формированию ландшафта лесотундры. Судя по пыльцевым данным, климат оставался теплее современного приблизительно на 3°C. На шельфе в это время регистрируются проникновение североатлантических вод и возрастание солёности, свидетельствующие о смещении к югу берега моря. Выявленное потепление климата, влияющее на развитие растительности и палеосреды региона моря Лаптевых, согласуется с раннеголоценовым оптимумом Арктики.

Новый представитель рода *Permotheca* Zalessky, 1929 из пермских отложений Урала

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, Москва; naugolnykh@rambler.ru

Род *Permotheca* был установлен М.Д. Залесским (Zalessky, 1929) на материале из верхнеказанских отложений, обнаженных в разрезе Кулларово (Татарстан, р. Сардык), однако репродуктивные органы, предположительно относящиеся к этому роду, были изображены Залесским ранее из верхнепермских отложений Кузнецкого бассейна, но без определения и описания (Залесский, 1918, табл. LIII, фиг. 8, 9). В работе 1918 г. Залесский не распознал генеративную природу изображенного им остатка, указав лишь на его внешнее сходство с листьями членистоствольных.

Из ряда местонахождений пермского возраста (кунгурский ярус: разрез Чекарда-1, слой 10, Суксунский район Пермского края; казанский ярус: разрез Ключики, Куединский район Пермского края) автором собраны остатки микроспорангиатных репродуктивных органов, отнесенных к новому виду рода *Permotheca* Zalessky.

К новому виду отнесены мужские микроспорангиатные репродуктивные органы, представляющие собой синангии, состоящие из четырех спорангиев, сросшихся своими основаниями. Спорангии эллипсоидальные, с приостренной или слабо оттянутой верхушкой и клиновидным основанием. На адаксиальной поверхности синангия в его центральной части располагается небольшой, не всегда отчетливо выраженный диск прикрепления с имеющимся на нем округлым рубцом. Стенка спорангиев состоит из длинных покровных клеток трапециевидных очертаний. Эти клетки расположены по спирали в отношении продольной оси спорангия, которая является, таким образом, осью их навивания. В мезофилле располагались длинные секреторные (смоляные) каналы, идущие вдоль направления продольных осей клеток или, реже, несколько косо в отношении рядов клеток. Такие секреторные каналы направлены прямо от основания спорангия к его верхушке. Сами спорангии, как правило, могут быть изогнуты слева направо, если смотреть на синангий с абаксиальной стороны, но встречаются синангии и с практически прямыми, не изогнутыми спорангиями.

Пыльца от протомonosаккатной до протодисаккатной, с неребристым телом и отчетливым поперечным сулькусом. Размер пыльцевых зерен в среднем составляет 30x60 мкм. Протосаккус моносаккатных зерен разделен на два баллона, соединенных двумя латеральными перемычками. Такие же перемычки присутствуют и в условно дисаккатных зернах. Таким образом, от монопротодисаккатных пыльцевых зерен этого вида пермотек к протодисаккатным зернам существует плавный переход, обусловленный различной степенью развития перемычек между баллонами и степенью развития самих баллонов. Ячейки сетки протосаккуса неправильных очертаний, в среднем размером около 2x3 мкм. Они занимают весь объем мешка, несколько уменьшаясь в размерах по мере приближения к центральному телу пыльцевого зерна.

Систематическое положение мезозойского рода *Protophylocladus* Berry, 1903

Н.В. Носова, Л.Б. Головнева, П.И. Алексеев

Учреждение Российской Академии наук Ботанический институт им. В.Л. Комарова
РАН; natanosova@gmail.com

Род *Protophylocladus* был широко распространен в поздне меловых флорах Северного полушария. Морфологическое строение его филлокладиев характеризуется значительной изменчивостью. Одни авторы объединяют все находки в один вид - *P. subintegrifolius* (Lesq.) Berry, другие подразделяют их на несколько видов. Эти филлокладии имеют значительное сходство с филлокладиями современного рода *Phyllocladus* Richard, распространенного в Малайзии, Тасмании и Новой Зеландии. Поэтому род *Protophylocladus* некоторые исследователи сближают с сем. Podocarpaceae. Несмотря на многочисленные находки, эпидермальное строение *Protophylocladus* изучено недостаточно. На материале из Гренландии и Японии кратко описано только строение устьиц или основных клеток (Seward, Conway, 1935; Tanai, 1979). Эти данные подтверждают принадлежность *Protophylocladus* к сем. Podocarpaceae. Однако эпидерма сахалинского вида *Protophylocladus sachalinensis* (Krysht. et Baik.) Krassilov, по мнению В. А. Красиловой, ближе по строению к эпидерме представителей сем. Cupressaceae (Красилов, 1979).

Изучение новых находок остатков филлокладиев *Protophylocladus* из сибирической и сымской свит Западной Сибири позволило детально изучить их эпидермальное строение и описать новый вид – *P. vachrameevii* N. Nosova et Golovn., sp. nov. Филлокладии этого вида амфистоматные. На обеих поверхностях устьица собраны в полосы, не всегда четкие. Устьица ориентированы продольно или косо, реже поперечно. Антиклинальные стенки клеток прямые. Большинство клеток имеют от одной до четырех уплощенных папилл, иногда объединенных в кутикулярный валик. Устьица моноциклические или неполно амфициклические. Побочных клеток 4–6, две из них полярные, латеральные клетки часто крыловидной формы. Внутренние антиклинальные стенки побочных клеток утолщены, образуя кутикулярное кольцо вокруг устьичной ямки. Замыкающие клетки устьиц узкие, прямоугольные или крыловидные. От *P. sachalinensis* вид *P. vachrameevii* отличается расположением устьиц в полосах, наличием уплощенных папилл в большинстве основных клеток эпидермы и отсутствием оснований волосков.

По строению эпидермы вид из Западной Сибири имеет значительное сходство с некоторыми представителями рода *Phyllocladus*. Опираясь на эти данные, мы считаем возможным относить род *Protophylocladus* к сем. Podocarpaceae.

Комплекс миоспор из памушских отложений верхнего франа Латвии

М.Г. Раскатова

Воронежский госуниверситет, Воронеж, kig207@geol.vsu.ru

Систематическое изучение миоспоровых комплексов из верхнедевонских отложений Латвии началось с исследований В.Р. Озолини (1963). Она опубликовала монографическую сводку, в которой памушские (огрские) отложения были охарактеризованы комплексом миоспор. Позднее, при биостратиграфических исследованиях использовались данные С.Н. Стариковой, Г.И. Кедо и Л.Г. Раскатовой, выделивших палинокомплекс из памушской (огрской) свиты Латвии, сопоставленный с палинокомплексами из одновозрастных отложений Белоруссии и Централных районов России (Сорокин и др., 1981). Таким образом, к моменту начала наших исследований памушский региональный горизонт был кратко охарактеризован миоспорами.

Нами отложения данного возраста были изучены на юге Латвии из разрезов 2х скважин №5, №13 г. Бауска. Миоспоровый комплекс, выделенный из этих отложений, характеризуется доминированием миоспор рода *Geminospora*: *G. rugosa* – 12%, *G. compacta* – 4%, *G. semilucensa* – 4%, *G. notata* – 4% и существенным присутствием видов рода *Archaeoperisaccus*: *A. mirus* – 6%, *A. echynatus* – 3%, *A. ovalis* – 2%, *A. menneri* – 2%, *A. mirandus* – единичные. Кроме того, присутствуют роды: *Cyclogranisporites rugosus* – 6%, *Tuberculispora perspicua* – 5%, *Retusotriteles communis* – 4%, *Stenozonotriteles definitus* – 4%, *S. simplicissimus* – 3%, *S. pumilus* – 3%, *S. conformis* – 2%; *Hymenozonotriteles argutus* – 1%; *Kedoesporis evlanensis* – 2%; *Lophozonotriteles torosus* – 3%; *Verrucosisorites grumosus* – 2%. Простые миоспоры также присутствуют в комплексе и составляют значительное количество: *Calamospora microrugosa* – 6%, *Calamospora atava* – 2%, *Leiotriteles laevis* – 5%, *L. simplex* – 4%. Наряду с миоспорами, в памушском комплексе значительно содержание акритарх (36%). Максимальное их содержание соответствует глубине 38,5 м в скв. №5, где преобладают формы небольших размеров с гладкой, шагреновой или шиповатой скульптурой экзины, принадлежащие родам *Leiosphaeridia*, *Lophosphaeridium*, *Michrhystridium*. В скв. 13 были обнаружены остатки репродуктивных органов высших растений. Один из дисперсных спорангиев, найденный в пробе с глубины 70,0 м, содержал акаватные зонатные микроспоры небольших размеров 35–40 мк, без скульптуры. Микроспоры отнесены к дисперсному таксону *Stenozonotriteles laevigatus*.

Памушский миоспоровый комплекс по видовому разнообразию и процентному соотношению сопоставляется с XV комплексом нижневоронежского подгоризонта ЦДП (Раскатова, 1975) и соответствует средней части зоны *Archaeoperisaccus ovalis* – *Verrucosisorites grumosus* (OG), установленной для Восточной Европы (Avkhimovitch et al., 1993), а также может быть отнесен к лоне *Archaeoperisaccus mirus* – *Diducites radiatus* (MR), выделенной на территории Беларуси для воронежского горизонта (Обуховская и др., 2005).

Палинофлора юры и палеообстановки юга и юго-востока Средней Сибири (Канско-Ачинский бассейн, Кежемская впадина)

И.В. Смокотина

ОАО «Красноярскгеолсъемка», Красноярск, Smokotina@list.ru

Климатическая зональность в течение юры на внутриконтинентальных территориях юга и юго-востока Средней Сибири (Канско-Ачинский бассейн и Кежемская впадина) выражена существованием на разных этапах тепломеренной Сибирской и субтропической Евро-Синийской фитогеографических провинций (В.А. Вахрамеев, 1988). Она зафиксирована в историко-геологической последовательности палиностратонов, выявленных в разрезах многочисленных скважин на юге (скв. Белоярская-1: плинсбах, инт. 695.0–678.0 м; тоар, инт. 606.0–545.0 м; аален, инт. 536.0–475.0 м; байос, инт. 470.0–383.5 м; бат, инт. 375.0–198.0 м; скв. 205: бат, инт. 330.0–270.0 м; скв. 216-Х: тоар, инт. 510.6–475.0 м; аален, инт. 415.0–296.0 м; байос, инт. 281.0–197.4 м; бат, инт. 195.6–83.8 м, келловей-оксфорд, инт. 72.8–49.4 м; и др.; Канско-Ачинский бассейн) и юго-востоке (скв. 22: тоар, инт. 0–30 м, долина р. Тушамы, Кежемская впадина). Заметную роль в формировании наземной растительности сыграли абиотические факторы. Изменения климата и физико-географических условий вызывали миграцию отдельных видов и группировок растений внутри мезофитовой флоры. Раннеюрский тоарский оптимум нашел повсеместно свое отражение как в составе спорово-пыльцевых ассоциаций (*Cyathidites* spp., евро-синийские виды – споры *Duplexisporites anogrammensis*, *Klukisporites variegatus*, *Marattisporites scabratus*, *Densoisporites velatus*, пыльца *Classopollis*), так и в литофациальных признаках пород (зеленоцветная окраска, трещины усыхания, наличие среди карбонатных минералов доломита и др.). На рубеже ранней–средней юры в условиях начавшейся гумидизации климата регион представлял собой систему заболоченных депрессий в пойме равнинных рек с зарослями углеобразующих папоротников циатейных и диксониевых. В растительных сообществах при доминировании папоротников резко снизилась роль иммигрантов из южной фитоценозы и возросло участие видов тепломеренной флоры. В байосе – расцвет мезофитов. Папоротники селились на аллювиальных равнинах. Ландшафт включал мелкие озерные водоемы вдоль русел рек, лагуны и заливы с заболоченными берегами. Возвышенности покрывались хвойными лесами. Пышная растительность и благоприятные условия для захоронения растительных остатков способствовали накоплению мощных пластов угля. Аридизация климата, начавшаяся в бате и продолжавшаяся в келловей-оксфорде средней–поздней юры, вызвала миграцию растительных группировок и отдельных видов. В общем видовом составе растительности тепломеренные представители замещались субтропическими. Ландшафт представлял собой выровненные низовья долин рек с опресненными лагунами и заливами на западе. Сероцветные аллювиально-озерно-болотные отложения сменились пестроцветными. Началось наступление и расцвет Евро-Синийской флоры. Повысилась роль хвойных с пыльцой *Classopollis* и *Quadraeculina limbata*. В верхнем ярусе хвойных лесов – сосновые, подокарповые, араукариевые, в подлеске папоротники циатейных, реже – схизейных и глейхениевых.

Ископаемые хвойные из позднемеловой усть-эмунарэльской флоры Центральной Чукотки

А.Б. Соколова¹, М.Г. Моисеева²

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

²Геологический институт РАН, Москва

Изученные остатки хвойных (более 100 экземпляров) происходят из эмунарэльской свиты верхнего течения р. Энмываам (бассейн р. Анадырь). Возраст флороносных отложений считается дискуссионным и по последним данным определен как сантон-кампанский. По предварительным определениям Е.Л. Лебедева (1987) усть-эмунарэльская флора включала 9 видов хвойных. По новым данным в ней установлено 18 видов, что составляет 31 % от общего разнообразия флоры. Особенностью хвойных усть-эмунарэльской флоры является преобладание чешуелистных форм, что, по всей видимости, связано со спецификой климатических условий в зоне произрастания. По видовому разнообразию в комплексе преобладают хвойные семейства Pinaceae, представленные побегами *Pseudolarix kolymensis* Samyl., а также дисперсными листьями *Pityophyllum* sp., *P. staratschii* (Heer) Nath., семенами *Pityospermum piniiformis* Samyl., *P. minutum* Samyl., *P. semiovale* Samyl., и шишечными чешуями *Cedrus lopatinii* Heer, *Pityolepis* sp. 1., *Pityolepis* sp. 2, *Pityolepis* sp. 3. Из хвойных семейства Taxodiaceae встречаются побеги *Glyptostrobus comoxensis* Bell, *Parataxodium neosibiricum* Sveshn. et Budants., *Sequoia antique* Samyl., а также семенные шишки *Sequoia* sp. Семейство Cupressaceae представлено широко распространенным видом *Cupressinocladus cretaceous* (Heer) Seward. Самыми многочисленными в комплексе являются остатки хвойных неясного систематического положения, на данном этапе исследований отнесенные к формальному таксону *Brachyphyllum* sp. Они представлены побегами со спирально расположенными серповидными листьями, часть из которых в пазухах листьев несет удлиненные микроспорангии. По морфологии эти побеги сочетают признаки представителей семейств Taxodiaceae и Podocarpaceae. Полученные нами сведения об эпидермальном строении ископаемых листьев указывают на их сходство с таковыми семейства Podocarpaceae в большей степени, нежели Taxodiaceae. Из хвойных insertae sedis также интересны находки *Elatocladus albertaensis* Bell и *Elatocladus* sp. Вопрос таксономической принадлежности этих растений пока остается открытым и требует дальнейших микро- и макроструктурных исследований. Наибольшее сходство по составу хвойных изученная флора обнаруживает с позднемеловыми флористическими комплексами из ольской и аркагалинской свит, объединенными В.А. Самылиной (1988) в аркагалинскую стратофлору северо-востока Азии. Сходство этих комплексов проявляется в наличие разнообразных мелколистных чешуевидных форм хвойных и в устойчивом сочетании ряда таксонов.

Сопоставление этапов эволюции впадин окраинных морей: данные стратиграфии, магматизма и тектоники

В.Т. Съедин, Ю.И. Мельниченко

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН,
sedin@poi.dvo.ru*

Одним из направлений исследований В.А. Вахрамеева было изучение эволюции осадочных бассейнов Востока Азии. Впадины окраинных морей (ОМ) Западно-Тихоокеанской зоны перехода являются современными осадочными бассейнами. По мнению ряда геологов, они стали формироваться, начиная с позднего мезозоя. Время образования и особенности эволюции глубоководных котловин ОМ обычно устанавливаются на основании геологических (стратиграфия осадочного чехла и магматизм) и геофизических (прежде всего, палеомагнитные исследования) данных. По этим материалам многими отечественными и зарубежными исследователями выделяются тектонические или тектоно-магматические этапы (периоды, циклы, эпохи) эволюции впадин ОМ. Нами (Съедин, 2008; Съедин, Мельниченко, 2011) были рассмотрены тектоно-магматические этапы эволюции Охотского, Японского и Филиппинского морей, выделенные главным образом на основании данных по магматизму. Недавно (Плетнев, Мельников, 2011) опубликована работа, в которой этапы эволюции глубоководных котловин ОМ выделены главным образом «по времени начала в них морской седиментации». Наблюдается некоторое несоответствие по времени выделенных этапов эволюции котловин ОМ, выявленных на основании изучения стратиграфии осадочного чехла бассейнов, по отношению к этапам, полученным по данным магматизма и геофизическим материалам. Этапы, выделенные по стратиграфическим данным, обычно «омоложены» по времени проявления по отношению к этапам, полученным вследствие изучения всей совокупности геолого-геофизических материалов. Такое «омоложение», с нашей точки зрения, вполне объяснимо, так как прежде чем начнется глубоководное осадконакопление, должен сформироваться бассейн (впадина, котловина, трог и т.д.) седиментации. Для этого требуется некоторое (и довольно продолжительное) время: от нескольких до десятка млн. лет. Период собственно формирования структуры, независимо от его длительности, не фиксируется (или очень плохо фиксируется) в стратиграфической летописи, но хорошо отражается в тектоно-магматических процессах конкретного региона.

Ярким подтверждением этой закономерности могут служить исследования глубоководных бассейнов Японского (котловина Хонсю) и Филиппинского (Западно-Филиппинская котловина, котловины Паресе-Вела, Сикоку и Марианский трог) морей, а также моря Фиджи (Северо-Фиджийская котловина, котловины Лау и Хавр).

Ультроструктурные особенности пыльцевых зерен некоторых цветковых растений из альб-турона Казахстана и возможное их родство

В.Ф. Тарасевич

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

Богатый спорово-пыльцевой комплекс цветковых растений был обнаружен в верхнеальбских отложениях Западного Казахстана (оз. Даукара) и сеноман-туроне Северного Казахстана (карьеры Сарбай и Соколовка). В его составе определены два вида *Clavatipollenites*, *Asteropollis asteroides*, *Retimopocolpites* sp., *Liliacidites* spp., *Kuprianipollis elegans*, два типа 1-, 2-сулькатной пыльцы и тип пыльцы с опоясанно-сулькатной апертурой.

Пыльца *Clavatipollenites*, сходная с современным родом *Ascarina* из сем. *Chloranthaceae*, представлена двумя видами: *C. incisus* (из верхнего альба) и *C. hughesii* (из сеноман-турона). Она характеризуется ретикулятным тектуромом и коллумелятным инфратектуромом. Из двух фоссильных видов *C. incisus* показывает большее сходство с *Ascarina*, чем с *C. hughesii* по ультроструктуре слоев экзины. Оно проявляется в толстой ламеллярной эндэксине и тонком подстилающем слое около апертуры. В раннем сеномане Атлантического побережья США была открыта пыльца, сходная с *Clavatipollenites* (Pedersen et al., 1991). Особенностью последней является гомогенный подстилающий слой и гранулярная эндэксина почти одинаковой толщины в преапертурной области. Несмотря на внешнее сходство пыльцы всех этих трех таксонов, отнесенных к *Clavatipollenites*, различия в строении и организации их экзины имеет важную таксономическую ценность и свидетельствует, по нашему мнению, о рассмотрении их в ранге разных родов. Это поддерживает ранее высказанную идею о сходстве таксонов подобного типа с различными типами магнолиидов (Walker&Walker, Chapman, 1987; Chlonova&Surova; Pedersen et al., 1991).

Интересно появление в сеномане-туроне пыльцы 1-сулькатной типа *Liliacidites*, опоясанно 1-сулькатной и 2-сулькатной. Подобные формы известны как у современных примитивных двудольных, так и особенно у однодольных, таких как *Liliaceae*, *Araceae*, *Dioscoreaceae*, *Pontederiaceae* и др.

Наряду с сулькатной пыльцой, в изученном нами материале обнаружена пыльца 3-х апертурная с апертурами разного строения и многоапертурная.

Наиболее эволюционно продвинутым среди обнаруженной пыльцы является *Kuprianipollis elegans*, а также типы, сходные с *Alnus* и *Pterocarya*. Общий вид пыльцы и ультроструктура экзины *Kuprianipollis elegans*, наблюдаемые в СМ, СЭМ и ТЭМ, свидетельствуют о том, что этот вымерший род связан с сережкоцветными. Наиболее близкие родственные связи этот род проявляет с двумя современным родами – *Rhoiptelea* (*Rhoipteleaceae*) и *Alfaropsis* (*Juglandaceae*).

Раннепалеоценовые региональные события в районах Западной Камчатки, Восточного Сахалина (п-ов Терпения) и внешней дуги Курильской островодужной системы

Е.П. Терехов¹, А.В. Можеровский¹, В.С. Маркевич², М.Т. Горвая¹

¹ТОИ ДВО РАН, г. Владивосток, terekhov@poi.dvo.ru

²БПИ ДВО РАН, г. Владивосток, markevich@ibss.dvo.ru

В геологических структурах дна окраинных морей северо-западной части Тихого океана и их островного и континентального обрамления выделяются палеозойско-мезозойский (или мезозойский) фундамент и кайнозойский чехол. Граница между ними определяет конец мезозойского этапа седиментации и начало формирования нового - кайнозойского этапа осадконакопления, который продолжается и в настоящее время. Она располагается вблизи временной границы верхнего мела и палеогена. На этом этапе происходили региональные события – подъем территории, размыв осадочных толщ и формирование впадин.

Проведенные исследования указывают на то, что в районах Западной Камчатки, Восточного Сахалина и внешней дуги Курильской островодужной системы кайнозойский чехол залегает на фундаменте несогласно, с базальными конгломератами в основании. Граница между чехлом и фундаментом проходит в нижнем палеоцене. Нижняя часть нижнепалеоценовых отложений принадлежит фундаменту, верхняя - чехлу. Для нижнепалеоценовых отложений фундамента характерны тонкослоистые алевроаргиллиты, переслаивающиеся с туфами, содержащими радиолярии. Нижнепалеоценовые образования чехла представлены прибрежно-морскими грубообломочными отложениями, содержащими палинофлору. Таким образом, в указанных районах нижнепалеоценовые отложения завершают мезозойский этап седиментации и они же начинают новый, кайнозойский этап осадконакопления.

Ранее на окраине Азии многие исследователи отмечали региональные события (подъем территории, размыв толщ, образование новых бассейнов седиментации), определяемые ларамийским орогенезом, происходившим вблизи мел-палеогеновой границы. Западная Камчатка, о-в Сахалин и внешняя дуга Курильской островодужной системы принадлежат зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану. В этой зоне региональные события, вероятно, контролируемые ларамийским орогенезом, произошли в раннем палеоцене.

Современное состояние палеомагнитной стратиграфии четвертичных отложений Узбекистана

Х.А. Тойчиев, А.Г. Стельмах

Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, stelmakhag@rambler.ru

Четвертичные (антропогеновые) отложения на территории Узбекистана распространены крайне неравномерно. В пределах Тянь-Шаня они почти сплошь выстилают межгорные впадины, в пределах же горных хребтов, гор и предгорных возвышенностей развиты прерывисто.

Возможность корреляции четвертичных отложений Узбекистана в пределах как одного района, так и в целом в региональном масштабе, и другие вопросы остаются открытыми. В связи с этим выявление палеомагнитных особенностей отложений четвертичного периода представляется наиболее перспективным при решении проблем хроностратиграфии.

Известно, что в палеомагнитном отношении отложения эоплейстоцена соответствуют обратной геомагнитной эпохе Матуяма Международной магнитостратиграфической шкалы полярности (ММШП, 2008 г.). В эоплейстоценовых отложениях Узбекистана были зафиксированы отпечатки пяти кратковременных эпизодов прямой полярности, которые делят эоплейстоцен на шесть обратно намагниченных зон. При этом нижняя граница эоплейстоцена в разрезах платформенной и предорогенной областей Узбекистана проходит под обратно намагниченными озерно-аллювиальными отложениями, которые в ММШП соответствуют рубежу 2.4 млн лет; нижняя граница в орогенной области – под толщей делювиальных лессово-почвенных отложений в 1.8 млн лет.

Известно, что на основе идентификации инверсии Матуяма-Брюнес – важного палеомагнитного репера между эоплейстоценом и неоплейстоценом – можно коррелировать разрезы независимо от разногласий в стратиграфических схемах. В изученных нами разрезах верхняя граница эоплейстоцена проходит на уровне 690 тыс. лет назад; в речных долинах данная граница проходит под толщей аллювиальных конгломератов, а в предгорьях и междуречьях – в толще сложно построенных делювиальных и пролювиальных лессово-почвенных отложений. В отложениях неоплейстоцена Узбекистана установлены два обратных и столько же аномальных кратковременных отклонений геомагнитного поля.

Голоценовые отложения в Узбекистане намагничены по направлению современного магнитного поля Земли, в которых зафиксированы три кратковременных отклонений геомагнитного поля – два обратных и один аномальный. Согласно нашим исследованиям нижняя граница в голоценовых отложениях проходит на уровне 13 тыс. лет назад по подошве аллювиальных отложений второй надпойменной террасы; в пролювиальных и делювиальных отложениях в толще лессовидных пород.

Таким образом, один из методов стратиграфии – палеомагнитная стратиграфия – определяет палеомагнитные реперы для расчленения и корреляции континентальных четвертичных отложений Узбекистана.

Работа выполнена в рамках гранта 5-014 прикладных исследований ГКНТ РУз.

К вопросу о границе палеогена и неогена на Северном Кавказе и в Предкавказье

Н.Ю. Филиппова¹, Е.В. Белуженко², Л.А. Головина¹

¹Геологический институт РАН, Москва, fillip@ginras.ru

²ОАО Кабардино-Балкарская геологоразведочная экспедиция, Нальчик, kbgre@inbox.ru

В Унифицированной региональной стратиграфической схеме неогеновых отложений южных регионов Европейской части России, утвержденной бюро МСК в 2002 г., граница между палеогеном и неогеном условно проводится в подошве кавказского региояруса, и, соответственно, в основании алкунской свиты (Невеская и др., 2004, 2005). Этому же мнения придерживаются авторы кавказского региояруса (Nosovsky, Bogdanovich, 1979; Носовский, Богданович, 1980). Согласно альтернативным точкам зрения, граница соответствует либо подошве залегающей выше караджалгинской свиты (Попов и др., 1993; Ахметьев и др., 2004), либо проходит в ее средней части и приурочена к кровле кавказского региояруса (Андреева–Григорович 1977, 1980; Андреева–Григорович, 2004).

Для рассматриваемого вопроса о положении границы палеогена–неогена представлялось необходимым провести исследование алкунской свиты и пограничных с ней отложений в стратотипических районах собственно алкунской свиты (разрезы Фиагдон и Майрамадаг; Сев. Осетия) и кавказского региояруса (разрез Карамурзинский; р. Кубань), нижним подразделением которого она является.

Полученные микрофлористические материалы (наннопланктон, диноцисты, споры и пыльца) позволили более аргументировано подойти к решению проблемы возраста алкунских отложений и границы палеогена и неогена в регионе.

В результате проведенных исследований установлено, что алкунская свита на Сев. Кавказе и в Предкавказье характеризуется однотипными комплексами наннопланктона и диноцист, опровергающими предположение о существенной диахронности ее границ в разных районах. Полученные материалы подтверждают вывод авторов, сделанный ранее на основе корреляции со стратотипом палеогеновой и неогеновой границы Лемме–Каррозио (Филиппова и др., 2010), что данная свита занимает стратиграфическое положение на границе палеогена и неогена. Ее верхняя часть принадлежит к нижнему миоцену, относительно возраста нижней части существовала неопределенность, связанная с отсутствием в составе наннопланктона и диноцист как миоценовых, так и олигоценых руководящих видов. Сопоставление диноассоциаций из алкунской свиты Сев. Кавказа и Предкавказья с такими из кровли нижнекарпатской и низов верхнемелитовой подсвит Украинских Карпат, а также низов чернобаевской свиты Сев. Причерноморья показало их близкое сходство между собой и существенное отличие от более ранних комплексов. Диноассоциации из указанных отложений Украинских Карпат и Сев. Причерноморья датированы по планктонным фораминиферам и наннопланктону ранним миоценом, что дает основание полагать, что и алкунская свита принадлежит к нижнему миоцену, соответственно, граница палеогена и неогена на Сев. Кавказе и в Предкавказье располагается не выше ее подошвы, а кавказский региоярус в полном объеме соответствует нижнему миоцену. Получены также данные о гидрологии и биологии бассейна, растительном покрове и климате алкунского времени.

Основные черты миоценовой флоры Окско-Донской равнины по данным палинологии

В.Г. Шпуль

Воронежский госуниверситет, Воронеж, kig207@geol.vsu.ru

Эволюция и этапность развития флоры Окско-Донской равнины (ОДР) в миоценовое время тесно связана с основными факторами, контролирующими ее дифференциацию: климатом, рельефом суши, влиянием крупных акваторий (Тетис, Паратетис) и др. Она нашла свое отражение в синхронно морфологически сменяющихся палинокомплексах. Задача исследований заключалась в их установлении, сгруппировав данные по признаку флористического единства, выстраивании сменяющихся комплексов в хронологически последовательный ряд, определяя геохронологическую последовательность флор и коренные, необратимые изменения.

На протяжении геологической истории ОДР миоценовая флора развивалась на основе флоры тургайского экотипа, изменения которой были растянуты во времени. Ядро флоры составили таксоны семейств Pinaceae, Taxodiaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Betulaceae, Ulmaceae. В него входили пластичные, жизнестойкие роды растений, приспособленных к обитанию в умеренно-теплом влажном климате. Постоянно происходило обновление за счет утраты одних и приобретения других таксонов. Прослежено, что флора испытала периоды становления, неоднократного климаксного состояния и деградации. Неоднократность, по видимому, была связана с трансгрессивно-регрессивной цикличностью в развитии палеобассейнов и миграцией береговой линии.

Зональным типом растительности были мезофильные листопадные полидоминантные хвойные и хвойно-широколиственные леса. Они покрывали большую часть территории. По речным долинам и в полосе морского побережья получили широкое распространение представители семейства Taxodiaceae. Им сопутствовали Mugiaceae, Liquidambar, Acer, Tilia и др. Небольшие ниши субтропических лесов были образованы реликтами «волынско-полтавской» палеогеновой флоры и состояли из разнообразных вечнозеленых растений и наиболее теплолюбивых «тургайских» представителей. Вечнозеленые растения встречались, но в группу лесообразователей не входили. В составе флоры сохранялось множество древних субтропических покрытосеменных и экзотических хвойных. Наблюдается большое разнообразие экологических ниш, высокое таксономическое разнообразие как хвойных, так и покрытосеменных растений на уровне семейств, родов, а в ядре флоры – видов.

Толчком для начала деградации пышной мезофильной флоры и возникновения травянистых сообществ были начавшиеся в верхах среднего – позднем миоцене похолодание и аридизация климата. Все это сопровождалось формированием принципиально новых биотопов. Менялся и фитоландшафтный облик территории. Флора «тургайского» экотипа элиминирует в позднем миоцене, уступая свое место новому типу бореальной флоры, для которого характерно значительное участие холодолюбивых хвойных и мелколиственных древесных пород.

Поздне меловая зоринская флора Северного Приохотья

С.В. Щепетов, Л.Б. Головнева

Ботанический институт РАН, Санкт-Петербург; shchepetov@mail.ru

Зоринская флора происходит из вулканогенно-осадочных образований зоринской свиты Кэнской структурно-фациальной зоны и парнинской свиты Приморской зоны, занимающих южную часть Омсукчанского района Магаданской области. Флороносные отложения залегают здесь без видимого несогласия на раннемеловых угленосных толщах Балыгычано-Сугойского прогиба (Кэнская зона) или с несогласием на дислоцированных юрских породах верхоянского комплекса. Их перекрывают вулканогенные толщи Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Выходы обеих свит занимают незначительные площади, отпечатки растений в них довольно редки и обычно характеризуются неважной сохранностью. Коллекции остатков растений, хранящиеся в БИН РАН, собраны В.А. Самылиной и С.И. Филатовым (1965 г.), В.В. Меньшутиним (1966 и 1968 гг.), В.Ф. Белым (1982 г.) и С.В. Щепетовым (1984 г.)

Данная флора часто используется при корреляциях меловых отложений региона, однако до сих пор она известна в основном по спискам предварительных определений, сделанных В.А. Самылиной и С.В. Щепетовым, а также по опубликованным изображениям нескольких растений. Обычно зоринскую флору сопоставляют с богатой арманской флорой, известной из бассейнов рек Армань, Нельканджа и Хасын. Проведенная нами ревизия собранного каменного материала позволила существенно уточнить состав зоринской флоры. В частности, оказалось, что в отложениях зоринской и парнинской свит нет достоверных находок представителей рода *Phoenicopsis*, при этом в первой из них, вероятно, отсутствуют *Podozamites*, а в парнинской свите находки этого рода редки. В то же время в арманской флоре данные растения чрезвычайно многочисленны и часто составляют «фон» захоронений. Проведенные наблюдения позволяют сделать вывод, что зоринская флора, вероятно, действительно одновозрастна турон-коньякской арманской флоре, однако существовала в несколько иной экологической обстановке.

Палеомагнитная стратиграфия девонских пород сая Зинзильбан Китабского государственного геологического заповедника

С.А. Эгамбердиев¹, А.Г. Стельмах², У.Д. Рахмонов³

¹Институт сейсмологии АН РУз, г.Ташкент,

²Национальный университет Узбекистана, г.Ташкент, stelmakh@rambler.ru,

³Китабский государственный геологический заповедник, г. Китаб

Девонские отложения широко распространены на территории Китабского государственного геологического заповедника (КГГЗ). Здесь для отдельных разрезов составлены детальные стратиграфические схемы с зонами по разным группам организмов, горизонтами и слоями. Вместе с тем проблема магнитостратиграфии девона Узбекистана остается актуальной. Ниже приведены палеомагнитные данные девонских пород сая Зинзильбан КГГЗ, полученные в 2009–2011 гг.

Разрез девонских отложений сая Зинзильбан представлен отложениями лоховского, пражского и нижнего эмского ярусов или верхней части бурсыхирманского, сангитоварского, хукарского и нижней части китабского (зинзильбанские и норбонакские слои) горизонтов. В региональной стратиграфической шкале они представлены мадмонской и ходжакурганской свитами.

Палеомагнитный разрез мадмонской свиты составлен по данным 49 ориентированных штуфов. В разрезе фиксируются три зоны прямой (N_1 , N_2 и N_3) и три зоны обратной (R_1 , R_2 и R_3) полярности.

Палеомагнитный разрез ходжакурганской свиты составлен по данным 85 ориентированных штуфов. В разрезе фиксируется пять зон прямой (N_1 , N_2 , N_3 , N_4 и N_5) и пять зон обратной полярности (R_1 , R_2 , R_3 , R_4 и R_5). Верхняя часть зоны прямой полярности N_5 относится к отложениям эйфельского яруса среднего девона и нижняя часть зоны R_1 – к отложениям пражского яруса. Внутри зоны прямой полярности N_3 выделена узкая зона аномальной полярности, такое же событие зафиксировано и внутри зоны обратной полярности R_5 . Внутри зоны прямой полярности N_5 условно выделены две субзоны обратной полярности r_1 и r_2 . Из-за недостаточности количества информативных образцов здесь нельзя выделять самостоятельные зоны обратной полярности. В рассматриваемом разрезе граница между пражским и эмским ярусами проходит внутри зоны обратной полярности R_1 , а верхняя граница эмского яруса проходит внутри зоны прямой полярности N_5 , на рубеже смены знака полярности геомагнитного поля от r_1 к N .

Палеомагнитный разрез ходжакурганской свиты (девонские породы зинзильбанских и норбонакских слоев) составлен по данным 26 ориентированных штуфов. В разрезе выделены две зоны обратной (R_1 и R_2) и одна зона прямой полярности N ; внутри зоны обратной полярности R_2 условно выделена субзона прямой полярности.

На основе палеомагнитного сопоставления девонских пород был составлен сводный палеомагнитный разрез по саю Зинзильбан КГГЗ.

Работа выполнена в рамках гранта 5-029 прикладных исследований ГКНТ РУз.

Об особенностях франской растительности Севера России

А.Л. Юрина, О.А. Орлова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, jurina@geol.msu.ru; oorlova@geol.msu.ru

Находки позднедевонских растений указывались из многих районов севера России М.Д. Залесским, А.Н. Криштофовичем, Н.М. Петросян, В.Г. Лепехиной, Н.С. Снигиревской и С.М. Снигиревским. К настоящему времени известен большой список франских растений – более 30 таксонов. Монографически описаны лишь единичные виды из Тимана и горы Андома, на которые мы опираемся в анализе: *Protobarinophyton timanicum* Petr., *Kossoviella timanica* Petr., *Pseudobornia ursina* Nath., *Pietzschia timanica* Lep., *Svalbardia osmanica* Petr., *Archaeopteris* sp., *Callixylon trifilievii* Zal., *Dimeripteris gracilis* Schmalh. Наиболее важными для франского времени являются, несомненно, находки кладоксилеевых папоротников (*Pietzschia timanica*) и археоптеридофитовых (*Archaeopteris* sp., *Callixylon trifilievii*). Лепехина (1968) изучила анатомическое строение рода *Pietzschia* из франских отложений Северного Тимана, при этом жизненная форма растения была неизвестна. Недавно французские палеоботаники (Meuser-Berthaud et al., 2009, 2010) на основе биомеханического анализа морфологических и анатомических признаков и онтогенетических фаз роста предложили гипотетическую модель роста древовидных форм кладоксилеевых. Род *Pietzschia* ими впервые стал рассматриваться как прямостоячее дерево высотой 7-10 м со вздутым подземным основанием в форме перевернутого конуса и надземным пирамидальным постепенно уменьшающимся в размерах стволом с кроной безлистных опадающих ветвей. Рассеченная сосудистая система содействовала жесткости ствола, но ее основная функция заключалась в снабжении водой растения большого размера.

На севере европейской части России во франских отложениях известно два местонахождения археоптерисовых, откуда описаны петрификации рода *Callixylon* (Орлова и др., 2011). Гипотетическая модель роста археоптерисовых была предложена М. Триветт (Trivett, 1993) на основе структурного анализа фрагментов стволов *Callixylon*. Показано, что ортотропный псевдомоноподиальный ствол древовидного растения *Callixylon* последовательно ветвился, усложняясь в строении от базальной до дистальных его частей. Франская растительность севера России характеризуется появлением настоящих деревьев с мощными пикноксилемными стволами *Archaeopteris-Callixylon*. Однако археоптерисовые во франское время еще не образовывали сплошные лесные массивы, о чем говорит их единичная встречаемость, а лишь отдельные группы лесных зарослей на возвышенных участках. Особенности проводящей системы кладоксилеевых папоротников *Pietzschia* предполагали произрастание в низинных местах, в областях без ограничения воды. Хвощевидный гелофит *Pseudobornia* – высокое травянистое растение (Юрина, Орлова, 2010), вероятно, во франский век заселял околородные пространства вместе с *Pietzschia* и образовывал участки высокорослых насаждений. Близ них или в их подлеске произрастали мелкие риниофиты рода *Protobarinophyton*, травянистые плауновидные *Kossoviella* и предполагаемые ранние полиподиофиты травянистого облика *Dimeripteris*. Авторы выражают благодарность Российскому фонду фундаментальных исследований (грант № 11-04-01604а).

Изменение ассоциаций радиолярий в позднечетвертичных осадках Охотского моря в связи с глобальными и региональными осцилляциями климата

Е.А. Янченко, С.А. Горбаренко

Учреждение Российской академии наук Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, г. Владивосток, yan@poi.dvo.ru, gorbarenko@poi.dvo.ru

В ходе данной работы было проведено изучение таксономического состава и количественного распределения скелетов радиолярий в донных осадках глубоководной колонки MR 06-04 PC-7R, отобранной в центральной части Охотского моря. Исследованный материал охватывает около 75 тыс. кал. лет – от заключительного этапа изотопно-кислородной стадии 4 (ИКС 4) до настоящего времени. Возраст событий изотопно-кислородной шкалы принят в соответствии со шкалой Д. Мартинсона (Martinson et al., 1987). Возрастная модель колонки MR 06-04 PC-7R представлена в статье Горбаренко и др. (2008). Обработка проб для радиоляриевых анализов выполнена по стандартной методике (Abelmann et al., 1999). Также нами была рассчитана величина продукции радиолярий.

Всего в изученных осадках колонки определено около 100 видов радиолярий. На основе полученных данных и анализа литературных источников (Матуль и др., 2003) были выделены «межледниковые» и «ледниковые» комплексы радиолярий, которые соотносятся с соответствующими теплыми и холодными ИКС. Кроме того, внутри данных комплексов были отмечены тысячелетние вариации отдельных видов радиолярий, вероятно, связанных с быстрыми потеплениями и похолоданиями климата региона, синхронными с климатическими циклами Гренландии (Дансгор-Ошгер интерстадиалы и холодные Хайнрих события H1 – H6b) (Dansgaard et al., 1993, Heinrich, 1988).

Литература

1. Martinson D.G., Pisias N.G., Hays J.D. et al. // Quatern. Res. 1987. V. 27. P. 1-29.
2. Горбаренко С.А., Харада Н., Малахов М.И., Василенко Ю.П., Босин А.А., Гольдберг Е.Л. Тысячелетние осцилляции климата и среды Охотского моря за последние 190 тысяч лет в связи с глобальными изменениями // ДАН. 2008. Т. 423, № 3. С 1-4.
3. Abelmann A., Brathauer U., Gersonde R., Sieger R., Zielinski U. Radiolarian-based transfer function for the estimation of sea surface temperatures in the Southern Ocean (Atlantic sector) // Paleoceanography. 1999. Vol. 14, № 3. P. 410-421.
4. Матуль А.Г., Горбаренко С.А., Мухина В.В., Лесков В.Ю. Четвертичные микропалеонтологические и литофизические записи осадков из северной части Охотского моря // Океанология. 2003. Т. 43, № 4. С. 583-592.
5. Dansgaard W., Johnson S.J., Claussen H.B. et al. // Nature. 1993. № 346. P. 218-220.
6. Heinrich H. // Quatern. Res. 1988. V. 29. С. 142-152.

Палинологическая характеристика угленосных отложений юга Монголии

О.П. Ярошенко, Г.Н. Александрова

Геологический институт РАН, Москва, *dinoflag@mail.ru*

Для юга Монголии, где распространены главным образом континентальные отложения верхнего палеозоя и мезозоя, стратиграфическое расчленение проводится по палеоботаническим данным. Учитывая, что с ними связаны месторождения угля, корреляция разрезов этого временного интервала имеет важное практическое значение. Палинологическое изучение терригенно-угленосных отложений месторождения Нарийн-Сухайт (Южно-Гобийский аймак) показало, что их формирование происходило в среднеюрское время. Установлено два типа палинокомплексов: для угольных и безугольных отложений. В комплексе миоспор из угольных пластов споры преобладают над пыльцой. В составе спор установлены *Pilasporites marcidus* Balme, *Syathidites*, *Trachisporites asper* Nils., *Osmundacidites*, *Neoraistrickia*, *Duplexisporites anagrammensis* (К.-М. ex Bolkh) Schug., *Converrucosisporites*. Пыльца голосеменных представлена *Disaccites*, *Quadraeculina*, *Callialasporites*, *Сусадопитес*. Для комплекса характерно доминирование спор *Pilasporites marcidus* Balme, сближаемых со спорами хвощей (Couper, 1953; Batten, 1968). Примечательно, что доминирование подобных спор установлено в угленосной толще байоса Западной Туркмении в сонахождении с многочисленными отпечатками *Equisetites giganteus* Burakova, *E. longifolia* Brick, *E. ferganensis* Seward (Споры и пыльца..., 1971) и в байосских отложениях на юго-востоке Западной Сибири (Горячева, 2011). Комплексы байоса, содержащие *P. marcidus*, известны также на юге Восточной Сибири (Смокотина, 2006). *Pilasporites marcidus* может рассматриваться в качестве коррелятивного таксона угленосных отложений байоса.

Палинокомплекс сероцветных глинисто-терригенных отложений характеризуется небольшим преобладанием пыльцы голосеменных растений над спорами. Среди последних доминируют *Syathidites*, большая роль принадлежит *Neoraistrickia rotundiformis* (К.-М.) Taras., *Tripartina variabilis* Mal., с участием *Neoraistrickia bacculifera* (Mal.) Пјина, *Osmundacidites*, *Duplexisporites anagrammensis*, единичных *Deltoidospora*, *Dicksonia*, *P. marcidus*, *Sestrosporites pseudoalveolatus* (Couper) Dett. В составе пыльцы многочисленны *Quadraeculina* spp., *Q. limbata* Mal., *Disaccites*, *Сусадопитес*, единичные *Cerebropollenites*, *Classopollis*. Таксономический состав комплекса и количество характерных представителей свидетельствуют о среднеюрском, вероятно, байосском возрасте вмещающих отложений, что подтверждается сопоставлением с палинологическими ассоциациями Мангышлака, Западной Туркмении и южных районов Сибири. Несмотря на сходство, установленный комплекс отличается повышенным содержанием пыльцы *Quadraeculina limbata*, которая имеет широкий стратиграфический диапазон от плинсбаха до нижнего мела. В комплексах юрских отложений ее большое количество отмечено в верхах бата и келловей, однако пики ее встречаемости наблюдаются в тоаре и байосе (Ильина, 1985).

Can climate models predict the Late Cretaceous climate? An evaluation using fossil floras and climatically sensitive sediments

H.J. Craggs

*Department of Environment, Earth and Ecosystems, The Open University,
Milton Keynes MK7 6AA, UK h.j.craggs@open.ac.uk*

Concerns about future global warming have prompted increased research by climate modellers into the prolonged period of global warmth represented by the Cretaceous. However, many general circulation model (GCM) experiments have not accurately simulated the warm Cretaceous conditions suggested by geological proxy climate indicators, particularly with respect to high latitudes and continental interiors in the Northern Hemisphere.

In the light of more recent experiments using the latest generation of climate models, an evaluation of GCM climate predictions was undertaken. Quantitative results were obtained from CLAMP (Climate Leaf Analysis Multivariate Program) analysis of 14 fossil floras, using the Physg3BR reference data set. They represent vegetation that grew in central and northern Asia and Alaska during the Cenomanian, Turonian and Coniacian, at palaeolatitudes ranging from approximately 40°N to 80°N. The climate models were versions of HadCM3 developed at the Hadley Centre for Climate Prediction and Research at the UK Meteorological Office. These were used in either a fully coupled atmosphere-ocean mode (AOGCM) or a simplified mode with prescribed sea-surface temperatures (AGCM). The need for compromises in the choice of model versions is discussed, together with the problems of comparing geological point data with model gridded data.

Results show that at mid-palaeolatitudes there is generally a good correlation between model and CLAMP predictions. However, at high palaeolatitudes, models predict MAT (mean annual temperature) and CMMT (cold month mean temperature) considerably lower than CLAMP, particularly for continental interior sites such as the Vilui River basin in Central Russia, but also for Novaya Sibir' in northern Russia and Yukon-Koyukuk, Alaska. The importance of agreement between model palaeogeographical reconstructions and the age of the palaeofloras is emphasised, and hence the need for a wider range of Cretaceous AOGCMs.

Corroborating evidence will also be presented, derived from an evaluation of climate models using climatically sensitive sediments, such as laterite and bauxite, preserved in the geological record of the latest Cretaceous. Here, the models fail to predict deposits corresponding with observed accumulations in the mid to high latitudes of Europe and Asia.

Overall, the results from these experiments confirm that the latest generation of climate models still produces results which are incompatible with the geological data. The discrepancies are greater than the intrinsic uncertainties and therefore present a challenge to climate modellers. This implies that current climate models may be underestimating the extent of future climate change at high northern latitudes and in continental interiors.

First record of extinct fruit *Chaneya* in a low-latitude tropical area of South China

Feng XinXin, Jin JianHua¹

Guangdong Key Laboratory of Plant Resources, School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, P. R. China,

¹Corresponding author, lssjjh@mail.sysu.edu.cn

Fossil reproductive structures with persistent five-lobed perianths from the Eocene Changchang Basin (Hainan Island, South China) are recognized as *Chaneya tenuis* (Lesquereux) Wang et Manchester, which was distributed universally in the Eocene of North America and eastern Asia. This discovery is the first record of *Chaneya* in a tropical low-latitude area of the world and therefore, provides significant fossil evidence for research on the origin, migration, and phytogeography of this genus. Considering the distribution of this extinct genus and its extant relatives and relevant climatic changes during the Cenozoic, we hypothesize that *Chaneya* was a tropical to subtropical taxon that once was distributed universally, but with climate cooling, evolved into Simaroubaceae and Rutaceae mainly in extant tropical or subtropical areas.

This study was supported by the National Natural Science Foundation of China (Grant No. 40972011) and the Guangdong Provincial Natural Science Foundation of China (Grant No. 10151027501000020).

Fruit ecology in modern forests of China and Japan – towards a comprehensive understanding of Paleogene / Neogene ecosystem evolution

J. Kovar-Eder and U.C. Knörr

State Museum Natural History Stuttgart, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart, Germany

The modern flora and vegetation of East Asia often serves for actupaleontological investigations. They amend the fossil record and help assess Cenozoic paleoecological settings. Usually, comparisons focus on taxonomic and climatic studies and/or vegetation reconstruction. Though fruit morphology and ecology are known to be related to climate regional changes in fruit availability along the Paleogene and Neogene timeline have not yet been traced.. In a first step we have studied seed dispersal spectra and seed size distribution of zoochorous taxa in broad-leaved evergreen, mixed mesophytic, broad-leaved deciduous, subhumid sclerophyllous, and different tropical forests in Japan and China to trace shifts along the latitudinal and altitudinal gradients. Clear relationships are evident between dispersal mode, seed size class distributions and the various forest types. Animal dispersal is more important in broad-leaved evergreen and tropical moist forests, whereas wind dispersal is more common in subhumid sclerophyllous, tropical monsoon, and deciduous forest types. Large seeds (> 15 mm) of fleshy-fruited taxa are predominantly present in tropical moist forests but almost absent in the other forest types. Large seeds of non-fleshy animal-dispersed taxa, however, are found across all forest types. Abiotic dispersal mechanisms are consistently low across the forest types. In the second step we study Eocene and Neogene European floras for fruit ecological aspects. First results show similar proportional shifts in dispersal modes as traced in the modern forest types.

Building the Cretaceous-Paleogene Arctic Plant Megafossil Database - Structure and Content

R.A. Spicer¹, A.B. Herman², T.E.V. Spicer³

¹*Centre for Earth, Planetary, Space and Astronomical Research, The Open University, UK;
r.a.spicer@open.ac.uk*

²*Geological Institute, Russian Academy of Sciences, 7 Pyzhevskii Per., 119017 Moscow,
Russia; herman@ginras.ru*

³*Key State Laboratory for Systematic and Evolutionary Botany, Institute of Botany, Chinese
Academy of Sciences, Beijing 100093, P.R. China*

The Arctic abounds with fossils attesting to a diverse near-polar extinct ecosystem that flourished during the 'greenhouse' climate of the Mesozoic and Paleogene. Alaska and northeastern Russia are particularly rich in leaf, wood and fruit/seed fossils from the latest Early and Late Cretaceous to Paleocene and represent forests growing above the palaeo-Arctic Circle.

Over a total of 65 years of Arctic palaeobotanical research we have amassed large collections of predominantly leaf material and photographed collections made by other Arctic researchers including Hollick, Smiley, and Vakhrameev. Our database now approaches 10,000 digital images and includes contextual sedimentary and age data. This material comprises a body of information that is too large to be published as a conventional monograph so we are putting it into the public domain as an online resource.

The website will be hosted by the United States Geological Survey and the Smithsonian Institution under USGS contract G10AP00134. Written in HTML to avoid third-party software dependency it consists of 11 primary divisions under the headings: About, Geology, Maps, Correlations, Sections, Systematics, Images, Literature, Contact, Help, and Home, all of which are accessed directly from a menu bar on all the main pages. Clicking these links takes the user to pages with subsidiary links.

Key features of the site are interactive maps, measured sections and correlation charts linking directly to images of the fossils found at those locations, horizons and stratigraphic intervals. Images are also accessed directly through 'Images' pages.

Images of the specimens are displayed at 750 pixels wide in a page with a neutral 'grey card' type background. Specimen numbers, names and informal form identifiers accompany each image. The image display pages are opened as new pages so that several can be viewed and compared simultaneously subject to screen size.

The image display pages also have right sidebar links to locality information, specimen descriptions, high resolution images, and line drawings of the specimens where available. High resolution images are typically between 5 Mb and 8 Mb in size and are stored as .jpg files with minimum compression. The .jpg format allows them to be opened directly in any browser. They are displayed as a new page for comparison purposes. Notes relating to the specimen are also in the right sidebar. The handover date from the site is September 30, 2012.

The earliest known evolutionary acceleration of angiosperms in Northeast China

Ge Sun^{1, 2}, D. L. Dilcher^{1, 2, 3}

¹*Paleontological Institute of Shenyang Normal University, Shenyang 110034, P.R. China;*

²*Key-Lab for Evolution of Past Life & Environment in NE Asia, MOE, China (Jilin University), Changchun 130026, P.R. China;*

³*Departments of Geology and Biology, Indiana University, Bloomington, IN 47405, USA*

Angiosperms are of exceptional evolutionary interest because of their diversity of over 250,000 species and their abundance as the dominant vegetation in most terrestrial ecosystems today. Their early evolution has been filled with uneven pulses of radiations in fossil record. One example can be seen in the rapid radiation of early angiosperms which was during the mid-Cretaceous (112–100 Ma).

During the last decade, the authors have found several taxa of the early angiosperms from the lower-middle Yixian Formation (Lower Cretaceous, ca.124–127 Ma) in Northeast China. The early angiosperm taxa include *Archaeofructus liaoningensis* (ca. 125–127 Ma), and *Archaeofructus sinensis* and *Hyracantha decussata*, associated with the earliest known eudicot megafossil *Leefructus* (ca.124–125 Ma) which was found very recently. The fact that we now have documented the occurrence of four taxa of early angiosperms reveals that the early flowering plants, and in particular the eudicots, must have experienced an earlier, perhaps rapid, evolution and diversification (i.e. a rapid radiation or “burst”) preceding the Yixian Formation time (i.e. ca.125 Ma), which is earlier than the current idea of the eudicot radiation by about 10–15 Ma.

The early angiosperm diversity revealed by these fossils provides the key to understanding the subsequent sequences and timing of the multiple radiations involved in flowering plant evolution during the Aptian and Albian. Currently an estimate for the origin and diversification of this major clade of flowering plants is based upon molecular analysis. While the newly found fossil data from NE China suggest ages 10–15 Ma prior to the date suggested by molecular analysis. The eudicot pollen *Prototricolpites* was described from the Jianshangou Bed (125.2–127.4 Ma) of the Yixian Formation which extends both the age and distribution of the basal eudicots.

In order to emphasize this rapid evolution we suggest the hypothesis of an “early evolutionary radiation of angiosperms” for the flowering plants. This “early angiosperm radiation” occurred before 125 Ma. The early radiation of angiosperms was probably caused by an increased variety of insect pollinators previously active with gymnospermous seed plants, and by the paleoclimatic and paleoenvironmental changes during the early Early Cretaceous. These pollinators must have transferred to the new angiospermous plants for sources of pollen and nectar easily and rapidly. Based upon the fossil record presented in this report it is evident that the late Barremian and early Aptian were important times during the Early Radiation of the Eudicots in Angiosperm Evolution.

The authors are grateful to the Project “111” of China, for the supports to carry out this research project, and thank to Dr Wang H.S. (UF, US) and Prof. Chen Z.D.(IB CAS, China) for their joining this project study.

Научное издание

**Международная конференция,
посвященная 100-летию
Всеволода Андреевича ВАХРАМЕЕВА
(1912 – 1986)**

1-3 февраля 2012 г.
ГИН РАН, Москва

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Макет *А.Н. Кураленко*

Подписано к печати 16.12.2011.
Формат 60х90 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 5,5.
Тираж 150 экз.

Издательство ГЕОС
125315, Москва, 1-й Амбулаторный пр., 7/3-114.
Тел./факс: (495) 959-35-16; 8-926-222-30-91
E-mail: geos-books@yandex.ru
www.geos-books.ru