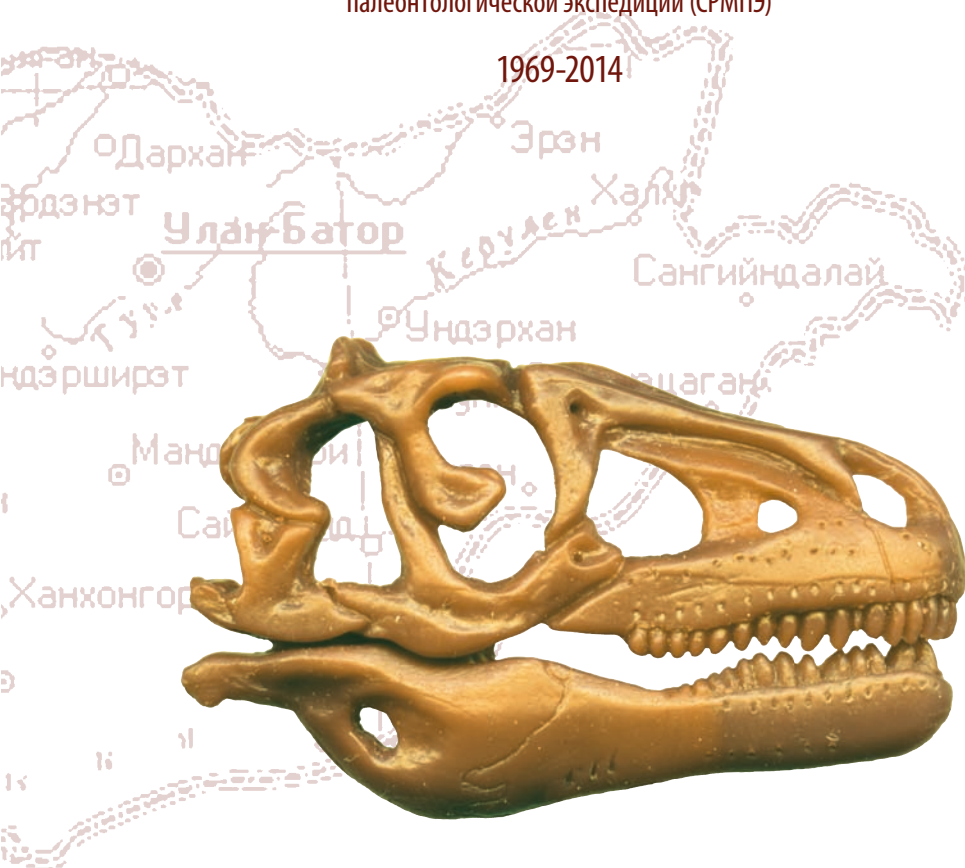


Российская академия наук
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка

Палеонтология Центральной Азии и сопредельных регионов

Международная конференция
к 45-летию Совместной российско-монгольской
палеонтологической экспедиции (СРМПЭ)

1969-2014



Москва 2014



Russian Academy of Sciences
Borissiak Paleontological Institute

Mongolian Academy of Sciences
Paleontological Center

Joint Russian-Mongolian Paleontological Expedition

Российская академия наук
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка

Монгольская академия наук
Палеонтологический центр

Совместная российско-монгольская палеонтологическая экспедиция

International Conference on the 45th anniversary
of Joint Russian-Mongolian Paleontological Expedition

Международная конференция к 45-летию Совместной российско-
монгольской палеонтологической экспедиции (СРМПЭ)

PALEONTOLOGY OF THE CENTRAL ASIA AND ADJACENT REGIONS

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

November 12-13, 2014

Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences
Moscow

12-13 ноября 2014 г.

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
Москва

Abstracts

Тезисы докладов

Moscow 2014

Москва 2014

**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ**

Москва 2014

Организационный комитет:

Сопредседатели

член-корреспондент РАН С.В. Рожнов, ПИН РАН
доктор Х. Цогтбаатар, Палеонтологический центр АН Монголии

Научный совет

академик А.Ю. Розанов, ПИН РАН
академик Р. Барсболд, Палеонтологический центр АН Монголии
д.б.н. Г.А. Афанасьева, ПИН РАН
доктор Ё. Ханд, Палеонтологический центр АН Монголии

Члены Оргкомитета

член-корреспондент РАН А.В. Лопатин, ПИН РАН
д.б.н. Е.К. Сычевская, ПИН РАН
доктор Я. Ариунчимэг, Палеонтологический центр АН Монголии
д.б.н. П.Ю. Пархаев, ПИН РАН
к.б.н. А.А. Карху, ПИН РАН
н.с. А.Л. Рагозина, ПИН РАН
к.б.н. И.Н. Мананков, ПИН РАН
зам. нач. СРМПЭ А.Г. Тюваев, ПИН РАН
к.б.н. В.Б. Кушлина, ПИН РАН
к.б.н. К.Е. Михайлов, ПИН РАН
М.К. Емельянова, ПИН РАН
секретарь Оргкомитета к.б.н. Е.А. Сережникова, ПИН РАН

Издано при финансовой поддержке РФФИ, грант № 14-05-20480.

© Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

**СОВМЕСТНОЙ РОССИЙСКО-МОНГОЛЬСКОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ – 45 ЛЕТ**

В 2014 году исполнилось 45 лет с начала работы Совместной Советско-Монгольской Палеонтологической экспедиции (с 1991 года Совместной Российской-Монгольской Палеонтологической экспедиции) и 50 лет со дня образования Палеонтологического центра Академии наук Монголии. Эти два события тесно связаны между собой и одновременно вплетены в ткань истории Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН. В отличие от предыдущих крупных палеонтологических экспедиций, работы СРМПЭ были посвящены изучению не только позвоночных животных, но и разнообразных беспозвоночных, особенно важных для стратиграфии и биогеографии палеозоя. В мезозое и кайнозое вся территория Монголии располагалась на одном континенте и все постпалеозойские отложения Монголии – континентальные, богатые многочисленными остатками позвоночных, насекомых и озерных беспозвоночных, прежде всего, остракод и моллюсков. В палеозое территория современной Монголии была распределена между многими разделенными микроконтинентами, и все палеозойские отложения являются морскими. Микроконтиненты, или террейны, располагавшиеся между большими континентами, передвигались, сливались и разделялись в соответствии с движением конвекционных мантийных токов. Террейны, выявленные на территории современной Монголии, располагались в палеозое между Сибирью и Гондваной и тяготели к одному из этих континентов, что реконструируется по степени близости соответствующей фауны. С течением времени географическое положение этих микроконтинентов менялось, что отражалось на составе и сходстве фауны с большими континентами. Эта палеогеографическая картина сложилась, прежде всего, благодаря изучению беспозвоночных. Исходно такими группами явились брахиоподы, моллюски, мшанки, трилобиты, кораллы, археоциаты, иглокожие, граптолиты, фораминиферы, конодонты и некоторые другие. Для мезозоя и кайнозоя главными группами при палеогеографических построениях и реконструкции ландшафтов были позвоночные, рыбы, рептилии, птицы и млекопитающие, цветковые растения, харовые водоросли и некоторые беспозвоночные – насекомые, остракоды и моллюски. Если все биогеографические регионы разделить на центры происхождения и расселения, мосты, рефугии, и «музеи», где накапливается биоразнообразие, то территория современной Монголии в палеозое всегда была тем или иным мостом между фаунами разных континентов или разных биогеографических зон, а в мезо-кайнозое она, видимо, сочетала все эти особенности. В работе экспедиции по беспозвоночным наибольшее внимание было уделено палеозойским брахиоподам. Этими животными занималось наибольшее количество участников экспедиции. Каждый год на полевые работы выезжал один или два отряда,

собиравшие брахиопод того или иного возраста и разрабатывавшие на их основе стратиграфию палеозойских отложений. Изучение кембрийских фосфоритов месторождения около оз. Хубсугул показало биологическую, бактериальную природу их происхождения и положило начало созданию нового направления – бактериальной палеонтологии. Хорошая сохранность костного материала в Монголии позволяет тщательно реконструировать строение животных и на этой основе проследить эволюцию крупных групп. Не забыт и морфофункциональный анализ. Благодаря всему этому многие экземпляры динозавров и млекопитающих являются наиболее привлекательными в музейных экспозициях и выставках. Изучение динозавров и млекопитающих составило славу монгольской палеонтологии. Открытие меловых, а особенно раннемеловых млекопитающих, показало их большое многообразие. Существование их с динозаврами открыло интересную страницу в изучении происхождения и развития крупных таксономических групп с экологической точки зрения. В результате работы СРМПЭ палеонтологические исследования Монголии заняли свое почетное место в мировой палеонтологии и стали необходимыми для решения многих глобальных палеонтологических и стратиграфических проблем.

С.В. Рожнов

ИЗУЧЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПОЗДНЕГО КАЙНОЗОЯ МОНГОЛИИ

А.К. Агаджанян

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: aagadj@paleo.ru*

За последние годы сборы мелких млекопитающих позднего кайнозоя в Монголии проводились отрядами Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН дважды: в 2006 и 2010 гг. Они дали большие и очень перспективные материалы.

Самая древняя из изученных фаун (местонахождение Шарга) позднего миоцена отличается преобладанием древних бобров и ризомиид. Более поздняя раннеплиоценовая фауна разреза Хиригис-Нур, наравне с ризомиидами и бобрами, характеризуется мезодонтными полевоквидными хомяками группы *Microtodon*. Еще более поздняя фаза развития сообществ местонахождения Чоно-Хариах среднего плиоцена отличается господством древнейшей полевки северной Евразии *Aratomys*.

Интересные материалы получены по фауне верхнего плиоцена местонахождения Бурал-Ово.

Местонахождение Бурал-Ово расположено на территории Селенгинского аймака, в районе сомонов Шамар и Зун-Бурэн, на правом склоне долины р. Орхон. Изученные отложения вскрыты в карьере кирпичного завода в 4 км от пос. Шамар. Карьер расположен у западного подножья возвышенности Бурал-Ово (выс. 801 м). Стенка карьера простирается с запада на восток и обнажает

толщи осадков на расстоянии около 100 м. Карьером вскрываются отложения погребенной долины, которая вытянута с севера на юг на несколько километров и хорошо просматривается в современном рельефе. В изучении разреза принимали участие: А.К. Агаджанян, В.В. Росина, Н.В. Зеленков, У. Баасанжав, С.М. Семенов, А.В. Машков. Общая мощность вскрытых отложений составляет около 30 м. В них выделяются снизу вверх четыре крупных литостратиграфических толщи:

– древние (миоценовые?) красноцветы, исходным материалом для которых, вероятно, послужила кора выветривания коренных пород, слагающих борта древней ложбины;

– серия красноцветных погребенных почв и разделяющих их алевритов, имеющих, судя по составу фауны мелких млекопитающих, позднелиоценовый – раннеплейстоценовый возраст;

– аллювиальные отложения слоя 8, которые, опираясь на состав фауны мелких млекопитающих, можно датировать средним плейстоценом;

– субаэральные отложения позднего плейстоцена и голоцена, венчающие разрез.

Остатки млекопитающих найдены в нескольких горизонтах разреза Бурал-Ово.

Самый древний костеносный горизонт приурочен к слою 15. Мелкие фрагменты костей встречаются по всему слою. Довольно обычны скелетные фрагменты, залегающие в анатомическом порядке. Найден один полный скелет корнезубого цокора *Prosiphnaeus* и один экскремент древнего хищника с костями мелких позвоночных. Значительная часть костей белого цвета, однако встречаются кости, имеющие черный прокрас марганцевых соединений. Эмаль резцов грызунов имеет желтый цвет, т. е. сохранила прижизненную окраску. Эти особенности указывают на то, что при формировании тафоценоза происходило перемещение и концентрация костного материала вместе с вмещающим кости грунтом в условиях насыщения его влагой. Часть костей, особенно полные скелеты, имеет автохтонное происхождение и принадлежит зверькам, жившим непосредственно на поверхности древней почвы, или в норах, пронизывающих данный слой. Таким образом состав ориктоценоза слоя 15 соответствует или близок составу тафо- и танатоценоза.

Преобладают в составе нижнего костеносного слоя (15) остатки пищухи *Ochotona*. Второе место по численности занимают полевки *Villanyia eleonora*. Реже встречаются мелкие хомячки *Cricetulus* sp. и более крупный *Cricetinus* sp. Найден древний корнезубый цокор *Mesosiphneus praetingi*. Кроме того, найден один фрагмент челюсти болотного лемминга *Synaptomys* и фрагмент челюсти землеройки.

В среднем костеносном горизонте (слой 11) целые скелетные фрагменты встречаются значительно реже. Однако по сохранности костного материала тафоценоз слоя 11 напоминает слои 15. Здесь найден сходный набор видов, что и в слое 15: полевки *Villanyi*, цокор *Mesosiphneus*, хомячки, пищуха *Ochotona*. В связи с меньшим количеством полученного материала таксономический состав тафоценоза слоя 11 беднее. Здесь не найден лемминг, иное количественное соотношение хомячков и полевок. Кроме того, в слое 11 значительно ниже численность пищухи.

В целом состав мелких млекопитающих нижних слоев местонахождения Бурал-Ово соответствует сборам В.С. Зажигина и близок по составу фауне местонахождения Шамар (Девяткин, Зажигин, 1974).

В аллювиальной толще слоя 8 также найдены кости мелких млекопитающих, правда, в малом количестве. Они принадлежат суслику *Spermophilus*, слепшонке *Ellobius*, полевке Брандта *Lasiopodomys* и полевке *Microtus*. Такой состав фауны вполне определенно указывает на среднеплейстоценовый возраст отложений.

Возраст красноцветов (слои 11–15), судя по обилию крупной пищи, корнезубого цокора и полевок *Villanyia*, соответствует позднему плиоцену. Полученные результаты совпадают с выводами, которые были получены В.С. Зажигиным, Е.В. Девяткиным и Д. Бадамгарав по возрасту указанных отложений.

Строение разреза Бурал-Ово позволяет выделить несколько палеогеографических этапов в истории изученного региона. Первый, самый древний этап, представленный нижними красноцветами (слой 16), соответствует теплому и довольно влажному климату. Лежащая выше толща алевроитов (слои 15–9) соответствует 4–5 климатическим циклам. Каждый из этих циклов начинался относительно влажными и теплыми условиями и был отмечен активными почвообразовательными процессами. Затем наступала более холодная и сухая фаза. Теплым и более гумидным фазам отвечают горизонты красноцветных почв, более холодным и аридным фазам – разъединяющие их серо-бурые алевроиты. Всего автохтонных гумусовых горизонтов в нижней части разреза Бурал-Ово выделяются 4: нижняя часть слоя 15, слои 14, 12, 10, Кроме того, на глубине 19 м выделяется слой перемытых красноцветов (слой 9), которые, возможно, регистрируют самостоятельную климатическую фазу гумидизации климата.

Аллювиальная толща слоя 8 имеет монотонное строение. В ней не удается выделить хорошо выраженные седиментационные и климатические циклы. Горизонты косой слоистости встречаются в нижней, средней и верхней частях песков, что свидетельствует лишь об изменении режима потоков и не позволяет сделать выводов о значительных изменениях климата.

Верхняя часть разреза Бурал-Ово (слои 1–7) стратифицирована более выразительно. В ней хорошо представлены: лессовая толща (слой 7), три горизонта пылеватых мелкозернистых песков (слои 5, 3, 1) и разделяющие их слои почвообразования (слои 6, 4, 2). Последние отражают более влажные климатические условия, благоприятные для формирования гумуса. Слои 5, 3, 1 соответствуют более холодным и сухим фазам и усилению эрозионных процессов.

Масштаб климатических и седиментационных циклов, выявленных в разрезе Бурал-Ово, различен. Для нижней части разреза (слои 15–10) время накопления каждой красноцветной ископаемой почвы и подстилающего ее алевроита равен, по-видимому, приблизительно 100 тыс. лет. Для верхней части разреза (слои 7–1) накопление каждого комплекса лесс–почва происходило, вероятно, в течение 10–20 тыс. лет. Аллювиальные пески слоя 8 по временному масштабу накопления занимают промежуточное положение.

ЯЩЕРИЦЫ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ХОБУР (МОНГОЛИЯ)

В.Р. Алифанов

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: valifan@paleo.ru

Хобур – местонахождение апт-альбских позвоночных в Центральной Монголии (Уверхангайский аймак). Оно было открыто в 1969 г. ССМПЭ и почти сразу получило широкую известность в связи с редкими тогда находками меловых млекопитающих. Однако последние являются лишь одним из элементов богатого комплекса наземных тетрапод, основу разнообразия которого составляют пресмыкающиеся: ящерицы, черепахи, крокодилы, летающие ящеры и динозавры.

Наиболее многочисленная группа позвоночных в Хобуре – ящерицы (*Lacertilia*). На текущий момент среди них установлено девять семейств из двух подотрядов и четырех инфраотрядов (табл. 1), что позволяет считать данную раннемеловую ассоциацию самой крупной в мире.

Почти все находки ящериц из Хобура представлены тысячами изолированных костей скелета. Среди них чаще остальных встречаются элементы нижних и верхних челюстей с зубами. Детальное определение материалов такого качества в отношении ящериц затруднительно. Этому же долгое время препятствовало отсутствие теоретических построений, адекватных ископаемому и современному разнообразию группы. Однако наметившийся в последние годы прогресс в изучении ископаемых форм и групп позволяет по-новому оценить особенности и значение ящериц Хобура.

Перечисленные в табл. 1 семейства можно условно разделить на две группы. Одна из них содержит элементы, получившие широкое распространение на всех северных континентах еще во второй половине юры (*Ardeosauridae*, *Globauridae*, *Paramacellodidae*, *Dorsetisauridae*). Остальные семейства не известны в юре и в раннем мелу где-либо за пределами Азии (*Xenosauridae*, *Hodzhakuliidae*, *Slavoiidae*, *Gekkonidae*, *Temudjiniidae*). Несомненно, появление автохтонных групп – результат фаунистической и географической изоляции Азии в течение раннего мела.

Наиболее представительным в Хобуре является инфраотряд *Scincomorpha*, который, кроме трех широко распространенных в поздней юре и мелу семейств

Таблица 1. Список таксонов ящериц (*Lacertilia*) из местонахождения Хобур

Подотряды	Инфраотряды	Микроотряды	Семейства (виды)
Scincogekkonomorpha	Scincomorpha	Xantusiomorpha	Hodzhakuliidae indet., gen. et sp. nov. Slavoiidae indet.
		Leptoglossa	?Ardeosauridae indet. Globauridae indet. ?Paramacellodidae indet.
	Lacertognatha	Gekkota	Gekkonidae s.l. (<i>Hoburogekko suchanovi</i>)
	Anguimorpha	Diploglossa	Dorsetisauridae (<i>Dorsetisaurus</i> sp.) Xenosauridae indet.
Iguania	Iguanota	Iguanomorpha	?Temudjiniidae indet.

микроотряда *Leptoglossa*, включает представителей микроотряда *Xantusiomorpha*. Обращает на себя внимание незначительное разнообразие других инфраотрядов и наличие двух современных семейств (*Gekkonidae* s.l., *Xenosauridae*).

Аналогов ассоциации ящериц Хобура нет. Из отложений нижней части ходжакульской свиты в Киргизии происходит единственная в раннем мелу Азии постхобурская ассоциация, включающая семейства *Xenosauridae*, *Hodzhakuliidae*, *Temudjiniidae*. Такой состав указывает на утрату доминирующих позиций *Scincomorpha* и на снижение общего разнообразия ящериц к концу раннего мела. Предхобурские, или баррем-аптские ассоциации, обнаружены в отложениях илекской и муртойской свит в России, а также группы Джехол и формации Душань в Северо-Восточном Китае. Некоторые из них (илекская свита и формация Душань) содержат автохтонные элементы. В целом основу разнообразия всех дохобурских ящериц определяет таксон *Leptoglossa*. Редкие и скудные неокомские ассоциации часто представлены семейством *Ardeosauridae*. В неокоме Азии выявлены архаичные группы таксона *Mosasauria* (*Bavarisauridae* и *Dolichosauridae*), которые в Хобуре не зафиксированы.

Обзор находок позволяет установить для раннего мела Азии признаки происхождения ящерицами четырех фаунистических этапов (неокомского; баррем-аптского; апт-альбского или хобурского; позднеальбского или ходжакульского). Из них третий – хобурский – связан с расцветом группы. Это первый из трех максимумов разнообразия, которые азиатские ящерицы показали в течение мезозоя и кайнозоя.

Работа поддержана грантом РФФИ, № 13-05-00302.

ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ МОНГОЛИИ

Я. Ариунчимэг¹, С.В. Рожнов²

¹ Палеонтологический центр АНМ
e-mail: ariunchimeg@mail.ru

² Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: rozhnov@paleo.ru

Одна из фундаментальных проблем стратиграфии – установление границ хроностратиграфических подразделений разных рангов.

Граница венда и кембрия установлена в разрезе Саланы-Гол в Завхане по микрофоссилиям (Граница докембрия и кембрия..., 1982), ордовика и силура по остракодам (Гэрэлцэцэг, 2003) в районе Ундершил, девона и карбона в районах Шинэ-Жинст и Мандал-Овоо по конодонтам (Нямсурэн, 1998; Аристов и др., 1999), палеоцена и эоцена по млекопитающим в районе Цагаан-Хушуу (Dashzeveg, 1988), олигоцена и миоцена в долине озер по мелким грызунам (Hock et al., 2006).

В докладе рассматриваются проблемы проведения границ систем и ярусов в Монголии, поскольку отсутствуют четкие палеонтологические критерии для установления этих границ.

О ТАФНОМИИ И ЭКОЛОГИИ ДИНОЗАВРОВ И ОСТРАКОД

Р. Барсболд, Ё. Ханд

Палеонтологический центр АНМ
paleomas@yahoo.com, khandya@yahoo.com

В начале «героического» периода палеонтологических исследований в Монголии выдвигались довольно фантастические представления об экологии и захоронении динозавров. Сообщалось, что динозавры в знаменитом местонахождении Flaming Cliffs погибли в схватках между собой из-за нехватки воды (Andrews, 1927). Гораздо позднее считалось, что динозавры в Гоби (на недавно открытом местонахождении Нэмэгэту) захоронялись в дельтах крупных рек, обитали же севернее вне пределов Гоби, и их трупы транспортировались по этим водотокам (Ефремов, 1955, 1957). Захоронение динозавров *in situ* в Гоби, равно как и стратиграфическое тождество ряда местонахождений Нэмэгэту, стали общепринятыми к концу 1960-х гг. (Gradzinski et al., 1969, 1977; Мартинсон и др., 1969; Gradzinski, 1970). Однако еще ранее было показано, что отложения Flaming Cliffs представляют собой древние дюны, сформировавшиеся в аридных условиях (Morris, 1935), что было впоследствии подтверждено для ряда других известных гобийских местонахождений (Gradzinski, Jerzykiewicz, 1974; Jerzykiewicz et al., 1993; Eberth 1993; Fastovsky et al., 1997; Loope et al., 1998; Dingus et al., 2008; Barsbold et al., 2011). Ныне захоронение гобийских динозавров *in situ* в местах их обитания не вызывает сомнений. В позднем мелу Монголии выделяются стадии более аридного и более гумидного климата, отмеченные различными типами главенствовавшего осадконакопления. Яркими примерами служат, соответственно, дюны Flaming Cliffs (Баин-Дзак), Тугрикин-Ширэ и др., и озерно-аллювиальные отложения Нэмэгэту. Два горизонта, джадохтский и нэмэгэтский в верхнем мелу Монголии, ныне четко выделяются по всем геологическим и палеонтологическим параметрам, но являются вполне идентичными по захоронению *in situ* и динозавров, и остракод. В джадохтском горизонте главенствует захоронение динозавров в дюнных песках. Сейчас известно, что наиболее высокая сохранность скелетного материала связана с дюнным осадконакоплением («Дерущиеся Динозавры», «Стайка бэби протоцератопсов», «Овирапторид, сидящий на яйцах в гнезде» и т. п.). Редкость захороненных остракод в джадохтском горизонте вполне ясна из общей обстановки эолового осадконакопления, и их захоронение связано с линзой глин, расположенных в разрезе песчаных отложений. Известно, что остракоды могут обитать в малых водоемах, лужах и т. п. В нэмэгэтском горизонте и динозавры, и остракоды захоронялись преимущественно в озерно-аллювиальных отложениях. При этом костный материал тяготеет к более песчаным, зачастую более крупнозернистым фациям. Остракоды же рассеиваются в более широком спектре, но преобладает их связь с более мелкозернистыми фациями (с более глинистыми и более тонкозернистыми песчаными отложениями). Тонкозернистые фации могут быть переносимы на большее расстояние, что допускает, что и остракоды могли откладываться с заметным переносом, но в границах территории их обитания. Костный рассеянный материал динозавров, содержащийся в более крупнозернистых фациях, свидетельствует об относительно малом переносе.

В нередких случаях лучшая сохранность скелетного материала говорит о захоронении практически на месте, что подтверждается положением составляющих скелетных частей и рядом других черт. В прошлом иногда придавалось значение обычным явлениям континентального осадконакопления, как промоины и размыты в косослоистых отложениях («ископаемый берег», «врезанные русла»).

Динозавры и остракоды, несопоставимые по размерам и весу, обитали в различных стадиях, но часто захоронялись в одинаковых условиях. Остракоды обитали в водной среде, где и захоронялись. Динозавры, как наземные формы, захороняются и совместно с остракодами, и отдельно. Остракоды составляют общий фон, динозавры в этом случае – частный. В аридных условиях джадохтского времени захоронения динозавров имеют наилучшую степень сохранности и часто высокую плотность захоронений, связанную с спецификой эолового осадконакопления. Остракоды в этих условиях почти не захоронялись, если же их захоронения есть, то остракоды составляют частный фон, они обитали в малых водоемах, лужах, не отражавших общую картину окружающей среды. Нахождение остракод в аридном интервале – свидетельство, пусть малого, но водного присутствия. В нэмэгэтское время в озерно-аллювиальных отложениях захоронялись и динозавры. Остракоды составляют общий фон среды, динозавры сохраняются как частный фон. Показывают ли остракоды привязанность к тем же условиям захоронения, что и динозавры? Вероятно, захоронения динозавров более связаны со стадиями побережий водоемов. Для остракод эти стадии при захоронении были также вполне благоприятными.

В практике полевых поисков динозавров надо обращать большее внимание на рассеянные дюнные отложения, вероятно, не частые в нэмэгэтском и других интервалах главенствовавшего озерно-аллювиального осадконакопления. Захоронение и крупного, и мельчайшего органического материала происходило в целом *in situ*, и тогда неизбежна постановка вопросов: представляют ли эти крупные захоронения динозавров только лишь случайные механические скопления вследствие транспортировки и разгрузки в соответствующих участках их обитания; не связаны ли эти крупные захоронения динозавров в Нэмэгэту и других районах с явлениями более общего порядка – массовой гибелью *in situ*, и отражают вполне закономерные явления, скрытые условиями захоронения, в свою очередь проистекавшими из экологии окружающей обстановки.

КРАТКО О ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ НАХОДКАХ ДИНОЗАВРОВ В МОНГОЛИИ

Р. Барсболд, Х. Цогтбаатар

Палеонтологический центр АНМ

e-mail: paleomas@yahoo.com, tsogtmondin@yahoo.com

С начала открытия динозавровых фаун в Монголии семь палеонтологических экспедиций проводили исследования в стране, главным образом, ориентируясь на изучение этих ископаемых ящеров. **К настоящему времени почти**

95 % известных видов монгольских динозавров относятся к позднему мелу, оставшаяся часть – к раннему мелу. Нашей задачей было: очень кратко и последовательно изложить итоги исследований и столь же кратко отметить наиболее замечательные находки динозавров, уже открывшие и потенциально содержащие немалые перспективы в дальнейшем изучении.

1. Центральнo-азиатские экспедиции Американского музея естественной истории (1922–1925, Р.Ч. Эндрюс). Открытие первых динозавров в Монгольской Гоби: *Protoceratops andrewsi*, первый динозавр в мире, на разных стадиях роста, включая детенышей, и в большом количестве (Andrews, 1927). Окаменевшие кладки яиц, впервые отнесенные к динозавровым. «Яичный вор», беззубый овираптор, мало понятый в то время, как и велоцираптор (Osborn, 1923), незамеченный представитель тесной связи динозавров Центральной Азии и Северной Америки в позднем мелу, ныне теле- и кинозвезда высокого уровня. *Pinacosaurus*, панцирник, также молчаливо указывавший на эту связь, позднее найденный в массовом захоронении Flaming Cliffs, знаменитом впоследствии захоронении в древних эоловых отложениях. **Первые млекопитающие и ящерицы, найденные в Центральной Азии.**

2. Монгольская палеонтологическая экспедиция АН СССР (1946–1949, Ю.А. Орлов, И.А. Ефремов). Открытие крупных захоронений динозавров (и примитивных млекопитающих) в районе Нэмэгэту (Ефремов, 1954), сохраняющих замечательную продуктивность и поныне в течение 60 лет. Перспективность района в разное время способствовала открытию нескольких крупных соседних местонахождений, обогативших науку рядом замечательных открытий: тарбозавры и зауролофы (Рождественский, 1952; Малеев, 1955), крупнейшие динозавры, уже ярко и показательно иллюстрирующие тесные связи фаун Северной Америки и Центральной Азии. Панцирные динозавры того же значения (Малеев, 1956). Открытие необычно крупных когтевых фаланг «черепахоподобного» ящера, позднее отнесенного к хищным динозаврам (Рождественский, 1974). **Первые находки примитивных позднепалеоценовых млекопитающих (Флеров, 1957).**

3. Экспедиция АНМ и ПАН (1963–1965, 1970–1971). Это первая совместная палеонтологическая экспедиция в стране. Открытие пахицефалозавров, первых для Монголии, позволивших зафиксировать *Pachycephalosauria* как новую таксономическую группу (Osmolska, Maryanska, 1974). Первое документальное свидетельство орнитомимид, как одной из главных групп нэмэгэтского комплекса (Osmolska et al., 1972). Открытие дейнохейруса, одного из самых загадочных монгольских динозавров (Osmolska, Roniewicz, 1970). Первые монгольские зауроподы (Novinski, 1971). Уникальная находка «Дерущихся динозавров». Установление возможных родственных связей овирапторов с ценагнатидами, считавшихся птицами (Osmolska, 1976). Панцирные динозавры, выходящие на уровень одной из наиболее распространенных групп (Maryanska, 1977). Установление постпублического таза (Barsbold, 1974). **Изучение меловых млекопитающих (Kielan-Jaworowska, 1969, 1970 и др.).**

4. Российско-Монгольская Совместная палеонтологическая экспедиция (с 1969 г.). Единственная экспедиция в Монголии, охватившая (с приграничного верхнего докембрия) основные палеозойские, позднемезозойские и палеоген-неогеновые группы фаун и флор. Спустя полвека новые находки родственных первому малопонятному овираптору включаются в состав соответствующих таксонов (Барсболд, 1976, 1983). Авимимус, возможно зубатый первый монгольский овирапторозавр (Курзанов, 1983, 1987). Открытие в Монголии первого примитивного орнитомимозавра (Барсболд, Перле, 1984), а также позднемелового гарудимимуса, недавно связанного с дейнохейридами (Lee et al., 2014), с чертами явного отклонения от продвинутых орнитомимид. Первое открытие сегнозавров и монгольских альваресзаурид (Barsbold, Perle, 1980; Perle et al., 1994). Первое нахождение передних конечностей и плечевого пояса теризинозавра (Барсболд, 1976). **Первые хампсозавры (Ефимов, 1975, 1983, 1988), изучение черепов (Khozasky, 1976; Суханов, Нармандах, 1974, 1975а, б и др.).**

5. Совместная экспедиция АНМ и АМЕРИ (с 1972 г.). Овирапторид, лежащий над кладкой яиц, и окаменевший идентифицируемый эмбрион (Norell et al., 1995, 2001 и др.) разрешили тайну характерной позы расположения в гнезде этого динозавра после 70 лет первой легендарной трактовки принадлежности ископаемых яиц. «Яичный вор» трансформировался в «Большую маму». Алваресзауриды. Открытие Ухаа-Толгод, необычно богатого захоронения динозавров, окаменевших яиц, ящеров и млекопитающих, близкого аналога джадохта-барунгойотского горизонта. Долгожданные находки детенышей протоцератопса вместе с яйцами в кладке. Новые овирапториды, дромеозавриды и троодонтиды (Clark et al., 2001). Протоцератопсид с чертами примитивности из джавхлантского горизонта (Makovicky, Norell, 2006).

6. Монголо-Японская палеонтологическая экспедиция (с 1993 г.). Масовое захоронение следов различных динозавров и птиц, не обнаруженное ранее проводившимися исследованиями (Ishigaki et al., 2004). Окаменевшие следы открывают новые горизонты, не доступные в остеологическом изучении динозавров. Нахождение более дюжины детенышей протоцератопса, располагавшихся на пятке и ориентированных в одном направлении (Watabe, Suzuki, 2000). Первое открытие черепа и посткраниального скелета юного тарбозавра, доселе неизвестного среди монгольских и североамериканских тарбозавридов. Мелкие тероподы, алваресзауриды, гадрозавры и их развитие в Северной Америке и Центральной Азии (Suzuki et al., 1998; Watabe et al., 2000 и др.; Tsogtbaatar, 2009).

7. Монголо-Корейская международная экспедиция (2006–2010). Открытие спустя почти полвека давно ожидавшихся новых скелетных материалов дейнохейруса, два экземпляра, из которых более крупный имеет череп (Lee et al., 2014). Дейнохейрус был беззубым хищным динозавром, по размерам мало уступавшим тарбозавру, и представлял крупнейшего представителя орнитомимозавров, обладавшего уникальными чертами.

КОРРЕЛЯЦИЯ РАННЕМЕЛОВЫХ ФЛОР ЗАБАЙКАЛЬЯ, ЯКУТИИ, КИТАЯ И МОНГОЛИИ

Е.В. Бугдаева

Биолого-почвенный институт ДВО РАН
e-mail: bugdaeva@biosoil.ru

На территории Забайкалья, Монголии и Северо-Востока Китая широко распространены нижнемеловые вулканогенно-осадочные и угленосные отложения, содержащие многочисленные остатки озерной биоты и растений. Впервые фоссилии Забайкалья были найдены местным жителем А.П. Герасимовым, который собрал их из «рыбных сланцев» бассейнов рр. Турга и Витим и передал находки А.Ф. Миддендорфу, совершавшему свое историческое путешествие по Сибири (1847). Впоследствии О.М. Рейс (1910) по этим материалам опубликовал описание новых родов и видов. В дальнейшем подобные остатки были найдены также на территории Монголии и Китая. Этот обширный регион можно назвать «палеонтологическим клондайком» из-за обильных находок растений, беспозвоночных (остракоды, конхостраки, моллюски, крабы и др.) и позвоночных (рыбы, черепахи, ящерицы, динозавры, птерозавры и млекопитающие).

Область Забайкалья и Монголии в раннемеловое время представляла собой обширный экотон между умеренной и субтропической зонами (Бугдаева, 1989). Как неоднократно указывалось в литературе (Вахрамеев, 1964; Котова, 1964; Вахрамеев и др., 1970) Амурская провинция Сибирско-Канадской области, в состав которой входило Забайкалье в раннем мелу, обогащалось элементами Европейско-Синийской области: с одной стороны, в тургинской флоре известны представители флоры Сибирско-Канадской области, такие как *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Gleichenia lobata* Vachr., *Coniopteris setacea* (Pryn.) Vachr., *Neozamites verchojanensis* Vachr., *Pityolepis oblonga* Samyl. и др. С другой стороны, в этой флоре принимают участие представители Европейско-Синийской области – *Otozamites*, *Cladophlebidium*, *Onychiopsis*.

Ранее автором проводились корреляции раннемеловой монгольской и забайкальской флоры. В.А. Красилов (1982) выделил четыре палеофлористических комплекса для раннего мела Монголии: (1) зона с *Baiera manchurica* (берриас?), (2) зона с *Otozamites lacustris* – *Pseudolarix erensis* (барпем – апт), (3) зона с *Baierella hastata* – *Araucaria mongolica* (апт), и (4) зона с *Limnothetis* – *Limnoniobe* (апт, и возможно ранний альб). В тургинской свите Забайкалья найдены виды, характерные для монгольской флоры, такие как *Pseudolarix erensis* Krassil., *Otozamites lacustris* Krassil., в местонахождении Байса Центрального Забайкалья (заинская свита) – *Samaropsis aurita* Krassil. Последний вид характерен для флор местонахождений Бон-Цаган, Холботу-Гол, Шин-Худук и Манлай.

Переходное положение забайкальской флоры в раннем мелу предоставляет прекрасную возможность проводить ее корреляцию с флорами как умеренной, так и субтропической зон.

Gleichenia lobata, найденная в местонахождении Семен Читино-Ингодинской впадины, характерна для эксеняхской свиты аптского возраста Якутии

(Вахрамеев, 1958). А.И. Киричкова выделила эксеняхский горизонт в объеме эксеняхской свиты Виллюйской синеклизы, верхней части чонкогорской, булунской и бахской свит Лено-Оленекского района (Фитостратиграфия..., 1985). Возраст этого горизонта также принимается аптским. Для верхней части характерно распространение беннеттита *Neozamites verchojanensis*, чьи остатки были найдены и в забайкальских местонахождениях.

Общие или близкие виды содержат чагдамынская и чемчукинская свиты Буреинского бассейна, возраст которых устанавливается в пределах баррем–апт (Вахрамеев, Долуденко, 1961; Красилов, 1973); уссурийская (баррем) и липовецкая (апт) свиты Раздольненской впадины Южного Приморья; старосучанская (баррем) и северосучанская (апт) Партизанской впадины (Красилов, 1967).

В 2006, 2007 и 2009 гг. автор посетила основные местонахождения формации Исянь и собрала растительные остатки, являющиеся руководящими формами позднеургулинского комплекса, выделенного для баррема – апта Забайкалья, прежде всего, *Baisia hirsuta* Krassil. В экспозициях Музея естественной истории г. Пекина и музея Национального геопарка на местонахождении Сихетун (г. Чаоян) выставлены образцы розеток листьев цикадовых прекрасной сохранности из формации Исянь *Baikalophyllum lobatum* Bugd., описанного из забайкальского местонахождения Семен в Елизаветинской впадине Центрального Забайкалья (Бугдаева, 1983). На этикетках указано, явно ошибочно, название *Pityolepis larixiformis*. Также из флоры Исяни описано растение *Podocarpidites reheensis* (Wu), известное из местонахождения Семен, как *Nageiopsis transbaikalica* Srebr. Общими элементами флоры являются также *Botrychites reheensis* Wu, *Neozamites verchojanensis* Vachr., *Pityolepis pseudotsugaoides* Sun et Zheng, *Brachyphyllum longispicum* Sun, Zheng et Mei, *Scarburgia hillei* Harris, *Ephedrites chenii* (Cao et Wu) Guo et Wu X.W., *Carpolithus multiseptalis* Sun et Zheng, *C. pachythelis* Sun et Zheng.

Кроме того, во флоре Исяни указываются находки такого эндемичного рода, как *Gurvanella*, найденного ранее в монгольской раннемеловой флоре местонахождения Гурван-Эрэн (Krassilov, 1982). Нами флора последнего местонахождения, а также Манлая и Бон-Цагана, сопоставлялась с позднеургулинской забайкальской флорой (Бугдаева, 1989).

Таким образом, несомненна разновозрастность флор тургинской свиты Забайкалья, формации Исянь западного Ляонина и местонахождений Бон-Цаган, Холботу-Гол, Шин-Худук и Манлай Монголии. Возраст флороносных слоев – баррем–аптский. Напомним, что эта датировка поддерживается данными абсолютной геохронологии: проведенный $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ анализ вулканитов формации Исянь показал значения абсолютного возраста $121,1 \pm 0,2$ до $122,9 \pm 0,3$ млн. лет (Smith et al., 1995). Авторы считают, что это время барремского века, хотя данные цифры соответствуют раннему апту согласно новой шкале (Gradstein et al., 2004).

Наши исследования были поддержаны грантами Президиума РАН (№ 12-1-П28-01), ДВО РАН (№ 12-III-A-06-070).

JAPANESE – MONGOLIAN JOINT PALEONTOLOGICAL EXPEDITION SINCE 1993 – ITS WORKS AND ACHIEVEMENTS

M. Watabe ¹, K. Tsogtbaatar ², R. Barsbold ², K. Ishii ³

¹ Osaka City University

² Paleontological Center of the Mongolian Academy of Sciences

³ Hayashibara Museum of Natural Sciences

e-mail: watabe@sci.osaka-cu.ac.jp

This joint expedition was, during the first stage, largely supported by Russian (former Soviet) paleontologists who had participated in the Soviet – Mongolia Joint Paleontological Expedition. When M. Watabe visited PIN, Moscow in 1991, Drs. Rozanov, Reshetov, Kurzanov, Mikhailov, Ivakhnenko, Zhegallo (hipparion) and others had kindly guided him, and gave helpful practical and academic suggestions. In the same year, in Warsaw, Watabe had also gotten very helpful suggestions from Drs. Sabath and Maryanska. If Watabe could not have the chance to see them and to get such important suggestions and guidance on the Gobi desert and its paleontology and geology, this Japan – Mongolia joint paleontological expedition could not be realized. The Russian – Mongolian joint expedition is mother of our joint expedition.

Hayashibara Museum of Natural Sciences carried out joint paleontological expedition in the Gobi desert and other areas of Mongolia with Mongolian Paleontological Center, Mongolian Academy of Sciences since 1993. In the both organizations agreed on joint paleontological and geological expedition on dinosaur and other vertebrate fossil localities in 1993, after initial agreement for pre-expedition excursion in 1992. Those activities were begun in 1991 by meeting between Mahito Watabe and Drs R. Barsbold and Kh. Tsogtbaatar in Ulaanbaatar. The joint expedition performed by Japanese and Mongolian members together in field, and sometimes, American (USA) and English researchers were included in the team, since 1993, in almost every year, and people-to-people exchange, cooperation of excavation and preparation skills, and joint research have been actively made. Establishment of the new Paleontological Laboratory of the Mongolian Paleontological Center is supported by Hayashibara Company Ltd., The Japan World Exposition 1970 Commemorative Fund, and the Cultural Grant Aid by Japanese government.

The expedition party had visited dinosaur and mammalian fossil localities in Mongolia, Dorno Gobi, Umnu Gobi, Dund Gobi, Bayan Khongol, Gobi Altai, and Selenge aimags, on geologic age of Jurassic, Cretaceous, Paleogene, and Neogene. The scientific achievements of the party are as follows.

1. Collection and description of detailed geology and geography of the fossil localities. By these works, the party made clear the existence of large-scaled desert (sand dune) environments in the Cretaceous period. Detailed geological survey made clear the close relationships between lithology (sedimentary environments) and dinosaur assemblages in the corresponding beds in Khermeen Tsav. Magnetostratigraphic analysis was applied to the Late Cretaceous dinosaur fossil-bearing beds (Baynshire – Nemegt Formations.) 2. Discoveries of new dinosaur specimens, such as *Nomingia* (Oviraptorid) from Bugin Tsav, a new troodont from Dzamin Khond, several ornithomimids from Khongil Tsav and Bugin Tsav, hadrosauroid skeletons from Baynshire Formation (Khongil Tsav, Bayn Shire, Bayshin Tsav, and Khorai Tsav) and Djad-

okhta Formation (Alag Teg). A skull of new dwarfed pachycephalosaur was found from Amtgai. The specimen of *Nomingia* especially presented unique character showing phylogenetic similarity of the oviraptorosaur to aves. The newly found skeletons and skulls of the Baynshire and Djadokhta Formations made reconsideration of phylogenetic relationships and biogeography of the Asian derived ornithomimids. 3. Many new specimens of the dinosaurs previously poorly known were found, such as: several skeletons of *Avimimus* including skulls from Shar Tsav, well-preserved skeletons of *Surolophus* and *Tarbosaurus* from Bugin Tsav, many ornithomimids from Bayshin Tsav, and other Baynshirenian localities, many skeletons of *Pinacosaurus* from Alag Teg, Tugrikin Shire, and Udyn Sayr (Udan Sayr). Ankylosaurian specimens were richly found from Baynshire and Nemegt Formations. Mass burial site of *Pinacosaurus* was found from Alag Teg locality, in the Djadokhta fluvial deposits. 4. New species of aves (enantiornithes and ornithurae) were found from Djadokhta Formation in Tugrikin Shire and Khermeen Tsav. 5. Turtle fossils including unique taxon: *Mongolochelys* were abundantly collected including their skulls and limb bones. 6. Lizards were also collected from eolian deposits of the Djadokhta localities. 7. Mesozoic mammals were also collected from the Djadokhta eolian deposits. As a synapsid, a new species of tritylodont was found from Shar Teg (probably lower Cretaceous) in southwestern Gobi area. 8. Pterosaurs, *Adzhidarchid* were reported from the Baynshire Formation (late Cretaceous) in Bayshin Tsav and Burkhan. 9. Dinosaur footprints and tracks were abundantly found first time by the party. The footprints were frequently found in Mesozoic localities (Jurassic and Cretaceous), even in the case of poor discovery of bone specimens. Ichnofauna of dinosaur footprints is abundant and diverse in each bed. 10. Dinosaur eggshells and nests were abundantly found in the Cretaceous localities. Oviraptorid eggs with embryos' skeletons were found from Bugin Tsav. Rich discoveries of dinosaur eggshells and footprints made it possible to use them as index fossil to estimate geological age of the exposed sediments with very poor osteological fossils. 11. In Tugrikin Shire, from an eolian deposit with rich dinosaur and other vertebrate fossils (*Velociraptor*, *Pinacosaurus*, *Protoceratops*, Mesozoic mammals, lizards, and birds), a flock of infant individuals of *Protoceratops* (*Ceratopsia*) was found. The "grouped" occurrence in the eolian dune sands suggests gregarious behavior of the animal and existence of parental care. 12. The taphonomy of the dinosaur fossils was also studied. Many trace fossil closely associated with dinosaur carcasses were recognized in eolian deposits. Dinosaur biting marks made by carnivorous dinosaurs were also studied. 13. The other invertebrates and plant fossils were collected from the lower (paper shale) and upper Cretaceous beds. The palynological study was done on Apt-Albian deposits with iguanodonts in eastern part of Gobi.

In parallel with the fieldworks and research, the development of techniques of fossil preparation, casting, and mounting for museum exhibition and research were actively done, in cooperation with Mongolian technical staffs. Those research results were assembled as museum exhibition in Japan by the newly developed techniques.

The successful achievements of the joint expedition in these two decades since 1993 were totally realized by joint efforts of Japanese and Mongolian members of the expedition, and deep mutual understanding for shared common purpose of their activities.

К ИСТОРИИ ОСТАТКОВ ПАЛЕОИХТИОФАУНЫ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ (СРЕДНИЙ ДЕВОН, ЭЙФЕЛЬ)

Э.И. Воробьева¹, Ф. Жанвье²

¹ Институт проблем экологии и эволюции РАН

² Институт палеонтологии, Париж

e-mail: oweiss@mail.ru

Первая находка в виде ископаемой кости была обнаружена венгерскими геологами в 1973 г. на северном склоне сопки Улан-Обо на территории аймака Барун-Урт, (рис. 1а) и передана на определение в Палеонтологический институт АН СССР.

Большая часть поверхности кости была скрыта в известковой породе, которая удалялась путем растворения 2% раствором уксусной кислоты. Скульптура наружной поверхности образована (рис. 1б) бугорками семидентина (0,5–1 мм в диаметре), «шляпки» которых покрыты тонкими гребешками, радирующими из центра. На вертикальном распиле (рис. 1в) различаются три слоя: базальный, губчатый и поверхностный. В базальном слое насчитывается до 13 продольных костных пластин. В тонкой части кости этот слой резко утончается и без видной границы переходит в губчатый слой. Поверхностный слой тонкий без выраженной пластинчатости. Местами встречаются зубы-бугорки второй-третьей генерации, замурованные в кость. Вершины пронизаны тонкими дентиновыми трубочками, связанными в основании с униполярными клеточными полостями (с.с.р., рис. 1в), указывающими на семидентин – твердую ткань, типичную для плакодерм. Наружная поверхность кости обнаруживает тупое ребро (v.l.r., рис. 1б), которое сходно с вентролатеральным гребнем большинства примитивных артродир. Последние три особенности позволяют определить первую находку как принадлежащую артродирам коккостеидной группы.

К сожалению, образцы палеоихтиофауны, собранные экспедицией Палеонтологического Восточного отряда в 1975 г., до сих пор не описаны и нахождение их не известно. Судя по полевому дневнику Э.И. Воробьевой, они происходили из толщи известняков сопки Улан-Обо – Уша-Обо. Мощность их около 6 м, со-

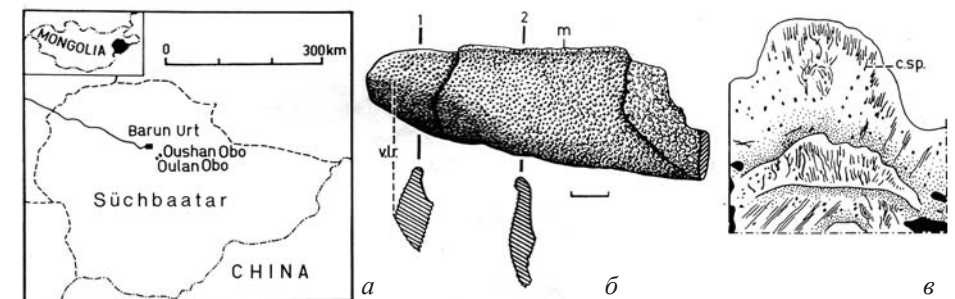


Рис. 1. *Brachythoraci* gen. et sp. indet. из среднего девона Восточной Монголии: а – вид на дорожку к местонахождению, б – находка венгров – фрагмент плавника артродиры, в – гистологический срез через фрагмент (по Vorobyeva, Janvier, 1982).

стоят из блоков разной толщины (10–40 см). Верхний из этих блоков – «рыбноносный» – выходил на поверхность в районах северного и северо-восточного склонов Улан-Обо и содержал обугленную фауну черного цвета, в том числе черепные кости и кости плечевого пояса артродир, зубы ониходентид и остеолепид, шипы акантод. Возраст вмещающих пород был определен Л.М. Улитиной.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ДЕВОНСКИМ И КАМЕННОУГОЛЬНЫМ ОТЛОЖЕНИЯМ РАЙОНА ШИНЭ-ЖИНСТ ГОБИЙСКОГО АЛТАЯ (ЮЖНАЯ МОНГОЛИЯ)

Ю.А. Гатовский¹, Я. Ариунчимэг², Д. Отгонбаатар³, Ч. Тумурчудур⁴

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

² Палеонтологический центр АНМ

³ Новосибирский государственный университет

⁴ Компания «ГУРВАНТАЛСТ»

e-mail: gatovsky@geol.msu.ru

Летом нынешнего года рабочей группой в составе начальника монгольской поисково-съёмочной экспедиции Ч. Тумурчудура, геолога-съёмщика Д. Отгонбаатара и палеонтологов Я. Ариунчимэг и Ю.А. Гатовского были проведены стратиграфические исследования на южных склонах Гобийского Алтая в районе Шинэ-Жинст. В районе развиты морские отложения ордовика и силура, которые перекрываются вулканогенно-осадочными породами девона – триаса (Badarch et al., 2002). Девонские и каменноугольные отложения широко обнажаются в хр. Джинсэту-Ула. Здесь выявлены следующие свиты: амансайринская (лохков), цахиринская (прага), чулунская (эмс), цаганхалгинская (верхний эмс – эйфель), гобиалтайская (живет – нижний фамен) и индэртинская (верхний фамен – турне) (Улитина и др., 1976; Алексеева и др., 1981, 1988; Шаркова, 1981; Суетенко и др., 1989; Алексеева, 1993; Минжин и др., 1993; Нямсурен, 1999). Авторами были изучены следующие разрезы: Цахирин-Худук (прагий–живет), Баян-Сайр-1 (живет – нижний фамен), Баян-Сайр-2 (верхний фамен – турне), Яман-Ус (верхний фамен – турне) и Яман-Ус-1 (верхний фамен – виле). На основании изучения разрезов литологический состав и возраст свит выглядит следующим образом.

Амансайринская свита (лохков). Свита распространена в распадке напротив колодца Баян-Сайр, где контактирует по разлому с силурийскими отложениями и согласно перекрывается конгломератами цахиринской свиты. Отложения неметаморфизованы, залегают моноклинально и сложены плитчатыми известняками с прослоями алевролитов (295 м). Типичные лохковские конодонты, выявленные из средней части разреза, представлены: *Pelekysgnathus serratus*, *Pel. sp.*, *Pedavis sp.*, *Amydrotaxis johnsoni*, *Ozarkodina planilingua*, *Icriodus sp.* и *Lanea otalpha* (Wang, 2005). Впервые собраны и изучены мшанки из этого разреза (Ариунчимэг, 2010).

Цахиринская свита (прагий). Отложения свиты залегают трансгрессивно на разных слоях силура и согласно перекрываются отложениями чулунской свиты. Нижняя часть представлена в основном конгломератами с галькой известняков. Верхняя часть охарактеризована пестроцветными пачками алевролитов

и песчаников, которые переслаиваются с мелкогалечными конгломератами. В гальках известняков были найдены кораллы и конодонты (*Apsidognathus sp.*) силурийского возраста. Возраст свиты установлен по ее стратиграфическому положению. В песчаниках авторами впервые были собраны растительные остатки. По заключению А.Л. Юриной отпечатки флоры представлены фрагментарными остатками, по-видимому, срединных частей растения. Отпечатки несут крупные округлые рубцы от опавших эмергенцев, характерных для отдела *Rhyniophyta* (для родов *Sawdonia*, *Psilophyton*, *Kaplunella* и других, главным образом, раннедевонских представителей). На одном отпечатке видны игловидные эмергенцы типа эмергенцев у рода *Sawdonia*. Возможно, большая часть отпечатков принадлежит этому растению. В образце так же встречен фрагмент отпечатка со «срединным ребром», характерным для нижнедевонского рода *Taeniocrada*. Таким образом, вмещающие отложения датируются нижним девонном. Общая мощность свиты около 540 м.

Чулунская свита (эмс). Свита залегает согласно на отложениях цахиринской свиты и представлена в основном темно-серыми тонкоплитчатыми известняками, темно-зелеными аргиллитами и песчаниками. Породы свиты очень богаты разнообразной фауной. В свите описаны многочисленные биогермные постройки (*Pellegrini et al.*, 2012). Обнаружены табуляты, строматопораты, мшанки. На основании изучения брахиопод свита подразделена на две лоны: *tsakhirinicus* и *galinae-nalivkini*. Ариунчимэг изучила мшанки из последних лон. Найденные конодонты *Icriodus altaicus*, *Polygnathus perbonus* и *Po. inversus* указывают на эмский возраст свиты (Нямсурэн, 1998). Общая мощность чулунской свиты 519 м.

Цаганхалгинская свита (верхний эмс – эйфель) сложена преимущественно массивными разноплитчатыми известняками с прослоями конгломератов и песчаников. Породы этой свиты залегают как согласно, так и трансгрессивно на подстилающих отложениях и также перекрывается разновозрастными породами. В составе свиты по брахиоподам выделены две лоны: *zmeinogorskiana* и *divaricatiformis*. В первой из лон найдены табуляты, мшанки, брахиоподы и тентакулиты. Во второй встречены мшанки, табуляты и брахиоподы. По находкам конодонтов, найденных в первой лоне, впервые установлен ее геологический возраст как позднемэмский. Кроме вида-индекса *Polygnathus costatus patulus* обнаружены *Icriodus corniger leptus*, *I. corniger corniger*, *I. angustus*, *I. retrodepresus*, *I. trojani* и *Pseudooneotodus beckmanni*. Найденные во второй лоне конодонты *Polygnathus costatus partitus*, *Po. robusticostatus*, *Po. zieglerinnus*, *Icriodus trojani* и *I. corniger corniger* указывают на раннеэйфельский возраст отложений. Общая мощность свиты 261 м.

Гобиалтайская свита (живет – нижний фамен). Нижняя часть свиты представлена в основном черными алевролитами и аргиллитами с прослоями песчаников и песчаных известняков. Отмечается единичный прослой пепловых туффитов. В алевролитах и песчаниках встречаются остракоды, тентакулиты и редкие брахиоподы. Конодонты, обнаруженные в этой части свиты, позволяют отнести эти отложения к живетскому ярусу среднего девона (Нямсурен, 1998).

Верхняя часть свиты сложена в основном вулканогенными породами: туфы, туффиты, плагиоклазовые порфириты, с прослоями фтанитов и единичными телами базальтов. Из прослоя яшмовидных кремней среди вулканитов В.А. Аристовым выделены раннефаменские конодонты: *Palmatolepis schindewolfi*, Pa. ex. gr. *delicatula*, *Polygnathus* sp. По конодонтам возраст верхней части рассматриваемой свиты установлен как франско-раннефаменский (Нямсурен, 1998). Общая мощность около 1170 м.

Индэртинская свита (верхний фамен – турне). Свита подразделена на две подсвиты. Нижняя подсвита (верхний фамен) в основном состоит из терригенных пород (нижняя часть), а вверх по разрезу прослеживаются известняки слоистые с остатками ругоз, мшанок и редких брахиопод. Возраст нижней подсвиты установлен по находкам конодонтов *Palmatolepis* ex gr. *glabra* и P. cf. *gracilis*. Верхняя подсвита сложена массивными рифовыми известняками. Встречаются брахиоподы, криноидеи, мелкие кораллы и остракоды. Турнейский возраст этой части свиты подтвержден находками конодонтов *Gnathodus delicatus*, Gn. *semiglaber*, Gn. *punctatus*, Gn. *typicus*, *Siphonodella cooperi* и *Polygnathus communis carinus*. Общая мощность свиты 357 м.

Турбидитовая толща (нижний визе). Отложения представлены кремнистыми туффитами с прослоями криноидных турбидитов. Встречаются радиолярии. Возраст свиты установлен по конодонтам *Gnathodus texanus*, Gn. *pseudosemiglaber* и Gn. *girtyi* как ранневизейский. Общая мощность свиты 88 м.

Г. Нямсуреном в нижней части индэртской свиты обнаружены конодонты характерные для верхней части фаменского и нижнетурнейского ярусов. Комплекс конодонтов, определенных в разрезах, подтверждает присутствие отложений как зоны *Siphonodella praesulcata*, так и зоны *Siphonodella sulcata*. Авторами был более детально опробован разрез на конодонты. Во время посещения разреза в средней части индэртской свиты среди темно-серых плитчатых известняков были обнаружены черные сланцы, возможно отвечающие уровню Хангенбергского события на границе девона и карбона (Kaiser et al., 2009).

Баянсайринская свита (визе–серпухов). Стратотип свиты описан в 2 км юго-восточнее одноименного колодца (Добров и др., 1988). Я. Ариунчимэг совместно с Г.М. Добровым, Е.Е. Павловой и Ш. Суурьсуреном изучен этот разрез и сделаны послонные сборы фауны. Из мшанок описано два новых рода и 17 новых видов (Горюнова, 1983; Ариунчимэг, 1996, 2005) и определен возраст вмещающих отложений от позднего турне до среднекаменноугольного, башкирского века. Однако единого мнения о возрасте баянсайринской свиты не существует. По мнению С.С. Лазарева, нахождение в верхних частях разреза аммоноидей *Lusitanoceras purus* (Кузина и др., 1994), распространение которых ограничено ранневизейскими отложениями, подтверждает только ранневизейский возраст отложений. Г.А. Афанасьева и Р.В. Горюнова (1983) относят комплекс фауны из верхов этого горизонта к башкирскому ярусу среднего карбона, чему не противоречат следующие находки конодонтов. В низах баянсайринской свиты, расположенной в 400 м восточнее родника Яман-Ус (Нямсурэн, 1998), описан

разрез каменноугольных отложений мощностью всего 88 м, согласно залегающий на подсвите Шомбон свиты Индэрт и назван турбидитовой толщей. Турбидитовая толща по присутствию в ней конодонтов *Gnathodus texanus* и *Gnathodus girtyi* была отнесена к ранневизейскому подъярису. По мнению Л.И. Кононовой, *Gnathodus girtyi* является характерной ранневизейской-ранневизейской формой, а *Gnathodus texanus* – зональной формой ранневизе. Следовательно, в данном комплексе *Gnathodus texanus* присутствует в виде переотложенной формы и возраст турбидитовой толщи может быть определен только как ранневизе – серпухов. Таким образом, баянсайринская свита общей мощностью более 2000 м в низах датируется ранневизейским-серпуховским ярусом, и присутствие отложений башкирского возраста в самых верхах разреза не может отрицаться.

MIDDLE JURASSIC FLORA OF SOUTH MONGOLIA: COMPOSITION, AGE AND PHYTOGEOGRAPHIC POSITION

A.B. Herman, E.I. Kostina

Geological Institute of the Russian Academy of Sciences
e-mail: alexeiherman@hotmail.com

Non-marine Jurassic deposits are widespread in Mongolia. Their biostratigraphy is based mainly on plant remains, which are numerous and diverse in some localities. A detailed study of Mongolian Jurassic floras is crucial for a better understanding of Mesozoic phytogeography, the boundaries of the main phytocoria in Asia, and palaeoclimatic reconstructions.

The Middle Jurassic Nariin-Sukhait Flora from the terrigenous, coal-bearing deposits of the Orgilokhbulag Formation in the Nariin-Sukhait Coalfield (Omnogovi Aimag, southernmost Mongolia) has been documented and illustrated for the first time. The Orgilokhbulag Formation consists of sandstones, siltstones, mudstones, conglomerates and coals. It is subdivided into two members: Lower Member (160 m thick) and Upper Member (130 m thick). These deposits crop out in several quarries (Central, Ovoot Tolgoi (Eastern), Khuryin Tologoi and Chinhua-MAK quarries) within the Nariin-Sukhait Coalfield. The Orgilokhbulag Formation is overlain by conglomerates and sandstones provisionally dated as Cretaceous (Baatarhuyag et al., 2011). Over 1000 plant fossils were collected mostly from the Upper Member of the Orgilokhbulag Formation, and examined for this study.

We treat all plant assemblages studied as a single flora (named the Nariin-Sukhait Flora after the name of the coalfield). The Nariin-Sukhait Flora hosts 57 fossil plant species belonging to liverworts, horsetails, ferns, cycadales, bennettitaleans, ginkgoaleans, leptostrobaleans, conifers and plants of unknown affinity. Liverworts (Hepatopsida) are represented by *Hepaticites* and *Ricciopsis*, with *H. arcuatus* and *H. wonnacotii* being the most numerous. Of the few horsetails (Equisetopsida) referable to *Neocalamites* and *Equisetites*, the latter predominates. Ferns (Polypodiopsida, Filicopsida) are abundant in the Nariin-Sukhait Flora. Among them, *Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Eboracea* (only sterile leaves were found), *Raphaelia* and *Sphenopteris* were identified, with *Coniopteris* and *Sphenopteris* being the most diverse and abundant

forms. Cycadales are represented by a single leaf, tentatively identified as *Pseudococcolites*, and bennettitaleans by a single leaf of *Pseudocycas*. Ginkgoales are represented by *Baiera*, *Ginkgo* and *Sphenobaiera*, the last of these being the most common and diverse. *Leptostrobus* is represented by leaves and brachyblasts belonging to *Czekanowskia* and *Phoenicopsis*, male fructifications of *Ixostrobus* and female fructifications attributable to *Leptostrobus*. Fossils of leptostrobalean remains together with ginkgoalean (*Sphenobaiera*) fossil leaves are common at almost all localities. Conifers (*Pinales*) are rather scarce. Among them, *Elatides*, *Ferganiella*, *Pityophyllum* and *Podozamites* were identified, with *Pityophyllum* being the most common. Fossil linear leaves (*Desmiophyllum*), roots (*Radicites*), probable gymnospermous seeds and sporophylls (*Carpolithes*, *Samaropsis* and *Sorossaccus*) are of unknown systematic affinity. In general, the Nariin-Sukhait Flora is characterised by (1) abundant and diverse ferns *Coniopteris*, ginkgoaleans *Sphenobaiera* and leptostrobaleans, (2) extreme scarcity of cycadales and bennettitaleans, (3) numerous conifers *Pityophyllum* and (4) a lack of conifers with rigid scale-like and hook-like leaves.

Prior to the biostratigraphic and palaeobotanical research in the Nariin-Sukhait Coalfield, it was supposed that the terrigenous and coaliferous deposits were of Late Permian – Early Triassic age. In 2008 Uranbileg Luvsantseden studied a small collection of plant fossils from the Nariin-Sukhait Coalfield. Her preliminary identifications clearly demonstrated a Jurassic age for the plant-bearing strata (Baatarhuyag et al., 2010, 2011).

The most striking feature of the Nariin-Sukhait Flora is the abundance and the number of species of the fern genus *Coniopteris*. This genus first appeared in the Early Jurassic (Deng and Lu, 2006). In the second half of the Early Jurassic the genus was rare and not diverse; *Coniopteris* was usually represented by one or two species in late Early Jurassic floras (Deng and Lu, 2006). Only since the Middle Jurassic this fern became common, with usually several (four or more) species represented in floras of this age (Teslenko, 1970; Vakhrameev, 1974; Kirichkova et al., 2002; Deng and Lu, 2006). *Coniopteris simplex* appear to be characteristic plants of Middle Jurassic floras (Vakhrameev, 1974). *Coniopteris hymenophylloides* is also a typical Middle Jurassic species, which occurs only sparsely in older and younger floras. *Sphenopteris* sp. shows close similarities to sterile leaves of *Coniopteris margaretae* Harris, a species described from the Middle Jurassic of Yorkshire (Harris, 1961) and the Middle Caspian Basin (Kirichkova and Nosova, 2011). Two other fern species, *Eboracea lobifolia* and *Raphaelia tapkensis*, are characteristic Middle Jurassic Siberian plants. *Neocalamites pinitoides* is reported from the Lower Jurassic, but is also known from the Aalenian and Bajocian floras of south Siberia (Kirichkova et al., 1992). The conifer *Ferganiella* is a distinctive plant of Early and Middle Jurassic floras in Middle Asia and south Siberia (Mezozoiskiye Golosemennye..., 1980). *Sorossaccus sibiricus* was described from the Middle Jurassic of East Siberia (Prynada, 1962) and was also reported from Middle Jurassic of southern West Siberia (Kirichkova et al., 1992). Therefore, the composition of the Nariin-Sukhait Flora confidently dates the plant-bearing deposits as Middle Jurassic (Kostina, Herman, 2013). Spores and pol-

len from carbonaceous beds in the Nariin-Sukhait Coalfield are similar to Bajocian palynological assemblages of west Turkmenia and Siberia (Kodrul et al., 2012), thus corroborating a Middle Jurassic age for the Orgilokhbulag Formation.

The Nariin-Sukhait Flora is clearly of the Siberian aspect because of: (1) the abundance and high diversity of the fern genus *Coniopteris*; (2) the absence of thermophilous ferns belonging to the families *Dipteridaceae*, *Marattiaceae*, *Matoniaceae*; (3) the scarcity and low diversity of cycadales and bennettitaleans; (4) the great number and diversity of leptostrobaleans; (5) the abundance of conifer foliage attributable to *Pityophyllum* and the presence of *Podozamites*; (6) the absence of thermophilic conifers with adpressed scale-like and rigid hook-like leaves (*Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*).

The territory of Central and South Mongolia was assumed to belong to the North Chinese Province of the Siberian Palaeofloristic Region (Kirichkova et al., 2005). The Nariin-Sukhait Flora is however similar to the floras of the West Siberian Province of the same region in the occurrence of several *Coniopteris* species, large-leaved *Cladophlebis* and *Raphaelia* among ferns, the rareness of cycadales and bennettitaleans, the occurrence of several ginkgoaleans, notably *Sphenobaiera*, the abundance of leptostrobaleans (*Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Ixostrobus* and *Leptostrobus*), and the scarcity of plant genera characteristic of the North Chinese Province floras. Hence, the boundary between the West Siberian Province and the North Chinese Province should be positioned further south than its position supposed previously. On the other hand, the abundance and high diversity of ferns, the relative rareness of ginkgoaleans other than *Sphenobaiera* and the presence of rare thermophilic genera (*Ferganiella* and *Pseudocycas*) indicate that this flora existed close to the boundary of the North Chinese province.

The composition of the Nariin-Sukhait Flora, their morphological features, and the lithological characters of the host strata demonstrate that the plants grew in a wet, probably warm-temperate, climate in an alluvial plain with rivers, oxbow lakes and swamps. The climate probably incorporated seasonal fluctuations in temperature and/or precipitation since at least some of the dominant plants of the Nariin-Sukhait Flora (*Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Pityophyllum* and *Podozamites*) were deciduous, as is evidenced by dense leaf accumulations on bedding planes.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О КАЙНОЗОЙСКИХ ХАРОФИТАХ ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ

Л. Гэрэлцэцэг

Палеонтологический центр АНМ
e-mail: gerel63@yahoo.com

Изучение харовых водорослей кайнозойского времени в Монголии началось в 1970-х гг. Первые находки описаны Я. Карчевской и М. Зимбинска-Творцидло из верхнего палеоцена Заалтайской Гоби (Karczewska, Ziembinska-Tworzydło, 1970, 1972), Н.Б. Глуховской (1979) из плиоцена местонахождения Хиргис-Нур в Западной Монголии.

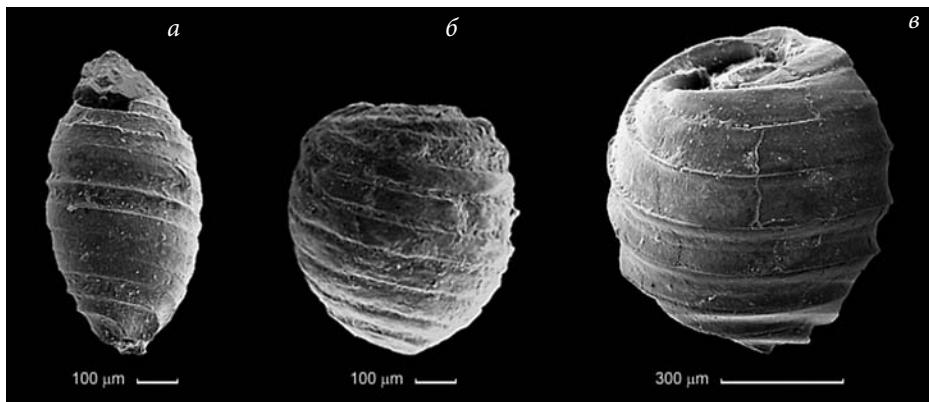


Рис. 1. Кайнозойские харофиты Западной Монголии: а – *Charites* sp. из местонахождения Шинэ-Ус (олигоцен), вид сбоку; б – *Nitellopsis obtusa* из местонахождения Чоно-Хариах (плиоцен), вид сбоку; в – *Tectochara* sp. из местонахождения Шинэ-Ус (олигоцен), вид сбоку.

В последние годы впервые мною были найдены олигоценовые, миоценовые и плиоценовые харофиты в Западной Монголии.

Олигоцен. Местонахождение Шинэ-Ус расположено в Бэгэрской впадине, где широко развиты отложения среднего-верхнего олигоцена, которые выделяются в свиту бэгэр (Девяткин, 1970; Дашзэвэг, 1971; Девяткин, Жегалло, 1974; Девяткин, 1981). В олигоценовых отложениях был найдены комплекс харофитов. Мною описаны шесть видов харофитов, принадлежащих к четырем родам, из которых два новые. Видовой состав харофитов следующий: *Charites* sp., *Grambastichara tornata* Horn af. Rantzien, *Tectochara meriani* Grambast et Soulio-Marsche, *T. varians* Grambast et Soulio-Marsche, *Tectochara* sp., *Sphaerochara pusilla* Nikolskaya.

Род *Tectochara* известен из палеогена и неогена Евразии. Вид *Chara columnaria* известен из олигоцена и миоцена Германии, Швейцарии, *Grambastichara tornata* – из эоцена Англии, олигоцена Швейцарии, палеогена Китая и Монголии. Вид *Sphaerochara pusilla* известен из олигоцена и миоцена Южного Казахстана.

Миоцен. Местонахождение Бэрх-Толгой расположено в Шаргаингобийской впадине. Здесь широко развиты отложения среднего-верхнего миоцена, которые выделяются в свиту ошин (Беляева, 1937; Девяткин, 1970, 1981; Девяткин, Жегалло, 1974; Бадамгарав и др., 1975). Впервые найдены следующие харофиты: *Tectochara maedleri* Horn af. Rantzien, *Psilochara nodosa* Nikolskaja, *Chara molassica* Straub. Вид *Tectochara maedleri* известен из позднего олигоцена Венгрии и раннего миоцена Южного Казахстана. Вид *Chara molassica* известен из среднего олигоцена Швейцарии и из ранне-среднего миоцена Германии, России. Вид *Psilochara nodosa* впервые были описан из раннего миоцена Южного Казахстана.

Плиоцен. В долинах рр. Дзабхан и Чоно-Хариах расположено местонахождение Чоно-Хариах, где широко распространены отложения плиоцена, которые выделяются в свиту хиргис-нур (Девяткин, Жегалло, 1974; Дмитриева,

1977; Жегалло, 1978; Девяткин, 1981). Ранее из стратотипа свиты (разрез Хиргис-Нур 2) Глуховской определены 14 видов харофит. Мною в разрезе Чоно-Хариах найдены следующие виды: *Nitellopsis zhui* Wang, *N. ovata* Krasavina, *N. obtusa* Krasavina, *Tectochara maedleri* Horn af Rantzien, *Chara assinovskiensis* Krasavina, *C. eboliangensis*, *Chara* sp., *Sphaerochara hirmeri* Madler. Виды *Chara assinovskiensis* и *C. eboliangensis* известны из плиоцена-плейстоцена юга Западно-Сибирской низменности и из плиоцена Цайдама. *Nitellopsis zhui*, *N. ovata*, *N. obtusa* известны из плиоцена Цайдама и Евразии.

В олигоцене, миоцене и плиоцене в Западной Монголии существовал озерный бассейн, где на спокойных участках мелководья были распространены заросли харофитов. Харофиты произрастают преимущественно в пресных водоемах, однако некоторые представители их распространены в солонатоводных и прибрежноморских бассейнах. В изученных комплексах обнаружены солонатоводные представители харофитов.

КОМПЛЕКСЫ ЧЕРЕПАХ ПОЗДНЕГО МЕЛА ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

И.Г. Данилов¹, Е.М. Образцова², В.Б. Суханов³

¹ Зоологический институт РАН

² Санкт-Петербургский государственный университет

³ Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

e-mail: igordanilov72@gmail.com

В настоящем сообщении приводятся уточненные данные о составе комплексов черепах позднего мела Центральной Азии и сопредельных регионов (Средняя Азия и Казахстан, Монголия и азиатская часть России).

С территории Средней Азии и Казахстана известны ходжакульский, итемирский, нижнетурунский, биссектинский, бостобинский и яловачский комплексы позднемиоценовых черепах.

Ходжакульский комплекс (Ходжакуль, Ходжакульсай, Челпык, Шейхджейли II и др., Узбекистан; ходжакульская свита, нижний сеноман): Adocidae: *Adocus kizylkumensis*, «Ferganemys» *itemirensis*; Carettochelyidae: *Kizylkumemys schultzi*; Lindholmemydidae: *Lindholmemys occidentalis* (comb. nov.); Macrobaenidae: *Anatolemys oxensis*, Macrobaenidae indet.; Nanhsiungchelyidae indet.; Eucryptodira inc. superfam. et fam.: *Oxemys gutta*, *Tienfucheloides undatus*; Trionychidae: «Trionyx» cf. *kyrgyzensis*, «T.» *dissolutus*; Testudines indet. К ходжакульскому комплексу близок итемирский комплекс (Итемир, Узбекистан; сеноман): Adocidae: *Adocus* sp., «Ferganemys» *itemirensis*; Carettochelyidae: *Kizylkumemys schultzi*; Macrobaenidae: *Anatolemys oxensis*, *Kirgizemys* sp.; Eucryptodira inc. superfam. et fam.: *Parathalassemys cava*, Eucryptodira indet.; Trionychidae: «Trionyx» cf. *kyrgyzensis*, «T.» *dissolutus*; Testudines indet.

Нижнетурунский комплекс (Джаракудук I, Узбекистан): Adocidae: *Shachemys* sp.; Carettochelyidae indet.; Lindholmemydidae: *Lindholmemys* sp.; Macrobaenidae indet.; Trionychidae indet.

Биссектинский комплекс (Джаракудук II, Узбекистан; биссектинская свита, средний верхний турон): Adocidae: *Adocus aksary*, *Shachemys ancestralis*; Macrobaenidae: *Anatolemys* sp. cf. *A. maximus*, Macrobaenidae indet.; Lindholmemydidae: *Lindholmemydidae elegans*; Trionychidae (панцирные – черепные таксоны): *Aspideretoides* cf. *riabinini* – Trionychini indet., “Trionyx” cf. *Kansaiensis* – *Khunnuchelys kizylkumensis*.

Бостобинский комплекс (Байбише, Шах-Шах и др., Казахстан; бостобинская свита, сантон – нижний кампан): Adocidae: *Adocus bostobensis*, *Shachemys baibolatica*; Macrobaenidae: *Anatolemys maximus*; Lindholmemydidae: *Lindholmemydidae elegans*; Trionychidae (панцирные – черепные таксоны): *Aspideretoides riabinini*, “Paleotrionyx” *riabinini*, “Trionyx” *kansaiensis* – *Khunnuchelys* sp. nov. К этому комплексу близок яловачский комплекс (Кансай, Таджикистан; яловачская свита, нижний сантон), отличающийся присутствием другого вида *Adocus* – *A. foveatus*, отсутствием представителей рода *Khunnuchelys* и “Paleotrionyx” *riabinini*. Близкий, но не такой богатый комплекс черепов происходит из местонахождения Джуртас (Казахстан; сантон – нижний кампан): Adocidae: *Adocus dzhurtasensis*; Trionychidae indet. Здесь необходимо также упомянуть комплекс местонахождения Кырккудук I (Казахстан; суксюкская свита и нижняя часть дарбазинской свиты, сантон – ?средний кампан): Adocidae: *Shachemys* sp.; Lindholmemydidae: *Lindholmemydidae* sp., Trionychidae: “Trionyx” *kansaiensis*, Trionychidae indet.

С территории Монголии известны следующие комплексы позднемиоценовых черепов: баинширэнский, кампанский и нэмэгэтинский.

Баинширэнский комплекс (баинширэнская свита, сеноман – сантон): Adocidae: *Adocus amtgai*, *A. planus*, *Shachemys* indet.; Carettochelyidae: по-видимому, одна форма (“*Anosteira*” *shuwalovi*, *Kizylkumemys mirabilis*, *Kizylkumemys* sp.); Macrobaenidae indet.; Lindholmemydidae: *Lindholmemydidae martinsoni*, *Paragravemys erratica*; Nanhsiungchelyidae: *Hanbogdemys orientalis*, *Hanbogdemys* sp., *Kharkhutulia kalandadzei*; Trionychidae: *Gobiapalone orlovi*, “Trionyx” *baynshirensis*.

Кампанский комплекс (джадохтская и барунгойотская свиты, кампан): Lindholmemydidae: *Lindholmemydidae kurzanovi* (comb. nov.), *Mongolemys* sp.; Nanhsiungchelyidae: *Hanbogdemys jaganchobili*, “*Zangerlia*” *dzamyndondi*, *Z. testudinimorpha*, “*Z.*” *ukhaachelys*; Trionychidae: *Gobiapalone brevipetra*, “Trionyx” *shilutulensis*, Trionychidae indet.

Нэмэгэтинский комплекс (нэмэгэтинская свита, маастрихт): Lindholmemydidae: *Gravemys barsboldi*, *Mongolemys elegans*, *M. ulensis* (comb. nov.); Meiolaniformes: *Mongolochelys efremovi*; Nanhsiungchelyidae indet.; Trionychidae: *Gobiapalone brevipetra*, *Nemegtemys conflata*, “Trionyx” *gilbentuensis*, “*T.*” *gobiensis*.

В азиатской части России позднемиоценовые черепки известны только из местонахождения Кундур (Амурская обл.; нижняя часть дурчуканской свиты, нижний маастрихт): Lindholmemydidae: *Lindholmemydidae planicostata* (comb. nov.); Trionychidae indet.

Общие элементы среди позднемиоценовых черепов Средней Азии и Казахстана и Монголии включают (для сравнимых временных интервалов): большинство групп ранга семейства и выше, кроме *Eucryptodira* inc. superfam. et fam.,

которые есть только в Средней Азии и Казахстане, и *Meiolaniformes*, которые есть только в Монголии, а также роды *Adocus*, *Kizylkumemys* и *Lindholmemydidae*. Комплекс местонахождения Кундур по составу семейств близок к нэмэгэтинскому комплексу Монголии, но отличается от него наличием единственного рода *Lindholmemydidae* и отсутствием *Meiolaniformes*.

В Средней Азии и Казахстане наибольшее разнообразие позднемиоценовых черепов отмечается в сеномане Узбекистана (10–12 видов и родов, 6–8 надродовых групп); в туроне – кампане разнообразие сокращается (7 видов и родов, 4 семейства) за счет исчезновения *Carettochelyidae*, *Nanhsiungchelyidae* и нескольких форм неясного систематического положения; происходит замена родов/видов в составе Adocidae, Lindholmemydidae, Macrobaenidae и Trionychidae.

В Монголии общее разнообразие черепов довольно высокое в сеномане – сантоне (12 видов, 10 родов, 6 семейств); в кампане количество семейств уменьшается в два раза, но общее число видов и родов уменьшается не так значительно (8–9 видов, 7–9 родов, 3 семейства); в маастрихте общее количество видов и родов сохраняется примерно на том же уровне (9 видов, 7–8 родов, 4 надродовые группы), но при этом уменьшается число представителей *Nanhsiungchelyidae* на фоне увеличения числа представителей *Lindholmemydidae* – Trionychidae и появления *Mongolochelys efremovi*.

Таким образом, в Средней Азии и Казахстане наибольшая перестройка фауны позднемиоценовых черепов имела место при переходе от сеномана к турону, а при переходе от сантона к кампану здесь не произошло каких-либо значимых изменений. В Монголии, напротив, отсутствуют значимые изменения в сеномане – сантоне, а перестройки фиксируются только при переходе от сантона к кампану (сильная) и при переходе от сантона к маастрихту (слабая). Отмеченные различия в перестройках фауны черепов, по-видимому, связаны с различными природно-климатическими условиями двух сравниваемых регионов древней Азии (Средняя Азия и Казахстан – приморские низменности; Монголия – центральная часть суши) и влиянием различных факторов (Средняя Азия и Казахстан – трансгрессии; Монголия – похолодание и аридизация).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, № 14-14-00015.

PRECAMBRIAN AND CAMBRIAN REGIONAL STRATIGRAPHY OF MONGOLIA

D. Dorjnamjaa¹, D.M. Voinkov², B. Enkhbaatar¹, G. Altanshagai¹

¹ Paleontological Center of the Mongolian Academy of Sciences

² VNNIGeosystem

e-mail: ddorj2001@yahoo.com

In this paper we demonstrate the Mongolian Precambrian and Cambrian stratigraphic classification of sedimentary, sedimentary-volcanogenic, volcanogenic, and metamorphic rocks spread over the territory of Mongolia according to the new stratigraphic classification approved by the International Stratigraphic Commission.

The Mongolian republic is situated in the central part of the Asiatic continent. Geological studies in different parts of Mongolia began in the middle of the 20 cen-

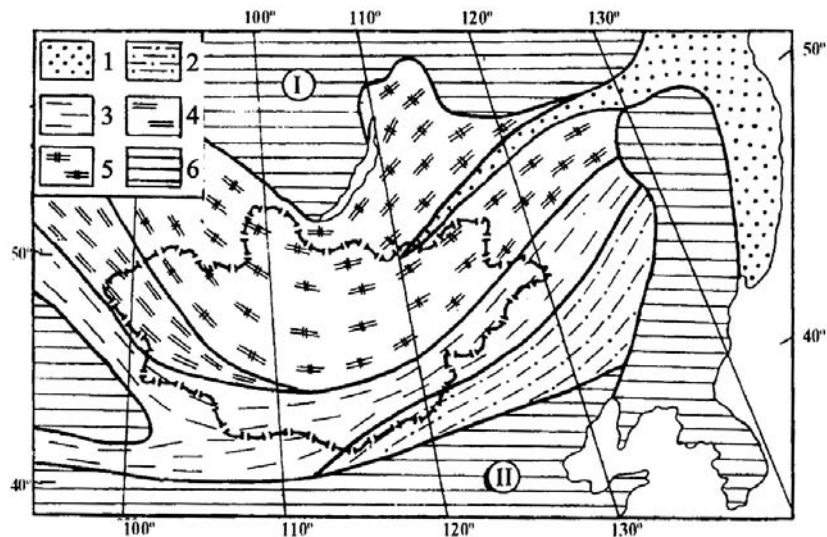


Fig. 1. Central Asia structural framework. Foldbelts: 1 – Early Mesozoic; 2 – Late Hercynian – Early Kimmerian; 3 – Hercynian; 4 – Caledonian; 5 – Early Caledonian; 6 – Precambrian cratons; I – Siberian, II – Chinese. Contour line shows the territory of present-day Mongolia (Dorjnamjaa et al., 2014).

tury, but regular and extensive examination started in the 1970s and 1980s along with stratigraphic analyses of the oldest deposits within the sedimentary basins. The Joint Russian-Mongolian Scientific Research Geological and Paleontological Expeditions have played a leading role in the study of the region. These studies commenced more than 45 years ago and are still in progress to some extent.

The most ancient rocks are found along the southern margin of the Siberian craton and adjoining Mongolian microcontinental blocks within the Central Asian Foldbelt, where the basement is composed of Meso-Neoarchean and Paleoproterozoic continental crust. The foldbelt consists of Baikalian (Early Paleozoic), Caledonian, Hercynian, Late Hercynian to Early Kimmerian, and Early Mesozoic structures. They compose mosaic fault-block systems in northern part and linear foldbelts in southern of Mongolia, whose age generally declines from the Siberian to the Chinese craton (fig. 1).

Precambrian and Cambrian rock units are readily divided into two complexes. The lower complex (1000–3500 m) is represented by the Precambrian crystalline basement and the upper with the latest Precambrian–Cambrian sediments (220–7500 m). The lower complex (including Baidrag, Buteel, Baruunturuun, Ider, Buduun, Esenbulag, Khangiltsig, Bumbuger, Khorgo, Ikhganga, and Khaichingol) compose the crystalline basement within the Tuva–Mongolian and central Mongolian intermediate massifs. This basement was characterized by the development of protocratons later united by various small granulite-gneissic blocks, such as Baidrag, Tarvagatai, Khankhukhei, Buteeliinnuruu, and Songino, amongst others. These events occurred by the remobilization of a tonalite substratum and the formation of normal granitoids. All these re-

gional metacomplexes (with U–Pb and Rb–Sr isochron ages of 3100–2650 Ma) consist largely of recrystallized supracrustal rocks such as high-alumina gneiss, tonalite grey gneiss, two-pyroxene gneisses (granulites), charnockite, and enderbite, which form the sialic and simatic basement (Baidrag granite-greenschist belt). We considered in particular these granulites and charnockites to be correlatable with Archean rocks of the Aldan Shield and East Sayan (Dorjnamjaa et al., 1991, 2012, 2014). Along with these sequences, an anorthositic pluton (the so-called Mustuliy Massif with U–Pb ages of 3050–2500 Ma) is present within the North Khangai highland (Tarvagatai block). Isotopic age determinations on rocks and minerals from Archean granulite-gneiss blocks demonstrate an evolution from ~3.1 to 2.6 Ga. Paleoproterozoic sedimentary complex (Khangiltsig, Bumbuger, Esenbulag, and their analogous complexes) is distinguished by marbles, various calciphyres, amphibolites, and iron quartzites. The age of the complex is 1600–2050 Ma (Dorjnamjaa et al., 2014). Generally, most of the Mesoproterozoic (Muren, Khug and Burdgol) formations are composed of rocks typical of well-developed continental crust. These formations are peculiar for the marbles and various green schists alternated with blacks, para-amphibolites, and quartzites. In particular, the Khug and Burdgol and their analogous formations contain gold-bearing black and green schists composed of quartz, epidote, chlorite, sericite, and actinolite. Stromatolites (including *Conophyton* sp. and *Gongylina* sp.) and particularly microphytolites (including *Osagia* sp. and *Radiosus* sp.) of Calymmian–Stenian age are found throughout the Muren, Khug, and Burdgol succession.

The glacial marine deposits of the Ediacaran Maikhanuul Formation in the Zavkhan area comprise two relatively thin units of diamictites separated by a section of flysch deposits; the total thickness of the formation reaches 220 m. The presence of the two diamictite units and cap dolomites, the rock composition, the shapes and sizes of intraclasts, and radiometric dates of underlying volcanic rocks all suggest a correlation of the Maikhanuul tillites with central Australian Neoproterozoic glacial marine deposits and with the Doushantuo Formation of South China (Serezhnikova et al., 2014). The uppermost Precambrian succession, particularly of western Mongolia, has long played a key role in evolving ideas about terminal Proterozoic stratigraphy and, indeed, was selected as the type section for the Ediacaran – Lower Cambrian boundary. The best successions straddling the Precambrian–Cambrian boundary in central Asia are located in western Mongolia, particularly in the Zavkhan area. We have established the basis for the palaeontological analysis and correlation of this boundary in the country (Lindsay et al., 1996). The possibility of constructing a detailed subdivision of Cambrian stratigraphy is presented by the discovery of various fossils (Ragozina et al., 2008, 2009, 2010, 2011, 2014; Serezhnikova et al., 2012, 2014): numerous fragments of cyanobacterial mats (with dominant taxon *Siphonophycus*); *Beltanelloides*, *Nemiana*; colonies of coccoid microfossils; *Phycodes pedum*, soft-body fauna (*Spatangopsis mongolica* Dorjnamjaa); and rich assemblages of trace fossils in the Ediacaran (Tsagaanolom Formation). Most of the Cambrian skeletal fossils found in the Bayangol Formation are now good known to occur within the lower Tommotian of Siberia (Розанов, 1966; Rozanov et al., 1998).

НЕОГЕНОВЫЕ ПИЩУХОВЫЕ (OSCHOTONIDAE, LAGOMORPHA, MAMMALIA) АЗИИ

М.А. Ербаева

Геологический институт СО РАН
e-mail: erbaeva@gin.bscnet.ru

Известно, что центром происхождения семейства пищуховых была Центральная Азия. В олигоценовое время в Евразии продолжалось постепенное прогрессивное похолодание и иссушение климата, что привело к значительному сокращению площадей, занятых лесами, началось формирование открытых ландшафтов. Появились первые пищуховые, представленные родом *Sinolagomys*, которые стали доминирующими в сообществах млекопитающих второй половины раннего олигоцена. Для них было характерно значительное таксономическое разнообразие, однако их ареал ограничивался Центральной Азией, известны они в Китае и Монголии (Bohlin, 1937, 1942; Гуреев, 1964; Mellet, 1968; Девяткин, 1981; Huang, 1987). В этом временном интервале появляются другие обитатели открытых степных ландшафтов – представители рода *Bohlinotona*, морфологически близкие к пищуховым, но сохранявшие признаки зайцевых (Teilhard de Chardin, 1926; de Muizon, 1977; Erbaeva, Sen, 1998). Они были чрезвычайно малочисленными и существовали ограниченное время, полностью исчезли в конце олигоцена.

Начало неогена характеризуется усилением орогенных процессов и регрессией морей, что привело к возникновению корридоров для широких фаунистических обменов. Начало миоцена в Евразии характеризуется дальнейшим иссушением и похолоданием климата, возникновением сухопутных связей между Европой и Азией, Азией и Африкой, Азией и Северной Америкой, что способствовало интенсивному обмену фаунами. Архаичные пищуховые подсемейства *Sinolagomyinae* проникли в Европу (*Heterolagus*), Северную Америку (*Oreolagus*) и в Африку (*Kenyalagomys*, *Austrolagomys*) (Ербаева, 1988), где отдельные таксоны процветали до конца среднего миоцена. Значительно сократилось разнообразие таксонов рода *Sinolagomys*, к началу миоцена сохранились виды *Sinolagomys rasygnathus* и *Sinolagomys ulungurensis* ареал которых простирался на запад до Джунгарии и Зайсанской впадины. В раннем миоцене Евразии сформировалась другая группа пищуховых, новое подсемейство *Ochotoninae*, включавшее как азиатские (*Bellatona*, *Alloptox*), так и европейские формы (*Marcuinomys*, *Lagopsis*, *Albertona*), утратившие полностью корни на зубах, кроме рода *Marcuinomys*, у которого сохранялись еще рудиментарные корни (Erbaeva, 1994).

Средний миоцен был благоприятным периодом для развития пищуховых. Процветающей группой в Азии становятся представители рода *Alloptox*, которые распространились из Китая через Монголию и Казахстан до Европы (Венгрия) (Angelone, Hir, 2012) и Малой Азии (Турция) (Unay, Sen, 1976; Sen, 2003). Род *Bellatona* имел также обширный ареал, который охватывал Китай, Монголию и Казахстан (Dawson, 1961; Ербаева, 1988; Zhou, 1988). В Европе в этом временном интервале процветали представители пищуховых рода *Lagopsis* (Bucher, 1982).

К позднему миоцену климат становится суше и холоднее. Продолжалось направленное понижение среднегодовых температур. Дальнейшее широкое распространение получают открытые ландшафты, появляются настоящие степи, где находили оптимальные условия пищуховые. В Азии появляются новые таксоны – роды *Bellatonoides*, *Ochotonoma*, *Ochotonoides* и *Ochotona*, в Европе – роды *Paludotona* и *Proochotona*. В конце миоцена род *Ochotona* проник из Азии в Европу, в этом временном интервале произошла также миграция рода *Ochotona* в Новый Свет (Shotwell, 1956).

В целом фауна позднего миоцена характеризуется значительным разнообразием слагающих видов, и в дальнейшем к плиоцену это разнообразие значительно сократилось. В плиоцене в Евразии продолжали существовать роды *Ochotonoma*, *Ochotonoides* и *Ochotona*, и в Европе появляется новый род *Pliolagomys*, ареал которого достиг Предбайкалья на востоке (Ербаева, 1988). В плиоцене сформировалась другая группа травоядов из мелких млекопитающих – это были полевоучи (*Microtinae*), представленные разнообразными родами и многочисленными видами, имевшими широкое распространение в Евразии. Они стали важными трофическими конкурентами пищуховых и оккупировали благоприятные места обитания охотонид, что привело к значительному сокращению как ареала пищуховых, так и их обилия.

К концу плиоцена все роды пищуховых исчезают в Евразии, сохраняется лишь один род *Ochotona*, расцвет которого наблюдался в течение всего плиоцена, однако к плейстоцену его таксономическое разнообразие также значительно снизилось. Формирование современных видов произошло, возможно, в позднем плейстоцене и голоцене.

ХЕМОГЕННЫХ ФОСФОРИТОВ НЕТ!

Е.А. Жегалло

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: ezheg@paleo.ru

Фосфоритами принято считать осадочные породы, больше чем на 50 % сложенные фосфатными минералами – кальциевыми фосфатами, относящимися к группе фторапатита. Хотя фосфориты изучают уже более 150 лет, универсальной концепции образования фосфоритов нет. Во-первых, из-за того, что первичный источник фосфора является полигенным, и для каждого конкретного случая нужно определить пропорции того или иного фактора (биогенный, снос с суши, апвеллинг, вулканизм и т. д.). Во-вторых, места накопления отложений также являются разными. Фосфориты являются преимущественно морскими породами, хотя в редких случаях они могут образовываться и на суше (озерные). Но даже морские условия образования фосфоритов достаточно различные: от сублиторали до верхней части континентального склона (глубина около 500 м); от полуизолированных морей, проливов до океанов. В-третьих, способ отложения, имеется ввиду форма первичного накопления фосфата. Роль биогенного фактора в образовании фосфоритов оценивается очень неоднозначно – от полного отрицания до необходимого условия.

Существуют разные гипотезы фосфоритообразования: их можно разделить на две группы: хемогенную и биогенную. Последняя, хорошо объясняла образование тех фосфоритов, в которых были встречены органические остатки. Но основная масса промышленных фосфоритов была представлена микрозернистыми и зернистыми типами, в которых нет или почти нет видимых органических остатков, даже в шлифах многие зерна выглядят бесструктурными, и в этом случае подходила хемогенная. Гипотезы появились одновременно в середине XIX в., Г.Н. Бушинский (1966) называет А.А. Кайзерлинга (1845) основателем биолитной гипотезы, а химической – А.Н. Энгельгардта (1868). Интересно, что оба ученых занимались курскими фосфоритами. В дальнейшем оба направления развивались параллельно, причем большим приоритетом пользовалась до работ А.В. Казакова (1937, 1939) биогенная гипотеза. Он предложил свой вариант хемогенной (химической) гипотезы об исключительно химическом осаждении фосфата кальция непосредственно из морской воды. И эта гипотеза на многие годы стала определяющей, особенно для древних фосфоритов (Ильин, 1973, 1990; Яншин, Жарков, 1986 и др.), несмотря на то, что в 1966 г. была опубликована монография Бушинского «Древние фосфориты Азии и их генезис». В ней были подробно проанализированы особенности формирования и закономерности размещения древних фосфоритов, тщательно разобрана хемогенная гипотеза Казакова и показана ее несостоятельность. В качестве альтернативы ей была предложена биохимическая гипотеза происхождения фосфоритов, а в заключительной главе о задачах дальнейшего изучения фосфоритов Бушинский подчеркнул необходимость изучить биохимические и бактериальные процессы. Г.Н. Батуринов (1976) в книге «Фосфориты на дне океанов» предложил модель (гипотезу) биогенно-диагенетического фосфоритообразования и первым показал большую роль апвеллинга, как поставщика фосфора. Эта модель фосфоритообразования подходила к условиям открытых шельфов мезо-кайнозойских морей и океанов, когда было возможно явление апвеллинга. Но многие месторождения фосфоритов и, прежде всего древние, образовывались в иных условиях. Поэтому и после работы Батуринова хемогенная гипотеза образования фосфоритов еще долго считалась основной, особенно когда это касалось древних афанитовых фосфоритов, в нее только добавили явление апвеллинга, как поставщика фосфора. Тем не менее, ряд исследователей указывали на биогенную природу фосфоритов (Школьник, 1985, 1989; Школьник, Антипенко, 1976; Красильникова, Пауль, 1983; Школьник и др., 1986; Еганов, 1988 и др.).

С 1983 г. в Северной Монголии (Прихубсугулье) стал работать кембрийский отряд ССМПЭ, одним из аспектов его деятельности было уточнение возраста хубсугульских фосфоритов, поиски SSF. Для этого было привлечено и электронно-микроскопическое исследование фосфоритов, которое ни кем не проводилось для них ранее. И в результате в 1988 г. на IV Всесоюзном совещании «Проблемы геологии фосфоритов» в Таллинне был сделан доклад А.Ю. Розановым и Е.А. Жегалло «Некоторые аспекты изучения древнего фосфатонакопления», а в 1989 г. была опубликована статья «К проблеме генезиса древних фосфоритов

Азии». Авторы продемонстрировали результаты электронно-микроскопического исследования хубсугульских фосфоритов МНР, до этого большинством исследователей считавшихся эталоном хемогенных фосфоритов. Благодаря разработанной авторами методике подготовки образцов для изучения на сканирующем электронном микроскопе (СКАНе), впервые были получены прекрасные фотографии, на которых видно, что скрытоструктурные и микрозернистые фосфориты целиком состоят из фосфатизированных цианобактерий, прекрасно выраженных морфологически и практически неотличимых от современных. Эти исследования сыграли важнейшую роль в признании биогенной природы фосфоритов и положили начало новому этапу изучения фосфоритов. В результате хубсугульские фосфориты стали первым модельным объектом в бактериальной палеонтологии. В последующие годы многие исследователи занялись изучением биогенной составляющей фосфоритов разного возраста, образовавшихся в различных условиях. В этих работах принимала активное участие и автор. Ею совместно с рядом специалистов России, Китая, Франции и США исследовались: нижнекембрийские микрозернистые фосфориты Каратау (Казахстан) и платформы Янцзы (Китай); пермские микрозернистые и бесструктурные фосфориты формации Фосфория, Скалистые горы (США); пермские бесструктурные фосфориты Селеука, Западное Приуралье (Россия); зернистые фосфориты Северо-Африканского-Ближневосточного фосфоритоносного бассейна (Тунис, Алжир, Египет, Марокко, Сенегал, Сирия); нижнемеловые зернистые фосфориты месторождения Песка (Колумбия); зернистые фосфориты позднеолигоценые фосфориты формации Эль Сиен Калифорнийского полуострова (Мексика); вендские конкреции Подолии Украина); нижне-среднекембрийские конкреции куонамской свиты Сибирской платформы (Россия); мезозойские и палеогеновые фосфатные желваки Восточно-Европейской платформы (Россия); меловые желваковые фосфориты Горного Крыма (Украина); верхнеюрские конкреции георгиевской свиты Западной Сибири; верхнепермские брекчевидные фосфориты Сельгона Хабаровской области (Россия); плиоценовые фосфатные песчаники и алевролиты нутовской свиты и желваки пильской свиты миоцена о. Сахалин; континентальные фосфориты из Амурской области; фосфатные образования шельфов юго-западной Африки (Намибия) и Перу – Чили; фосфориты подводных гор, система Милуоки (Тихий океан); фосфориты о. Науру (Тихий океан), о. Рождества и Сейшельских о-вов (Индийский океан). В результате были более точно и полно определены, а в большинстве случаев впервые, выделены комплексы органических остатков, образующих фосфориты, и намечены некоторые закономерности процесса начального фосфатогенеза. Все полученные данные были опубликованы в трех монографиях, посвященных фосфоритам, и более чем в 20 статьях, эти работы показали, что хемогенная гипотеза образования фосфоритов является несостоятельной. Оказалось, что все осадочные фосфориты, кроме вторично переотложенных форм, являются биогенными, простой хемогенной садки фосфатов без присутствия органики не происходило. Нет хемогенных фосфоритов!

ЭВОЛЮЦИЯ ПТИЦ МОНГОЛИИ В НЕОГЕНЕ

Н.В. Зеленков

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: nzelen@paleo.ru

Установлено, что становление современных фаун птиц имело место в неогене, поэтому изучение неогеновой фауны Азиатского континента представляется крайне важным для реконструкции этапов формирования как отдельных групп птиц, так и птичьих сообществ современного типа. Предполагается, что именно на территории Азии возникли многие современные группы птиц. К сожалению, неогеновая фауна птиц Азии остается крайне неравномерно изученной: только с территории Монголии и прилегающих областей России и Казахстана известны представительные фауны птиц миоцена и плиоцена. Изучение новых материалов и ревизия ранее описанных форм позволяет реконструировать эволюцию птиц Внутренней Азии в неогене (Зеленков, Курочкин, 2009а, б, 2010, 2011, 2012; Зеленков, 2009, 2011а, б, 2012а, б, 2013; Zelenkov, Kurochkin, 2012; Zelenkov, 2013а, б).

Древнейшее неогеновое сообщество птиц с территории Монголии представлено фауной из местонахождения Шарга (MN7-8; Западная Монголия), которое включает не менее 17 семейств и таким образом хорошо представляет существовавшее в то время систематическое разнообразие. Подавляющее большинство семейств, обнаруженных в фауне Шарги, существует в Центральной Азии и в настоящее время. В то же время для этого сообщества характерны и архаичные элементы, такие как двупалые журавлеобразные Ergilornithidae и вымершее семейство фламингообразных Palaelodidae: оба названных семейства имеют палеогеновое происхождение. Фауна птиц Шарги составлена, в основном, из ископаемых родов и проявляет некоторое сходство с фауной местонахождения Тагай на о. Ольхон (Байкал). Характерно присутствие в Шарге отдельных современных родов, таких как Anas и Ardea, которые могут представлять древнейшие находки этих современных родов в палеонтологической летописи. Эта фауна включает также несколько эндемичных родов, не обнаруженных пока за пределами Центральной Азии (например, фазановые Tologuica). В составе фауны Шарги есть и широко распространенные формы, известные из разновозрастных отложений Европы (некоторые роды и даже виды уток, воробьеобразные, а также Palaelodidae и пеликаны из рода Miopelicanus).

Позднемиоценовые и раннеплиоценовые (MN 13-15) фауны птиц хорошо представлены в сборах из местонахождений Котловины Больших Озер в Западной Монголии. Из отложений свиты хиргис-нур известны богатые по таксономическому разнообразию фауны, включающие почти исключительно ископаемые виды современных родов. Из раннего плиоцена Западной Монголии известны остатки дроф, чаек и чибисов, а также бородача, которые представляют древнейшие находки соответствующих эволюционных линий в Азии. Примечательна находка в раннем миоцене местонахождения Чоно-Хариах 2 чибиса, очень близкого современной белохвостой пигалице (Vanellus leucurus) – это древнейшая в

Азии находка формы, близкородственной современному виду птиц. В авифауне из свиты хиргис-нур присутствуют немногие вымершие формы (необычные пастушки Pastushkinia, двупалые журавлеобразные Ergilornithidae). Фауна гусеобразных птиц позднего миоцена – раннего плиоцена Монголии демонстрирует существенное сходство с разновозрастными североамериканскими фаунами.

Позднеплиоценовый этап (MN 16) развития фаун птиц Центральной Азии представлен богатым сообществом из местонахождений Шамар на севере Монголии и расположенного по соседству местонахождения Береговая в южном Забайкалье. Хорошо изученная фауна воробьиных птиц из этих местонахождений демонстрирует высокий уровень эндемизма и включает большое число форм, адаптированных к аридным местообитаниям. При этом близкие родственники многих из обнаруженных форм существуют во Внутренней Азии и в настоящее время, из чего следует, что фауна птиц аридных ландшафтов этого региона имеет, в целом, позднеплиоценовый возраст. Часть таксонов, известных из позднего плиоцена этого региона, по-видимому, имеет европейское происхождение (ископаемые перепела Plioperdix), еще часть представляет американских вселенцев (подорожники Calcarius). Некоторые формы, известные из позднеплиоценовых авифаун Центральной Азии, существовали в этом регионе еще с миоцена (например, Struthio); другие, по-видимому, произошли в каких-то областях Центральной Азии в плиоцене (например, ископаемый род подорожников Pliocalcarius).

ЮРСКИЕ И МЕЛОВЫЕ ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ МОНГОЛИИ

Н. Ичинноров, С. Пурэвсүрэн

Палеонтологический центр АНМ
e-mail: iichka@yahoo.com, puujee23@yahoo.com

Юрские и меловые континентальные отложения широко распространены на территории Центральной и Восточной Монголии. Они содержат богатые и важные для стратиграфии спорово-пыльцевые комплексы. Палинологические исследования юрских угленосных отложений Монголии изучены из местонахождений Шарын-Гол, Сайхан-Овоо, Хоотийн-Хотгор, Цагаан-Овоо (Ичинноров, 2008, 2009, 2012). Также из угольных местонахождений Нарийн-Сухайт определены среднеюрские палинокомплексы сотрудниками Геологического института РАН (Г.Н. Александрова и др.).

В юрском палинокомплексе из спор преобладают Cyathidites minor, C. australis, Lycopodiumsporites marginatus, L. subrotundus, Undulatisporites concavus, Osmundacidites wellmanii, Stereisporites brandenburgensis, Stereisporites sp., Densoisporites velatus, Pilosisporites notensis, Todisporites minor, Cicatricosisporites exilioides, Cicatricosisporites sp., Marattisporites scabratus, Marattisporis sp. и другие виды. Среди пыльцы голосеменных присутствуют пыльца двухмешковых хвойных Podocarpidites luteus, Piceapollenites mesophyticus, P. variabiliformis, Protopicea sp., Protopinuspollenites sp., Protoconiferus funarius, Protopinus sp.,

Pinuspollenites sp., *Alisporites* sp. и другие. Из других голосеменных встречается пыльца *Inaperturapollenites magnus*, *Cycadopites medius*, *C. percarinatus*, *Classopollis classoides*.

На основании присутствия многих типичных среднеюрских форм, таких как *Stereisporites brandenburgensis*, *Marattisporites scabratus*, *Osmundacidites wellmannii*, *O. jurassicus*, *Leiotriletes adiantiformis*, *Stereisporites brandenburgensis*, встречающихся в средней юре Сибири (Ильина, 1985), Канады (Роско, 1970) и Китая (Shang Yu-ke, 1995, 1997), выделенные палинокомплексы Монголии датируются нами как среднеюрские.

Результаты палинологических исследований мела Монголии опубликовались рядом авторов (Маявкина, 1958; Братцева, 1976, 1977; Вахрамеев, Котова, 1977; Хосбаяр, 1979; Nicols et al., 1996; Hicks et al., 1999).

Палинокомплексы из нижнемеловых отложений детально изучены нами (Ичинноров, 1998, 1999, 2003–2014) и выделены комплексы из шинэхудагской и хухтээгской свит месторождения Шинэ-Худаг, Матад, Баян-Эрхэт, Тэвшийн-Говь, Хурэн-Дух, Шивээ-Овоо, Шинэ-Шивээ, Хухтээг и Адуунчулуу.

Палинокомплексы из свиты шинэ-худаг разрезов Шинэ-Худаг, Шивээ-Овоо и Матад в основном состоят из пыльцы голосеменных растений (74–98 %) при доминирующей роли хвойных (60–76 %). Споры редки, но очень различны (2–26 %), присутствуют *Baculatisporites* sp., *Cyathidites australis*, *Foraminisporis asymmetricus*, *F. wonthaggiensis*, *Aequitriradites spinulosus*, *Cooksonites variabilis*, *Cicatricosisporites hallei*, *Cicatricosisporites australiensis*, *Cicatricosisporites dorogensis*, *Appendicisporites tricornitatus*, *Pilosisporites trichopapillosus*, *Pilosisporites notensis*. Среди голосеменных много пыльцы крупных хвойных *Protoconiferus funarius*, *Piceapollenites exiloides*, *Abiespollenites editus*, *A. sp.*, *Cedripites libaniformis*, *Keteleeria* sp. и более мелких *Pinuspollenites similis*, *P. elongatus*, а также *Podocarpidites multesimus*. В небольшом количестве присутствуют *Sciadopityspollenites* sp., *Cycadopites* sp., *Variavesiculites delicatus*, *Classopollis* sp., единичные *Chasmatosporites* sp. и *Inaperturapollenites dettmanii*.

На основании присутствия *Foraminisporis asymmetricus*, *F. wonthaggiensis*, *Appendicisporites tricornitatus*, *Cooksonites variabilis*, *Laevigatosporites ovatus*, которые встречаются в апт-альбских отложениях Забайкалья (Котова, 1970), и в связи с отсутствием пыльцы покрытосеменных, палинокомплексы из шинэхудагской свиты датируются нами как апт-альбские.

Палинокомплексы из свиты хухтээг месторождений Баян-Эрхэт, Тэвшийн-Говь, Хурэн-Дух, Шивээ-Овоо, Шинэ-Шивээ, Хухтээг и Адуунчулуу состоят из пыльцы голосеменных (74–98 %), доминирующих двухмешковых хвойных *Piceapollenites exiloides*, *Piceapollenites mesophyticus*, *Protopiceapollenites exiloides*, *Piceapollenites* sp., *Podocarpidites dettmannii*, *Podocarpidites decorus*, *Abiespollenites editus*, *Cedripites admirabilis* и характерны мелкие пыльцевые зерна *Alisporites* sp., *Phyllocladidites acceptus*, *Ruguvesiculites aralicus*, *Pinuspollenites divulgatus*, *P. insignis*, *P. minimus*, *Dacridiumites* sp., *Variavesiculites delicatus*, *Protocedrus* sp., *Podocarpidites multesimus* и др., а также крупная одноборозд-

ная пыльца *Monosulcites* sp., *Retimonosulcites* sp. и более мелкие *Cycadopites* sp., *Classopollis classoides*, *C. echinatus*, *Sciadopityspollenites* sp., *Ephedripites* sp., *Perinopollenites elatoides* и другие. Немногочисленны пресноводные водоросли *Botryococcus*, *Schizisporites reticulatus*, *Schizisporites parvus*. Споры (2–24 %) состоят из *Osmundacidites granulatus*, *Cyathidites minor*, *Cyathidites australis*, *Foraminisporis asymmetricus*, *F. wonthaggiensis*, *Leptolepidites verrucosus*, *Stenozonotriletes divulgatus*, *Lophotriletes spurius*, *Cicatricosisporites hallei*, *C. exiloides*, *C. australiensis*, *Lygodium subsimplex*, *Maculatisporites asper*, *Pilosisporites notensis*, *Concavissimisporites* sp., *Klukisporites* sp., *Cooksonites irregularis*, *Cooksonites variabilis*, *Rousesporites reticulatus*, *Aequitriradites spinulosus* и присутствуют некоторые покрытосеменные *Striatopollis sarstedtensis*, *Proxapertites operculatus*, *Tricolpites* sp., *Tricolpopollenites* sp., *Retitricolpites* sp., *Asteropollis asteroides*, *Clavatipollenites rotundiformis*, *C. hughesii*.

Палинокомплексы из хухтээгской свиты относятся нами к верхнему альбу, так как в нем присутствуют формы, характерные для верхнего альба и сеномана Европы, Северной Америки и Атлантики: *Stenozonotriletes divulgatus*, *Lophotriletes spurius*, *Rousesporites reticulatus*, *Striatopollis sarstedtensis*, *Tricolpopollenites* sp., *Proxapertites operculatus*.

На основании особенностей палинофлоры Г.Ф.В. Хернгрин и А.Ф. Хлонова (1983) относят территорию Монголии в раннем мелу к Бореально-Сибирской подпровинции Бореальной провинции. Для нее характерны малая роль *Classopollis* и присутствие спор родов *Pilosisporites*, *Aequitriradites* и *Impardecispora*, что подтверждается нашими данными. Хернгрин и др. (Herngreen et al., 1996) позднее включили территорию Монголии в раннемеловую провинцию *Cerebropollenites*.

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИВИДОВОЙ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДЛИННОХВОСТОГО СУСЛИКА (*UROCITELLUS UNDULATUS*, *MARMOTINAE*, *SCIURIDAE*): ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ И ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ

С.Ю. Капустина¹, О.В. Брандлер¹, Я. Адьяа²

¹ Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

² Биологический институт АНМ

e-mail: s.y.kap@mail.ru

Проблема поддержания целостности вида, определения его границ и внутривидовой дифференциации стала особенно актуальна в последнее время как в эволюционном, так и таксономическом аспектах в связи с широким распространением молекулярно-генетических методов. В этом плане представляет существенный интерес изучение молекулярно-генетической внутривидовой изменчивости широкоареальных видов, отражающей историю формирования ареалов как последовательности их пространственной фрагментации и дефрагментации в изменяющихся климатических условиях. Длиннохвостый суслик *Urocitellus undulatus* в настоящее время имеет обширный ареал, состоящий из трех боль-

ших частей: тьянь-шаньского и якутского изолятов и центрального массива. Ранее, на основании данных изоферментного анализа, были найдены генетические признаки, позволившие разделить центральный массив ареала на две группы популяций – восточную и западную (Воронцов и др., 1978; Фрисман, Воронцов, 1989), что подтвердили и недавние исследования частичной последовательности гена COI мтДНК (Ермаков и др., 2010). Высокая внутривидовая генетическая изменчивость была обнаружена в локальной популяции у сусликов с о. Ольхон (Байкал) по данным микросателлитного анализа (Титов и др., 2009).

Ареал длиннохвостого суслика генетическими методами исследован крайне неравномерно. Обширная территория Монголии, заселенная этим видом, ранее практически не исследовалась. Нами впервые начато изучение изменчивости нуклеотидных последовательностей полноразмерного контрольного региона (D-loop) митохондриального генома *U. undulatus* из ранее не исследованных популяций с территории Монголии и прилегающих частей России (Капустина и др., 2010). Настоящая работа представляет собой продолжение данного исследования.

Для выявления генетической изменчивости длиннохвостого суслика были изучены нуклеотидные последовательности контрольного региона мтДНК (D-loop) (1008–1018 п.н.) у 107 особей сусликов. Для контроля достоверности различий мы проанализировали нуклеотидные последовательности митохондриального гена цитохрома b (Cyt b) (1140 п.н.) у 11 особей и ядерного антигена гистосовместимости, специфичного для самцов (SmcY) (603 п.н.) для 7 особей. Для построения филогенетического дерева в качестве внешней группы использовали гомологичные последовательности *U. parryii* (D-loop, Cyt b), *Spermophilus alashanicus* (SmcY), *S. pallidicauda* (SmcY). Филогенетический анализ проводился при помощи программ PhyML и MrBayes.

Кластеризация образцов на филогенетическом древе в целом хорошо отражает их географическое распределение. Вся выборка длиннохвостых сусликов с высокой бутстрэп поддержкой делится на две группы, которые условно можно назвать Восточной и Западной. К Восточной группе относятся длиннохвостые суслики из Хэнтэя, правобережья Селенги в Бурятии, Забайкальского края, Амурской области и Якутии. Западную группу составляют суслики, обитающие на Хангае, Монгольском Алтае и Алтае, а также на Джунгарском Алатау. В составе Восточной группы якутские суслики занимают базальное положение и значительно более дифференцированы, чем все остальные восточные *U. undulatus*. Амурские суслики образуют отдельную хорошо дифференцированную кладу, объединяясь с низкой бутстрэп поддержкой с образцом из Забайкальского края. Суслики из Хэнтэя, Центрального аймака Монголии и Бурятии объединяются в единую группу, образуя кластеры в соответствии с географическими выборками. В Западной филогруппе базальное положение занимают суслики Алтая и Джунгарского Алатау, образующие хорошо дифференцированную кладу. С высокой бутстрэп поддержкой разделяются суслики, обитающие на Монгольском Алтае и на Хангае. В целом длиннохвостые суслики Западной группы кластеризуются в соответствии

с географическим распределением выборок и проявляют больший уровень генетических различий, чем суслики Восточной группы.

Полученные нами результаты дополняют данные изоферментного анализа (Воронцов и др., 1978; Фрисман, Воронцов, 1989). Генетическая неоднородность подвида *U. u. undulatus*, обнаруженная ранее, проявляется в отнесении популяций Хангая, с одной стороны и Хэнтэя и Бурятии, с другой, к Западной и Восточной группам соответственно. Парафилия данного подвида и высокая изменчивость морфологических диагностических признаков (Воронцов, Межова, 1982) подтверждают мнение о значительной дивергенции популяций этого таксона и в возможном гибридном происхождении некоторых из них в результате восстановления ареала вида после длительной изоляции (Фрисман, 2008). При этом использование материала из ранее не исследованной монгольской части ареала позволило нам определить границу между Восточными и Западными длиннохвостыми сусликами.

Высокой генетической изменчивостью характеризуется западный подвид *S. u. stramineus*. Изолированные популяции Джунгарского Алатау близки к популяциям Алтая, в то время, как, относящиеся к тому же подвиду, популяции Монгольского Алтая ближе к сусликам Хангая. Таким образом, генетическая гетерогенность западной части ареала длиннохвостого суслика не совпадает с его подвидовым делением. Наши молекулярно-генетические данные однозначно подтверждают только выделение подвидов *U. u. yakutensis* и *U. u. menzbieri* в пределах соответствующих изолятов. Все вместе заставляет говорить о необходимости критического анализа подвидовой структуры *U. undulatus* и уточнения границ распространения его подвидовых форм.

Генетическая дифференциация длиннохвостых сусликов, по-видимому, отражает историю формирования их ареала. Можно предположить, что некогда обширный эоплейстоценовый ареал данного вида был фрагментирован в результате палеоклиматических изменений в среднем плейстоцене, когда степные перигляциальные пространства дробились лесными и водными преградами. Последовавшая затем аридизация Центральной Азии привела к слиянию ранее разрозненных участков ареала вида. Для уточнения внутривидовой структуры и реконструкции истории ареала *U. undulatus* необходимо получение новых данных из ранее неизученных частей ареала вида.

Авторы благодарят Российско-Монгольскую комплексную биологическую экспедицию, сотрудничество с которой позволило провести полевые исследования и собрать материал для этой работы. Также авторы благодарны О.А. Ермакову и В.Л. Сурину за предоставленные сиквенсы длиннохвостых сусликов и постоянные консультации, и И.В. Кар-тавцевой за образцы сусликов из Амурской области.

Работа поддержана грантами РФФИ и подпрограммы «Динамика и сохранение генофондов» программы Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

EARLY MIDDLE JURASSIC (AALENIAN) TSAGAN-OVOO FLORA OF CENTRAL MONGOLIA

E.I. Kostina, A.B. Herman

*Geological Institute of the Russian Academy of Sciences
e-mail kostina@ginras.r*

Jurassic non-marine coal-bearing deposits are widespread in Mongolia. Their biostratigraphy is based mainly on plant remains, which are numerous and diverse in some localities. The application of phytostратigraphy is economically important, because many of the Jurassic deposits in Mongolia host commercial quantities of coal.

During our fieldwork in 2007 and 2009, Jurassic non-marine deposits were studied in the eastern part of the Eligen-Gobi Depression in Central Mongolia. Terrigenous and coal-bearing strata exposed in the Tsagan-Ovoo Quarry belong to the Bakhar Formation (Marinov et al., 1973; Shuvalov, 1975). The deposits form a monocline with NW-SE strike and vertical or almost vertical and sometimes overturned dip. The following four phases of the depositional environment history can be distinguished: (1) an existing freshwater lake where relatively coarse terrigenous sediments were deposited; (2) a subsequent deepening of the basin and the formation of an extensive lake characterised by a rhythmic influx of fine-grained predominantly terrigenous sediments; (3) a shallowing of the basin resulted in the formation of a swampy lake and peat swamp where an extensive accumulation of organic matter took place; this is reflected in deposition of interbedded medium- to coarse-grained lacustrine shallow water sand and peat; (4) a deepening of the basin in which relatively fine-grained rhythmic sediments started to precipitate.

From the Tsagan-Ovoo Quarry, 286 samples with over 1000 individual plant fossils were collected, mostly from the coal-bearing part of the Bakhar Formation as well as in coaly rocks in the mine dump, and examined for this study. Fine details of venation and morphology are preserved in the fossil leaves and they show little evidence of long distance transport or decay prior to burial. Some of the material yields fragments of compressed plant tissues, and preservation of them is usually good allowing details of the cuticle to be studied. Before our field work, plant megafossils had never been studied or even collected here.

We treat all individual plant assemblages together with fossil plants collected in the dump as a single flora (named the Tsagan-Ovoo Flora). The Tsagan-Ovoo Flora hosts 32 fossil plant taxa belonging to horsetails, ferns, cycadales, ginkgoaleans, leptostrobaleans, conifers and gymnosperms of unknown systematic affinity. Horsetails (Equisetopsida) are represented by rare impressions of stems and nodal diaphragms referable to a single species *Equisetites cf. lateralis*. Ferns (Polypodiopsida) are numerous and diverse. They belong to genera *Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Raphaelia* and *Sphenopteris*, with *Cladophlebis* and *Raphaelia* being the most abundant. Cycadales (Cycadales) are represented by a few fragmentary compressions attributable to the single genus *Ctenis*. Ginkgoaleans (Ginkgoales) are represented by genera *Ginkgo*, *Leptotoma* and *Pseudotorellia*, the first of these being the most common. Their cuticular features corroborate their generic determinations. Leptostrobaleans (Leptostro-

bales) constitute the second, apart from ferns, most numerous and diverse plant group of the Tsagan-Ovoo Flora. They belong to the genera *Czekanowskia* (4 species recognisable in their epidermal characteristics) and *Phoenicopsis* (2 subgenera and 6 species recognisable in their epidermal features: subgenus *Phoenicopsis*: *P. angustifolia* and *P. taschkessiensis*; subgenus *Windwardia*: *P. dentata*, *P. irkutensis*, *P. markovitchae* and *P. pura*). Leptostrobalean foliage lacking cuticular remains is assigned to *Czekanowskia* sp. and *Phoenicopsis* sp. Conifers (Pinales) are represented by locally abundant dispersed linear leaves of a single species *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii*. Fossil linear leaves with parallel venation (*Desmiophyllum*) and gymnospermous fructifications (*Carpolithes* and *Stenorachis*) are of unknown systematic affinity. In general, the Tsagan-Ovoo Flora is characterised by (1) abundant ferns *Cladophlebis* and *Raphaelia*, with the former being the most diverse, (2) abundant and diverse ginkgoaleans *Ginkgo* and *Pseudotorellia* and leptostrobaleans *Czekanowskia* and *Phoenicopsis*, (3) rare ferns *Coniopteris*, (4) extreme scarcity of cycadales, (5) numerous conifers *Pityophyllum* and (6) a lack of conifers possessing rigid scale-like and hook-like leaves.

The plants composing the Tsagan-Ovoo Flora probably formed a mosaic of plant communities which inhabited a swampy lowland and lake shores. Plants with *Czekanowskia* and *Phoenicopsis* foliage formed monodominant stands in this swampy environment, which was also inhabited by horsetails *Equisetites*. Small rivers or streams probably crossed this lowland. Their margins were inhabited by riparian plant community composed mainly of ferns *Cladophlebis*, *Raphaelia* and *Coniopteris* as well as numerous shrubs or trees of ginkgoaleans *Ginkgo*, *Pseudotorellia* and *Leptotoma*. Away from the lake and swamps, in drier places, predominantly coniferous (*Pityophyllum*) forest existed. The plants grew in a wet, probably warm-temperate, climate. This climate was in all likelihood seasonal in temperature and/or precipitation: fossil leaves and shoots of *Ginkgo*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis* and *Pityophyllum* are often found in dense mats on bedding planes indicating seasonal leaf fall.

The composition of the Tsagan-Ovoo Flora, and particularly *Phoenicopsis* species, dates the plant-bearing deposits of the Bakhar Formation as early Middle Jurassic (Aalenian). Among *Phoenicopsis* species, *P. angustifolia* and *P. irkutensis* are reported from rock of ages ranging from the Toarcian to Bathonian, *P. dentata* ranges from the Aalenian to Oxfordian, *P. taschkessiensis* from the Aalenian to Bathonian and *P. markovitchae* and *P. pura* from the Aalenian deposits, with all these species being the most typical of the Aalenian (Kirichkova et al., 2002). All other plants composing the Tsagan-Ovoo Flora are characteristic components of Early to Late Jurassic floras. Pollen and spore assemblage from the Tsagan-Ovoo Quarry were studied by Kotova and Ichinnorov who also dated it as Middle Jurassic (Shuvalov, 1975; Ichinnorov et al., 2010). Among the Middle Jurassic floras of the adjacent regions, Tsagan-Ovoo Flora is most similar to the Aalenian floral assemblage from the Kamala Formation of Kansk Coal Basin, south of Central Siberia (Kostina, 2004). The Nariin-Sukhait Flora of southern Mongolia is Middle Jurassic, possibly Bajocian in age (Kostina, Herman, 2013). The most striking feature of the Nariin-Sukhait Flora is the abundance and the number of species of the fern genus *Coniopteris*, which is relatively rare in the Tsagan-

Ovoo Flora. The Nariin-Sukhait Flora is obviously younger than the Tsagan-Ovoo Flora that possesses one or two species of Coniopteris only.

The systematic composition of the Tsagan-Ovoo Flora clearly demonstrates its close similarity to floras of the Siberian Palaeofloristic Region. The characteristic features of the Middle Jurassic Siberian floras are a predominance of ginkgoaleans and czekanowskialeans, a high diversity of ferns Cladophlebis, and an absence or scarcity of matoniaceans and dipteridaceous ferns, cycadaleans, bennettitaleans, conifers with scale- and hook-like leaves (Pagiophyllum, Brachyphyllum). For the Early–Middle Jurassic, two palaeofloristic provinces were distinguished within the Siberian Region: the West Siberian and North Chinese provinces. The territory of Central and South Mongolia was previously assumed to belong to the North Chinese Province (Kiritchkova et al., 2005). As it was recently shown (Kostina and Herman, 2013), the Middle Jurassic flora of the southernmost Mongolia demonstrates that this flora is typical of the West Siberian Province of the Siberian Region, and the boundary between the West Siberian Province and the North Chinese Province of the same region should be positioned further south than previously thought. The fact that the Tsagan-Ovoo Flora is clearly of the West Siberian aspect corroborates this conclusion.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ И ПРОБЛЕМА СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ–ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

В.А. Красилов¹, Е.В. Бугдаева²

¹ *Институт эволюции, Университет Хайфы*
e-mail: vakrassilov@gmail.com

² *Биолого-почвенный институт ДВО РАН*
e-mail: bugdaeva@biosoil.ru

Возникновение такой крупной группы организмов как цветковые растения – сложный процесс, охватывающий множество эволюционных линий и развивающийся в течение длительного времени в терминах геохронологической шкалы. Исследование экологических аспектов ранней эволюции цветковых растений привело к открытию особого типа арогенных растительных сообществ, состоящих из разнообразных ангиоспермов с преобладанием гнетофитов. На раннем этапе становления такого рода сообществ покрытосеменные еще очень редки и по форме роста не всегда достоверно отличимы от гнетофитов. Те и другие представлены мелкими формами, почти безлистными, если не считать корневищных листьев. Впервые такого рода сообщества были обнаружены в Монгольском местонахождении Манлай и позднее описаны из байкальского местонахождения Байса. Сейчас сообщества этого типа известны из северо-восточного Китая, Ближнего Востока, Средиземноморья, Бразилии, Южной Австралии и других стран. Уже можно говорить об их всемирном распространении, хотя возрастные пределы не всегда достоверно определены и датировки колеблются от средней юры до середины мела. Китайские материалы до недавнего времени были датированы средней юрой, но эти датировки,

основанные на радиометрических данных, оказались ошибочными: в действительности они по большей части не древнее альба. Наш анализ флористических данных и сопутствующих стратиграфических реперов показывает, что наиболее древние находки покрытосеменных в большинстве случаев относятся к апту – раннему альбу, причем уже в среднем альбе эта группа достигла значительного разнообразия. Тем не менее, остаются серьезные стратиграфические проблемы. Так, Манлайское местонахождение, которое можно считать классическим для арогенных гнетофитовых сообществ, приурочено к слоям, залегающим непосредственно на палеозойском фундаменте и на этом основании относимым к базальной части нижнемелового разреза. Однако наши исследования 2008 г. указывают на другую возможность. Трансгрессивное залегание на фундаменте расширяющегося бассейна предполагает значительное возрастное скольжение. В результате манлайские флороносные слои могут оказаться не древнее, а моложе распространенных восточнее отложений шинхудукского горизонта, а вышележащие красноцветы, также относимые к неокому, могут соответствовать альбским красноцветам северной части бассейна. Эта проблема представляет значительный интерес как для понимания хронологических закономерностей развития древнейших покрытосеменных, так и для региональной стратиграфии, и в силу этого заслуживает комплексного исследования.

РАННЕМЕЛОВЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ МОНГОЛИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.В. Лопатин

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: alopata@paleo.ru

Ранний мел был одним из ключевых этапов в эволюции млекопитающих – в эту эпоху происходило становление предковых форм современных крупных групп Mammalia, включая плацентарных. В 1969 г. в Монголии было обнаружено первое в Азии массовое местонахождение раннемеловых млекопитающих – Ховур (Хобур, аймак Уверхангай, сомон Гучин-Ус, Гучинская впадина, урочище Ховур, 45°21' с.ш., 102°33' в.д.; возраст костеносных отложений хухтыкской свиты обычно датируется апт–альбом). В 1969–1972 гг. Совместной советско-монгольской палеонтологической экспедицией (ССМПЭ) на этом местонахождении была собрана большая коллекция остатков млекопитающих (свыше 500 экз., сборы В.Б. Суханова, Н.Н. Каландадзе, Е.Л. Дмитриевой и др.). В последующие годы существенная часть этой коллекции была изучена (Беляева и др., 1974; Трофимов, 1978, 1980; Kielan-Jaworowska et al., 1987; Averianov, 2002). В это же время обрабатывался материал, собранный в Ховуре Геологическим институтом Академии наук Монголии (Dashzeveg, 1975, 1979, 1994; Dashzeveg, Kielan-Jaworowska, 1984; Kielan-Jaworowska, Dashzeveg, 1989, 1998; Sigogneau-Russell et al., 1992) и Совместной экспедицией Академии наук Монголии и Американского музея естественной истории (Wible et al., 1995). Недавние исследования материалов ССМПЭ позволили получить ряд новых сведений по морфо-

логии и эволюции раннемеловых млекопитающих (Лопатин и др., 2005; Lopatin, Averianov, 2006a, 2006b, 2007, 2014; Лопатин, Аверьянов, 2009; Лопатин, 2013, 2014). Данное местонахождение многие годы служило одним из главных источников информации о раннемеловых млекопитающих Азии. Однако поступление массового материала из Ховура прекратилось в 1970-е гг., когда была исчерпана основная костеносная линза местонахождения.

В 2012–2014 гг. цель полевых работ Южно-Гобийского отряда Совместной российско-монгольской палеонтологической экспедиции состояла в поиске и сборе остатков раннемеловых млекопитающих в Уверхангае. В 2012 г. было открыто новое массовое местонахождение раннемеловых млекопитающих Зун-Ховур (45°21 с.ш., 102°34 в.д.), расположенное в северном борту урочища Ховур (Лопатин, 2013; Лопатин, Бадамгарав, 2013). В 2013 г. автором найден фрагмент верхнечелюстной кости млекопитающего в местонахождении Шалан-Ихэр (45°19 с.ш., 102°42 в.д.). В составе ассоциации млекопитающих Зун-Ховура определены эутриконодонты *Gobiconodon borissiaki* Trofimov, 1978 и *G. hoburensis* (Trofimov, 1978), мультитуберкуляты *Arginbaatar dmitrievae* Trofimov, 1980 и *Eobaatar magnus* Kielan-Jaworowska et al., 1987, симметродонт *Gobiotheriodon infinitus* (Trofimov, 1980), эгиалодонт *Kielantherium gobiense* Dashzeveg, 1975 и архаичные плацентарные *Prokennalestes trofimovi* Kielan-Jaworowska et Dashzeveg, 1989 и *P. minor* Kielan-Jaworowska et Dashzeveg, 1989. По видовому составу ассоциация млекопитающих Зун-Ховура близка ассоциации Ховура (некоторые виды не обнаружены), обе эти ассоциации можно относить к единому ховурскому комплексу. В этот комплекс входят группы разных эволюционных уровней: мультитуберкуляты *Arginbaataridae* и *Eobaataridae*, эутриконодонты *Gobiconodontidae*, симметродонты, претрибосфенические и примитивные трибосфенические млекопитающие, архаичные эутерии. Многие ховурские формы (*Gobiconodon*, *Gobiotheriodon*, *Arguimus*, *Kielantherium*, *Prokennalestes*) занимают ключевые места в схемах ранней эволюции млекопитающих, поэтому дальнейшее исследование этого комплекса весьма перспективно.

Изучение материалов по *Gobiconodon* показало, что *G. hoburensis* имел две генерации нижних коренных зубов (пять зубов в первой генерации – m1–5, и четыре во второй – m1r–4r), а более крупный *G. Borissiaki* – три генерации (m1–5, m1r–5r и два зуба в третьей генерации – m1rr–2rr). У еще более крупного *G. ostromi* Jenkins et Schaff, 1988 из Северной Америки было три коренных зуба третьей генерации (m1rr–3rr). Еще более крупный вид, *G. hopsoni* Rougier et al., 2001, известен из раннемелового монгольского местонахождения Оши-Нуру. Видимо, возврат к несвойственной для млекопитающих многократной смене коренных зубов был важной эволюционной адаптацией гобиконодонтид, позволявшей им достигать относительно крупных размеров тела и охотиться на соответствующую по величине добычу (Lopatin, Averianov, 2014).

Занимающий важное место в филогенетических построениях *Kielantherium gobiense* был первоначально известен по нижним зубам и фрагменту нижней челюсти (Dashzeveg, 1975; Dashzeveg, Kielan-Jaworowska, 1984). Среди допол-

нительных образцов из Ховура был обнаружен верхний моляр (предположительно M2) *K. gobiense* – первый известный верхний зуб *Aegialodontia*. Этот зуб демонстрирует начальную стадию развития протокона и характеризует ранние этапы становления трибосфенического типа строения коренных зубов, свойственного сумчатым и плацентарным (Lopatin, Averianov, 2006b, 2007). В Зун-Ховуре обнаружены нижний коренной зуб *K. gobiense* и молочные предкоренные зубы, предположительно отнесенные к этому виду.

Архаичные эутерии рода *Prokennalestes* преобладают среди млекопитающих Ховура и Зун-Ховура по числу остатков. Коллекция включает свыше 200 экземпляров *P. minor* и более 150 экземпляров *P. trofimovi*, причем фрагменты челюстей содержат в разных комбинациях зубы различных локусов, что в совокупности дает уникальную возможность статистического исследования изменчивости зубной морфологии древнейших плацентарных.

Работа поддержана грантами РФФИ, №№ 12-04-92216-Монг и 13-04-01401.

ЦИАНОБАКТЕРИИ И ВОДОРОСЛИ РАННЕГО КЕМБРИЯ ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ

В.А. Лучинина

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН
e-mail: luchinina@ipgg.sbras.ru

Цианобактерии и водоросли многократно были зафиксированы и описаны из опорных разрезов нижнего кембрия, расположенных в западной части Монголии – Салааны–Гол, Баян-Гол, Нуур-Могой, Тайшир, Хэвта-Цахир-Нуруу, Зуун-Арца, Их-Байан-Айрат-Ула, Шингэин-Нуруу, Хаг-Нуур (Дроздова, 1980; Воронова, Дроздова, 1986; Лучинина, 2009). Они существовали в едином мелководном (не глубже зоны фотосинтеза) бассейне, занимавшем территорию от дзабханской зоны до Прихубсугуль (Розанов, Жегалло, 1989). Но при этом в Дзабханской зоне преобладали карбонатные отложения, а в Прихубсугулье доминировали мощные терригенно-карбонатные толщи с месторождениями фосфоритов (Есакова, Жегалло, 1996; Демиденко и др., 2003).

В Дзабханской зоне в нормально-морских условиях основная масса ископаемых бактерий, цианобактерий и водорослей с разными формами сохранности концентрировалась в органогенных постройках, постепенно увеличивающихся в размерах и широко распространяющихся по площади. Среди водорослей-каркасостроителей, непосредственно влияющих на скорость роста биогермов, преобладали представители отдела *Rhodophyta* (род *Epiphyton*). Практически отсутствовали такие популярные кембрийские роды как *Subtifloria* и *Proaulopora*.

В Прихубсугулье наблюдалась совсем другая картина. Коллектив авторов книги «Бактериальная палеонтология» (2002) считает, что в начале раннего кембрия район Хубсугульского бассейна представлял собой очень мелководный бассейн типа залива или пролива со слабой гидродинамикой и был заселен цианобактериальными матами, образованными нитчатыми цианобактериями и пурпурными бактериями. Первые редкие органогенные постройки появились

там, начиная со второй половины томмотского века. При этом определяющая роль в образовании терригенно-карбонатных пород принадлежала цианобактериям, которые, помимо того, что с помощью бактерий-катализаторов, активно осаждали карбонатные и терригенные частицы, являлись еще первичным источником фосфора, имея фосфорные гранулы в клеточном ядре (Лучинина, 1986).

ПАЛЕОФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЮЖНОЙ ГОБИ

Н.М. Макулбеков

e-mail: sch-oks@mail.ru

В американских и советско-монгольских палеонтологических экспедициях существовало мнение, что в аридных климатических условиях позднего мела и палеогена Южной Гоби листовая флора не могла сохраниться. Это ошибочное представление было опровергнуто в 1988 г. во время моей первой поездки в Южную Гоби для участия в работе Совместной советско-монгольской палеонтологической экспедиции (ССМПЭ).

В Бугин-Цаве мною была обнаружена сенонская флора, захороненная вместе с фауной динозавров. Она относилась к мелколистной субтропической флоре. В этом же регионе позднее были обнаружены великолепно сохранившиеся окаменевшие шишки араукарии, на распилах которых видны радиально расположенные семена. В сенонское время динозавры, гуляя среди араукариевых и пальмовых деревьев, с легкостью щелкали эти орехи (рис. 1). В результате неоднократных поездок в Южную Гоби мною были обнаружены новые представители палеогеновых и неогеновых флор (Макулбеков, 1998).

Открытие палеоценовых флор Наран-Булака и Цаган-Хушу явилось настоящей сенсацией: тепло-умеренная флора в Южной Гоби с листопадными элементами, характерными для Бореальной области северных широт, с доминантным родом *Trochodendroides* (рис. 2). Обнаружение этих флор убедительно подтверждает предположение о похолодании климата на рубеже мела и палеогена, явившимся причиной вымирания динозавров в это время.

Необходимо отметить следующую особенность ископаемых флор Южной Гоби: все они найдены совместно с фауной позвоночных, что значительно повышает их ценность как индикатора возраста и условий, в которых они существовали.



Рис. 1. Араукария.



Рис. 2. *Trochodendroides*.

Были открыты на территории Монголии также олигоценые и неогеновые флоры. По ним мы можем говорить о смене флористических комплексов в Южной Гоби и характере изменения климата в этом регионе от конца мела до конца неогена.

В последние годы при изучении палинокомплексов мела и палеогена Южной Гоби использовался электронно-микроскопический метод. Эти работы проводились в основном сотрудниками геологических учреждений России (Г.М. Братцева) и Монголии (Н. Ичинноров).

НОВЫЕ РАННЕКЕМБРИЙСКИЕ БРАХИПОДЫ С КАРБОНАТНОЙ РАКОВИНОЙ ИЗ ЮЖНОГО ПРИХУБСУГУЛЬЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ

Я.Е. Малаховская

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

e-mail: yamal@paleo.ru

Сведения о древнейших брахиоподах, известных с самого начала кембрия, основаны, большей частью, на материале, извлекаемом из породы посредством химического препарирования. В основном это *Linguliformea* – брахиоподы с фосфатной раковиной. Древнейшие *Rhynchonelliformea* – брахиоподы с карбонатной раковиной, известны, в значительной степени, по их вторично окремненным или фосфатизированным раковинам (Cooper, 1976; Попов, Тихонов, 1990; Popov et al., 1997; Skovsted, Holmer, 2005; Balthasar, 2008). Основные группы карбонатных брахиопод, относящиеся к классам *Obolellata* и *Kutorginata* полностью вымерли в первой половине среднего кембрия (Williams et al., 1996). Поэтому интересна любая дополнительная информация о строении раннекембрийских карбонатных брахиопод.

В нижнем кембрии Южного Прихубсугулья северо-западной Монголии обнаружен богатый комплекс брахиопод с карбонатной раковиной. Очень краткие сведения о монгольских нижнекембрийских карбонатных брахиоподах есть в работах Ю.Л. Пельмана (1976) и Г.Т. Ушатинской (1987). В моем распоряжении оказались образцы известняка из верхней части эгыйнгольской свиты нижнего кембрия, собранные Е.А. Жегалло в 1988 г. в районе южного Прихубсугулья северо-западной Монголии. Образцы содержали разрозненные карбонатные створки брахиопод и один целый экземпляр.

Возраст верхней части эгыйнгольской свиты – позднеатдабанский (Коровов, 1989; табл. 7). Н.В. Есакова и Е.А. Жегалло сопоставили этот интервал с зоной *Fansucyathus lermontovae* Лено-Алданского района Сибирской платформы (Есакова, Жегалло, 1996; табл. 5). В 2002 г. я провела сборы на восточном склоне горы Протяженная, расположенной на правом берегу р. Харгана-Гол, левого притока р. Эгыйн-Гол. В черных тонкозернистых тонко-среднеплитчатых известняках верхней части эгыйнгольской свиты были обнаружены скопления разрозненных, произвольно ориентированных, не окатанных, тонкостенных, карбонатных створок, с полностью сохранившимся передним краем и отчетли-

Таблица 1. Морфологические характеристики 13-ти морфотипов створок брахиопод

	Признаки		Значения признаков														
	контур		округленный														
Внутреннее строение	мускульные платформы		есть										нет				
	примакушечная полость		есть					нет					нет				
	центральная часть створки	утолщенное дно створки	платформа										широкий задний край				
			ограниченная со всех сторон														
			высокая короткая					низкая с 4-мя возвышениями									
			высшая гладкая	с 4-мя возвышениями	с 4-мя возвышениями	с 3-мя возвышениями	короткая	длинная	срединная септа	три тлстые короткие септы	утолщенное дно створки						
			скуulptура внешней поверхности		гладкая	2	3	4	5	6	7	8		9	11	12	13
					с радиальными элементами	1								10			

вой скульптурой внешней поверхности. Экземпляры извлекались посредством механического препарирования. Створки длиной более 5 мм обычно раскалываются по разделу внутренняя поверхность/внутреннее ядро. В коллекции – 150 экз. отдельных створок, представленных, главным образом, внутренними ядрами. Экземпляры размером 2–15 мм – выпуклые, с задне-краевыми макушками. Большая часть их округлого очертания с внешней поверхностью, покрытой тонкими линиями нарастания, иногда в совокупности с радиальными складками или ребрами. Не видно структур, которые могли бы служить для жесткого сочленения. Внутреннее строение створок разнообразно. У большей части на заднем склоне имеются парные выступы – задне-боковые мускульные платформы, на которых видны отчетливые следы прикрепления мускулов. Иногда в задней части створки присутствует узкая примакушечная полость. Висцеральную часть створки обычно занимает срединная септа или центральная платформа. Бывает, что дно висцеральной части створки сильно утолщено. Есть один экземпляр с тремя короткими толстыми септами в висцеральной части. Морфологическое разнообразие створок сформировано комбинациями значений вышеперечисленных признаков. Имеющийся материал можно, в первом приближении, разделить на 13 морфотипов (см. табл. 1). Каждый отдельно взятый признак, наблюдаемый у морфотипов 1–12, соответствует классу *Obolellata*, в составе которого два отряда: *Obolellida* и *Naukatida*. Но ни один из морфотипов 1–12 нельзя с уверенностью отнести ни к *Obolellida*, ни к *Naukatida*.

На значительной части внутренних ядер видны отчетливые отпечатки сложных и разнообразно устроенных мантийных каналов. Можно выделить шесть вариантов строения, которые комбинируясь, дополняют характеристики морфотипов (см. табл. 2).

Таблица 2. Строение мантийных каналов 12-ти морфотипов створок брахиопод¹

	1	2	3 бр	3 сп	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	v.l.	v.l.											v.l. v.m.
2				v.l.	v.m.	v.m.	v.m.	v.m.	v.m.	v.l. v.m.	v.m.		
3													
4													
5													
6													

¹ Примечание. По вертикали: 1–6 – варианты строения мантийных каналов; по горизонтали 1–12 – номера морфотипов.

1. Простые бакулатные каналы, представлены одиночными стволами *vascula lateralia* и *vascula media*, характерны для оболлелид, известны у наукарид, встречаются у лингулид, тримеррелид и сифонотретид.

2. Сложные бакулатные каналы: главных стволов может быть несколько, стволы могут расходиться и давать боковые ответвления. Такие каналы характерны для краиид, лингулид, тримеррелид.

3. Бифуркатная *vascula lateralia*. Задние ветви *vascula lateralia* проходят по задне-боковым краям створки, огибая снаружи мускульные отпечатки. Такая конфигурация известна у тримеррелид и лингулид.

4. Сложная *vascula lateralia*. Каналы проходят по заднему склону, между отпечатками передних и задних аддукторов. Такое расположение характерно для биллингселид и древнейших ортид.

5. Отпечатки мелких коротких сосудов, имеющие площадное распространение в задне-боковых краях створки. По облику и расположению эти отпечатки весьма напоминают *vascula genitalia* древнейших замковых – биллингселид и ортид. *Vascula genitalia* характерна для замковых. Единственным исключением до сих пор была атдабанская патеринида *Askepasma toddense* Laurie, 1986.

6. Пиннатные мантийные каналы.

В таблице 2 по горизонтали расположены морфотипы, по вертикали – признаки. К морфотипу 3 отнесен единственный имеющийся в коллекции целый экземпляр, описанный как *Egyngolella lenae* Malakhovskaya, 2014. Внутреннее строение обеих створок настолько единообразно, что в таблице 1 они отнесены к морфотипу 3. Поскольку створки различаются строением мантийных каналов, в таблице 2 они фигурируют по отдельности.

Таким образом, обнаружен богатый и разнообразный комплекс древнейших брахиопод с карбонатной раковиной. Благодаря исключительной сохранности материала на примере отдельных видов можно наблюдать комбинации признаков, характеризующих далеко отстоящие друг от друга группы. Я полагаю, что морфотипы 1–12 могут войти в состав нового таксона крупного ранга, но отсутствие целых экземпляров не позволяет сделать монографическое описание.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ, № 13-04-0032 и научной школы НШ3785.2014.4.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ФАУНА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПЕРМСКИХ МОРСКИХ БАССЕЙНОВ МОНГОЛИИ

И.Н. Мананков

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: manankov@paleo.ru

В перми на территории Монголии располагались два морских бассейна, не общавшихся между собой на территории страны. На севере и в центре страны – эпиконтинентальный Хангай-Хэнтейский бассейн, являющийся южным окончанием Монголо-Забайкальской провинции Бореальной зоогеографической области. Осадочные отложения бассейна охарактеризованы комплексом бентосной фауны, среди которой наиболее разнообразны и многочисленны: брахиоподы, мшанки, двустворчатые моллюски. В результате сборов и изучения фауны удалось установить, что толща отложений сформировалась в процессе двух разновозрастных трансгрессий Бореального бассейна. Морской бассейн каждой из трансгрессий проникал на территорию Монголии с двух различных направлений: с севера и северо-востока. Отложения сравнительно менее мощной, раннепермской сакмарско-артинской – представлены 200 км полосой осадочных терригенных отложений в Северо-Гобийской впадине Центральной Монголии. Судя по имеющимся данным (требующих дополнительных полевых работ), трансгрессия распространялась на территорию Монголии по путям проникновения более древней – раннекаменноугольной: от Чиронского прогиба Забайкалья, в субмеридиальном направлении, вдоль северо-восточных склонов хребта Хэнтей. Комплекс фауны выделенного нами адацагского горизонта (название по местонахождению опорного разреза в окрестностях сомона Адацаг) близок к комплексу жипхошинского горизонта Забайкалья, эчийского – Верхоянья, огонерского региояруса Колымо-Омолонского бассейна, формацией Gengenaobao Северо-Восточного Китая (рис. 1).

Отложения второй, крупнейшей в перми казанско-уржумской трансгрессии прослеживаются в полосе субширотного простирания длиной около 1000 км от северо-восточных границ Монголии до центральной части (междуречья Туин-Гол – Буридуин-Гол) страны. На своем протяжении мощность отложений осадочной верхнепермской толщи существенно меняется: от 4500 м на северо-востоке (Ульдзинское пермское поле) до 700 м (Центральномонгольское поле) в междуречье Туин-Гол – Буридуин-Гол. Резкое изменение путей проникновения и распространения трансгрессии, вероятно, связано с крупными тектоническими подвижками, обусловленными контактом Сибирской и Катазиатской плит на юге Монголии. В соответствии с изменениями в составе комплекса фауны (прежде всего – в составе комплекса позднепермских брахиопод) выделено пять брахиоподовых зон. Четыре из них (казанско-уржумского времени) – соответствующие активной фазе трансгрессивного цикла, объединены в составе цагантэмэцкого горизонта; (опорный разрез на склонах горы Цаган-Тэмэц Ульдзинского пермского поля). Комплекс фауны горизонта коррелируется с комплексами цаганульского горизонта Южной Монголии, омолонского горизонта (подотдела) Колымо-Омолонского бассейна, антинского и нижней половиной сосучейского горизонта Забайкалья.

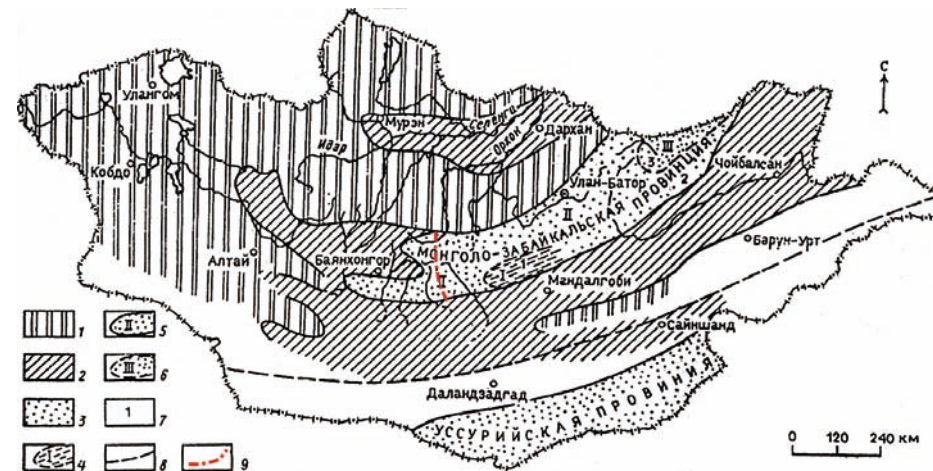


Рис. 1. Палеобиогеографическая схема Монголии в казанском веке поздней перми: 3 – области: 1 – размыва, 2 – континентального терригенного осадконакопления, 3 – морского осадконакопления, 4–6 – морские отложения, охарактеризованные фауной: 4 – адацагского комплекса, 5 – цагантэмэцкого комплекса, 6 – биндэрского комплекса, 7 – местонахождения опорных разрезов: 1 – район сомона Адацаг, 2 – гора Таван-Толгой, 3 – гора Их-Ульдзийт, 8 – граница Бореальной и Тетической палеозоогеографических областей, 9 – граница казанско-уржумской трансгрессии.

Небольшой по площади «остаточный» морской бассейн северодвинского времени сохраняется на крайнем северо-востоке страны. Фаунистический комплекс этого позднепермского биндэрского (опорный разрез в окрестностях сомона Биндэр) горизонта коррелируется с нижней половиной солонкерского горизонта Южномонгольского бассейна Тетиса, верхней половиной сосучейского горизонта Забайкалья и Гижигинского Колымо-Омолонского бассейна.

Практически весь комплекс пермской фауны Бореального Хангай-Хэнтейского бассейна представлен фауной Восточно-Азиатских (Восточно-Арктических, по В.И. Устрицкому) морских бассейнов. Так, комплекс брахиопод представлен 22 родами, 33 видами; 13 из них новые, (т. е. на сегодняшний день являются эндемиками Хангай-Хэнтейского бассейна); остальные 20 видов распространены в разновозрастных отложениях соседних морских бассейнов: Колымо-Омолонском, Забайкальском, Верхоянском.

Южномонгольский бассейн Уссурийской провинции северной окраины Тетиса (в отличие от эпиконтинентального Хангай-Хэнтейского) приурочен к зоне контакта Сибирской и Катазиатской плит. Абиотические события, происходившие непосредственно здесь, в зоне контакта плит, значительно влияли на развитие бассейна и его биоту.

Согласно схеме латеральной зональности Южномонгольского бассейна, для конца ранней – первой половине поздней перми (Е.Е. Павлова и др., 1991) в направлении с юга на север располагались: 1. Солонкерская структурно-фациальная зона, соответствующая абиссали Палеотетиса; 2. Даланульско-Лугингольская, соответствующая подводной террасе и континентальному подножию

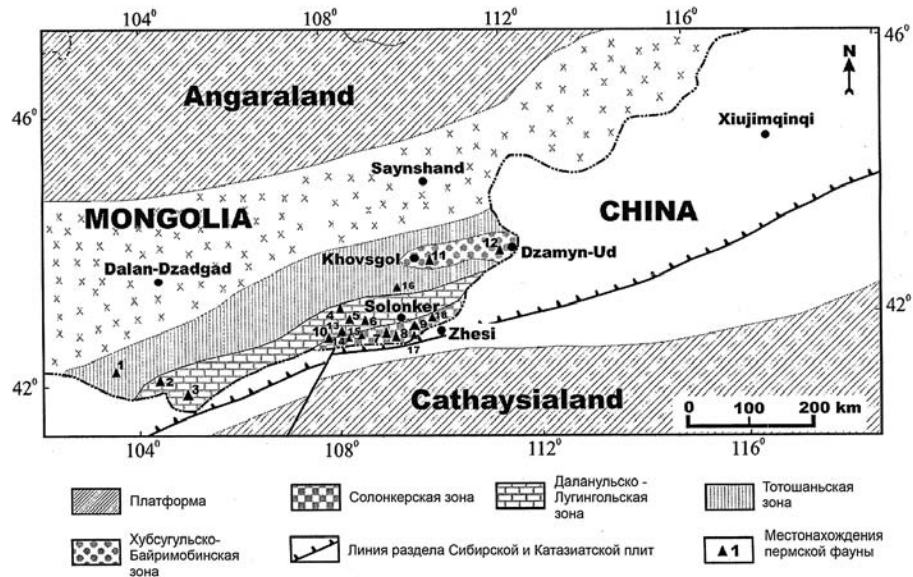


Рис. 2. Тектоническая схема Южной Монголии с местонахождениями фауны.

северной окраины Палеотетиса (с рифовыми массивами зоны: горы Агуй-Ула, Найон-Хара и др., рис. 2, точки 10, 13, 15) отмечают внешнюю часть материкового шельфа; 3. Севернее, отделенный двумя микроконтинентами (Тотошанским с юга и Южнобайским с севера) располагался Хубсугульско-Байримобинский прогиб; он представляет собой эпиконтинентальный шельфовый залив с биогермными постройками соединяющийся на востоке с акваторией Палеотетиса (рис. 2).

Особенностью Южномонгольского бассейна является резкая смена биот во времени. Рифовые массивы и карбонатные отложения Даланульско-Лугингольской зоны (Агуй-Ула и др.) и биогермы Хубсугульско-Байримобинского прогиба ассельско-сакмарского (ранняя пермь) агуйульского горизонта охарактеризованы разнообразными (29 родов, 58 видов) форамениферами, преимущественно швагеринидами. По мнению определявшей их М.Н. Соловьёвой, это свидетельствует о Восточно-Европейском – Уральско-Среднеазиатском типе форамениферовых ассоциаций, и указывает на принадлежность акватории к субтропическому поясу. В позднесакмарско-артинское время в сообществе швагеринид появились и стали доминировать монодиексодины (в отложениях тотосханского горизонта). Господство монодиексодин свидетельствует об усилении связей с бореальными бассейнами и о проникновении в бассейн Тетиса первой раннепермской (сакмаро-артинской) холодноводной бореальной трансгрессии. Этой же трансгрессии соответствует фаунистический комплекс адацагского горизонта Хангай-Хэнтейского бассейна и Дунайский монодиексодинный горизонт Южного Приморья.

В конце артинского – начале кунгурского времени, судя по налеганию кунгурско-уфимских конгломератов на более древние образования, акватория Палеотетиса расширялась в западном направлении. Вероятно, это связано с существенной геодинамической перестройкой и первыми проявлениями среднепермской холодноводной трансгрессии, достигшей максимума (в обоих Монгольских бассейнах) в казанско-уржумское время. В Южномонгольском бассейне происходит кардинальная смена доминантов фауны. Господствующей группой важнейшей для биогеографических и биостратиграфических построений становятся брахиоподы.

Отложения кунгуро-уфимского ховсгольского горизонта охарактеризованы фауной смешанного, бореально-тетисного состава. Из 27 видов (22 родов) брахиопод 7 – новые, т. е. описаны из отложений горизонта, 6 – распространены в разновозрастных отложениях Тетиса (Южное Приморье, Северный Китай, Внутренняя Монголия, Япония); 8 видов известны в бореальных бассейнах Западно- и Восточно-Арктической провинций; 6 – в разновозрастных отложениях бассейнов Западно-Арктической провинции (Шпицбергена, Таймыра, Новой Земли, Тимана, Урала). Согласно некоторым палеогеографическим реконструкциям (Scotese, McKerrow, 1990; Archbold, Shi, 1993 и др.), пути миграции фауны из бассейнов Западно-Арктической провинции проходили через Урал, минуя блок Казахстана (отделенного от Сибирской плиты) и далее – между Катазией и Ангаридой (т. е. Монголо-Сибирского континента, возникшего в середине карбона при консолидации Сибирского континента и Южно-Монгольских герцинид) в Уссурийскую провинцию Тетиса (см. рис. 2 – линия раздела Сибирской и Катазиатской плит).

Комплекс фауны цаганульского (казанско-уржумского) горизонта соответствует максимальной фазе развития бореальной холодноводной трансгрессии. Отложения горизонта наиболее широко распространены в пределах Даланульско-Лугингольской и Тотошанской структурно-фациальных зон. Брахиоподы представлены 24 видами 17 родов. 11 видов – новые (т. е. процент эндемиков возрастает); 9 – в разновозрастных отложениях Тетиса (Южное Приморье, Джису-Хонгор, т. е. Внутренняя Монголия); по 2 вида в отложениях Западно-Арктической и Восточно-Арктической провинций (правильнее – областей).

Отложения солонкерского (северодвинского) горизонта приурочены к одноименной структурно-фациальной зоне: на юго-востоке Монголии по границе с Китаем. Они охарактеризованы 19 видами 19 родов брахиопод. 3 вида – новые, остальные 16 распространены в разновозрастных отложениях Тетиса (Южного Приморья и Джису-Хонгора). Это свидетельствует о том, что к этому времени миграционные пути к Западно-Арктическим бассейнам закрылись, завершилась и холодноводная трансгрессия Бореального бассейна.

Комплекс пермских брахиопод тепловодного Южномонгольского бассейна северной окраины Тетиса, представленный 68 видами 41 рода, в два раза более разнообразен, чем разновозрастный комплекс брахиопод (33 вида 22 рода) Бореального бассейна Монголии.

ПЕРМОТРИАС НОЕНСКОЙ ВПАДИНЫ (ЮЖНАЯ МОНГОЛИЯ): СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С.В. Наугольных¹, Л. Уранбилэг², Т.М. Кодрул¹

¹ Геологический институт РАН
e-mail: naugolnykh@list.ru, tkodrul@gmail.com

² Палеонтологический центр АНМ
e-mail: urnaa_paleo@yahoo.com

Ноенская впадина (Южно-Гобийский аймак Монголии) вытянута в широтном направлении примерно на 200 км и разделена узким центральным поднятием на три прогиба – Северный, Южный и Восточный (Моссаковский, Томуртоого, 1976).

Фундамент впадины образован складчатым геосинклинальным комплексом нижнекаменноугольных эффузивно-пирокластических образований преимущественно среднего состава с горизонтами туфогенно-осадочных пород, в основании чехла впадины залегает средне-верхнекаменноугольная вулканогенная серия кислого состава, а верхний молассовый комплекс образован терригенной толщей верхней перми – триаса (Амантов и др., 1970; Моссаковский, Томуртоого, 1976). Ранее весь комплекс орогенных образований, включая вулканогенную и молассовую серии, выделялся в ноянсомонскую свиту пермского возраста (Ефремов, 1952).

В последующие годы был установлен средне-позднекаменноугольный возраст вулканогенной толщи и позднепермский возраст мощной серии терригенных пород, за которой сохранилось предыдущее название свиты. В дальнейшем (Дуранте, 1971; Геология Монгольской..., 1973) в составе терригенной ноянсомонской свиты были выделены две разновозрастные свиты: верхнепермская дэлиншандахудукская (дэлийншанд-худагская в современной транскрипции) и триасовая ноянсомонская (далее в тексте – ноенсомонская).

Комплекс терригенных отложений в пограничном интервале перми и триаса изучался нами в Северном прогибе Ноенсомонской впадины на южном крыле крупной Ноенсомонской синклинали в районе родника Сайн-Сар-Булак (около 30 км западнее сомона Ноен). Растительные остатки здесь впервые были обнаружены О. Томуртоого (Моссаковский, Томуртоого, 1976). В 90-х гг. прошлого века Уранбилэг Лувсанцэдэн (2001) установила из этого местонахождения флористический комплекс позднепермского возраста (сборы растительных остатков совместно с Бодонгуудом Ч. Минжином), сходный по составу с комплексом, выявленным М.В. Дуранте (1976) в верхней части дэлийншанд-худагской свиты в окрестностях Ноен-сомона.

Изученный разрез терригенных отложений общей мощностью более 450 м под мощной пачкой конгломератов ноенсомонской свиты, образующих высокую крутую гряду в рельефе, принадлежит к самой верхней части дэлийншанд-худагской свиты.

Следует отметить, что в карбонатных конкрециях верхней части пачки Ногон (см. ниже) у родника Сайн-Сар-Булак в 1989 г. были обнаружены остатки

Lystrosaurus hedini Young (Gubin, Sinitza, 1993). Все известные к тому моменту местонахождения остатков листрозавров в Южной Африке, Антарктике, Индии, Китае и России, как предполагалось, имели раннетриасовый возраст, на этом основании было предложено относить верхнюю часть верхнепермской свиты Ноенской впадины к нижнему триасу. Позже в результате изучения массового ископаемого материала из бассейна Кару (Karoo) в Южной Африке было установлено, что два вида *Lystrosaurus* существовали уже в конце перми (Botha, Smith, 2007).

В вышележащей преимущественно песчаниково-конгломератовой ноенсомонской свите суммарной мощностью около 3500 м в нижней трети разреза в ущелье родника Сайн-Сар-Булак Н.С. Зайцевым были обнаружены остатки лабиринтодонта (по заключению М.А. Шишкина, триасового возраста).

В ходе полевых работ 2013 г. авторским коллективом был собран дополнительный коллекционный материал из терригенных угленосных средне- и верхнепермских отложений, а также были проведены дополнительные стратиграфические исследования северной части Ноенской впадины.

Предложено разделить пермо-триасовые отложения северной части Ноенской впадины на пять пачек, получивших собственные названия (снизу вверх):

Сараль (Sara Unit). Угленосные терригенные отложения. Видимая мощность – около 90 м. Из угленосных отложений верхней части пачки Сараль в результате объемной *мацерации* (*bulk-maceration*) были выделены палиноморфы, среди которых доминирует пыльца *Cladaitina*. Здесь же собраны многочисленные и разнообразные растительные остатки (см. ниже).

Ногон (Nogon Unit). Зеленоцветные песчаники, алевролиты и аргиллиты с горизонтально ориентированными уплощенными крупными карбонатными (сидеритовыми) конкрециями, образующими прослойки, выдерживающиеся по простиранию. Мощность пачки ногон 90 м.

Яган (Yagan Unit). Красноцветные песчаники и алевролиты с маломощными прослоями полимиктовых галечных конгломератов. Мощность пачки яган 270 м.

Хурен (Huren Unit). Мощная пачка конгломератов, в составе галек которых присутствуют обломки пород нижележащих пачек и вулканитов различного состава. Мощность пачки хурен 100 м.

Борногон (Bornogon Unit). Сероцветные терригенные породы с прослоями полимиктовых конгломератов. Мощность пачки борногон 300 м.

Богатый комплекс растительных остатков обнаружен в пачке Сараль. В составе флористического комплекса присутствует новый род древовидных гетероспоровых плауновидных (описание готовится к печати), хвощевидные *Paracalamites* sp., *Phyllothesa* sp., папоротники *Pecopteris* cf. *anthriscifolia* (Goepfert) Zalesky, *Pecopteris* cf. *bobrovii* Neuburg, *Sphenopteris* sp., *Todites* sp., пельтаспермовые *Peltaspermum* sp., *Permothesa* sp., *Compsopteris* sp., *Rhachiphyllum* sp., цикадофиты *Guramsania* cf. *hosbajarii* Vachrameev, *Lebedev* et *Sodov* и войновские *s.l. Ruffloria* sp.

Предварительный анализ флористического комплекса Сараль из окрестностей родника Сайн-Сар-Булак позволяет сделать вывод о пермском возрасте вмещающих отложений. Осмундовые папоротники рода *Todites* впервые появились не позднее средней перми (Naugolnykh, 2002). Пельтаспермовые рода *Compsopteris* известны из среднепермских и, возможно, верхнепермских отложений. Среди видов рода *Pecopteris*, с которыми обнаруживают сходство папоротники из рассматриваемого комплекса, *Pecopteris anthriscifolia* (Goerpp.) Zal. характерен для пермских флор Ангариды, а *Pecopteris bobrovii* Neub. описан из верхнепермских отложений расположенного восточнее изученного региона угольного месторождения Табун-Тологой в Южной Монголии (Бобров, Нейбург, 1957; Дуранте, 1976).

В перспективе предполагается расширить структурно-геологические и детальные биостратиграфические исследования в районе родника Сайн-Сар-Булак.

ПАЛЕОЭНТОМОЛОГИЯ МОНГОЛИИ

А.Г. Пономаренко, Ю.А. Попов

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

e-mail: aponom@paleo.ru

В палеонтологическом отношении Монголия известна, в первую очередь, находками динозавров, хотя научное значение находок ископаемых остатков насекомых весьма велико. Первые находки остатков насекомых были сделаны Третьей Азиатской экспедицией Американского музея в 1923 г. в местонахождении Анда-Худук, собранные остатки были обработаны Т.Д.А. Коккерелом (Cockkerell, 1924, 1927). В 1930 г. З.А. Лебедева нашла в выбросах нор тарбаганов близ Налайхи остатки личинок поденок, которые были описаны А.В. Мартыновым (1931). Постепенно число известных местонахождений нарастало, демонстрируя перспективность палеоэнтмологических работ в Монголии. Среди геологов и палеонтологов наибольшее число местонахождений было найдено П. Хосбаяром, В.М. Лопатиным и Г.Г. Мартинсоном. В настоящее время на всей территории Монголии найдено 112 местонахождений, от перми до неогена, в том числе гигантские лагерштетты мирового класса, такие как Бон-Цаган и Шар-Тэг. Большинство составляют юрские и нижнемеловые местонахождения, юрские по числу сильно уступают нижнемеловым, последние составляют более половины всех известных. Нижнемеловые местонахождения встречаются практически повсюду, они известны даже на территории Улан-Батора.

С 1970 г. начались палеоэнтмологические работы в составе ССМПЭ и СРМПЭ и с разной интенсивностью они продолжаются до настоящего времени. Первый обзор результатов палеоэнтмологического изучения Монголии был опубликован в 1976 г. (Пономаренко, Попов, 1976). Всего были осуществлены 16 экспедиционных поездок разного масштаба. В результате были собраны коллекции в несколько десятков тысяч остатков, включающие представителей 29 отрядов, 298 семейств, 690 родов и 865 видов насекомых (учитывались таксоны, в том или ином виде фигурирующие в литературе). Не только общее разноо-

образие насекомых, но и разнообразие видов в одном местонахождении исключительно высоко. Так, в только что сданной в печать монографии по юрскому лагерштетту Шар-Тэг указано присутствие 297 видов, принадлежащих к 161 семейству 22 отрядов организмов. При этом не только не описано, но часто даже не определено систематическое положение многих форм, особенно в равнокрылых, жесткокрылых и двукрылых. Число работ, имеющих дело с ископаемыми насекомыми, превысило три сотни, хотя описано много менее половины собранного материала. Издано три монографии, четвертая сдана в печать. Аннотированный список местонахождений ископаемых насекомых, список найденных в них таксонов и посвященных им работ опубликован в электронном виде на сайте "Paleoentomology in Russia".

Состав ориктоценозов местонахождений разного возраста существенно различен.

Наряду со сбором палеонтологических коллекций, значительное внимание было уделено палеоэкологическим наблюдениям. Таким работам весьма способствовал характер современного полупустынного ландшафта Монголии. Мезозойские отложения вскрыты эрозией на большой площади, что позволяет изучать местонахождение не по единственному разрезу, а по множеству пересечений. Для понимания истории водоемов были поставлены работы по детальному изучению и описанию строения осадочных толщ и их стратиграфии. Здесь нельзя не подчеркнуть роль С.М. Синицы в таких работах. Без ее деятельного участия палеоэкологические работы должного масштаба провести было бы невозможно. В анализе древних экосистем было важно участие квалифицированного гидробиолога А.А. Прокина. В результате выяснилось, что экосистемы древних водоемов существенно отличались от тех, что можно было бы реконструировать на основе современных аналогов. В значительной части на монгольском материале была сформулирована концепция о широком распространении в мезозое плавающих водорослевых агрегатов с обильным животным населением. Биомасса и продукция этих образований могла быть весьма высока, еще важнее, что и фито-, и зоомасса были богаты белком, что позволяет считать их несравненно более подходящей пищей для таких динозавров как завроподы или протоцератопсы.

Уже в начале палеоэнтмологических работ в Монголии выяснилось, что распределение насекомых не соответствует принятым стратиграфическим представлениям. В рассматриваемых как разновозрастные и сходных фацциально отложениях часто встречались совершенно разные комплексы остатков насекомых и, наоборот, одни и те же комплексы были найдены в местонахождениях разного возраста.

Анализ палеогеографического распространения остатков насекомых показал, что местонахождения западной Монголии принадлежат к иному палеоэкогеографическому выделу, чем ее остальная территория, которая весьма близка к Забайкалью и Китаю.

СКЕЛЕТ КОРНЕЗУБОГО ЦОКОРА ИЗ ПЛИОЦЕНОВОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ БУРАЛ-ОБО

Д.С. Пономаренко

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: zemleroi@gmail.com

В процессе раскопок на местонахождении Бурал-Обо в Селенгинском аймаке (Монголия), в долине р. Селенга, отрядом под руководством А.А. Агаджаняна в 2006 г. был собран значительный материал, в том числе относительно полный скелет корнезубого цокора. Нижний костеносный слой этого местонахождения характеризуется преобладанием костей мелкого вида пищухи *Ochotona cf. sibirica*, мелкого хомячка *Cricetulus sp.* и крупного *Cricetinus sp.*, полевки *Villanyia eleonora* и отдельными находками землеройки *Sorex sp.* и болотного лемминга *Synaptomys sp.* Состав фауны схож с местонахождениями Шамар (Северная Монголия) и Береговая (Западное Забайкалье), датирующимися средним плиоценом, MN16b.

Цокоры – азиатская группа грызунов надсемейства *Muroidea*, приспособленных к подземному образу жизни, рытью когтями, и травоядному питанию. Большая часть ископаемых находок известна с территории Китая, где и теперь сохраняется максимальное видовое разнообразие современного рода *Myospalax*. Ископаемые формы цокоров известны, в основном, по зубам и фрагментам черепа. Отдельные длинные кости были описаны уже Тейяром де Шарденом, но полные скелеты до сих пор не изучались. За пределами Китая зубы цокоров известны из местонахождений Северной Монголии (Девяткин, Зажигин, 1974), Забайкалья (Базаров и др., 1976; Покатилов, 1982), Западной Сибири (Зажигин, 1980), Приуралья (Сухов, 1970), Поволжья, Среднего Дона (Агаджанян, 2009). Скелет из Бурал-Обо является первой находкой черепа и посткраниального скелета за пределами Китая.

Скелет найденного цокора состоит из черепа, хорошо сохранившихся передних конечностей, осевого скелета и обломков таза. В материалах из промывки также присутствуют немногочисленные моляры цокора и фрагменты нижней челюсти.

Лицевой отдел удлинённый. Коренные зубы высококоронковые, у взрослых особей формируют корни. Верхний М2 округлой формы, угол передней стенки его гипофлексуса 70°. Дентиновые тракты довольно высокие, на М1 первый прорывается на жевательную поверхность при стирании на четверть, остальные – при стирании наполовину. Совокупность указанных признаков характерна для среднеплиоценового вида *Mesosiphneus praetingi* (Teilhard de Chardin, 1942; Чжэн, 2013).

Скелет небольших размеров. Длина тела без хвоста около 10 см, длина верхнего зубного ряда 7 мм, длина М1 2,4 мм, длина когтевой фаланги III пальца 8,25 мм. Материал позволяет соотнести возрастные стадии, выделенные на основании моляров, с возрастными признаками посткраниального скелета. По закладке корней на М2 индивидуальный возраст соответствует «стадии пузы-

рей» по классификации В.П. Сухова (1970), таким образом, скелет принадлежит ювенильной особи. Размеры просифнеуса из Бурал-Обо заметно меньше как современного алтайского цокора, так и других видов цокоров. Судя по размерам коренных зубов, найденный экземпляр соответствует самым мелким особям из Береговой.

В передней конечности меньше, чем у современных видов, развиты прикрепления разгибателей локтевого сустава и сгибателей плечевого сустава: относительная длина олекранона и гребня большого бугра плечевой кости меньше, чем у современного *Myospalax myospalax*. Отличается также форма и скульптура локтевого отростка, который меньше, чем у современного алтайского цокора, выгнут медиально, имеет плоскую заднюю площадку, менее выраженные фасетки. Строение кисти ближе к современному состоянию, чем строение плеча и предплечья. Лучевая кость запястья (*os scapholunatum*) имеет характерную и для современных цокоров треугольную фасетку для сочленения с лучевой костью и отверстие для прохождения сухожилия лучевого сгибателя кисти.

Промежуточные результаты изучения скелета цокора из Бурал-Обо показывают, что становление приспособлений этой группы к роющей деятельности далеко не было закончено к среднему плиоцену, в то время как зубная система уже находилась на поздней стадии корнезубости. Таким образом, скелет несет яркие признаки мозаичного морфогенеза. Находка первого полного скелета корнезубого цокора позволяет охарактеризовать один из промежуточных этапов эволюции приспособлений к роющей деятельности в данной группе. Уникальный монгольский материал позволяет осветить биологию группы, которая в плиоцене и эоплейстоцене была широко распространена за пределами нынешнего ареала.

ВОДОРОСЛИ (RHODOPHYTA, CHLOROPHYTA, PRASINOPHYCEAE), ЦИАНОБАКТЕРИИ И ПРОБЛЕМАТИКИ В ВЕНДО-КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДА МОНГОЛИИ

А.Л. Рагозина¹, Д. Доржнамжаа², Е.А. Серезникова¹, А.Ю. Иванцов¹,
Б. Энхбаатар², Л.В. Зайцева¹

¹ Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

² Палеонтологический центр АНМ

e-mail: ragozina@paleo.ru

Биостратиграфические исследования вендо-кембрийских отложений (цаганоломская, баянгольская свиты) Дзабханской структурной зоны запада Монголии проводились в составе Совместной советско-монгольской палеонтологической экспедиции (ныне – СРМПЭ) с 1969 г. (Вологдин, Дроздова, 1969; Воронин, Дроздова, 1976; Дроздова, 1980; Воронин и др. 1982, 1983; Есакова, Жегалло, 1996; Рагозина и др., 2007, 2009, 2011, 2013). Были установлены богатые комплексы древнейших скелетных организмов (SSF), описаны водорослевые биогермы, археоциаты микрофоссилии, следы жизнедеятельности, проблематики; определена граница докембрия – кембрия (опорный разрез Саланы-Гол). Биостратигра-

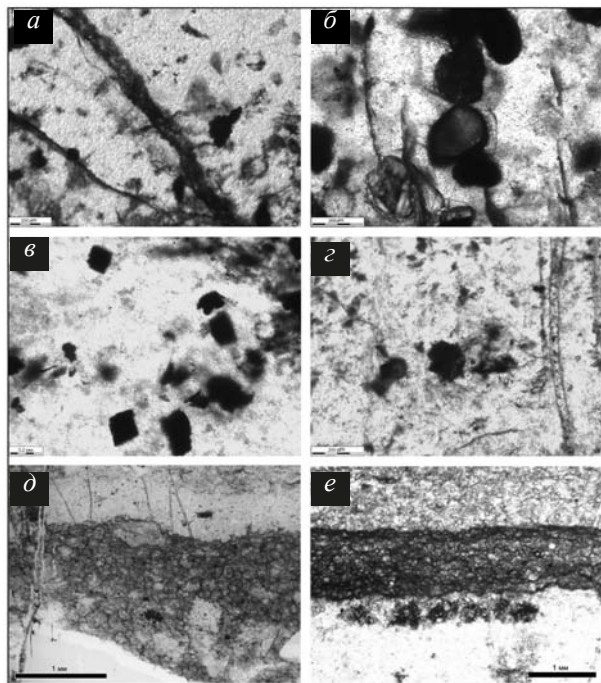


Рис. 1. Ископаемые остатки из венда – кембрия Западной Монголии: а – *Vendotaenia* sp.; б – группа форм *Archaeooides* sp., *Tasmanites* sp.; в – *Octoedryxium truncatum* Rud., 1989; г – *Tanarium* sp., *Cavaspina* sp.; д, е – *Rhodophyta* (?), фрагменты слоевищ.

графические, геологические и хемотратиграфические исследования в Дзабханском районе проводились также Международными рабочими группами (проекты №№ 29, 303) и российско-монгольской группой (грант РФФИ, № 08-0590211).

Открытие докембрийских (неопротерозойских) ледниковых отложений (тиллиты, диамиктиты) в основании цаганоломской свиты, разрез Цаган-Гол, Баян-Гол, Тайшер и последующие хемотратиграфические и радиометрические исследования позволяют проводить глобальную корреляцию (Khomentovsky, Gibsher, 1996; Brasier, 1996; Lindsay et al., 1996; Гибшер, 2009; Macdonald et al., 2009). Диамиктиты в этом районе коррелируются с ледниковыми образованиями Наньто (Nantuo) Южного Китая, абсолютный возраст которых $635,2 \pm 0,6$ млн. лет (Condon et al., 2005). Возраст надтиллитовых карбонатов цаганоломской свиты составляет 632 ± 14 млн. лет, что соответствует началу вендского (эдиакарского) периода (Овчинникова и др., 2012).

Многочисленные макро- и микрофоссилии описаны из вендских надледниковых отложений верхней части цаганоломской свиты (Рагозина и др., 2007, 2009, 2011, 2013; Serezhnikova et al., 2014). В разрезе Баян-Гол, в толще переслаивания глинисто-карбонатных алевролитов обнаружены скопления проблематичных макрофоссилий (размер от 3 до 20 мм) округлого или овального очертания с концентрическими складками по периферии, отнесенных к роду *Chuaria*.

На некоторых экземплярах сохраняются углефицированное органическое вещество и небольшие бугорки в центральной части. Присутствие в пограничных вендо-кембрийских терригенных осадках (18-я пачка разреза Баян-Гол, по схеме В.В. Хоментовского и А.С. Гибшера, 1996) остатков типичного вендского ископаемого *Rangea* sp. не подтвердилось: вероятность сохранения в этих сильно биотурбированных породах отпечатков мягкотелых организмов крайне низка. Материал, представленный новосибирскими геологами (А.С. Гибшером и др.) как отпечаток *Rangea* sp., по-видимому, является следом артроподы *Rusophycus avalonensis* Crimes et Anderson, 1985. В массовом количестве остатки *Rusophycus avalonensis* встречаются выше (пачки 20) и легко могли быть занесены в осыпь 18-й пачки, где и были обнаружены.

Исследования в тонких петрографических шлифах и на сканирующем электронном микроскопе СЭМ Zeiss EVO50 позволили выделить «завханскую» кремнистую микробиоту (название от р. Завхан), представленную различными микрорастительными остатками, среди которых выделяются крупные (до $200 \mu\text{m}$) сфероморфные и дискоидальные, в меньшей степени – акантоморфные микрофоссилии, а также фрагменты слоевищ вендотениевых водорослей и слоевища псевдопаренхиматозной структуры, характерные для красных водорослей *Rhodophyta*, а также многочисленные органические пленки и проблематики. Комплекс включает рода *Tasmanites*, *Archaeooides*, *Chuaria*, *Tanarium*, *Leiofusa*, *Cavaspina*, *Octoedrixium*, *Vendotaenia* (*Tyrasotaenia*) (рис. 1а-г).

В кремнисто-карбонатных и кремнисто-фосфоритовых образованиях верхней части цаганоломской свиты, залегающих выше строматолитовых биогермов (*Voxonia grumulosa* Komar, 1979) установлена новая группа многоклеточных водорослей *Rhodophyta* (*Tallophycooides* sp.). Они представляют собой углефицированные (до 32 % С) фрагменты корковых и листоватых слоевищ с характерной псевдопаренхиматозной структурой в виде полигональных клеток, размер которых от 8 до 20 мк и более. Подобные образования широко известны в формации Doushantuo Южного Китая (Zhang et al., 2006). Они обнаруживают сходство с современными бентосными красными водорослями (род *Corallina*), которые формируют корки, состоящие из полигональных клеток (рис. 1д-е).

Вендские (эдиакарские) *Rhodophyta* являются одними из древнейших многоклеточных макрофоссилий, формировавших, наряду с другими водорослями, постледниковые экосистемы с богатой растительной жизнью. «Завханская» ассоциация может рассматриваться как биота переходного типа (ранне-поздненвендская).

Авторы выражают искреннюю благодарность коллегам из Палеонтологического центра АНМ академику Р. Барсболду, Ё. Ханд, Д. Бадамгарав, а также сотрудникам СРМПЭ А.С. Тюваеву и И.Д. Мартьянову за многолетнее сотрудничество и дружеское участие.

Работа выполнена по теме № 23 «Биогеография, фауна и флора позднего докембрия и палеозоя Монголии» при финансовой поддержке РФФИ, проекты №№ 08-05-90211-Монг-а, 11-05-00960 и программы Президента РФ НШ-5514.2014.5.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ ЮРСКИХ ДИНОЗАВРОВ В ЗАБАЙКАЛЬЕ И В МОНГОЛИИ

С.М. Синица

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН
e-mail: sinitsa-sm@rambler.ru

В Забайкалье остатки динозавров впервые были обнаружены в угленосных отложениях Тарбагатайских Копей (сейчас Тигнинский участок) и доставлены в 1908 г. горным инженером К.Ф. Егоровым в Геологический музей имени Петра Великого Императорской Академии Наук (Санкт-Петербург). В конце 1912 г. И.П. Толмачев передал палеонтологу А.Н. Рябинину два образца из этих отложений. Как отмечает Рябинин (1915), первый образец содержал позвонок рыбы, второй – пустотелую кость задней конечности динозавра, которую Рябинин определил как остаток хищника *Allosaurus ? sibiricus* Riab.

Наши исследования в конце прошлого столетия показали, что остатки рыб в угленосных отложениях Тарбагатай присутствуют только в мергелисто-сидеритовых конкрециях. Во вмещающих алевролитах они отсутствуют. В ядрах конкреций, кроме целых скелетов и фрагментов рыб салмо, присутствует черный с раковистым изломом материал, возможно органогенного происхождения, и единичные неопределимые фрагменты костей динозавров. Поскольку угольные карьеры были затоплены, поиски остатков динозавров в конкрециях были приостановлены.

В 1936–1938 гг. угленосные отложения Арбагарской впадины вскрывались скважинами. В средней части разреза алевролито-песчаниковой толщи мирсановской свиты (конец юры – начало мела) в керне скважины у с. Мирсаново был найден фрагмент дистального конца метаподия, отнесенного к роду *Psittacosaurus ?* по определению Рябинина (Колесников, 1964).

Угленосные отложения Забайкалья приурочены к мульдам в межгорных впадинах и датируются поздней юрой (Апсат, Айрык, Черновские Копи, Новопавловка и др.) и ранним мелом (Харанор, Приозерное, Кути и др.). Планомерные поиски остатков динозавров в угленосных разрезах региона не проводились, и две известные находки носят случайный характер.

В 2010 г. в Оловской впадине в верхнеюрских отложениях нижней подсвиты укурейской туфогенно-осадочной свиты во время геологической съемки С.М. Синицей были обнаружены остатки динозавров. В течение 2010–2014 гг. было открыто и изучено местонахождение динозавров Кулинда, коллекция остатков которых представлена берцовыми, бедренными костями конечностей, позвонками, фалангами, челюстями с зубами, черепами, позвонками с ребрами, кистями, фрагментами чешуйчатых хвостов, бугорчатой кожей, различным оперением. По мнению палеонтологов, практически вся собранная коллекция остатков динозавров принадлежит растительной оперенным динозаврам нового рода *Kulindadromeus* (Godefroit et al., 2014). Найден всего один зуб хищного динозавра, по И.Ю. Болотскому, предположительно принадлежащего аллозаурусу, и три кости, напоминающие кили птиц. В сборах 2014 г.

присутствуют остатки черепа, оперение и мелкобугорчатая кожа, отличающиеся от аналогичных остатков кулиндадромеуса, и вполне возможно, могут принадлежать иному виду или даже роду.

Сопутствующая фауна и флора представлены видами-индексами ундино-даинского позднеюрского комплекса: щитнями *Prolepidurus schewija* Tshern.; стрекозами изофлебидами *Xeta olovica* Prityk.; единичными конхостраками *Paleoleptestheria undaensis* Oleyн.; палеолинцеусами *Palaeolynceus tsernyshevi* Oleyн., многочисленными домиками ручейников терриндузиями *Terrindusia* spp. и редкими фолиндузиями *Folindusia* sp., единичными остракодами дауринами *Daurina* sp., следами илоедов *Falsania* sp., стеблями хвощей *Equisetites cf. undense* Srebr., коробочками сплахновых мхов *Palaeoovioia jurassica* Ignatov, печеночными мхами *Hepaticites cf. arcuatus* (L. et H.) Harris, иглами чекановскиевиных *Czekanowskia ex gr. rigida* Heer, семенами хвойных *Elatides ovalis* Heer, *Pityospermum cf. maakiana* Heer, *Schizolepis moelleri* Sew.

Следовательно, остатки юрских динозавров в Забайкалье присутствуют в мергелисто-сидеритовых конкрециях угленосных отложений совместно с остатками рыб салмо и в туфогенно-осадочных отложениях совместно с видами-индексами позднеюрского ундино-даинского комплекса (щитни – конхостраки – стрекозы изофлебииды – хвощи).

Если ориентироваться на эту приуроченность остатков, то наиболее перспективными для поисков юрских динозавров в Монголии могут являться именно такие разрезы. Это уланэрэгская свита с горизонтами кремнисто-известковистых конкреций Нилгинской впадины (Хосбаяр, 2012), дороготская свита с остатками стрекоз изофлебиид (Хоотийн-Хотгорская впадина; Хосбаяр, 2012), улугейская свита участка Хутулуйн-Хира с остатками щитней (Синица, 1993).

Остатки щитней *Prolepidurus aff. daja* Tshern., *Triops ? sp.* обнаружены в туфогенно-осадочных отложениях Хутулуйн-Хира (улугейская свита) совместно со стрекозами изофлебидами, остракодами дауринами, многочисленными домиками ручейников терриндузиями и редкими фолиндузиями, остатками мхов, хвойных, семян байсий (улугейский комплекс) (Синица, 1993).

Насекомые улугейского комплекса специфичны и представлены сочетанием юрских стрекоз изофлебиид и разнообразных юрско-меловых представителей и, в частности, с жуками коптоклявами. Стрекозы изофлебииды, по Л.Н. Притыкиной, характеризуют верхнеюрские разрезы Баварии (Золенгофен), Каратау в Средней Азии, Байса в Бурятии, Уда, Ичетуй, Болбой, Унда, Дая, Кулинда в Забайкалье, Баян-Ула, Хоотийн-Хотгор и др. в Монголии.

Остатки жуков коптокляв приурочены к юрско-меловым отложениям, перекрывающим отложения с изофлебидами. Это тургинская свита в Забайкалье, бон-цаганская свита в Монголии с видами-индексами поденками *Ephemeroptera trisetalis*, конхостраками *Bairdestheria middendorffii*, рыбами *Lycoptera middendorffii*.

Кроме данных остатков, в составе улугейского комплекса определены конхостраки *Defretinia*, которые в Забайкалье характеризуют усть-карский переходный комплекс между ундино-даинским и тургинским (Синица, 2011). Остатки конхо-

страк дэфретиний встречены также в отложениях дороготской свиты Нилгинской впадины. Исходя из этого, проводится корреляция улугейского и переходного усть-карского комплексов, которые датируются поздней юрой. В разрезе улугейской свиты Хутульин-Хира присутствуют потоки латитов с абсолютным возрастом 186+12 млн. лет, что подтверждает юрский возраст осадочных отложений.

Вторым разрезом с остатками щитней является восточный разрез района горной системы Халгын-Ула в 10 км к юго-западу от г. Сайн-Шанд. В ядре небольшой антиклинали обнажены мелкозернистые песчаники с прослоями песчаных алевролитов. Крылья слагают переслаивающиеся алевролиты, мергели с редкими песчаными слоями. В алевролитах, по сборам 2012 г., обнаружен биокласт панцирей щитней *Prolepidurus*, редки створки конхострак, раковинки гастропод, единичные остракоды *Darwinula*, двустворки с конхиолиновой раковиной *Arguniella*, иголки хвойных *Pityophyllum* и семена *Schizolepis*. Приведенный комплекс органических остатков сопоставляется с позднеюрским ундино-даинским комплексом Забайкалья, который установлен в «динозавровых слоях» местонахождения Кулинда.

Таким образом, наиболее перспективными для поисков остатков юрских динозавров в Монголии могут стать отложения уланэрегской свиты Нилгинской впадины, дороготской свиты Хоотын-Хотгорской впадины, улугейской свиты участка Хутульин-Хира и участка Халгын-Ула в районе г. Сайн-Шанд.

ПАЛЕОИХТИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МОНГОЛИИ (1969–2014): ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Е.К. Сычевская

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: eks@paleo.ru*

В истории развития пресноводной ихтиофауны мезозоя и кайнозоя Северной Евразии территория Монголии занимает одно из ключевых мест. Это определяется прежде всего существованием здесь континентальных условий на протяжении всего указанного времени, обилием доступных мезо-кайнозойских местонахождений и благоприятными условиями захоронения, обеспечившими хорошую сохранность материала по рыбам, включая нередко их полноскелетные остатки. Кроме того, Монголия занимает особое место среди других территорий Азии как центр формирования многих групп костистых рыб и осетрообразных, а с другой стороны – как транзитная область, через которую проходили волны миграций различных представителей ихтиофауны из Азии в Европу, а также в Северную Америку и обратно.

До работ ССМПЭ специальные палеоихтиологические исследования на территории Монголии не проводились, и все сведения об ископаемых рыбах ограничивались лишь материалами, полученными при сборах других позвоночных или при картографических работах. В результате палеоихтиологических исследований 1969–2014 гг. на территории Монголии открыто более 50 местонахождений юрского, мелового и палеоген-неогенового возраста с остатками рыб.

Исследование этих материалов позволяет установить систематический состав разновременных местных ихтиофаун и проследить их связи с региональными сообществами сопредельных территорий – Китая, Центральной Азии и Сибири. Наконец, исследование поздних палеонисков, осетрообразных, кокколепид, птихолепидид, ликоптерид, карповых и др. с территории Монголии позволяет пояснить ряд проблем их морфологии и систематики, а также помогает реконструировать филогенетические связи и историю расселения этих групп.

Мезозой

До работ ССМПЭ все сведения о мезозойских рыбах Монголии ограничивались регистрацией здесь единственного таксона – *Lycoptera fragilis* Hus. из нижнего мела Анда-Худука (сборы экспедиции AMNH). Работами ССМПЭ получены следующие основные результаты:

В юрское и меловое время на территории Монголии обитало несколько последовательно сменявших друг друга пресноводных сообществ. В ранней и средней юре в них доминировали палеониски и двоякодышащие; в поздней – кокколепиды и птихолепидиды; в раннем мелу – осетрообразные, археомениды и ликоптериды, в позднем – амииды и хиодонтиды (Яковлев, 1977; Сычевская, 2006, 2009, 2010, новые данные).

Общей особенностью пресноводных ихтиофаун Монголии на протяжении всего мезозоя была бедность их систематического состава; при этом позднеюрские сообщества отличались архаичностью представленных форм.

Позднеюрская ихтиофауна Монголии проявляет заметное сходство с одно-возрастными фаунами Средней Азии. Раннемеловая сходна, с одной стороны, с ее возрастными аналогами из Китая, а с другой – с одновозрастной фауной Забайкалья (из местонахождений Турга и Семен).

Среди раннемеловых сообществ выделяется по своей эндемичности гурванэренская фауна Западной Монголии, что позволяет говорить о ее принадлежности к особой биогеографической провинции – в отличие от остальных монгольских ихтиофаун того же возраста (Сычевская, 2009).

Позднемеловая нэмэгетинская ихтиофауна демонстрирует общность с Западной Неарктикой по присутствию хиодонтид (род *Gobihiodon*) и амиид (род *Cyclurus*).

Палеоген

В раннем палеогене ихтиофауна Монголии в совокупности с одновозрастными ихтиофаунами Дальнего Востока, Камчатки, Казахстана и северо-восточного Китая (Zhang et al., 1985; Chang, Chow, 1986; Chang, Zhou, 1993; Chang, Chen, 2000; Chang et al., 2001, 2010) демонстрируют биогеографическое единство в ранге Азиатской подобласти Амфицифики (Сычевская, 1976, 1981, 1984, 1986, 2009). Характерными элементами этой области, встреченными на территории Монголии, являются амииды (палеоцен Наран-Булака) и катостомиды.

Неоген

Для этого интервала основная масса данных относится к мио-плиоценовым сообществам Западной Монголии. Полученные по ним материалы дали ключ к

пониманию многих вопросов, связанных с формированием современной зоогеографической структуры ихтиофауны Евразии в целом, и Нагорно-Азиатской подобласти Палеарктики в особенности. Благодаря своей полноте и документированности последовательных эпизодов развития, западно-монгольская ихтиофауна предоставляет редкую и пока что единственную для кайнозоя Голарктики возможность детальной регистрации биотических событий в пресноводных бассейнах на протяжении миоцена – плейстоцена.

Исследования показали, что неогеновая западномонгольская ихтиофауна развивалась в зоне сопряжения древней Евросибирской, Нагорно-Азиатской и Сино-Индийской областей. Ее основу составляли эндемичные, евросибирские и синоиндийские элементы. В сумме ее история характеризуется как переход от ихтиофауны смешанного типа к обедненной евросибирской, а затем к обособленной современной ассоциации. Выявлена связь этих изменений с абиотическими факторами: вначале климатическими (постепенное вымирание теплолюбивых форм), а затем также и тектоническими (переход к доминированию обитателей горных потоков и эврибионтных форм). Пресноводная ихтиофауна позднего плиоцена и плейстоцена Монголии может рассматриваться как природная модель для изучения процессов становления новых изолированных сообществ путем неконкурентной эволюции в условиях нарастающей относительной изоляции.

Помимо всего сказанного, данные по истории кайнозойских пресноводных ихтиофаун Монголии, как и других территорий Внутренней Азии, дали также ценный материал для критической оценки теории фаунистических комплексов Г.В. Никольского как метода исторической биогеографии.

Было показано, что в понятии такого комплекса объединены две самостоятельные проблемы исторической зоогеографии: выявление устойчивых во времени и пространстве сообществ и анализ происхождения их элементов. Вторая задача не может быть сведена к простому установлению экологических и ландшафтно-климатических характеристик, общих для той или иной ассоциации. Без изучения динамики развития древних фаунистических комплексов (анализа общих и локальных изменений их состава), а также изменений в положении их границ, не могут быть обоснованы ни надежная синхронизация эволюционных событий, ни детальное зоогеографическое районирование.

Работа поддержана программой «Живая природа» и грантами РФФИ, №№ 13-04-01202, 14-04-00005.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО МЕЗОЗОЙСКИМ ОСЕТРООБРАЗНЫМ МОНГОЛИИ

Е.К. Сычевская

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: eks@paleo.ru*

В результате работ Монгольской палеонтологической экспедиции (1946–1949), а затем ССМПЭ и СРМПЭ (1969–2009) на территории Монголии было открыто более 20 местонахождений меловых пресноводных рыб. Изучение полученных из них материалов проливает свет, как на историю развития локальных

ихтиофаун, так и на эволюцию доминантов раннемеловой ихтиофауны Северной Азии в целом.

В раннем мелу Монголии одну из доминирующих групп рыб, наряду с костноязычными (*Osteoglossomorpha*, *Teleostei*), составляют осетрообразные (*Acipenseriformes*), встречающиеся во многих местонахождениях региона. Данные о их морфологии, составе и стратиграфическом распространении до недавнего времени оставались скудными и неопределенными, в основном из-за того, что эти рыбы были известны преимущественно по фрагментарным остаткам. В результате работ палеоихтиологических отрядов СРМПЭ в юго-восточной Монголии были добыты полноскелетные остатки осетрообразных, которые позволили получить более ясные представления по указанным вопросам, а также прояснить филогенетические и биогеографические связи отдельных форм.

Ранее осетрообразных из раннемеловых отложений Монголии, как правило, относили к роду *Stichopterus* Reis (Яковлев, 1977, 1986). На новых материалах, особенно полученных в последние годы, установлена гораздо более широкая диверсификация *Acipenseriformes* в Монголии, где они представлены семействами *Chondrosteidae*, *Peipiaosteidae* и *Polyodontidae*. Иными словами, осетрообразные мезозоя Монголии содержат спектр семейств, который в целом ранее был известен только с территории Китая (Zhou, 1992; Lu, 1994; Jin, 1995; Jin et al., 2002; Liwu Lu et al., 2005).

Состав и распространение Acipenseriformes на территории Монголии

Семейство *Chondrosteidae*: *Henteiosteus* gen. nov., sp. nov. Монголия, Хентэй, сомон Бат Ширэт, ранняя юра?

Семейство *Peipiaosteidae*

Подсемейство *Peipiaosteinae*: *Peipiaosteus* sp. nov. Юго-Восточная Монголия, Цаган-Цаб, цаганцабская свита, нижний мел.

Подсемейство *Boroichthyinae*: *Boroichthys popovi* (Yakovlev) 1986. Западная Монголия, Гурван-Эрэн, ихэснурская свита, нижний мел.

Семейство *Polyodontidae*

Подсемейство *Protopsephurinae*: *Protopsephurus* sp. nov. Юго-Восточная Монголия, Халгын Ула, цаганцабская свита, нижний мел.

Polyodontidae gen. nov., sp. nov. Юго-Восточная Монголия, Халгын-Ула, Цаган-Цаб, цаганцабская свита, нижний мел.

Семейство *Acipenseridae*: gen. indet. Юго-Восточная Монголия, Хурен-Дух, альб, нижний мел.

Несмотря на заметное многообразие *Acipenseriformes* в позднем мезозое Азии (в юре и раннем мелу Средней Азии, Забайкалья, Монголии и Китая установлено около 7 родов из этих групп), среди них до недавнего времени не встречалось представителей базальной группы осетрообразных – хондростеид (*Chondrosteidae*). Наиболее древние представители последних были известны из ранней юры Европы, с которой поэтому и связывался центр начальной радиации осетрообразных.

Находка в 2005 г. в позднепермских отложениях провинции Ганьсу (Субэй, северо-западный Китай) древнейшего представителя хондростеид *Eochondrosteus* (Liwu Lu, etc., 2005) отодвинула начало осетрообразных в поздний палеозой и позволила предполагать местом начальной радиации группы не Европу, а северо-западный Китай. Новая монгольская находка расширяет ареал древних хондростеид от Европы до Центральной Азии.

Для осетрового семейства *Acipenseridae* начальная радиация связывалась до недавнего времени с сантоном-кампаном Северной Америки (Grande, Hilton, 2006). Новая находка из среднего сеномана Альберты (Канада) перенесла это событие в Северной Америке на более раннее время (Vavrek, etc., 2014). Однако, как показано выше, наиболее древние известные на сегодня остатки *Acipenseridae*, получены из альбских отложений Юго-Восточной Монголии (Хурен-Дух). Это открытие позволяет связывать начало радиации осетровых с Центральной Азией.

Работа выполнена при поддержке программы «Живая природа».

ИЗУЧЕНИЕ ОСЕВОГО СКЕЛЕТА ПРОТОЦЕРАТОПОИДОВ МОНГОЛИИ: ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ

В.С. Терещенко, В.Б. Суханов

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: tereschenko@paleo.ru, sukhanoverturtle@yandex.ru*

В ходе изучения морфологии осевого скелета верхнемеловых рогатых динозавров по материалам Монгольской и Советско-Монгольских (с 1991 г. Российско-Монгольских) палеонтологических экспедиций 1946–1949 гг. и с 1969 г. и донныне выявилась острая необходимость резкого увеличения разрешающей способности наших морфологических описаний. Особенно это необходимо при работе с палеонтологическими объектами в массовых сборах в таких местонахождениях как Баин-Дзак и Тугрикийн-Шире, где перемешаны как целые скелеты протоцератопсов (редко), так и разрозненные и неполные остатки особей разного возраста, пола и таксономической принадлежности.

В то же время осевой скелет труден для изучения и палеонтологи редко к нему обращаются. Одни считают, что позвонки и ребра имеют малую таксономическую значимость, другим кажется, что все они почти одинаковы. На самом деле все трудности сводятся к сложности описания образований, форма которых с трудом сводима к простым геометрическим фигурам и объемам, особенно при наличии весьма ограниченного набора общепринятых терминов для обозначения отдельных их элементов. К этому добавляются неполнота материала, частая его разрозненность, плохая сохранность, наличие деформаций. Таким образом, исследователь просто не видит того, что можно увидеть на данном материале. Однако именно осевой скелет, ввиду множества составляющих позвоночный столб позвонков, дает ключ к пониманию, на что необходимо обращать внимание, что можно увидеть на каждом позвонке и что необходимо фиксировать в их описании.

Для реализации сказанного необходимо изменить подход к исследованию осевого скелета, расчленив его на ряд этапов со своим целеполаганием и своими методами для достижения этих целей. Лишь это может обеспечить не только адекватное описание и последующее использование в таксономических работах или на практике при монтировании скелетов в музее, но и дать новую основу для дальнейшего морфофункционального анализа и выработки более оправданных представлений об локомоции, адаптациях, образе жизни и прочих биологических особенностях изучаемых животных.

Сквозной задачей исследования, в данном случае на материалах по осевому скелету, должно быть установление морфобиологической специфики форм и групп животных, в понятие которой входят не только их таксономическое разграничение с учетом возможных различий в половой и возрастной изменчивости, но и выделение специфических особенностей в морфологии представителей тех или иных таксонов в связи с их функциями и адаптивным значением, т. е. приспособлением также к специфическим условиям существования.

Необходимо говорить о пяти этапах в исследовании осевого скелета, каждый из которых готовит основу для следующего шага, а каждый последующий, в свою очередь используется для уточнения результатов предыдущего.

Подготовительный этап – фиксировать или восстановить естественную последовательность в расположении отдельных элементов одного скелета, т. е. определить порядковый номер каждого позвонка или ребра. При наличии полного нерасчлененного скелета эта задача не вызывает трудностей – номер должен фиксироваться в ходе препарирования, что не всегда делается. На деле все обстоит еще хуже. Так, если в материале имеются лишь неполные части позвоночного столба, то при определении порядкового номера позвонка приходится отталкиваться от того позвонка, чье место не вызывает сомнения. Как правило, это – эпистрофей, первый грудной позвонок или истинный крестцовый позвонок в крестце, связанный ребром с лобковой ножкой подвздошной кости. Однако при этом необходимо предварительно знать, сколько позвонков у данного животного, скажем, в предкрестцовом отделе. Особые трудности возникают при изучении позвоночного столба и ребер у монтированных для экспозиции в музее скелетов. Обычно их монтажу не предшествует специальное изучение скелета, а сам монтаж преследует лишь цель создать внешнее его (скелета) правдоподобие. Позвонки и ребра часто перепутаны местами, часть их вообще может принадлежать другому скелету, т. е. скелет оказывается «сборным», а в документах к экспонату это нигде не указывается. В связи с этим, в ходе дальнейшего изучения могут потребоваться уточнения порядковых номеров, установленных предварительно. Определенную помощь в решении задач подготовительного этапа в изучении осевого скелета может оказать опубликованный ранее по предварительным данным определитель порядкового номера позвонков протоцератопсидов Монголии (Терещенко, 2007). Итогом данного этапа служит особая таблица, в которой весь материал разнесен по вертикальным графам, количество которых определяется числом позвонков в полном осевом скелете, и горизонтальным, где в ячейках указаны порядковые номера

позвонков, имеющиеся в отделах позвоночного столба одного экземпляра с указанием его коллекционного номера. Такая таблица не только отражает наличие материала, но и его неполноту. При этом на данном этапе последовательность горизонтальных граф особого значения не имеет.

Следующий, самый ответственный, этап – установление морфологической специфики каждого отдельного позвонка в скелете. Это решается путем сравнения двух смежных позвонков (первого со вторым, второго с третьим и т. д.), т. е. по горизонтальной графе нашей таблицы. Исследователь, определив наличие таких различий, сразу сталкивается с необходимостью четко сформулировать, в чем же они заключаются, что невозможно без дифференциации общей формы позвонка на его отдельные элементы – отростки, гребни, бугры, впадины и ямки, обусловленные как конструктивными особенностями самого позвонка, так и его взаимоотношениями со смежными костями, прикреплениями сухожилий, мышц, связок. Все они требуют особых названий, как правило, отсутствующих в общепринятом кодексе анатомической номенклатуры. Это решается разработкой свода специальных терминов, применимых к данному материалу. Последнее крайне важно, так как различия в позвонках разных групп позвоночных может быть настолько велико, что термины, установленные для одних с трудом можно применить в отношении других. Но разработка номенклатуры составляет лишь первую часть задачи, наиболее простую. Мало сказать, что на позвонке имеется такой-то элемент, необходимо сформулировать, какой он (его размер, форма, положение относительно других частей позвонка и т. п.). Это, как правило, отсутствует в имеющихся описаниях позвонков тех или иных тетрапод, что делает эти описания слишком поверхностными. Но именно это позволяет описать существующие различия между двумя смежными позвонками.

По сути дела, второй этап изучения осевого скелета сводится к изучению того, что удобно назвать его **сериальной изменчивостью**, противопоставляемой таким хорошо известным явлениям как половая, возрастная и индивидуальная изменчивости. Что позвонки по ходу позвоночного столба изменяются, хорошо известно. Однако эти изменения, как правило, не фиксируются, их характер (т. е. закономерности в их изменении), а тем более о смысле их вопрос вообще не ставится.

Третий этап связан с изучением сходств и различий каждого позвонка в скелете с идентичными (т. е. с тем же порядковым номером) позвонками в других скелетах. Речь идет о сравнении по вертикали в составленной на первом этапе таблицы. Таким образом, на втором и третьем этапах используется то, что можно назвать **кросс-методом**, включающем последовательное сравнение по горизонтали и по вертикали. Это дает возможность определить принадлежность наших материалов к одному или разным морфотипам и, соответственно, поместить наши горизонтальные графы в порядке с достигнутыми результатами. Следует подчеркнуть прогностичность этого метода, позволяющего реконструировать лакуны в имеющемся материале.

Наконец, на четвертом этапе появляется возможность анализировать полученные данные и приступить к дифференциации сходств и различий как имею-

щие таксономическое или половое и возрастное значение. В данном случае уже речь идет о специфичности представителей того или иного таксона и не только на основании отдельных «диагностических» признаков, но в ряде случаев и на специфичности характера сериальной изменчивости у разных групп (видов, родов, семейств).

Такое углубленное изучение материала по осевому скелету намного расширяет наши представления о его морфологии и позволяет на пятом этапе уже более обоснованно говорить о морфобиологической специфике таксонов разного уровня, адаптациях их представителей и о роли этих адаптаций в их становлении.

В заключение можно отметить возможность применения предложенных подходов и методов и к другим наземным позвоночным, вымершим и современным.

УСПЕХИ ИЗУЧЕНИЯ МИОЦЕНОВЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ТАГАЙ (ОСТРОВ ОЛЬХОН, ОЗЕРО БАЙКАЛ)

А.С. Тесаков¹, Е.В. Сыромятникова², И.Г. Данилов², А.М. Клементьев³, А.В. Сизов³, Н.В. Зеленков⁴, Е.К. Сычевская³, А.В. Лопатин⁴, Л.В. ван ден Хок Остенде⁶, Н.В. Мартынович⁵, Н.В. Волкова⁴, Е.М. Образцова⁷

¹ Геологический институт РАН
e-mail: tesak@ginras.ru

² Зоологический институт РАН

³ Институт земной коры РАН

⁴ Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

⁵ Музей Мирового океана

⁶ Центр биоразнообразия Натуралис, Лейден

⁷ Санкт-Петербургский государственный университет

Тагайское местонахождение миоценовых позвоночных расположено на юго-западе острова Ольхон на Байкале. Тагайский разрез представляет собой песчано-глинистую слоистую толщу с несколькими горизонтами карбонатных стяжений и пресноводных известняков и содержит обильные остатки позвоночных. Эти отложения выделяются в тагайскую свиту, накапливавшуюся в мелководных озерных бассейнах в условиях теплоумеренного климата с чередованиями влажных и семиаридных фаз (Mats et al., 2000; Koessler, 2003). Богатая фауна Тагая изучается уже на протяжении полувека (Логачев и др., 1964; Вислобокова, 1990; Хозацкий, Чхиквадзе, 1993; Vislobokova, 1994, 2004; Erbajeva, Fillipov, 1997; Rage, Danilov, 2008; Клементьев, 2009; Данилов и др., 2012; Горобец, 2013; Daxner-Höck et al., 2013). Палеонтологические работы на местонахождении были возобновлены в 2008 г. (Клементьев, 2009), а с 2012 г. авторами проводится изучение фауны Тагая, включая регулярные сборы остатков позвоночных. В 2013–2014 гг. нами были собраны новые материалы, предварительное изучение которых проливает свет на разнообразие и зоогеографические связи фаун позвоночных раннего-среднего миоцена севера Центральной Азии.

Первые результаты обработки новых материалов показали перспективность дальнейшего изучения фауны Тагайского местонахождения (Данилов и др., 2012). В составе териофауны были определены уникальные формы, указы-

вающие на активный обмен с фауной Северной Америки. Изучение авифауны (Зеленков, Мартынович, 2012, 2013; Горобец, 2013) позволило установить высокое разнообразие птиц, не имеющее аналогов среди неогеновых фаун всего Азиатского континента.

Среди остатков рыб особенно интересны находки змееголовых (*Channidae*, *Channa* sp.). Они встречены вместе с *Palaeocarassius* sp. (*Cyprinidae*), остатки которого доминируют во всех выборках. Обе формы указывают на заросший водоем с дефицитом кислорода, а змееголов – еще и на субтропический или очень теплый климат. Находки змееголова (см. также Филиппов и др., 2000) очерчивают северную границу исторической экспансии *Channidae* в Евразии, очевидно, приуроченную к эпизоду климатического оптимума миоцена.

Новые материалы позволили заметно увеличить разнообразие герпетофауны Тагая. Фауна амфибий теперь включает две формы хвостатых амфибий – *Salamandrella* sp. (*Syromyatnikova*, 2014) и *Salamandridae* gen. бесхвостые амфибии включают жабу *Bufo* (*viridis*) sp., жерлянок ?*Bombina* sp., квакш *Hyla* sp., а также лягушек *Rana* (*temporaria*) sp. и *Pelophylax* sp. Фауна рептилий состоит из черепах *Baicalemys gracilis* *Khosatzky et Chkhikvadze*, 1993 и *Geomydidae* indet., разнообразных змей: *Boinae* indet., *Colubridae* spp. (три формы), ?*Vipera* ('oriental complex') indet., редкие ящерицы отнесены к *Scincomorpha* indet.

Богатая фауна птиц из Тагайского местонахождения – единственное представительное сообщество птиц раннего – начала среднего миоцена на всем Азиатском континенте (Зеленков, Мартынович, 2012, 2013). К настоящему времени определены следующие таксоны: гусеобразные (*Anserinae* indet., две формы *Tadorninae* gen. indet.; *Aix* aff. *A. praeclara* *Zelenkov et Kurochkin*, 2012; *Chenoanas* aff. *Ch. deserta*, *Zelenkov*, 2012; *Mioquerquedula minutissima* *Zelenkov et Kurochkin*, 2012, еще два неописанных вида рода *Mioquerquedula*, нырковая утка, сходная с *Clangula*), курообразные (*Palaeortyx* cf. *P. prisca* (*Milne-Edwards*, 1869)); *Palaeortyx* cf. *P. brevipes* *ibid.*; две формы более крупных фазанов), примитивная не крупная поганка (*Miobartus* sp. nov.); журавль (*Gruidae* indet.); две формы цапель (*Ardeidae* indet.); две мелкие пастушковые птицы (*Rallidae* indet.); три кулика (*Charadriiformes* indet.); дневная хищная птица (*Pandionidae?* indet.); сова (*Strigidae* indet.), а также по меньшей мере три формы воробьеобразных (*Passeriformes*).

В фауне мелких млекопитающих среди насекомоядных отмечается присутствие гимнур (*Galericinae: Schizogalerix*), трех форм кротовых (*Talpa* sp., *Urotrichinae* gen., *Desmanella* sp.), гетеросорицид (*Heterosoricidae* gen.), землероек (*Soricidae*). Среди грызунов доминируют муroidей (*Cricetodon*, *Megacricetodon*), аплодонтонидей (*Mylogaulidae* n. gen, n. sp. и *Aplodontidae* cf. *Ansomys*), обычны бобры (cf. *Monosaulax*), присутствуют также беличьи и летяги (*Spermophilinus*, cf. *Hylorpetus*, *Blackia*), сони (cf. *Glirudinus*) и зомииды (*Eomysops*, *Keramidomys*). Зайцеобразные представлены как обычной формой корнезубых палеолагид cf. *Eurolagus* sp., так и более редкими некорнезубыми пищуховыми (*Ochotonidae* gen.). Среди крупных млекопитающих показательно разнообразие непарнокопытных: два носорога – *Diaceratherium* cf. *aginense* (*Repelin*, 1917) и *Rhinocerotidae* gen., анхитерии *Anchitherium* sp., халикотерии (*Chalicotheriidae* gen.). Также значительное разнообразие наблюдается и в группе парнопалых:

Amphitragulus boulangeri *Pomel*, 1854, *Orygotherium tagaiensis* *Vislobokova*, 2004, *Lagomeryx parvulus* (*Roger*, 1898), *Dremotheriinae* gen. и др. Ассоциация хищных млекопитающих содержит представителей куньих *Mustelidae* (три формы) и крупного хищника (*Amphicyonidae* aut *Hemicyoninae*).

Результаты изучения новых находок остатков позвоночных позволяют уточнить возраст Тагайского местонахождения. Предыдущие исследователи определяли возраст в достаточно широких пределах от раннего миоцена (*Vislobokova*, 1990) до конца среднего миоцена (*Daxner-Höck et al.*, 2013). Наши результаты подтверждают предположения (*Erbajeva, Alexeeva*, 2013) о сходстве фауны Тагайского местонахождения с шанваньскими фаунами Китая, датируемыми концом раннего – началом среднего миоцена. Новая форма специализированных роющих грызунов семейства *Mylagaulidae* (*Тесаков, Лопатин*, в печати) значительно примитивнее *Tchalimus* первой половины среднего миоцена (*туңгура*) Казахстана и Китая. Значительную примитивность демонстрирует и фоновая группа муroidей – хомьякообразные *Cricetodon*. Фауна насекомоядных не противоречит отнесению местонахождения к началу среднего миоцена. Также и фауна птиц Тагайского местонахождения выглядит несомненно более древней, чем фауна птиц местонахождения Шарга в Западной Монголии (*MN 7+8*), поскольку включает примитивную поганку и фазановых, известных из раннего миоцена Европы. В то же время в фауне Тагая присутствует крупный фазан, который в Европе появляется только начиная с *MN 4*, однако отсутствует современный род *Anas*, появляющийся в *MN 6*.

Продолжает уточняться экологическая характеристика фауны Тагая. Многочисленные формы свидетельствуют о присутствии околородных и закрытых (лесных) местообитаний. Околородная группа включает бобров, журавля, цапель, куликов, утиных и пастушковых птиц, лягушек; закрытые биотопы диагностируют квакши, насекомоядные, связанные с лесной подстилкой с обильным растительным опадом (кротовые, гетеросорициды), а также зомииды, сони, белки-летяги, а из птиц фазановые *Palaeortyx*. Позвоночные, населявшие открытые, степенные ландшафты (к ним можно отнести, например, пищух) относительно малочисленны.

ТИРЕОФОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ И НОВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Т.А. Туманова

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
e-mail: ttuman@paleo.ru*

Тиреофоры, или панцирные динозавры в широком понимании, включают в себя два инфраотряда птицетазовых динозавров: собственно панцирных динозавров – анкилозавров, и стегозавров. Оба они широко распространены в Центральной Азии.

Остатки панцирных динозавров известны, начиная со средней юры и до конца позднего мела, практически по всему Земному шару. Анкилозавры делят-

ся на два основных семейства: более примитивных *Nodosauridae* и более специализированных *Ankylosauridae*.

По таксономическому разнообразию и количеству находок анкилозаврид Центральная Азия, а именно, Монголия и Китай, является самой богатой территорией в мире. К настоящему времени установлено более 20 родов азиатских анкилозаврид с разной степенью таксономической валидности. Панцирные динозавры входят в фаунистические комплексы практически всего континентального мела Центральной Азии. Все свиты позднего мела и верхи раннего мела Монголии охарактеризованы определенными представителями анкилозавров. За последние десятилетия совместными усилиями экспедиций ряда стран и международных проектов в Центральной Азии были сделаны новые находки, дополняющие существующие данные по морфологии и систематике, установлены новые таксоны, а также изучены материалы из собранных ранее коллекций, что существенно пополнило сведения об этой группе.

Для известных таксонов получены следующие данные. Новые находки и современные ревизии таксономического разнообразия анкилозаврид позволяют рассматривать раннемеловых анкилозаврид с промежуточными для двух семейств признаками (монгольский род *Shamosaurus* и китайский род *Gobisaurus*) сестринской группой по отношению к остальным представителям семейства (Vikaryous et al., 2004). Это подтверждает обоснованность выделения этих родов в подсемейство *Shamosaurinae*.

Большой прогресс достигнут в изучении продвинутой группы азиатских анкилозаврид – анкилозаврин. Валидность рода *Amtosaurus* из баинширэнской свиты позднего мела, установленного на основании признаков строения мозговой коробки, подтверждена более полным черепным материалом из местонахождения Амтгай, собранным Монгольско-Японской экспедицией, и находкой в Средней Азии сходной мозговой коробки рода *Bissectipelta archibaldi* (Averianov, 2002).

Род *Pinacosaurus* из джадохтской свиты Монголии (*P. grangeri*) и одновозрастной формации Баян-Мандаху (*P. mephistoccephalis* и *P. grangeri*) является самым многочисленным по количеству находок анкилозавром. Однако большинство из них представляют собой ювенильные особи, поэтому родовые признаки основывались преимущественно на ювенильном материале. Современные исследования полных находок хорошей сохранности без деформаций позволили оценить таксономический уровень признаков двух близких видов и внести уточнения в филогенетический статус рода *Pinacosaurus* (Burns et al., 2011). Благодаря изучению вновь собранного материала и коллекции из монгольского местонахождения Алаг-Тээг, хранящейся в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисьяка РАН, удалось доказать принадлежность находок, собранных разными экспедициями на этом местонахождении, к виду *Pinacosaurus grangeri*, впервые детально изучить структуру конечностей благодаря полностью сохранившимся в сочленении элементам, а также выявить онтогенетические признаки и внутривидовую изменчивость (Currie et al., 2011; Burns et al., in press).

Первописание рода *Saichania* из барунгойотской свиты Монголии дополнено описанием с реконструкциями еще более полного экземпляра (Carpenter et al., 2011). Многие авторы считают, что *Shanxia* и *Tianzhenosaurus* из одновозрастных отложений Китая являются младшими синонимами рода *Saichania* (Sullivan, 1999; Vikaryous et al., 2004). В этом случае *Saichania* может считаться наиболее широко распространенным в Азии родом анкилозавров.

В терминальной – нэмэгэтинской – свите присутствует анкилозавр *Tarchia gigantea*. К настоящему времени насчитывается не менее трех экземпляров, относящихся к этому виду, представленных, в основном, черепным материалом. Описан новый уникальной сохранности экземпляр, состоящий из поскраниального скелета в сочленении с сохранившимися *in situ* остеодермами и отпечатками роговых чешуек, покрывавших при жизни костные остеодермы (Arbour et al., 2013).

Среди новых таксонов, установленных в Монголии, два рода анкилозаврин: *Zaraapelta* (Arbour, 2014) и *Minotaurasaurus* (Miles, Miles, 2008) из верхнего мела.

В Китае – четыре анкилозавра из провинции Ляонинг: два рода базальных анкилозаврид из нижнего мела *Liaoningosaurus* (Xing Xu et al., 2001) и *Chuangilong* (Han et al., 2014) и два вида рода *Crichtonsaurus* (Dong, 2002) из верхнего мела. Еще два новых китайских рода – *Zhejiangosaurus* (Lu Junchang et al., 2007) и *Zhongyuansaurus* (Xu Li et al., 2007) были ошибочно отнесены к нодозавридам.

Первым достоверным указанием на присутствие в Центральной Азии семейства *Nodosauridae* стали открытые в последнее время *Dongyangopelta* (Chen et al., 2013) и *Taohelong* (Yang et al., 2013), которые имеют надкрестцовый щит, состоящий из срастающихся остеодерм, – признак, ассоциирующийся с базальными анкилозаврами и нодозавридами. Кроме того, морфология подвздошной кости *Taohelong* сходна с нодозавридами, что делает его наиболее надежным подтверждением открытия представителей этого семейства в Азии после предположений относительно их присутствия, основанных на фрагментарных находках с о. Хоккайдо (Hayakawa, Carpenter, 1996; Hayakawa et al., 2005) и из приамурского местонахождения Кундур (Туманова и др., 2004).

Представители другого инфраотряда тиреофор – *Stegosauria* – широко распространены на территории Китая, но до последнего времени не были встречены в Монголии. Находка, сделанная на местонахождении Хамрын-Ус в Юго-Восточной Гоби, явилась первым достоверным монгольским стегозавром (Алифанов и др., 2006). Проведенное детальное изучение позволяет считать материал новым родом. Апт-альбский возраст вмещающих пород делает монгольскую находку одной из самых молодых в Азии.

Наряду с классическими методами, для изучения тиреофор все шире применяются такие новые методы, как палеогистология и томография.

У анкилозавров палеогистологический метод впервые был применен для изучения микроструктуры остеодерм. Результат подтвердил, что как морфология и внешняя структура, так и микроструктура элементов панциря имеют таксономические отличия. Они различаются не только у разных семейств этой группы (Scheyer, Sander, 2004), но и могут расцениваться в качестве признака родового ранга (Burns, 2008).

Изучение микроструктуры длинных костей скелета не позволило пока считать возраст исследуемых особей и восстановить так называемую историю жизни, как это было сделано, например, для монгольского птицетазового динозавра *Psittacosaurus mongoliensis* (Erickson, Tumanova, 2000). Однако исследование микроструктуры нескольких костей конечностей анкилозавров из обеих семейств (Stein et al., 2013) показало, что строение кости характеризует низкую, по сравнению с другими динозаврами, скорость роста и высокую степень замещения первичной костной ткани на ранних стадиях онтогенеза, что, очевидно, метаболически обусловлено освобождением кальция для процесса окостенения защитных остеодермальных образований.

Метод компьютерной томографии открыл новые возможности изучения детальной морфологии структур черепа анкилозавров, что обычно затруднено из-за специфического срастания костей с перекрывающимися остеодермами, а также обнаружения внутренних патологических образований. Создание трехмерных моделей позволило воссоздать уникальные внутрочерепные структуры: усложненную многофункциональную систему носовых проходов и воздушных синусов анкилозавров (Miyashita et al., 2011)

Активное изучение исследователями разных стран показало, что панцирные динозавры остаются актуальной и перспективной для дальнейшего исследования группой. Новые находки и применение новых методов помогут решать остающиеся открытыми вопросы их происхождения, эволюции, филогении, палеобиологии и палеоэкологии.

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ МОНГОЛИИ

Л. Уранбилэг

Палеонтологический центр АНМ
e-mail: urnaa.paleo@yahoo.com

На территории Монголии известны разнообразные группы ископаемых растений различного возраста, начиная от позднерифейских, морских и наземных палеозойских, наземных мезозойских и вплоть до неогеновых групп (наш обзор заканчивается палеогеном). Ископаемая флора в ряде случаев изучена неравномерно и далеко недостаточно. Рассмотрим ее изученность, начиная с наиболее древних групп, известных на территории страны.

Докембрий (с позднего рифея) **и кембрий**. Остатки самых древних (1300–700 млн. лет) остатков растительного происхождения обнаружены в юго-восточной части страны. Наиболее важным результатом исследования является разработка стратиграфической шкалы (ранний, средний и поздний рифей, венд, кембрий). В целом древнейшие растительные остатки изучены недостаточно.

Силур и девон. Достоверные растительные остатки силура Монголии практически не отмечены. Кроме некоторых сведений о девонской флоре (живетских плауновидных, обнаруженных в Баянхонгорском аймаке), другие растительные остатки мало известны. Прежде всего, это объясняется слабой изученностью флоры силура и девона Монголии.

Карбон и пермь. На большей части территории Монголии в течение позднего палеозоя происходило накопление преимущественно континентальных и прибрежно-морских флороносных отложений. Получены важные результаты по стратиграфии и флоре верхнепалеозойских отложений в целом (Дуранте, 1976), а также верхнепермских угленосных отложений Южной Монголии (Уранбилэг, 2001). Требуется расширенное изучение верхнепалеозойской флоры, особенно пермской флоры, представляющей важный отрезок геологического времени.

Триас. Триасовые флороносные отложения распространены ограниченно, в основном на юге Южногобийского аймака, на самом северо-востоке и в небольшой центральной части страны. Растения триаса представлены небольшими коллекциями и отдельными экземплярами. В целом, триасовая флора Монголии изучена не достаточно и нуждается в углубленном изучении.

Юра и мел. Юрские и меловые флоры Монголии до недавнего времени были исследованы значительно хуже одновозрастных флор сопредельных территории России. Сведения о них ограничивались короткими списками растений. Публикации посвящались описанию остатков отдельных растений (Нейбург, 1932; Вахрамеев, 1972, 1990; Jahninchen et al., 1972) или обзору флор из различных местонахождений (Balla, 1972). Из меловых отложений собраны богатые коллекции растительных остатков, которые монографически были обработаны В.А. Красиловым (Krassilov, 1982). Начиная с 2006 г. российские и монгольские исследователи частично изучают юрскую (Нарийн-Сухайт) и меловую (Багануур и др.) флору (Кодрул и др., 2011, 2012). В настоящее время изучение мезозойской флоры Монголии ограничивается лишь некоторой определительской работой (Г. Цолмон, Л. Уранбилэг).

Палеоген. Наиболее хорошо представленные палеогеновые отложения Монголии распространены на юге (Цагаан-Хушуу, Наран-Даац-Булак, Бумбын-Нуруу) и юго-востоке страны. Флора из этих местонахождений изучена Н.М. Макулбековым (1997, 2003). Позже, в 2006 г. нашим совместным палеоботаническим отрядом (А.Б. Герман, Т.М. Кодрул, Л. Уранбилэг, Г.Н. Александрова, М.Г. Моисеева и С. Пурэвсурэн) была проведена полевая работа на местонахождениях Наран-Даац-Булак и Цагаан-Хушуу, в результате которой собрана довольно большая коллекция таксодиевой флоры. В дальнейшем нужно выявить и изучить палеогеновую флору других местонахождений Монголии.

В целом флора Монголии нуждается в коренной ревизии с применением современных методов изучения ископаемого материала и в существенном пересмотре фитостратиграфии флороносных отложений и сопоставлении ископаемых флор Монголии с одновозрастными флорами прилегающих регионов. Также нуждается в пересмотре палеофлористического районирования территории страны. Существует необходимость подготовки монгольских кадров (палеоботаников). Кроме того, в настоящее время имеются лишь разрозненные и неполные данные об эволюции палеоклимата Монголии в позднем палеозое – раннем кайнозое. Следует отметить, что за последнее время число местонахождений флоры Монголии заметно увеличилось.

ОСТРАКОДЫ ИЗ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА УНДУР-БОГД В ЮЖНОЙ МОНГОЛИИ

Ё. Ханд, Ж. Мунхцэцэг, Д. Бадамгарав

Палеонтологический центр АНМ
e-mail: khandyo@yahoo.com

Посвящается памяти Д. Бадамгарав

В 1995 г. нами впервые были изучены разрезы верхнемезозойских отложений в районе Ундур-Богд на крайнем юге Монголии (Ханд, Бадамгарав, 1995). Этот район интересен тем, что в едином разрезе представлены верхнеюрские, нижнемеловые и верхнемеловые отложения. Данный разрез привлекает внимание исследователей (Ундарьяа и др., 2000). По литологическими особенностями нами выделены десять последовательных толщ (снизу вверх): I – пестроцветная конгломератовая (соответствующая верхнеюрскому шарилинскому горизонту); II – красноцветная конгломератово-песчаная (нижнемеловой цаганцавский горизонт); III – желтовато-красноцветная конгломератово-песчаная и IV – красноцветная песчано-алевролитовая (шинхудукский); V – пестроцветная конгломератово-песчаная, VI – зеленоцветная песчано-алевролитовая и VII – желтовато-зеленая глинисто-алевролитовая (хухтэкский); VIII – красноцветная конгломератово-песчаная (барунбаянский); IX – сероцветная гравийно-песчаная (баянширэнский); X – красноцветная песчано-алевритовая (баяндзакский). Не все горизонты охарактеризованы фаунистически. Остракоды были изучены из пяти толщ, относящихся, соответственно, к шинхудукскому и хухтэкскому горизонтам нижнего мела, а также баянширэнскому и баяндзакскому горизонтам верхнего мела. В толщах III и IV и в фрагментарном разрезе Мандал-Толгой вблизи Ундур-Богд были найдены остракоды: *Cypridea unicastata* Gal., *C. prognata* Lub., *C. trita* Lub., *C. priva* Lub., *C. aragangensis* Scob., *Lycoptero-cypris infantilis* Lub., *Mongolianella palmosa* Mand., *Cyclocypris* sp., характеризующие шинхудукский горизонт. Из отложений V, VI и VII толщ определены следующие виды: *Cypridea unicastata*, *C. foveolata* (Egger, 1910), *C. sp. 1*, *Lycoptero-cypris* sp., *Darwinula contracta* Mand., *Mongolianella khamariniensis* Gal., *Timiriasevia principalis* Lub., *Candona acinaeformis* Sinitza, *Zizophocypris quadritimula* (Gal.). Перечисленные виды известны из нижнемеловых отложений Забайкалья, Китая, а также других районов Монголии, и указывают на уровень шинхудукского и хухтэкского горизонтов (приблизительно готерив – баррем и апт – альб). В верхах толщи IX были найдены единичные остракоды *Lycoptero-cypris baishintsaviensis* Khand et Stank., *Cyclocypris* ex. gr. *transitoria* Stank. и харовые водоросли *Atopochara trivolis* (Pech), известные из баянширэнского горизонта. В X толще были обнаружены редкие экземпляры остракод: *Lycoptero-cypris bagatarachensis* Stank. et Khand и *Altanicyparis szzechurae* (Stank.), относящиеся к баяндзакскому горизонту.

В 2010 г. Ж. Мунхцэцэг были дополнительно собраны моллюски из фрагментарного разреза Шилустэй-Ула вблизи Ундур-Богд, представленные следующими видами: *Plicatotrigoniodes gobiensis* Martinson, *Gobiola kharachutulica* Mart.,

Lanceolaria angustata Mart., *Sainshandia bainshirensis* Mart., известные из баянширэнского горизонта других районов страны, что позволяет относить толщу IX к этому горизонту.

Таким образом, в районе Ундур-Богд выделяются отложения, относящиеся к семи основным подразделениям верхней юры, нижнего и верхнего мела. Это редкий случай, когда в едином разрезе встречаются отложения последовательных подразделений мела, начиная с его нижнего горизонта, залегающего на верхнеюрских отложениях, и вплоть до его верхней части, исключая лишь самый верхний, нэмэгэтский горизонт. Единый разрез Ундур-Богд заслуживает дальнейшего более детального геолого-стратиграфического, а также палеонтологического изучения.

ОРГАНИЗАЦИЯ МОНГОЛЬСКОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ ПОД РУКОВОДСТВОМ И.А. ЕФРЕМОВА: НЕНАУЧНАЯ СТОРОНА НАУЧНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

Т.И. Юсупова

СПб Филиал Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН
e-mail: ti-yusupova@mail.ru

Об истории и достижениях Монгольской палеонтологической экспедиции 1946–1949 гг. под руководством И.А. Ефремова существует довольно большое количество публикаций, как научных, так и научно-популярных, включая статьи и книги самого руководителя и участников этой экспедиции. Тем не менее, есть еще недостаточно изученные сюжеты ее организации, освещение которых дает новые факты для понимания социальных контекстов научной деятельности академических учреждений, «встроенности» Академии наук в государственные структуры, форм и характера взаимодействия с ними в разные исторические эпохи, значение личной инициативы ученого в продвижении научной идеи и ее реализации. Кроме того, они дают возможность оценить влияние организационно-административных факторов на формирование исследовательских задач экспедиции и ее результаты. В этом аспекте в докладе будет сделана попытка рассмотреть историю организации первых палеонтологических исследований в Монголии российскими учеными, осуществленными под руководством И.А. Ефремова в 1946–1949 гг.

Проведение палеонтологического изучения Монголии было запланировано Академией наук СССР еще в 1929 г. и включено в первый официальный Договор между АН СССР и Ученым комитетом Монголии. Но ввиду того, что с начала 1930-х гг. финансировались, в первую очередь, исследования прикладного характера, палеонтологические работы (так же как и археологические и ряд других, сугубо «академических») были отложены «до лучших времен».

В октябре 1940 г. из Ученого комитета Монголии на имя академика А.А. Борисяку поступила просьба, «в порядке постановки вопроса», организовать палеонтологическое изучение территории страны. А.А. Борисяк, заинтересованный в этих исследованиях, обратился с инициативой направить экспедицию в

Монголию в Президиум АН. Началась долгая и довольно сложная подготовительная работа, прежде всего, по получению финансирования этого проекта и его согласованию с Наркоматом иностранных дел. Только в мае 1941 г. СНК СССР дал распоряжение Президиуму АН рассмотреть планы палеонтологической экспедиции в Монголию. Такой сложный процесс получения разрешения на работу экспедиции был связан с тем, что по существовавшему тогда порядку принятие решения о международной деятельности Академии наук и зарубежных командировках происходило на уровне Политбюро и утверждалось правительством.

Война заставила отложить все планы. Но уже в феврале 1945 г. заместитель директора ПИН Т.Г. Сарычева направила В.Л. Комарову, президенту АН и одновременно председателю Монгольской комиссии АН, служебную записку Ю.А. Орлова и И.А. Ефремова с просьбой о возобновлении работы Монгольской палеонтологической экспедиции. Только через полтора месяца это письмо было прочитано В.Л. Комаровым и направлено для дальнейшего решения в Президиум АН. Однако, за прошедшие годы поменялось руководство Ученого комитета Монголии и изменилась приоритетность в научных направлениях исследования страны. Так, в частности, во время встречи в Москве 2 июля 1945 г., в рамках празднования 220-летия Академии наук, руководители монгольского научного учреждения отметили, что академические экспедиции в послевоенное время не должны сосредоточивать свое основное внимание на палеонтологии. Тем не менее, Президиум АН счел палеонтологические исследования важными и вновь обратился в правительство с просьбой разрешить экспедицию ПИН АН СССР в Монголию. И вновь началась долгое хождение бумаг по административно-властным коридорам, к счастью, завершившееся Постановлением Совета Министров СССР, в котором указывалось, что в 1946 г. Академии наук разрешается отправить в Монгольскую Народную Республику палеонтологическую экспедицию сроком на 7 месяцев. О ее дальнейшей судьбе, работе, трудностях успехах и результатах подробно рассказал в своих книгах и публикациях сам И.А. Ефремов.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

Международная конференция к 45-летию Совместной российско-монгольской
палеонтологической экспедиции (СРМПЭ)

Москва, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН,
12-13 ноября 2014 г.

Сборник тезисов Международной конференции

Компьютерная верстка: М.К. Емельянова

Отпечатано в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН. 117647 Москва,
Профсоюзная, 123
Тираж 100 экз.