

МОСКОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ
СЕКЦИЯ ПАЛЕОНТОЛОГИИ
МОСКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА ПРИ РАН
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А. БОРИСЯКА РАН

ПАЛЕОСТРАТ-2017

ГОДИЧНОЕ СОБРАНИЕ (НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ)
СЕКЦИИ ПАЛЕОНТОЛОГИИ МОИП И МОСКОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ПРИ РАН

МОСКВА, 30 января – 1 февраля 2017 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Под редакцией А.С. Алексеева

Москва
2017

ПАЛЕОСТРАТ-2017. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 28 января – 1 февраля 2017 г. Тезисы докладов. Алексеев А.С. (ред.). М.: Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, 2017. 78 с.

ОРГКОМИТЕТ

Председатель — А.С. Алексеев

Члены — А.Н. Соловьев, О.В. Амитров, В.М. Назарова

ПАЛЕОПОЧВЫ КАРБОНА НА ПОБЕРЕЖЬЕ ЮГА-ВОСТОКА ШОТЛАНДИИ

А.О. Алексеев, Т.В. Алексеева, П.И. Калинин, И.В. Русин

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино

Возможность детализации накопленных на данный момент представлений об эволюции биосферы Земли в масштабе геологического времени может быть осуществлена благодаря исследованиям, направленным на обнаружение древнейших палеопочв и их детального изучения. Почвы отличаются от кор выветривания присутствием на минеральных частицах характерной для органо-минеральной пленки, представленной гумусовыми веществами. Кроме того, как правило в палеопочвах отмечается профильная дифференциация химических элементов и связанных с этим геохимических индексов выветривания.

В ходе полевой экскурсии, посвященной знакомству с отложениями девона и карбона, обнажающимися на побережье юго-восточной Шотландии, были отобраны образцы из палеопочвенного профиля нижнего карбона. Почвы приурочены к остаткам леса из *Lepidodendron*. На большом массиве известняка представлены регулярные воронки растворения до 1 м в диаметре с ярко выраженными корневыми системами. В отдельных случаях сохраняются признаки палеопочв.

Проведено исследование образцов с помощью минералогических и геохимических методов, а также детальное электронно-микроскопическое изучение. Глинистая минералогия профиля почв представлена каолинитом, со следами слюд и плохо упорядоченным иллит/смектитом. Геохимические индексы выветривания (Ba/Sr, Rb/Sr, CIA, PWI) демонстрируют профильное распределение, обусловленное процессами почвообразования. По данным инфракрасной спектроскопии также отмечается варьирование в содержании и составе органического вещества почвенного профиля. Результаты электронной микроскопии подтверждают наличие спор и растительных остатков. Вероятнее всего почвы были сформированы в условиях болот.

НАХОДКА ИНОЦЕРАМОПОДОБНОГО ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *Tenuipteria* cf. *argentea* (Conrad) В СНЕГУРЕВСКОЙ СВИТЕ (ВЕРХНИЙ МААСТРИХТ) НОВОРОССИЙСКОГО СИНКЛИНОРИЯ

А.С. Алексеев^{1,2}, В.Н. Беньямовский³, Д.В. Корчагин², М.Г. Буслаева⁴, Л.Ф. Копаевич¹

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

³Геологический институт РАН, Москва

⁴Южный федеральный университет, Ростов

Верхнемеловые отложения Новороссийского синклинория (черноморское побережье Северо-Западного Кавказа), представленные преимущественно терригенно-карбонатным флишем, практически лишены макрофаунистических остатков, что затрудняет их расчленение и корреляцию. В сводных работах можно найти упоминания о присутствии в кампанском интервале только *Inoceramus balticus* Böhm (Афанасьев, Москвин, 1986), описание и изображение которого найти не удалось. Под этим названием обычно скрываются любые иноцерамы с концентрической скульптурой, найденные в кампан-маастрихтских отложениях.

В ходе описания и опробования опорных разрезов маастрихтских и палеоценовых отложений на черноморском побережье в районе Новороссийска найдена неполная створка иноцерамоподобного двустворчатого моллюска *Tenuipteria* cf. *argentea* (Conrad). Находка сделана в разрезе ЗОЗ (Западная Озерейка) в осыпи на поверхности слоя 237 (234) примерно в 200 м ниже кровли снегуревской свиты. Образец представляет собой плитку (около 7 см в поперечнике) зеленовато-серого известковистого алевролита, на поверхности наложения

которой сохранился неполный фрагмент створки размером примерно 1,5 см, но с характерной радиальной скульптурой, типичной для *T. argentea*. На профиле Западная Озерейка слои залегают субвертикально, поэтому плитка не могла выпасть из слоя, далеко отстоящего от места находки.

От плитки была отделена часть на микропалеонтологический анализ. В отмывке полученной с помощью дробления и затем истирания породы были найдены очень мелкие (фракция <100 мкм) раковины планктонных фораминифер *Hedbergella monmouthensis* Olsson, *H. holmdelensis* Olsson, *Laeviheterohelix glabrans* (Cushm.), *L. dentata* (Sten.), *Heterohelix globulosa* (Ehrenb.), *Geumbelitra cretacea* Cushm. Присутствуют единичные очень мелкие бентосные формы типа *Bolivina* и *Nonionella*, а также кальцисферулиды. Комплекс планктонных фораминифер характерен для верхнего маастрихта средних широт, например установленного в разрезе Бяла в Болгарии на черноморском побережье недалеко от Варны (Adatte et al., 2002). В обр. ЗОЗ/25, отобранном недалеко от уровня с тениюптерией, наряду с вышеуказанными видами планктонных фораминифер, найдена *Racemiguembelina fructicosa* (Egger), которая в Италии появляется только в средней части зоны *Abathomphalus mayaroensis* (Coccioni, Premoli Silva, 2015).

T. argentea – широко распространенный позднемаастрихтский таксон, известный в Северной Америке, откуда он впервые был описан, в Западной Европе, Крыму (хотя изображение крымских форм не было опубликовано) (Dhondt, 1999; Донт, 2004), Закавказье (Москвин, Соколов, 1986) и ряде других мест. Эта находка подтверждает принадлежность снегуревской свиты к верхнему маастрихту.

ЭВОЛЮЦИЯ ОРНАМЕНТАЦИИ ПЛАТФОРМЫ У Ра-ЭЛЕМЕНТОВ РОДА *Lochriea* (КОНОДОНТЫ РАННЕГО КАРБОНА)

А.С. Алексеев^{1,2}, Н.В. Горева³

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

³Геологический институт РАН, Москва

У конодонтов рода *Lochriea* на рубеже визейского и серпуховского веков наблюдалась устойчивая тенденция к усложнению орнаментации платформы у Ра-элементов. В наиболее распространенной филогенетической линии *L. commutata* → *L. mononodosa* → *L. nodosa* → *L. zieglerei* происходило постепенное увеличение числа и размеров бугорков на боковых сторонах платформы: от гладкой у первого вида, с одним бугорком у второго, с одним бугорком на каждой стороне у третьего члена и наконец *L. zieglerei* характеризуется распадом бугорков на сторонах платформы с образованием слившейся основаниями их группы, вытянутой косо по отношению к осевому гребню. Одновременно платформа расширялась, чтобы вместить бугорки. Во второй филогенетической линии (*L. commutata* → *L. monocostata* → *L. costata* → *L. cruciformis*) платформа была орнаментирована не более или менее изометричными бугорками, а сначала одним, а затем двумя косо расположенными удлиненными ребрами, которые соединяются с осевым гребнем у *L. cruciformis*. Ребра могут нести слабую зазубренность.

Более 20 лет назад группа специалистов (Skompski et al., 1995) предложила использовать в качестве маркера нижней границы серпуховского яруса *L. zieglerei*. Эта идея нашла широкую поддержку, но до сих пор не получила формального одобрения ни рабочей группы, ни международной подкомиссии по каменноугольной стратиграфии. Отчасти это связано с тем, что у этого рода в реальности наблюдается большое количество различных вариантов орнаментации платформы, значительное число переходных форм. Например, экземпляр, который послужил В.Н. Пазухину для фиксации границы визейского и серпуховского ярусов в нижней канаве разреза Верхняя Кардаилровка на Южном Урале

(Пазухин и др., 2009; Nikolaeva et al., 2009), скорее несет удлиненные ребра, чем по несколько слившихся бугорков. Формы, которые уже можно без сомнения отнести к *L. ziegleri*, появляются в этой канаве примерно в 0,5 м выше.

Для более детального изучения изменчивости в разрезе Верхняя Кардаиловка (Richards et al., in press) из пограничного интервала визейского и серпуховского ярусов мощностью 1 м отобрано 10 бороздовых проб весом около 30 кг каждая. Это позволило получить достаточно большую выборку Ра-элементов рода *Lochriea* — свыше 4000 экземпляров. Однако среди них преобладают ювенильные формы. Подтвержден процесс усложнения орнаментации платформы, постепенное увеличение среди взрослых экземпляров доли скульптурированных элементов. Единичные переходные экземпляры от *L. nodosa* к *L. ziegleri*, у которых один из бугорков начинает расщепляться, встречены на уровне примерно 0,3–0,4 м, а более или менее «настоящие» *L. ziegleri* зафиксированы на 20–30 см выше. На одном уровне выявлен «возврат» к более примитивному состоянию орнаментации, чем он был зафиксирован в образце ниже. Дополнительным осложнением являются четко выраженные онтогенетические изменения: почти у всех видов ювенильные экземпляры имеют гладкую или очень слабо орнаментированную платформу, поэтому определение могут получать только взрослые и старческие экземпляры, длина которых превышает 0,7 мм. Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, проект 15-05-00214.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ "ИГУАН"

В.Р. Алифанов

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

“Игуаны” (Iguanidae s.l.) – крупная подгруппа ящериц из подотряда Iguania. Ее географическое распространение, охватывающее Новый Свет, Мадагаскар и архипелаги Фиджи и Тонга, традиционно объясняется через происхождение на территории Гондваны. Этому предположению противоречат ископаемые находки в верхнем мелу Монголии и Китая, указывающие на возможность возникновения обсуждаемой группы в Лавразии. Обе зоогеографические гипотезы не могут быть признаны содержательными без морфологической классификации, способной соединить данные неонтологии и палеонтологии.

Современные кладистические и генетико-молекулярные классификации рассматривают Iguanidae s.l. парафилетическим таксоном и делят его на десять самостоятельных семейств, в диагнозах которых краниологические признаки обычно места не находят. Однако положение о немонофилетичности “игуан” спорно, поскольку, в отличие от других игуаний, у них зубные кости всегда имеют трубчатое (тубулярное) строение. Кроме этого, у “игуан” тубулярность бывает неполной (внутренние края зубной кости формируют широкую или узкую щель) и полной (края срастаются без следов шва). Каждый тип сочетается с преобразованием окципитального края зубных костей в виде трех вариантов: начального короткого, промежуточного нормального и продвинутого удлиненного. Две морфологические линии могут быть приняты надсемействами Phrynosomatoidea и Iguanoidea (микроотряд Iguanomorpha).

Примечательно отсутствие фриносоматоидных игуаноморф в современной Южной Америке, а игуаноидных – на Мадагаскаре. Однако в мелу Центральной Азии представлены и те и другие, так же как в палеогене Северной Америки и Европы. Древнейшими игуаноморфами являются Phrynosomatoidea: они установлены в апт-альбе Монголии в виде автохтонного для Центральной Азии мелового семейства Temujiniidae, сестринского по отношению к разнообразным в позднем мелу Phrynosomatidae s.str. Последнее семейство, как нами реконструировано, происходит в Юго-Восточной Азии. На рубеже альба и сеномана фриносоматиды и их предки проникли в Северную Америку, где сформировались такие

новые семейства, как Opluridae и Srotaphytidae, заселившие затем на рубеже мела и палеогена Мадагаскар через посредство Европы и Африки.

Северная Америка, на первый взгляд, может быть воспринята областью происхождения игуаноидей, поскольку отсюда они распространились в Центральную Азию (сантон–кампан) и Южную Америку (неоген). На самом деле североамериканская суша является местом формирования некоторых групп агамообразных (*Pachyglossa*) и хамелеоморфных (*Priscagamia*) ящериц, которые первыми освоили Южную Америку (в аптальбе) и Центральную Азию (в первой половине позднего мела). С учетом этих обстоятельств возникает предположение о происхождении игуаноидей в Европе и вторичном их расселении в Северной Америке, что случилось в течение турона и коньяка. Таким образом, последний континент предстает ареной семейственной радиации продвинутых групп игуаноморф, как Азия по отношению к североамериканским по происхождению “агамам”.

Нами предполагается, что Индостан (или Индоиран) в течение мела был исходно (постоянно или периодически) связан с Европой (или ее крупными островами). В конце мела он изолировался, а в позднем палеоцене впервые установил связь с Юго-Восточной Азией. В итоге произошло заселение *Iguanidae* s.str. сначала последней территории, а затем островов Фиджи и Тонга. Индоиран также принял участие в распространении ископаемых *Arretosauridae*, которые, являясь архаичными родственниками мадагаскарско-североамериканских “игуан”, парадоксально отмечаются в среднем эоцене и в нижнем олигоцене Центральной Азии. Работа поддержана РФФИ, проект 16-05-00408.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАННЕАССЕЛЬСКИХ РАДИОЛЯРИЯХ ИЗ РАЗРЕЗА БАЛА-ТАУ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Э.О. Амон, М.С. Афанасьева

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

Разрез Бала-Тау, вскрывающий интервал пород с возрастом от башкирского яруса среднего карбона до артинского яруса ранней перми, расположен на Южном Урале на левобережье р. Белой в невысокой гряде, протягивающейся в 2 км южнее д. Верхнебиккузино (Кугарчинский район, Республика Башкортостан) (Чувашов и др., 1990). Радиолярии из этого разреза были упомянуты без изображения и описания в обобщающей статье (Чувашов и др., 1999). Новое дополнительное изучение материала по радиоляриям из разреза Бала-Тау позволило существенно уточнить первоначально определенный систематический состав комплекса радиолярий и получить новые результаты.

Изученный комплекс радиолярий имеет раннеассельский возраст (Чувашов и др., 1990, 1999). В его составе нами установлены: *Pseudoalbaillella elegans* Ishiga et Imoto, *Ps. uforma* Holdsworth et Jones, *Polyfistula robusta* (Nazarov et Ormiston), *Raciditor gracilis* (De Wever et Caridroit), *Triactofenestrella nicolica* Nazarov et Ormiston, *Latentifistula astricta* Nazarov, *Latentidiota circumfusum* (Nazarov et Ormiston), *Entactinia tyrrelli* Nazarov et Ormiston, *E. parapyrocyclada* Nazarov et Ormiston, 1985. Среди них выявлены виды с широким географическим распространением, но ранее не известные на юге Уральского региона.

Виды *Ps. uforma* и *Ps. elegans* впервые обнаружены в пермских отложениях юга Урала. Они имеют большое значение для стратиграфии нижней перми азиатских стран – Японии, Южного Китая, Таиланда, Малайзии, где выделяется зона *Pseudoalbaillella uforma* – *Ps. elegans* ассельского возраста. Встречены они также в районе крайнего юга Чили и на Аляске. Вид *Polyfistula robusta*, обнаруженный на Урале впервые, имеет широкое распространение и отмечался в пермских отложениях Северной Америки (Канада, Британская Колумбия, США, Западный Техас, Невада, Орегон) и Южного Китая. Новый для Урала вид *Raciditor gracilis* хорошо известен многим специалистам и распространен в перми Северной Америки (США, Орегон, Западный Техас), Японии, Южного Китая, Индокитая (Таиланд, Малайзия). Вид

Triactofenestrella nicolica ранее отмечался в только в гжельских отложениях Южного Урала в районе р. Урал, позднее был обнаружен в гжельско-ассельских отложениях Южного Китая.

Находки видов с широким географическим распространением в разрезе Бала-Тау в Башкирии свидетельствуют, что палеобиогеографические связи между радиоляриевыми фаунами были свободными, позволявшими обмениваться слагающими их элементами. Региональная фауна Южного Урала, населявшая северные акватории палеоокеана Тетис, была связана с региональными фаунами Западной Гондваны (Чили), Северной Америки (Канада и США), Японии, Южного Китая и Индокитая, принадлежавшими западному и восточному секторам палеоокеана Панталасса. Это обстоятельство, с одной стороны позволяет осуществлять отдаленные стратиграфические корреляции, а с другой позволяет предположить существование устойчивой системы течений в общей океанской циркуляции водных масс.

Распространение в ассельском ярусе *Ps. uforma* и *Ps. elegans* в разрезах Аляски, Ю. Урала и Японии (северное полушарие) и одновременное распространение в разрезах Ю. Китая, Индокитая и Чили (южное полушарие согласно палеотектоническим реконструкциям) дает возможность сделать заключение о биполярном распространении, столь редком у радиолярий. Не исключено также, что устойчивость *Pseudoalbaillella* к холодноводным условиям обитания (Аляска, Чили), могла свидетельствовать о кратковременных эпизодических снижениях температуры вод в ранней перми юга Урала. Исследование поддержано РФФИ, проект 15-05-00451.

ИНДСКАЯ ГУМИДИЗАЦИЯ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ: СВИДЕТЕЛЬСТВА И ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ

М.П. Арефьев^{1,2,3}

¹Геологический институт РАН, Москва, mihail-3000@inbox.ru

²Казанский (Приволжский) федеральный университет

³Музей естественной истории Свято-Алексиевской Пустыни

Во время полевой Северодвинской экскурсии XVIII Международного конгресса по карбону и перми (ICCP-2015) отмечалось, что условия накопления пограничных континентальных пермо-триасовых отложений Московской синеклизы (МС) реконструируются в более гумидных обстановках, чем обстановки формирования разновозрастных отложений в Западной Европе. Собранные к настоящему моменту сведения позволяют считать, что пик относительной гумидизации МС наблюдался в индском веке.

Мощность и протяженность пермо-триасовых аллювиальных линз достигает своего максимума в индском ярусе. Одновременно отмечается региональное распространение уральского материала. Резко увеличивается мощность конгломератов в основании русловых врезов. Эти данные указывают на максимальную пиковую энергию уральских рек в индском веке, что могло быть следствием гумидизации. На более гумидный климат в начале триасового периода по сравнению с позднепермской эпохой указывают изменения колебаний значений $\delta^{18}\text{O}$ в педогенных карбонатах. В вятском ярусе (бассейн Сухоны и Сев. Двины) величины $\delta^{18}\text{O}$ колеблются в широком диапазоне от 20,6 до 30,3‰ SMOW. Максимальные величины значительно превышают $\delta^{18}\text{O}$ пресной воды и близки к характеристикам нормально-морских карбонатов. Близкие значения установлены в почвенных конкрециях верхних горизонтов современных аридных почв, где наиболее активно протекают процессы эвапоритизации, в результате чего происходит обогащение карбонатов тяжелым изотопом ^{18}O . В индском ярусе значения $\delta^{18}\text{O}$ колеблются в основном от 21,5 до 25‰ (бассейн р. Ветлуги), что свидетельствует о прекращении процессов эвапоритизации и о более стабильном гидрологическом режиме. Обращает на себя внимание то, что в индском ярусе наиболее часто встречаются остатки неорахитомных лабиринтодонт *Tupilakosaurus*,

которые не могли выходить на сушу из-за жаберного дыхательного аппарата. Их всеобщее распространение может указывать на широкое развитие в индском веке постоянных водоемов, пригодных для обитания.

Признаки гумидизации противоречат доминирующему мнению о глобальном потеплении на границе перми и триаса, поэтому требуют независимого объяснения. Можно предположить, что относительную гумидизацию мог вызвать позднегерцинский орогенез Урала (на орогенез Урала указывал В.П. Твердохлебов). В результате роста Уральских горной системы можно ожидать усиление речного стока и распространение более широких областей паводковых разливов, чем в поздней перми.

Можно предположить гумидизацию и в результате глобального потепления. МС находилась в средних широтах, где по аналогии с современностью доминировали западные ветры и влажные воздушные массы поступали на изученную территорию со стороны западных акваторий. Кроме того, в средних широтах концентрировалась влага, поступающая из низких и высоких широт. При повышении температуры примерно на 15°, как реконструируется на рубеже перми и триаса, должен был резко увеличиться объем влаги, испаряющейся с поверхности океана и затем выпадавшей в виде метеорных осадков на Русскую равнину. Влажные воздушные массы могли пройти путь от океана до МС (около 3500 км) со средней скоростью современных среднеширотных циклонов 30–40 км/ч менее, чем за 90 часов. При высокой скорости современных циклонов (около 100 км/ч) – за 35 ч. При очень высокой скорости ветра в тропосфере в средних широтах (около 250 км/ч) – менее чем за 14 часов. Можно предполагать, что при экстраординарном потеплении скорость воздушных масс, обогащенных водяным паром, могла быть вполне высокой, что обеспечивало регулярное поступление на территорию МС большого количества метеорных осадков, вызывавших индскую гумидизацию. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 16-05-00706.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕРМИ И ТРИАСА В БАССЕЙНАХ ЮГА И ВЕТЛУГИ

М.П. Арефьев^{1,2,3}, В.К. Голубев^{2,4}, М.А. Наумчева^{4,5}

¹Геологический институт РАН, Москва, mihail-3000@inbox.ru

²Казанский (Приволжский) федеральный университет

³Музей естественной истории Свято-Алексиевской Пустыни

⁴Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

⁵Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

В континентальных разрезах Московской синеклизы граница между пермской и триасовой системами, по нашему мнению, проходит выше уровня, охарактеризованного негативным экскурсом $\delta^{13}\text{C}$, который проявляется на фоне геохимических изменений, указывающих на глобальное пермо-триасовое потепление. Потепление отмечается в интервале между минимальным значением $\delta^{18}\text{O}$ в педогенных карбонатах, что указывает на позднепермский температурный минимум, и максимальным значением $\delta^{18}\text{O}$, который показывает раннетриасовый оптимум.

Отмеченные характеристики наиболее детально изучены в обнажении Недуброво (бассейн р. Юг) в недубровской пачке в основании вохминской свиты: $\delta^{13}\text{C}$ –6,6‰ PDB в педогенных карбонатах, –8,8‰ в осадочных, $\delta^{18}\text{O}$ 20,6‰ SMOW в педогенных. Недубровская пачка отвечает магнитозоне $r_1\text{NPT}$ переходной ортозоны NPT, которая выделяется на границе перми и триаса и до недавнего времени обозначалась как $N_1\text{T}$.

Ближние изотопные характеристики были обнаружены в обнажении Асташиха (р. Ветлуга). Это обнажение в настоящее время почти полностью заросло ивняком около 10 м высотой. Проведенные расчистки позволили описать его верхнюю часть, которая отвечает

асташихинской (7 м) и рябинской (4–8 м) пачкам вохминской свиты. В отобранных педогенных карбонатах установлены низкие значения $\delta^{13}\text{C}$ (–8,3‰) и относительно низкие $\delta^{18}\text{O}$ (21,2‰). На их основании в асташихинской пачке отмечается негативный экскурс $\delta^{13}\text{C}$ I-го порядка и позднепермский температурный минимум. Выше температурного минимума величины $\delta^{18}\text{O}$ существенно увеличиваются (25,2‰), что позволяет говорить о перм-триасовом потеплении. Новые палеомагнитные исследования, проведенные Ю.П. Балабановым (КФУ), позволяют выделить в основании асташихинской пачки субзону $n_1\text{NPT}$, а в средней ее части субзону $r_1\text{NPT}$; рябинские отложения относятся к субзоне $n_2\text{NPT}$. Таким образом, средняя часть асташихинской пачки на р. Ветлуга по изотопным и палеомагнитным данным является стратиграфическим аналогом недубровской пачки в бассейне р. Юг.

Большой потенциал для региональной стратиграфии имеет обнажение Прудовка, расположенное на Ветлуге в 3,5 км северо-западнее Асташихи. Разрез слагают (снизу вверх) крупная песчаная пачка, пестроцветные алевро-глинистые отложения и вторая песчаная пачка. Суммарная мощность около 21 м с учетом интервалов, закрытых осыпью. В разрезе обнаружены очень низкие значения $\delta^{13}\text{C}$ (–8,6‰), указывающие на негативный экскурс по углероду, относительно низкие величины $\delta^{18}\text{O}$ (21,9‰), свидетельствующие о позднепермском температурном минимуме, и значительные величины $\delta^{18}\text{O}$ (26,1‰, максимально для вохминской свиты в долине р. Ветлуга), которые могут интерпретироваться как раннетриасовый оптимум. К нижней песчаной пачке приурочен прослой 0,2 м мощности серого, коричневатого-серого тонкозернистого песка, переходящего в алевролит, обогащенный растительным детритом. В этом слое встречены побеги растений и фрагменты фитолейм (новое местонахождение «Полина»). Здесь же найдены немногочисленные остракоды плохой сохранности. Преобладают *Suchonellina*, *Wjatkellina*, среди которых можно определить *Suchonellina* cf. *perelubica* и *W.* cf. *fragilina*, значительно реже встречаются *Suchonella* и *Gerdalia* (?). Триасовых (вохминских) элементов практически нет. Комплекс имеет позднепермский (татарский) облик. По всей видимости, в Прудовке вскрывается асташихинская пачка и можно предполагать положение границы перми и триаса в средней части разреза.

Для подтверждения изложенной выше корреляции необходимы дополнительные палеомагнитные исследования. По предварительным изотопно-геохимическим данным, граница перми и триаса может располагаться в переходном интервале от субзоны $r_1\text{NPT}$ к субзоне $n_2\text{NPT}$, то есть основной интервал недубровской и асташихинской пачек принадлежит пермской системе. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 16-05-00706, 16-04-01062.

ПРИЗНАКИ ПРИСУТСТВИЯ ИМПАКТНОГО МАТЕРИАЛА В ВЯТСКОМ ЯРУСЕ МАЛОЙ СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ

М.П. Арефьев^{1,2,3} В.А. Цельмович⁴

¹Геологический институт РАН, Москва, mihail-3000@inbox.ru

²Музей естественной истории Свято-Алексиевской Пустыни

³Казанский (Приволжский) федеральный университет

⁴ГО «Борок», филиал Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, tselm@mail.ru

В последнее десятилетие накопился ряд данных о присутствии в пограничных перм-триасовых отложениях Московской синеклизы (МС) космического материала или земного вещества, связанного с импактами. До настоящего времени ниже кровли вятского яруса в разрезе Недуброво (бассейн р. Юг) отмечались углеродистые микросферы (Корчагин и др., 2010), близкие к подобным образованиям, найденным в зоне падения метеоритов (Цельмович, 2012). В сходных по возрасту разрезах Балебиха (р. Малая Северная Двина) и

Воскресенское (р. Ветлуга) найдены высоко-титанистые магнетитовые (Mt) микросферы (Арефьев, Шкурский, 2012).

Для нового анализа было отобрано 13 образцов красноцветных алевритовых глин из верхневятского подъяруса и из основания инда (северо-восточный борт МС, разрезы Аристово-Кузино-Балебиха, Недуброво, Шолга). В образцах при помощи микронзондового анализа (МЗА) была исследована тонкая магнитная фракция, выделенная с помощью мощного неодимового магнита.

В обнажении между Аристово и Кузино (обр. 154/9-5, ниже уровня вреза Аристовской линзы, Arefiev et al., 2015) найден самородный Ni, переходящий в пересыщенный раствор Ni-C, а также в раствор Ni-Cu-C, Ni-Zn-C. На поверхности образца обнаружены микро- и нанозоны с преобладающим содержанием углерода (более 50%), которые в обратно-рассеянных электронах (BSE) выделяются темным цветом. С большой вероятностью, с учетом наблюдаемой кристаллографии, в этих зонах предполагаются микро- и нано-алмазы. Выделение алмазов из Ni, пересыщенного углеродом, описано в литературе («метеоритный» тип парагенезиса (Arai, 1986)). Таким образом, можно предполагать наличие импактного материала. Диагностика наноразмерных частиц находится за пределами аналитических возможностей МЗА и может быть уточнена с его развитием. Найдены Mt микросферы и самородное Fe, часто маркируют импакты.

Выше в обнажении Балебиха (обр. 151/6.2-1) под кровлей вятских отложений встречены углеродистые микросферы, Mt микросферы, самородное Fe. Образец отобран в 2 м ниже слоя, обогащенного высоко-Ti магнетитовыми микросферами, описанными ранее (Арефьев, Шкурский, 2012). Углеродистые микросферы, аналогичные найденным, были встречены на близком стратиграфическом уровне в 80 км южнее в основании разреза Недуброво. Новая находка позволяет предполагать региональное распространение подобных одновозрастных образований. Их ассоциация с Mt микросферами и Fe, которые могли образоваться из коры плавления астероидов или метеоритов при падении на Землю (Цельмович, 2013, 2016), позволяет предполагать их связь с крупным импактом или с серией таких событий.

В северо-восточной части МС выделяются два уровня, обогащенные космическим веществом или земным материалом, связанным с импактными событиями: (1) в нижней половине верхневятского подъяруса ниже уровня вреза Аристовской линзы; (2) под кровлей вятского яруса на уровне недубровских слоев, к которым, возможно, относятся терминальные пермские отложения разреза Балебиха. Оба уровня ассоциируют с похолоданиями и с этапами активизации рек Уральской питающей провинции, что позволяет рассматривать возможные импактные события в цепи причинно-следственных связей позднепермского экологического кризиса. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 16-05-00706 и 16-05-00703.

К ВОПРОСУ О ПРОВИНЦИЯХ РАДИОЛЯРИЙ В ПЕРМСКОМ ПЕРИОДЕ

М.С. Афанасьева, Э.О. Амон

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

Эволюционно-морфологическое исследование радиолярий рода *Entactinia* Foreman, 1963, предпринятое нами (Афанасьева, Амон, 2016, 2017), выявило тренд и основные тенденции развития энтактиний в пермское время, состоящие в неизменно увеличивающемся видовом разнообразии на уровне 10→14→24 видов на протяжении ранней (ассельский-сакмарский – артинский века), средней (кептенский век) и поздней (учапинский – чансинский века) перми соответственно.

Особенности географического распространения морфологических новообразований (характерных признаков видов) у *Entactinia* в различных регионах планеты позволили выделить палеобиогеографические провинции с предварительными наименованиями: (1)

Уральская (Южный Урал, Северные Мугоджары, Северный Прикаспий, Корякия и Новая Земля); (2) Североамериканская (Техас, Невада, Оклахома, Канада, Мексика); (3) Азиатская (Япония, Южный Китай, Таиланд, Малайзия).

В ранней перми (приуральская эпоха) основное видообразование было приурочено к югу Уральской провинции. В это время произошло стремительное распространение энтактиний, представленных 10 видами, по акваториям Уральского и Актюбинского бассейнов Приуральского палеоморя Палеотетического океана, с центром зарождения пермской фауны энтактиний в последнем. Широко распространен в Уральской провинции морфотип с апофизами на иглах. В ранней перми началось постепенное освоение энтактиниями шельфа океана Палеотетис (Северный Прикаспий) и прибрежных акваторий океана Панталасса (Новая Земля, Япония, Малайзия и Таиланд). В кунгурском веке существование энтактиний в Уральской провинции прекратилось.

В средней перми (гваделупская эпоха) активные эволюционные процессы переместились в Североамериканскую провинцию. Среднепермские *Entactinia*, насчитывающие 14 видов, были широко распространены на шельфе западного сектора океана Панталасса. В акватории Западного Техаса развился морфотип с апофизами. В Азиатской провинции эволюция протекала не столь интенсивно, хотя *Entactinia* продолжили освоение восточного сектора океана Палеотетис в акваториях Южного Китая и Таиланда.

В поздней перми (лопинская эпоха) основные эволюционные процессы происходили в Азиатской провинции. Здесь отмечен взрыв разнообразия энтактиний (24 вида) и морфотипа с апофизами, покоривших восточные районы океана Палеотетис (Южный Китай и Таиланд). При этом в Северной Америке развитие *Entactinia* протекало весьма вяло, таксоны с апофизами отсутствовали, а единичные представители рода известны только Британской Колумбии (Канада).

Видовой состав ассоциаций энтактиний указывает на то, что в районах их обитания в ранней перми существовали отличающиеся друг от друга палеообстановки: (1) наиболее богатые и разнообразные популяции энтактиний были распространены в пределах акваторий внутреннего шельфа Уральского и Актюбинского бассейнов Приуральского палеоморя с чередованием мелководных и несколько более глубоководных обстановок на юге региона (20–30° северной палеошироты); (2) обедненные комплексы радиолярий были свойственны собственно океанским акваториям: на северо-востоке Прикаспийского бассейна в открытых водах океана Палеотетис (приблизительно 10–15° северной палеошироты) и особенно на Новой Земле в более холодных водах океана Панталасса (около 45° северной палеошироты). Исследование поддержано РФФИ, проект 15-05-00451.

О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ГРЕБЕНИКИ (СЕВЕРНОЕ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ)

Р.И. Беляев

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, belyaev.ruslan@gmail.com

Гребеники являются одним из наиболее подробно исследованных местонахождений гиппарионовой фауны в Северном Причерноморье (Одесская обл.). В разрезе сарматская морская толща постепенно и без видимого перерыва сменяется мэотическими речными отложениями. Возраст костеносных слоев никогда не вызывал серьезных споров, все исследователи рассматривали породы гребениковского местонахождения как пресноводные отложения самых верхов сармата/низов мэотиса (Ласкарев, 1909, 1912; Крокос, 1922; Павлов, 1925; Вознесенский, 1939; Габуня, 1959; Короткевич, 1970, 1976, 1988). Эта оценка основывается на данных о регрессии и опреснении морских бассейнов в позднесарматское – раннемэотическое время; изменении фауны моллюсков от морских сарматских к пресноводным и солоноватоводным мэотическим; смешанном составе фауны

млекопитающих в гребениковском биоценозе, который имеет представителей как бериславского (верхи сармата, *Hipparion verae*), так и белкинского (мэотис, *Percrocuta eximia*, *Tetralophodon longirostris*, *Dinotherium giganteum*, *Aceratherium incisivum*) комплексов (Невесская и др., 2004).

С другой стороны, корреляция местонахождений континентального генезиса Паратетиса с хорошо датированными (с точностью до ~0,1 млн) (GTS, 2012) ярусами МСШ и зонами, выделенными по неогеновым млекопитающим Европы (MN зоны), традиционно вызывает сложности. Так, граница сарматского и мэотического региоярусов попадает по мнению Э.А. Вангенгейм и А.С. Тесакова (2008) в MN10, по Л.К. Габунии (1986) находится на границе MN10 и MN11, а по Е.Л. Короткевич (1988) и В.А. Топачевскому (1997) – на границе MN11 и MN12. Абсолютная датировка границы сармата и мэотиса, закреплённая в унифицированной схеме неогеновых отложений южных регионов России (Невеская и др., 2004) по И.С. Чумакову (Чумаков, 1993), составляет 9,3 млн лет, что соответствует датировкам зоны MN10. Место Гребеников в шкале MN зон интерпретируется различными специалистами в интервале от самых низов MN10 (Vangengeim, Tesakov, 2008; Fossil Mammals of Asia, 2013) до верхов MN11 – низов MN12 (Короткевич, 1988; Mein, 1989; Крахмальная, 1996). Костеносный горизонт Гребеников имеет прямую намагниченность (Vangengeim, Tesakov, 2008).

Новейшие данные по стратиграфии неогена Паратетиса, полученные тремя разными коллективами ученых, указывают на то, что граница сарматских и мэотических отложений заметно моложе, чем считалось ранее и составляет от 8,2–8,6 млн лет (Vasiliev et al., 2011) до 7,6 млн лет (Radionova et al., 2012; Rybkina et al., 2015), что было учтено в новейшей шкале Восточного Паратетиса (Попов и др., 2013). Эти датировки соответствуют второй половине MN11 (Agusti et al., 2001; GTS, 2012).

Исходя из новых датировок для неогена Паратетиса гребениковское местонахождение должно быть приурочено к хрону C4n с прямой намагниченностью, либо к эпизоду хрона C3Vr (обратная намагниченность) с прямой намагниченностью, что даёт абсолютную датировку в 8,108–7,140 млн лет (GTS, 2012) и почти совпадает с тем, какой возраст должна иметь вторая половина фаунистической биоцены MN11 (7,9–7,5 млн лет) по GTS, 2012. Подобный результат согласуется, во-первых, с новейшими датировками (Radionova et al., 2012; Rybkina et al., 2015), согласно которым возраст верхней границы сармата составляет 7,6 млн лет. Во-вторых, с анализом магнитной полярности мэотических отложений (Radionova et al., 2012), в котором зоны обратной и прямой намагниченности сопоставляются с хронами C3Ag и C3An. В-третьих, с оценками абсолютного возраста греческих местонахождений Самос (8,3–7,1 млн лет) и Пикерми (8,3–8,2 млн лет), а также иранского местонахождения Марага (8,1–7,9 млн лет), имеющих идентичную с Гребениками фауну газелей (Короткевич, 1976; Steininger et al., 1996; Bernor et al., 1996). В-четвертых, с корреляцией хрона C3Vr (возраст в 7,45–7,21 млн лет) с фаунистически наиболее близким к Гребеникам местонахождением гиппариновой фауны Новая Эметовка 1 (Крахмальная, 1996; Steininger et al., 1996; GTS, 2012).

ГОРИЗОНТЫ ПАЛЕОЦЕНА И ЭОЦЕНА ВОРОНЕЖСКО-ПРИДОНЕЦКОГО РЕГИОНА И ИХ СТРАТОТИПИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ

В.Н. Беньямовский

Геологический институт РАН, Москва

Действующая стратиграфическая схема палеогена для территории Воронежской антеклизы и восточной части Большого Донбасса была принята в МСК в 2000 г. (Постановления МСК..., 2001). Эта схема кроме характеристики горизонтов (Ахметьев, Беньямовский, 2003) не была опубликована. В 2014 г. МСК была утверждена и в 2015 г.

опубликована новая актуализированная региональная схема палеогена, но только для Поволжско-Прикаспийского субрегиона (Александрова и др., 2015). Поэтому на повестке дня стоит аналогичная задача по уточнению и совершенствованию схемы для Воронежской антеклизы и Восточного Донбасса.

Для нижнего и начала верхнего палеоцена предлагается т а ц и н с к и й горизонт (Беньямовский, 2016), который был утвержден МСК России и используется в Придонецком субрегионе (Ахметьев, Беньямовский, 2003). Опорные разрезы горизонта расположены на северо-восточной (российской) окраине Донбасса (Мовшович и др., 1990).

Б а з к о в с к и й горизонт относится к верхнему палеоцену и низам нижнего эоцена. Название предлагается взамен донской серии В.П. Семенова (1965). Стратотипом горизонта является разрез балки, находящейся на правом берегу р. Дон в окрестностях ст. Базковской, расположенной напротив ст. Вешенская (Семенов, 1965, с. 44–45). Здесь на мелоподобных мергелях кампана с размывом залегают пески бузиновской свиты (около 7 м). Выше с размывом залегают отложения вешенской свиты. Базальный прослой песка (0,2 м) глауконит-кварцевого с мелкой кремнистой галькой и фосфоритов, с зубами акул сменяет глина зеленовато-серая, опоковидная, песчанистая, слюдистая (7–8 м). В глинах отмечается *Cyprina morrissi* Sow., которая является зональным видом верхнепалеоценовых отложений Бельгии (Pomerol, 1981) и характерна для саратовской свиты верхнего палеоцена Поволжья (Унифицированные..., 2015). Комплекс диатомей из глин вешенской свиты в окрестностях г. Новохоперска (юго-восток Воронежской обл.), изученный Т.В. Орешкиной и Э.П. Радионовой, принадлежит нижнеэоценовой зоне *Moisseevia uralensis* (устное сообщение).

Б о г у ч а р с к и й горизонт охватывает большую часть нижнего эоцена и начало среднего. Предлагается восстановить богучарскую серию В.П. Семенова (1965) в ранге горизонта. Стратотипом и гипостратотипом горизонта являются обнажения в оврагах на западной окраине г. Богучар, а также балки Кирпичная на правом склоне р. Лево́й в Богучарском р-не Воронежской обл. (Семенов, 1965, с. 31–33, 52). В страторегии в состав горизонта входят свиты (снизу вверх): шептуховская (13 м), хрипунская (5 м) и осиновская (с подсвитами айдарской – 3 м и росошанской – 1 м). В песчаниках и песках хрипунской свиты содержится маркерный (туррителловый) комплекс моллюсков с *Lentipecten corneum* (Lam.) и *Turritella imbricata* Lam., который сопоставляется как с фауной симферопольского горизонта Крыма (Семенов, 1965; Палеогеновая система..., 1975), так и лондонских глин нижнего эоцена Англии (King, 1981). В верхах богучарского горизонта отмечен обедненный комплекс бентосных фораминифер с *Cibicidoides westi* Howe (Семенов, 1965, с. 32). Этот вид типичен для среднеэоценовых комплексов Бельгии, Карпат, Белоруссии, Украины, Поволжья и Прикаспия (Kaasschieter, 1961; Василенко, 1954; Мятлюк, 1970; Фурсенко, 1961; Краева, Зернецкий, 1969; Александрова и др., 2011).

Ф е д о р о в с к и й горизонт предлагается взамен северодонецкой серии В.П. Семенова (1965). Стратотипом горизонта является разрез на окраине г. Кантемировка (юго-восток Воронежской обл.), расположенный в борту балки напротив Федоровского (Кантемировского) пруда р. Федоровки (от которого и происходит название). В разрезе представлены три свиты: сергеевская глинисто-мергельная (8 м; верхний лютет – основание бартона), тишкинская кремнисто-опоковидно-глинистая (13 м, бартон) и касьяновская диатомито-глинистая (5 м, приабон). На границе сергеевской и тишкинской свит произошла смена карбонатного осадконакопления на терригенно-кремнистое, которая сопровождалась массовым исчезновением известковых фоссилий (наннопланктон, планктонные и бентосные фораминиферы) и развитием биоты иного состава (радиолярии, диатомеи и силикофлагелляты). Проявление данного события позволяет наметить соответствие этой границы рубежу керестинского и кумского горизонтов Северо-Кавказского региона (Бугрова и др., 2016).

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР В ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ МААСТРИХТА И ДАНИЯ В ЭТАЛОННОМ ФЛИШЕВОМ РАЗРЕЗЕ ЗАПАДНАЯ ОЗЕРЕЙКА (ОКРЕСТНОСТИ НОВОРОССИЙСКА)

В.Н. Беньямовский¹, А.С. Алексеев^{2,3}, Д.В. Кочергин², М.Г. Буслаева⁴, Л.Ф. Копаевич²

¹Геологический институт РАН, Москва, vnben@mail.ru

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

³Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

⁴Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Пограничный интервал мела и палеогена был изучен авторами в конце июля 2016 г. во флишевом разрезе Западная Озерейка (береговое обнажение у пос. Южная Озерейка к северу от Новороссийска). Это один из наиболее полных разрезов данного интервала на черноморском побережье Северо-Западного Кавказа (Афанасьев, 1984). Ранее фораминиферы были изучены здесь Н.И. Маслаковой. При описании и опробовании снизу вверх были выделены три самостоятельных разреза, разделенных зонами разлома: ЗО1, ЗО2 и ЗО3. В разрезе ЗО3 были отобраны 48 образцов. Масштабная перестройка комплекса фораминифер отмечается между двумя соседними образцами ЗО3/34 и ЗО3/35.

Ниже уровня обр. ЗО3/35 присутствует типичный комплекс маастрихтских планктонных фораминифер (карликовые формы, встречены почти исключительно во фракции > 0,1 мм), в котором доминируют различные гетерогелициды – двурядные: *Heterohelix globulosa* (в массовом количестве) и реже, но постоянно другие двурядные *H. navorroensis*, *Laeviheterohelix dentata*, *L. glabrans*. В массовом числе присутствуют также трехрядные *Guembelitra cretacea* и *G. dammula*. Характерны также многорядные *Planoglobulina acervulinoides*, *P. cf. carseyae*, *Planoglobulina* sp., *Racemiguembelina powelli*, *R. cf. powelli*, *R. cf. fruticosa*. Помимо гетерогелицид постоянно встречаются *Hedbergella monmouthensis*, а также *Rugoglobigerina rugosa* и единичные *R. milamensis* и *R. macrocephala*. Следует отметить постоянное присутствие *Globotruncanella pschadae* и единичных *Globotruncana* sp. Данный комплекс идентичен сообществу планктонных фораминифер, широко распространенному в средне-верхнемаастрихтских отложениях атлантического побережья Северной Америки, Северо-Западной Атлантики, Западной Европы, Восточной Болгарии, Северной Африки, Израиля и Крымско-Кавказского региона (Алиюлла, 1977; Weiss, 1983; Nederbragt, 1991; Nestler, 1992; Adatte et al., 2003; Keller, 2004; Копаевич и др., 2008; Копаевич, 2011). Среди бентоса отмечаются единичные агглютинирующие *Marssonella oxycona* и *Textularia dentata*.

В обр. ЗО3/35 комплекс полностью меняется. Исчезают все планктонные маастрихтские фораминиферы, кроме двурядных *H. globulosa* и трехрядных *G. cretacea* и *G. dammula*, а также *H. monmouthensis*. Последние отмечены только в данной и в следующей пробе. Помимо массового исчезновения отмечается появление совершенно другой фауны планктона и бентоса: до обр. ЗО3/44 включительно появляются представители раннепалеоценовых планктонных фораминифер *Eoglobigerina eobulloides*, *E. edita*, *Parvularugoglobigerina eugubina*, *P. alabamensis*, *Praemurica taurica* и *Chiloguembelina morsei*. Этот комплекс фораминифер однозначно сопоставляется с ассоциацией планктонных фораминифер зоны Pa *Parvularugoglobigerina eugubina* стандартной шкалы палеогена по планктонным фораминиферам тропическо-субтропического пояса Земли, первые 200 тыс. лет датского века (Berggren et al., 1995; Atlas..., 1999; Berggren, Pearson, 2005; Wade et al., 2011; GTS 2012). Показательно появление на этом уровне и *Angulogavelinella avnimelechi* и *Nuttallides truempyi* – представителей космополитной глубоководной фауны секреторных бентосных фораминифер палеоцена (van Morkhoven et al., 1986). Работа выполнена в рамках госзадания № 0135-2014-0070 для ГИН РАН при частичной поддержке РФФИ, проекты 15-05-04099, 15-05-03004, 15-05-04700 и 16-05-00363.

ГОТЕРИВСКИЕ ПЛЕЗИОЗАВРЫ МИРА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РУССКОГО МОРЯ-ПРОЛИВА

А.Ю. Березин^{1,2}

¹Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева

²Чувашское общество археологии и естественной истории «Terra incognita»

Во всем мире находки готеривских плезиозавров очень редки. Одна из первых валидных находок – часть скелета с костями черепа *Leptocleidus clemai* Cruikshank et Long, 1997 из готерив-барремских песчаников Бердронг (Birdrong Sandstone) севернее г. Калбарри в Западной Австралии (Cruikshank, Long, 1997). Таксон относится к сем. Leptocleididae White, 1940. Почти полный скелет, за исключением черепа и позвонков первой половины шеи найден в 2001 г. в спитонских глинах Сев. Йоркшира в Англии. Он выставлен в Геологическом музее г. Скарборо (The Rotunda Museum). В филогенетической кладе плезиозавр спитонских глин занимает место базальных Elasmosauridae (Benson, Druckenmiller, 2013). Неполный череп и другие кости одного плезиозавра происходят из слоев с Simbirskites (белемнитовая зона *H. jaculoides*) верхнего готерива Ганновера, Северная Германия, хранящиеся в Государственном музее Нижней Саксонии (Sachs et al., 2015). По ряду признаков плезиозавр, вероятно, представляет таксон базальных Elasmosauridae. В последнее время также стали известны находки из нижнего и верхнего готерива формации Агрио бассейна Неукен в центральной части Аргентины (O'Gorman et al., 2015). Представлены они костями разной сохранности аксиального, реже аппендикулярного скелета. Предполагается, что плезиозавры могли принадлежать двум или трем таксонам сем. Elasmosauridae.

Морские готеривские слои широко распространены в центральной части Русской платформы. Сложены они темными глинами (до 40 м) нижней зоны *S. versicolor* и верхней зоны *S. discofalcatus* верхнего готерива и представляют собой отложения глубоководной части Русского моря-пролива (Барабошкин, Благовещенский, 2010). В этом районе готеривские плезиозавры известны, как по одиночным находкам, например шейного позвонка (СГУ, №104а/17), вероятно, сем. Elasmosauridae (Дубейковский, Очев, 1967), так и образцами разной сохранности (Ефимов, 2006; Березин, 2016а). Сегодня только две находки являются валидными видами из зоны *S. versicolor* верхнего готерива Чувашского и Ульяновского Поволжья. Это плезиозавр *Abyssosaurus nataliae* Berezin, 2011 (МЧЕИО, №ПМ/1), найденный в 1982 г. у с. Мишуково Порецкого района Чувашской Республики (Митта, Стародубцева, 2000; Березин, 2011). Находка достаточно полно представлена костями посткраниального скелета и черепа. Он включен в сем. Cryptoclididae, подсем. Colymbosaurinae (Benson, Bowdler, 2014). Кости плезиозавра *Makhaira rossica* Fischer et al., 2015 (УКМ, №68249/1-10) были обнаружены в 2015 г. на берегу Волги у п. Сланцевый Рудник в Ульяновской обл. (Fischer et al., 2015). Находка представлена передней частью черепа, и костями крестцового отдела. Ее положение в семействе пока остается под вопросом, плезиозавр принадлежит к кладе *Thalassophonea* Benson et Druckenmiller, 2014.

Еще, как минимум, две известные находки плезиозавров из верхнего готерива нуждаются в описании. Найденная в 1988 г. в Ульяновской области часть посткраниального скелета плезиозавра, вероятно, относится к базальным Elasmosauridae. Его реконструкция выставлена в Ундоровском палеонтологическом музее. Часть посткраниального скелета, обнаруженная в 2013 г. в отложениях зоны *S. discofalcatus* на р. Атратка в заповеднике «Присурский», вероятно, представляет новый таксон и может принадлежать к базальным Elasmosauridae или к новой группе ранга семейства (Березин, Александров, 2014, 2015, 2016б).

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ОНТОГЕНЕЗУ СЕЙМУРИАМОРФНЫХ АМФИБИЙ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

В.В. Буланов

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
Казанский (Приволжский) федеральный университет

Неотенические сеймуриаморфные амфибии надсемейства *Kotlassioidea* характеризуются сохранением в дефинитивном состоянии облигатно-водного образа жизни и жаберной респираторной функции. На поздних стадиях онтогенеза средне-позднепермские представители группы сохраняют личиночный габитус черепа, развитую систему каналов сеймосенсорных органов (иногда модифицированную за счет добавления новых сенсорных участков), лишены слезно-носового протока, имеют грацильную архитектуру покровного плечевого пояса. На фоне очевидной тенденции к фетализации, в семействах котлассиоидей (*Leptorophidae*, *Kotlassiidae*) парадоксальным образом реализуется специализированная многокомпонентная зубная система, позволившая их представителям интегрироваться в почти недоступные для амфибий секторы консументальной структуры водных сообществ (переход к фито- и склерофагии). Причинами морфологического и биоморфного разнообразия котлассиоидей выступают расширенные функциональные возможности челюстного аппарата, на которые указывает ряд особенностей строения дерматокраниума (субвертикальная постановка скуловых отделов, появление хорошо развитого поперечного фланга *pterygoideum* и др.), а также квадратно-артикулярного комплекса. Морфология челюстного сочленения у *Seymouriamorpha*, реконструированная для *Karpinskiosauridae* (*Karpinskiosaurus*), свидетельствует о возможности продольного скольжения нижней челюсти относительно акинетично интегрированного в черепную конструкцию *quadratum*. Строение квадратной кости некоторых *Kotlassiidae* (*Microphon*) позволяет предполагать, что эта особенность характеризует отряд *Seymouriamorpha* в целом; кроме того, новые данные по организации челюстного сочленения у сближаемых с сеймуриаморфами *Gephyrostegia* (*Nyctiboetus*) делают вероятным предположение, что комплекс прогрессивных преобразований в челюстном аппарате в обсуждаемой линии *Anthracosauria* мог сложиться уже в конце карбона. Описанная конструкция, ранее неизвестная у амфибий, находит много аналогий среди растительноядных рептилий (*Pareiasauria*, *Dicynodontia*, *Bolosauria*, *Chelonia* и др.), у которых она обеспечивает как настригательные движения челюстей, так и, при необходимости, первичную переработку пищи в ротовой полости. Приоритетная специализация рострально расположенных зубов подразумевает обеспечение при питании соответствующих механических усилий со стороны аддукторной мускулатуры, эффективность которых увеличивается при смещенном вперед положении челюстных суставов и укорочении преорбитального отдела черепа, т.е. сохранении ювенильных характеристик краниума. Последнее обстоятельство могло стимулировать удлинение личиночной стадии у адаптированных у фитофагии котлассиоидей, т.е. выступать морфофункциональным индуктором неотенизации надсемейства на протяжении его пермской истории и выработки соответствующего сценария онтогенеза у растительноядных биоморф и их производных. Работа выполнена в рамках государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров и при поддержке РФФИ, проекты 14-04-00115, 14-04-01128, 14-04-00185, 17-04-01937.

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ УСТРИЦЫ «*Lopha marshii* (J. Sowerby, 1812)» ИЗ СРЕДНЕГО КЕЛЛОВЕЯ ПОДМОСКОВЬЯ

В.Г. Бурмистрова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, burlerius@gmail.com

В песчаной фации среднего келловоя Подмосковья (Гжель, Щелково и др.) нередки крупные складчатые раковины устриц, которые начиная с атласа П.А. Герасимова (1955) называли *Lopha marshii*. Этот вид был описан Дж. Соверби в роде *Ostrea*. В настоящее время он относится к роду *Actinostreon* Bayle, 1878, с типовым видом *A. gregareum*. В состав этого рода также включаются *A. haidingerianum* (Emmrich, 1853) (Hautmann, 2001) и *A. erucum* (Defrance, 1821) (Fürsich, Pan, 2014). Относительно статуса рода *Actinostreon* существует некоторая неясность. В некоторых работах современный род *Lopha* Röding, 1798 и ископаемые *Alectryonia* Fischer de Waldheim, 1807 и *Actinostreon* рассматриваются как синонимы (Hill, Vaughan, 1898; Machalski, 1998) или же в синонимы сводятся только первые два рода (Zakhere et al., 2001).

Подмосковные устрицы имеют толстостенную раковину, ее высота превышает длину. Передний край выпуклый и плавно закругленный, задний вогнутый или прямой. Края створок зубчатые и складчатые. Раковина несет резкие радиальные складки (до 10 и более), сгдживающиеся в макушечной области. Макушка обычно слегка изогнута назад, почти не выступает. Связочная площадка большая, треугольная. Отпечаток мускула-замыкателя крупный, овальный, смещен к макушке и заднему краю. Высота раковины обычно составляет 7–10 см.

Очевидно, что систематическая принадлежность этой устрицы должна быть пересмотрена не только на родовом уровне, но и, возможно, на видовом. К сожалению, такие песчаные линзы с обильными устрицами в подошве келловоя, которые раньше вскрывались в карьере в районе ст. Гжель у пос. Речицы, теперь не доступны. Поэтому ревизию этих устриц не следует откладывать надолго пока еще есть коллекционный материал.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕРМИ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ (ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ, СЕДИМЕНТОЛОГИЧЕСКИЕ, МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ И ИЗОТОПНЫЕ ДАННЫЕ)

А.С. Бяков^{1,2}

¹Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО
РАН, Магадан

²Северо-Восточный государственный университет, Магадан

В настоящем сообщении дается оценка климатических изменений имевших место в течение перми на Северо-Востоке России, основанная на анализе колебаний таксономического разнообразия главным образом, двустворчатых моллюсков, с учетом появления или исчезновения холоднолюбивых и теплолюбивых таксонов. Также учтены вычисленные температурные (по $\delta^{18}\text{O}$ раковин брахиопод-спириферид) и некоторые литологические (дропстоуны и присутствие ледовой штриховки) и минеральные (глендониты) индикаторы климата.

В качестве характерных представителей холодноводных сообществ двустворок, в частности, гондванских (Waterhouse, Shi, 2013) нами рассматриваются *Stutchburia*, *Merismopteria* и *Glyptoleda*. Теплолюбивыми элементами являются *Myalina*, *Septimyalina*, *Liebea*, *Parallelodon*, *Modiolus*, *Promytilus*, *Pteronites*, *Fasciculiconcha*, *Streblochondria*, *Guizhoupecten*, *Crittendenia*, *Euchondria*, *Obliquepecten*, *Pseudomonotis*, *Cyrtorostra*, *Vnigripecten*, *Leptochondria*, *Claraioides*. Большинство из них теплолюбивые или умеренно

теплолюбивые таксоны и характеризуют низкобореальные бассейны и бассейны надобласти Тетис, а последние два рода характерны исключительно для тетических сообществ.

Несмотря на постепенное смещение бассейнов Северо-Востока Азии в высокие широты в течение перми в результате дрейфа литосферных плит, в целом температурные условия существования фауны были достаточно благоприятны. В ранней перми гондванское оледенение, по-видимому, практически не оказывало влияния на состав сообществ фауны. Конец карбона ознаменовался кратковременным эпизодом существенного потепления (Davydov et al., 2013), что подтверждается находками конодонтов и ряда теплолюбивых таксонов среди двустворок в регионе (Davydov, Biakov, 2015). Вероятно, в самом начале перми (время *miria*), когда в сообществах двустворок продолжали существовать теплолюбивые *Leptochondria*, умеренно-теплолюбивые *Parallelodon*, *Modiolus*, *Promytilus*, *Pteronites*, температуры обитания бентосных сообществ также были достаточно высокими.

В течение первой половины перми (ассельский век – середина артинского века), по-видимому, сохранялись умеренно-теплые условия обитания сообществ бентоса. Присутствие ряда теплолюбивых таксонов (*Parallelodon*, *Modiolus*, *Pteronites*) подтверждает сказанное. Возможно, влияние гондванского оледенения, выразившееся в резком обеднении сообществ бентоса и появлении глендонитов в мелководных обстановках, проявилось лишь во второй половине роуда – начале ворда. В конце ворда произошел значительный рост биоразнообразия всех групп биоты, а в сообществах двустворок появились относительно теплолюбивые таксоны (*Parallelodon*, *Modiolus*, *Fasciculiconcha*, *Crittendenia*, ряд пектиноидных, сходных с описанными из формации Ворд), что позволяет предполагать потепление.

Еще по крайней мере два эпизода похолодания, вероятно, могут быть установлены в начале и конце кептенского века. Этот возрастной интервал почти повсеместно характеризуется многочисленными глендонитами, а в Омолонском бассейне недавно нами были установлены дропстоуны с признаками ледниковой штриховки. Глендониты этого времени недавно обнаружены даже на Таймыре (Кузьмичев, Данукалова, Рогов, устное сообщение), очевидно, занимавшем в перми более близкое к палеоэкватору положение, чем северо-восточно-азиатские бассейны.

В позднем учапине и конце чансинского века фиксируются эпизоды потепления, подтверждаемые проникновением в акватории бассейнов Северо-Востока Азии ряда тропических элементов (*Promytilus*, *Guizhoupecten*, *Obliquepecten*, *Cyrtorostra*, *Vnigripecten*, *Leptochondria*, *Claraoides*) и палеотемпературными определениями. Исследования поддержаны РФФИ, проекты 15-45-05024 и 17-05-00109.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРЕЦИЗИОННОМУ U-Pb ДАТИРОВАНИЮ ВЕРХНЕЙ ПЕРМИ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ

А.С. Бяков^{1,2}, В.И. Давыдов^{3,4}, М. Шмиц³, И.Л. Ведерников¹

¹Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН, Магадан

²Северо-Восточный государственный университет, Магадан

³Университет Бойсе, США

⁴Университет Флориды, США

Корреляция подразделений верхней перми Северо-Востока Азии с ярусами международной стратиграфической шкалы (МСШ) является одной из наиболее трудноразрешимых проблем стратиграфии региона. В последнее время в связи с широким использованием нами методов прецизионного U-Pb CA-IDTIMS и SHRIMP-II датирования цирконов из синхронных осадконакоплению туфов эта проблема постепенно начинает решаться. Одними из наиболее перспективных разрезов, где довольно часто встречаются

такие туфы, являются задуговые бассейны Охотско-Тайгоносской вулканической дуги: Охотский, Аян-Юряхский и Балыгычанский. Эта дуга, очевидно, и являлась источником синхронных вулканитов. Здесь ранее нами были изучены непрерывные, хорошо охарактеризованные фаунистически разрезы, часть из которых является стратотипическими для установленной зональной последовательности по двустворчатым моллюскам, основанной на эволюционном развитии представителей двух родов иноцерамоподобных двустворок – *Maitaia* и *Intomodesma* (Бяков, 2004, 2007). Поэтому датирование, калибровка и корреляция выделенных бивальвиевых зон относительно МСШ и ОСШ имеет большое значение.

Методом СА-ID-TIMS в Университете Бойсе получен ряд важных датировок для гижигинского горизонта Северо-Востока России, подтверждающих его кептенский возраст, предполагавшийся ранее (Ganelin, Biakov, 2006) с учетом совместного нахождения в Восточном Забайкалье характерных высокобореальных брахиопод *Canocrinelloides obrutschewi* и двустворок *Maitaia bella* и тетических аммоноидей *Timorites* (Окунева, Захаров, 1992), а в Корякском нагорье – тех же брахиопод и фузулинид рода *Yabeina* (Котляр, 1984).

Недавно нами прибором SHRIMP-II (ЦИИ ВСЕГЕИ) были получены две важные датировки изотопного возраста для нижней (бивальвиевая зона *Maitaia tenkensis*) и верхней частей хивачского регионального горизонта (бивальвиевая зона *Intomodesma costatum*), составившие, соответственно $257,1 \pm 3,0$ млн лет (нижняя часть учапинского яруса МСШ) и $255 \pm 2,0$ млн лет (верхи учапинского яруса МСШ). Параллельно в Университете Бойсе получена датировка СА-ID-TIMS методом прослоя бентонита из нижней части хивачского регионального горизонта ($258,14 \pm 0,2$ млн лет), подтвердившая датировку, сделанную на SHRIMP-II.

Исходя из распределения остатков фауны в изученных разрезах, стратиграфического положения датированных образцов, а также анализа недавно полученной непрерывной записи $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ в глинистых породах Балыгычанского бассейна и ее корреляции с аналогичными записями ряда других разрезов мира, можно с большой уверенностью предполагать следующее. Большая часть зоны *Intomodesma costatum* (подзоны *Maitaia hurenensis*, *Intomodesma evenicum* и *I. costatum*) отвечает верхней части учапинского яруса, а чансинскому ярусу на северо-востоке Азии соответствует лишь самая верхняя часть зоны *Intomodesma costatum* в объеме подзоны *I. postevenicum* и часть отоцерасовых слоев в объеме зоны *Otoceras concavum*. Исследования поддержаны РФФИ, проекты №№ 15-45-05024 и 17-05-00109.

ФОРАМИНИФЕРЫ ЗОНЫ *Brotzenella complanata* ИЗ НИЖНЕМААСТРИХТСКОЙ КАМЕННОБРОДСКОЙ СВИТЫ (СЕВЕРНАЯ ОКРАИНА ДОНБАССА)

Е.Д. Веклич

Институт геологических наук НАН Украины, Киев

В связи с тем, что возраст камменнобродской свиты Донбасса определялся разными исследователями неоднозначно – первоначально, как верхняя часть нижнемаастрихтского подъяруса (Бланк, Липник, 1964); средняя и верхняя части нижнего маастрихта (подзоны *Belemnella lanceolata* и *Belemnella sumensis*) (Атлас верхнемеловых..., 1974); нижний маастрихт (Плотникова, Якушин, 2001); нижняя часть нижнего маастрихта А.В. Шумником по известковому наннопланктону, зона СС23а (Якушин и др., 2003). Нами ранее в обнажении Каменный брод (окраина г. Луганск) была определена фораминиферовая зона *Angulogavelinella gracilis* (Веклич, 2010), однако детальные микропалеонтологические исследования позволили выявить здесь виды более ранней нижнемаастрихтской зоны *Brotzenella complanata* (Стратиграфия..., 2013). Все перечисленное поставило вопрос об уточнении возрастного диапазона свиты.

Впервые каменнобродская свита была выделена М.Я. Бланком и Е.С. Липник (1964) в Луганске в стратотипическом разрезе Каменный Брод, отнесена к верхней части нижнего маастрихта. Свита обнажается в овраге (недалеко от кладбища), видимая мощность от 6 до 12 м. Представлена карбонатными породами – мергелями кремнеземистыми и песчанистыми, светло-серого, местами желтоватого цвета. Перекрывается современными почвенными образованиями. Из каменнобродской свиты в 2006 г. нами были отобраны 8 образцов на микропалеонтологический анализ.

Во всех образцах присутствуют многочисленные и разнообразные раковины фораминифер хорошей сохранности, как крупные, так и маленького размера. Определены бентосные фораминиферы: агглютинирующие – *Arenobulimina acuta* Wolosch., *A. puschi* (Reuss), *Eggerellina brevis* (d'Orb.), *Spiroplectammia suturalis* Kal., *S. rosula* (Ehr.), *Gaudryina pyramidata* Cushm., *Ataxophragmium vialovi* Wolosch., *A. crassum* (d'Orb.), *A. fartile* Wolosch., *Heterostomella bullata* Akim., *H. foveolata* (Marss.), *Orbignyina sacheri* (Reuss), *O. ovata* Hag., *O. inflata* (Reuss), *O. pinguis* Wolosch., *Plectina ruthenica* (Reuss), *P. convergens* (Kell.); секрецирующие – *Nodosaria lepidula* Schwag., *Neoflabellina reticulata* (Reuss), *Sitella laevis* (Beiss.), *S. obtusa* (d'Orb.), *Discorbis mirgorodicus* Lipn., *D. transuralicus* Moroz., *Stensioina pommerana* Brotz., *Eponides peracutus* Lipn., *E. franki* Brotz., *Osangularia navarroana* (Cushm.), *Gyroidinoides umbilicatus* (d'Orb.), *Pullenia dampelae* Dain, *Hanzawaia ekblomi* (Brotz.), *Brotzenella complanata* (Reuss), *B. taylorensis* (Cars.), *Cibicides beaumontianus* (d'Orb.), *Cibicidoides bembix* (Marss.), *C. voltzianus* (d'Orb.), *C. aktulagayensis* (Vass.), *C. polycameratus* Plotn., *Bolivina decurrens* (Ehr.), *B. kalinini* Vass., *B. incrassata* (Reuss), *B. funalis* Wolosch. (= *B. plaita* Cars.), *Valvulineria biconvexa* Lipn., *Cuneus minutus* (Marss.), *Bolivinooides delicatulus* Cushm., *B. peterssoni* Brotz., *Reussella triangularis* (Cushm. et Park.), *Eouvigerina aspera inflata* Marie, *Pseudovigerina cristata* (Marss.), а также планктонные виды – *Globigerinelloides volutus* (White), *Rugoglobigerina rugosa* (Plumm.), *Globotruncana ventricosa* White, *G. stuarti* (Lapp.), *Heterohelix* cf. *globulosa* (Ehr.) и др. Кроме фораминифер, встречены гастроподы, обломки ростров белемнитов, отпечатки двустворчатых моллюсков, зубы акул, спиккулы губок и створки раковин остракод.

В комплексах фораминифер каменнобродской свиты определены раннемаастрихтские формы: зональный вид *Brotzenella complanata* (Reuss) и характерные *Spiroplectammia suturalis* Kal., *Gaudryina pyramidata* Cushm., *Eponides peracutus* Lipn., *Cibicidoides bembix* (Marss.), *Pseudovigerina cristata* (Marss.), это руководящие виды для фораминиферной зоны *Brotzenella complanata* (Практическое руководство..., 1991), стратиграфическое положение которой определяется как средняя и верхняя части нижнего маастрихта.

РАДИОЛЯРИИ И ИЗВЕСТКОВЫЕ ДИНОЦИСТЫ КАК ВТОРИЧНЫЕ МАРКЕРЫ НА ГРАНИЦЕ ЮРЫ И МЕЛА В БОРЕАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

В.С. Вишневская

Геологический институт РАН, Москва

Проблема юрско-меловой границы находит свое отражение в различных названиях ярусов в Бореальной и Тетической областях ниже и выше предполагаемой границы (Wimbledon, 2008). Благодаря использованию данных магнитостратиграфии в последние годы сделан некоторый прогресс в корреляции юрско-мелового пограничного интервала разреза Бродно в Тетисе с разрезом Нордвик в Бореальной области (Wimbledon et al., 2011). Тем не менее, юрско-нижнемеловая баженовская свиты Западной Сибири, представленная высоко битуминозными сланцами, привлекает все большее внимание специалистов, поскольку считается одним из стратегически важных объектов для расширения ресурсной базы нефтяной отрасли России (Афанасьев и др., 2015). Но вопрос нижней и верхней границы высокобитуминозных сланцев, а также положения юрско-меловой границы внутри этого

интервала остается дискуссионным. На расширенном заседании бюро МСК (1996) было принято решение считать юрско-меловой границей в бореальной области рубеж между средним и верхним подъярусами волжского яруса. Комиссия по юрской системе МСК в последние годы активно работает над восстановлением волжского яруса в юрской системе в полном объеме, что основывается на новых магнитостратиграфических и биостратиграфических данных по аммонитам (Захаров, Рогов, 2008). Расширенное заседание комиссии МСК (3 апреля 2012 г.) решило рекомендовать МСК заменить титонский ярус на волжский в ОСШ России, сохранив последний в объеме, принятом до 1996 г. (от основания зоны *Powaiskya klimovi* до верхней части зоны *Craspedites nodiger*) и обсудить этот вопрос на совместном совещании комиссий по юрской и меловой системам (Baraboshkin et al., 2015; Vasileva, 2015). Согласно Е.Ю. Барабошкину и др. (2015), верхневолжский подъярус на Русской платформе должен определяться по появлению рода *Kachpurites*. Первое появление радиолярий эндемичного семейства *Echinocampidae* Bragin фиксируется в зоне *Craspedites subditus* разреза Городище (Вишневская, Барабошкин, 2001). С точки зрения международной шкалы, часть "верхней волги" является титоном, а часть берриасом (Wimbledon et al., 2011), а титон / берриасская граница находится где-то внутри аммонитовой зоны *taimyngensis*, в которой радиолярии *Echinocampidae* найдены в разрезе Нордвик (Брагин, 2011). Международная берриасская группа предложила первичные и вторичные маркеры «датумы», чтобы зафиксировать базальную границу берриаса и, таким образом, разграничить юрскую и меловую системы (Wimbledon et al., 2011, 2013). Они базируются на магнитостратиграфии, аммонитах, кальпионеллах и нанопланктоне, два последних маркера практически не известны в Бореальной области. Тестирование и калибровка этих маркеров, а также маркеров по фораминиферам, радиоляриям, других сигналов в наиболее полных разрезах были декларированы как важная задача на ближайшее будущее. В Тетисе граница юры и мела по радиоляриям проходит внутри зоны 13 (Baumgartner et al., 1995), в то время как в Палео-Пацифике (Pessagno, 1993, 2000) она отвечает границе между зонами 4 и 5, в Бореальной области – между биогоризонтами *P. haeckeli* и *P. khabakovi*.

Таким образом, радиоляриевые события на юрско-меловой границе в Бореальной области можно использовать в качестве дополнительного биологического маркера, чтобы помочь выработать новые комплексные пограничные критерии. Кроме того, в большинстве разрезов баженовской свиты представлен широкий спектр известковых диноцист, которые ранее многократно отмечались как «кальцисфериды». Как известно, по известковым диноцистам для Тетиса разработана зональная схема (Rehakova, 2000), в которой первое появление *Stomiosphaerina proxima* совпадает с появлением рода *Calpionella*, в том числе с первым появлением зонального вида *C. alpina*, по которому предлагается проводить границу юры и мела. Следовательно, логично предложить известковые диноцисты в качестве вторичного маркера. Исследование было частично поддержано РФФИ, проект № 15-05-04700 и Программой Президиума РАН «Происхождение и развитие биосферы».

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ МИКРОФАУНЫ КАК ПОКАЗАТЕЛИ ИЗМЕНЕНИЯ ПАЛЕОКЛИМАТА В РОССИЙСКОМ СЕКТОРЕ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

В.С. Вишневская¹, Л.Ф. Копаевич²

¹Геологический институт РАН, Москва

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Конец альба совпал с заключительной фазой события ОАЕ 1 и привел к закрытию продольного пролива на Русской платформе, соединявшего Арктику с Тетисом. Это вызвало исчезновение рода *Crolanium* и высококонических диктиомитрид среди радиолярий на рубеже альба и сеномана. В сеномане произошло открытие широтного морского соединения европейских бассейнов и области Тетис (Никишин и др., 2008), что нашло отражение в

фораминиферовых зонах для верхнего мела, комплексы которых очень похожи в Западной, Центральной и Восточной Европе (Кораевич, Vishnevskaya, 2016), а также в радиоляриевых событиях, установленных в разрезах Восточной и Западной Европы (Bak, 2011). В сеноманское время существовали две водные массы в Восточноевропейской области. Первая, расположенная в районе Крымско-Кавказского региона, где согласно высоким значениям планктон/бентос (P/B около 70%) и DWF таксонов (60–70%), бассейн имел значительные глубины. Вторая водная масса занимала территорию Русской платформы и характеризовалась малой глубиной и нестабильными условиями, согласно более низким значениям P/B (не более 5–10%) и только с EWF группой планктонных фораминифер. Планктонные фораминиферы сеномана в мелководных отложениях Русской платформы характеризуются низким таксономическим разнообразием и небольшим числом видов каждого рода. Представители быстро развивающихся таксонов отсутствуют или редкие. Таким образом, в поздне меловое время центральная и южная части Русской платформы и Крымско-Кавказский регион входили в состав Пери-Тетиса, который был переходным между Бореальной и Тетической областями.

На сеноман-туронской границе произошло событие ОАЕ-2, которое можно проследить по всему миру (Koutsoukos et al., 1990; Fisher et al., 2005; Forster et al., 2007), которое в Восточно-Европейской области характеризовалось развитием только примитивные космополитической таксонов планктонные фораминифер и обилием скрытоцефалических форм радиолярий. Очень редкое присутствие или полное отсутствие бентосных фораминифер на Русской платформе и в Крымско-Кавказском регионе также является типичным для этого стратиграфического интервала (Кораевич, 2016). Однако в меловом периоде были интервалы, где планктонные фораминиферы и радиолярии становятся все более разнообразными. Так, туронский век характеризовался развитием всех морфотипов фораминифер и радиолярий. В коньякское и сантонское время отмечалось высокое таксономическое разнообразие радиоляриевых семейств *Quinquecapsulariidae* и *Neosciadiocapsidae*. Заметное изменение в составе радиоляриевых ассоциаций произошло на рубеже сантонского и кампанского веков, когда в теплые водные массы позднего сантона с *Pseudoaulophacidae* в раннем кампане внедрились холодные воды бореально-арктического течения с *Prunobrachidae* и полярный регион стал основным источником формирования поверхностных и придонных вод. Коньякско-сантонские *Marginotruncanidae* сменяются *Globotruncanidae*. На рубеже сантона и кампана началось постепенное вымирание маргинотрунканид, на последовательности которых основана зональная стратиграфия туронско-сантонского интервала. На смену им пришли *Globotruncana*, *Globotruncanita*, *Contusotruncana*, бескилевые таксоны, которые используются для корреляции тетических акваторий с бореальными, где они пользовались широким распространением. Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, проекты 15-05-04700, 15-05-04099 и 16-05-00363, а также международного проекта IGCP 609 и Программы Президиума РАН “Происхождение и развитие биосферы”.

***Janischewskina* Mikhailov, 1935 emend. Mikhailov, 1939 (ФОРАМИНИФЕРЫ КАРБОНА): МОРФОЛОГИЯ, БИОСТРАТИГРАФИЯ И АРЕАЛ**

Н.Б. Гибшман¹, Я.А. Вевель², Е.Л. Зайцева³, Т.И. Степанова⁴

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

²Институт геологии УрО Коми НЦ РАН, Сыктывкар,

³Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

⁴Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого УрО РАН, Екатеринбург

Фораминиферы рода *Janischewskina* широко распространены в отложениях визейско-серпуховского интервала нижнего карбона и встречаются вплоть до нижней части башкирского яруса среднего карбона. Раковина в сечении округлая или несимметрично-овальная, оборотов полтора, два или три неравной высоты, навитых инволютно в одной плоскости или с отклонением относительно оси симметрии; число камер небольшое, камеры разделяются одинарными (начальный оборот) и двойными (последний оборот) септами, которые формируют интерсептальное пространство путем загиба стенок двух соседних камер. Устье базальное в основании септ (начальный оборот) и сложное, связанное с интерсептальным пространством и состоящее из отверстий – устьев различного диаметра, расположенных между пластинами (треугольные, прямоугольные) и стенкой раковины, а также внутри стенок септ и на терминальном ситовидном щите. Стенка однородная тонкопористая микрогранулярной структуры или волокнистая с непостоянным наружным тектуром, а в септах последнего оборота внутренняя структура ячеистая. Толщина стенки изменяется в широких пределах. Известно (Михайлов, 1935; Раузер-Черноусова, 1937; Ганелина, 1956; Малахова, 1956; Лебедева, 1975; Гроздилова, Лебедева, 1978; Cozar, Somerville, 2016), что разнообразие рода составляют 9 таксонов видового ранга. Один новый вид подготовлен для выделения, т.е. всего 10 видов. Наиболее важными диагностическими признаками для систематики ископаемых фораминифер являются строение и толщина стенки (Раузер-Черноусова, Герке, 1971; Loeblich, Tappan, 1987), а современных – строение апертуры – устья (Михалевич, Дебине, 2001). По толщине стенки можно выделить две группы видов. Группу с толстой стенкой раковины (>0,030–0,06 мм) составляют *J. typica*, *J. rovnensis*, *J. orbiculata* и *J. gibshmanae*. В группу видов с тонкой стенкой раковины (0,012–0,030 мм) входят *J. minuscularia*, *J. delicata*, *J. isotovae*, *J. calceus* и *J. compressa*. Виды каждой из двух групп отличаются симметрией навивания спирали относительно оси и морфологией интерсептального пространства. Ареал рода соизмерим с планетарным масштабом, а стратиграфическое распространение, кроме Арктической Канады (Pinard, Mamet, 1997) и Марокко (Cozar, Sommerville, 2016), ограничено отложениями верхнего визе и серпуховского яруса. *Janischewskina* встречены в Бельгии (Conil, Lys, 1964; Laloux, 1987), на юге Франции (Parrett, 1973), в Испании (Cozar, 1995, 2000; Cozar, Sommerville, 2016), Англии и Шотландии (Conil et al., 1979), в верхнем визе Турции (Okuyucu, Vachard, 2006). Представители рода распространены в Подмосковье (Раузер-Черноусова, 1937; Ганелина, 1956; Махлина и др., 1963; Гибшман, 2003) и в районе Боровичей (Михайлов, 1935). Они известны в Донбассе (Бражникова, Вдовенко, 1983; Vdovenko, 2000), Волго-Уральском и Тимано-Печорском бассейнах (Дуркина, 2002), на Урале (Малахова, 1956, 1972; Иванова, 1973; Попова, Рейтлингер, 1973; Лебедева, 1975; Гроздилова, Лебедева, 1978; Степанова, Кучева, 2009; Kulagina et al., 2014) и Тянь-Шане (Дженчураева и др., 2013), а также в Прикаспии (Ахметшина и др., 2007), Китае (Wang, 1982; Shen, Wang, 2015) и Японии (Ueno, Nakazawa, 1993; Mizuno, Ueno, 1997). Род *Janischewskina* является маркером нижней границы верхнего визе – фораминиферная зона Cf6 Франко-Бельгийского бассейна (Conil et al., 1991), индексом зоны *Janischewskina* Китая (Shen, Wang, 2015) и один из видов – маркером нижней границы серпуховского яруса (Gibshman, Varanova, 2007; Степанова, Кучева, 2009). Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 14-05-00774, 15-05-06393 и 15-05-00214.

К ВОПРОСУ О ГРАНИЦЕ ПЕРМИ И ТРИАСА НА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЕ

В.К. Голубев

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
Казанский (Приволжский) федеральный университет

К концу 1930-х гг. сформировались представление о наличии крупного

стратиграфического перерыва на границе перми и триаса (ГПТ) на Восточно-Европейской платформе (ВЕП). Впоследствии данное мнение стало бесспорным и господствовало в региональной стратиграфии до конца XX в. Отчасти по этой причине во второй половине XX в. проблема ГПТ была сведена к вопросу о границе татарского яруса и вохминского горизонта. Однако в наше время нижняя граница триаса и нижняя граница вохминского горизонта – это два совершенно разных стратиграфических уровня.

За последние 20 лет получены принципиально новые палеонтологические и палеомагнитные данные, однозначно свидетельствующие о стратиграфической непрерывности пограничных отложений перми и триаса ВЕП. Терминальные татарские отложения выделены в самостоятельный жуковский горизонт. В жуковско-вохминском интервале установлена следующая последовательность палеомагнитных зон (снизу вверх): n_1R_3P , r_2R_3P , n_1NPT , r_1NPT , n_2NPT и R_1T . Граница жуковского и вохминского горизонтов располагается в интервале n_1NPT - r_1NPT и может быть совмещена с нижней границей субзоны r_1NPT : в субзоне n_1NPT обнаружены жуковские остракоды, двустворчатые моллюски, рыбы и тетраподы, а в субзоне r_1NPT – вохминские остракоды, рыбы и тетраподы. Недубровская пачка вохминской свиты (бассейн р. Юг, Вологодская обл.) характеризуется вохминским комплексом остракод и отрицательной остаточной намагниченностью. Однако недубровские фауна насекомых и флора имеют еще "пермский", а не "триасовый" облик. Подстиляется недубровская пачка положительно намагниченными красноцветами саларевской свиты. Все эти данные свидетельствуют, что недубровские отложения располагаются в нижней части вохминского горизонта и соответствуют субзоне r_1NPT .

В 2001 г. в качестве GSSP нижнего триаса утвержден уровень появления конодонтов *Hindeodus parvus* Kozur et Rjat. в разрезе Мейшань (Китай). С этого времени определение нижней границы триаса на ВЕП превратилось в проблему детальной корреляции с мейшаньским лимитотипом. Но разрешающая способность биостратиграфии сейчас явно недостаточна для решения данного вопроса: прямые биостратиграфические корреляции континентальных отложений ВЕП с морскими отложениями мейшаньского разреза пока невозможны, а опосредованные корреляции оказываются слишком грубыми. В Мейшане ГПТ располагается внутри магнитозоны нормальной полярности, которая соответствует восточноевропейской ортозоне NPT. Несколько ниже ГПТ в пределах магнитозоны прямой полярности в мейшаньском разрезе наблюдается резкий негативный экскурс и минимальные значения $\delta^{13}C$. На ВЕП минимальные значения $\delta^{13}C$ выявлены в недубровской и асташихинской пачках вохминской свиты в пределах субзон n_1NPT и r_1NPT , что позволяет отнести эти отложения к пермской системе, а нижнюю границу триаса по изотопно-геохимическим данным проводить в основании субзоны n_2NPT .

Таким образом, на ВЕП нижняя граница триаса располагается несколько выше нижней границы вохминского горизонта. Нижняя часть вохминского горизонта, объединяющая стратиграфические аналоги асташихинской и недубровской пачек, соответствует терминальным отложениям пермской системы. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 16-05-00706 и 16-04-01062.

О НЕКОТОРЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКАХ У РОДОВ СПИРИФЕРИД ПОДСЕМЕЙСТВА *Choristitinae* Waterhouse, 1968 (*Brachiopoda*), ВЫЯВЛЯЕМЫХ НА ПРИШЛИФОВКАХ АПИКАЛЬНОЙ ЧАСТИ БРЮШНОЙ СТВОРКИ

А.Э. Давыдов

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

Значительное количество исследований в первой половине прошлого века было посвящено изучению морфологии каменноугольных хориститоподобных спириферид. В частности, для их систематики предлагалось использовать взаимоотношение различных

структур апикального аппарата. Для разграничения многочисленных видов «большого рода» *Choristites* Fischer, 1825, разными исследователями был предложен целый ряд критериев (Фредерикс, 1919, 1926; Семихатова, 1934; Chao, 1929; Иванова, 1937, 1943 и др.). В связи с этим возникла продолжительная дискуссия о достоверности и значимости отдельных элементов апикального аппарата и их сочетаний, которая со временем затихла сама собой, так и не приведя к окончательным выводам. Поэтому в диагнозах родов, предложенных в последней обширной сводке «*Treatise on Invertebrate Paleontology*» (Carter, 2006) для подсемейства Choristitinae, не используются некоторые детали морфологии апикального аппарата хориститид для построения системы, а повторяются в сокращенном виде авторские описания внешнего строения голотипов типовых видов. Основой взаимоотношений в этой группе, согласно (Carter, 2006), служит больше стратиграфическая последовательность родов, чем детали их индивидуальной морфологии. За последнее время в составе подсемейства Choristitinae было описано несколько новых родов и подродов (Полетаев, 2002, 2004, 2012). Кроме того, корректировались некоторые диагностические критерии для ранее установленных родов.

Уточняя диагноз рода *Parachoristites* Barchatova, 1968, В.И. Полетаев предложил считать его отличиями от рода *Choristites*: а) *Parachoristites* по внутреннему строению занимает промежуточное положение между «мунеллами» и «хориститами» (Полетаев, 1986); б) *Parachoristites* **обладает админиклами «мунеллового типа»** (Полетаев, 2004); в) «мунелловый» тип апикального аппарата (в плоском шлифе) отличается от «хориститового» не слившимися или раздельными зубными пластинками, а особенностью взаимного расположения и соотношения размеров админикл и дельтириальных килей у того и другого типа. В поперечном сечении на уровне плоскости ареи «хориститовые» админиклы тесно сближены, почти параллельны и в 4–5 раз по длине превышают дельтириальные кили. У спириферид с «мунелловым» типом апикального аппарата админиклы на этом уровне образуют отчетливый угол, и по длине всего в 1,5–2 раза превышают дельтириальные кили (Полетаев, 1986). Нашими исследованиями установлено, что, по крайней мере, для рода *Choristites* s. str. такого четкого взаимоотношения админикл и дельтириальных килей не наблюдается. Длина дельтириального кия не может быть адекватно оценена в плоском шлифе. Размеры структур апикального аппарата, попадающие в плоскость шлифа на этом уровне, зависят не от морфологических особенностей апикальных пластин и их взаимного расположения, а более от а) ширины ареи, в) высоты и объема надарейной части макушки, с) угла, под которым проходит поперечный шлиф. Диагностически важными на наш взгляд следует считать: протяженность участка, на котором апикальные пластины слиты, а также расстояние от вершины макушки до места, на котором они явственно расходятся. Эти признаки могут легко наблюдаться не в традиционных поперечных шлифах, а в тангенциальных пришлифовках, ход которых точно повторяет изгиб раковины. Сравнение хода зубных пластин в тангенциальных пришлифовках у родов и видов хориститин *Alphachoristites bisulcatiformis* (Sem.), *Alphachoristites (Prochoristites) pseudobisulcatus* (нижняя часть башкирского яруса); *Alphachoristites (Prochoristites) notabilis* (Rot.), *Parachoristites volongensis* Barchat. (верхняя часть башкирского яруса); *Choristites (Priscites) priscus* (Eichw.), *Choristites mosquensis* Fisch. (московский ярус), выявило, что по этому признаку хориститины башкирского яруса существенно отличаются от московских. Характерной чертой апикального аппарата башкирских таксонов служит более высокий уровень расхождения зубных пластин, а также отчетливо широкое и не параллельное их взаимное расположение.

ЗАБЫТЫЙ РАЗРЕЗ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЙОНЕ ПУЩИНО (ПРАВОБЕРЕЖЬЕ ОКИ, МОСКОВСКАЯ ОБЛ.)

А.Э. Давыдов¹, С.В. Гришин², Ю.В. Яшунский³

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

²Геологический институт РАН, Москва

³ООО «Минерал-Инфо»

В настоящее время в Подмоскowie не осталось обнажений, в которых бы вскрывалась нижняя часть московского яруса, верейский горизонт и нарская свита каширского. Между тем этот интервал имеет особое значение в связи с тем, что нижняя граница московского яруса до сих пор не закреплена в МСШ (Алексеев, 2013). Например, верейский горизонт характеризуется особым комплексом брахиопод, имеющим «башкирский облик» и включающим прежде всего характерные виды рода *Choristites*. Для их ревизии и установления систематического положения в соответствии с современными классификациями необходим дополнительный топотипический материал. А.П. Иванов (1937) описал *Ch. inferus* из оврага у д. Присады, а *Ch. teshevi* – из оврага у д. Спас-Тешево на р. Оке. Оба пункта расположены на правом берегу р. Оки несколько выше г. Пущино, где система из нескольких глубоких и длинных оврагов прорезает коренной берег реки. Краткое описание вскрытого ими сводного разреза дал А.П. Иванов (1928). Согласно его наблюдениям в современной номенклатуре от уровня р. Оки до высоты 10 м были вскрыты известняки и глины стешевского горизонта серпуховского яруса (16 м), перекрытые кудряшом — красноватым известняком протвинского горизонта (6 м). Выше наблюдались красные глины и пески скниговской свиты верейского горизонта (10 м), сменяющиеся известняками каширского горизонта (5 м). При этом А.П. Иванов отметил, что берег Оки в районе д. Спас-Тешево сильно нарушен древними и современными оползнями. Имеется также описание сводного разреза этого района, принадлежащее Е.А. Ивановой и И.В. Хворовой (1955), но оно плохо сопоставляется с данными А.П. Иванова. В 1978 г. здесь побывала М.Н. Соловьева, которая составила свой разрез, но в собранных ею образцах были обнаружены конодонты только нижнего карбона (А.С. Алексеев, устное сообщение).

Осенью 2016 г. нами была обследована верхняя часть оврага у д. Шипилово ниже пересечения его автомобильной дорогой. Овраг имеет крутые склоны и довольно узкий. В нескольких местах обнаружены выходы пестроцветных глин, известняков в русле и стенках. В нескольких местах небольшими расчистками можно вскрыть довольно протяженные фрагменты разреза. Во обломках известняка найдены хориститиды скорее каширского облика. В образцах глины и известняка удалось найти конодонты, указывающие на нижнюю часть (нарскую свиту) каширского горизонта: *Idiognathodus praeobliquus*, *I. izvaricus*, *Neognathodus atokaensis*, *Adetognathus lautus* и др. (определения А.С. Алексеева). Учитывая перспективность этого места, планируется обследовать овраг на всем его протяжении и посетить более крупный соседний овраг у д. Присады.

МЕТЕОРИТНЫЕ ДОЖДИ ОРДОВИКСКОГО ПЕРИОДА

А.В. Дронов

Геологический институт РАН, Москва, dronov@ginras.ru

Начало Великой ордовикской биодиверсификации совпадает по времени с одной из крупнейших космических катастроф в истории Солнечной системы – распадом материнского L-хондритового тела на орбите современного пояса астероидов между Марсом и Юпитером (Schmitz et al., 2008). Влияние этого космического события на биосферу Земли, возможно, было опосредованным, через вызванные им изменения глобального климата и тектонической

активности. Однако столь близкое совпадение во времени этих двух событий вряд ли является случайностью.

В результате проведенных в 2016 г. исследований разреза среднего ордовика (дарривильский ярус, кундаский горизонт) на реке Лынна в Ленинградской области, обогащенного метеоритной пылью, удалось уточнить возраст распада материнского L-хондритового тела в поясе астероидов (не 470, а 466 млн. лет назад). Кроме того, проведенные исследования состава микрометеоритов в интервале разреза, соответствующего отрезку времени, предшествующему событию распада материнского L-хондритового тела, показали резкое преобладание ахондритового материала (Heck et al., 2017). Таким образом, исследования распределения микрометеоритов в породе дают возможность проследить глобальный хроностратиграфический репер, отвечающий началу события Великой ордовикской биодиверсификации. Потенциально, исследования, направленные на выявление количественного и качественного распределения микрометеоритов в разрезе и фиксацию глобальных хроностратиграфических реперов на этой основе, могут существенно повысить разрешимость межрегиональной и глобальной стратиграфической корреляции. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 16-05-00799.

О БРАХИОПОД – БРАХИОПODOVЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

В.С. Журавлев, А.В. Пахневич

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

Одним из ограничивающих факторов для распространения брахиопод является наличие твердого субстрата. Они используют в качестве субстрата раковины других брахиопод, то есть становятся эпибионтами/обрастателями, а взаимоотношения брахиопод носят характер комменсализма. В результате брахиоподы образуют агрегированное поселение в виде друз. Плотные тесные поселения, друзы являются ключевой особенностью их взаимодействия, в результате которого одни особи угнетают другие. Впервые на основе оригинального материала и литературных данных проведен анализ брахиопод – брахиоподовых взаимодействий. **1. Эндопаразитизм.** В литературе описаны два случая эндопаразитизма. В первом (Schemm-Gregory, Sutton, 2010) внутри раковины спирифериды *Rostrospirifer tonkinensis* (Mansuy) обнаружена строфоменида *Dicoelostrophia* sp. (нижний девон, Южный Китай). В результате поселения паразита внутри хозяина одна из спиралей брахидия спирифериды неправильно росла и стала асимметричной. Брахиопод – брахиоподовый паразитизм описан и в верхнеюрских отложениях Восточных Карпат (Румыния). Внутри раковин брахиопод из рода *Lacunosella* Wisniewska обнаружены молодые особи тех же видов (Lazăr et al., 2011). Животные, селившиеся внутри раковин, не могли дорасти до взрослых размеров. **2. Деформация раковин брахиопод в друзах и тесных поселениях.** Современные брахиоподы образуют друзы, в которые входят до десятков брахиопод. Рекордное число раковин в друзе обнаружено у *Diestothyris frontalis* (Middendorf), обитающих южнее о. Большой Шантар (Охотское море) на глубине 23 м. На одной взрослой раковине поселилось 15 ювенильных животных, в том числе несколько прямо на ножке брахиоподы. Подрастая, молодые особи утяжеляют раковину, мешают ей открываться, то есть переходят от статуса комменсалов к статусу животных, угнетающих жизнедеятельность. Угнетение роста случается также из-за соседних брахиопод в тесном поселении. Друзы и тесные поселения описаны и у ископаемых видов (Иванова, 1949). Взаимоотношения брахиопод в тесных поселениях очень близки к аменсализму, а в друзах – к псевдопаразитизму. **3. Заращение раковин.** Нами обнаружены два примера заращения раковин продуктид *Gundaria insolita* Angiolini et al. (Richthofenioidea) молодыми особями. Они занимали все пространство внутри кубковидной раковины над поверхностью спинной створки старых животных. Иглы молодых брахиопод упирались в стенки раковин старых

животных. Некоторые из них прорастали внутрь стенки раковин. Часть игл *G. insolita* спирально закручена, что было необходимо для закрепления в субстрате. **4. Сверлящие брахиоподы.** На раковинах кайнозойских брахиопод нередко встречаются следы прикрепления ризоидов ножек брахиопод в виде группы мелких ямок. Ризоиды или ответвления ножек прорастают насквозь известковые раковины фораминифер, брахиопод. Это может происходить и при жизни животного, на котором они сидят. На внутренней поверхности раковин в районе прикрепления ножки других особей наблюдаются бугорки – следы зарастания отверстий, произведенных ризоидами и залеченные мантией. Мы обнаружили подобные следы на современных брахиоподах *Liothyrella antarctica* (Blochmann) и *Macandrevia cranium* (Müller). У последнего вида их оставляли ризоиды ножек брахиопод того же вида и *Terebratulina retusa* (L.). Ризоиды, попавшие в мантийную полость, обрастали чехлами раковинного вещества. Эти случаи и зарастания раковин были отнесены к псевдопаразитизму. Мы предлагаем расширить понятие псевдопаразитизм и разделить его на псевдоэндопаразитизм и псевдоэктопаразитизм.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНОДОНТОВ В САРГАЕВСКОМ ГОРИЗОНТЕ (ВЕРХНИЙ ДЕВОН) ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ И МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Н.Д. Журавлева, Л.И. Кононова, В.М. Назарова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, paleontol@yandex.ru

Саргаевский горизонт принадлежит франскому ярусу верхнего отдела девонской системы и отвечает зонам поздняя *falsiovalis* – *transitans* стандартной конодонтовой шкалы. Материалом для настоящей работы послужили конодонты саргаевской части разреза скважин Воронежской антеклизы: 4177 Нарышкино (Орловская обл.), 16 и 19 Щигры (Курская обл.) и 2 Воробьевка (Воронежская обл.), и Московской синеклизы: 1 Гаврилов-Ям (Ярославская обл.) и УГ-1 Ульяново (Калужская обл.)

Конодонты представлены в основном полигнатидами: *Ctenopolygnathus angustidiscus* (Youngq.), *C. sculptilis* Kuzm., *Mesotaxis falsiovalis* Sandb. et al., *M. asymmetrica* (Bisch. et Ziegl.), *Polygnathus alatus* Huddle, *Po. azygomorphus* Arist., *Po. denisbriceae* Bult., *Po. dubius* Hinde, *Po. evidens* Klapper et Lane, *Po. illustris* Kuzm., *Po. lanei* Kuzm., *Po. ljaschenkoi* Kuzm., *Po. pennatus* Hinde, *Po. pizhmensis* Kuzm., *Po. pollocki* Druce, *Po. posterus* Kuzm., *Po. praepolitus* Ovn. et Kon., *Po. pseudoxylus* Kon. et al., *Po. reimersi* Kuzm., *Po. sparus* Kuzm., *Po. spatulatus* Youngq., *Po. webbi* Stauff., *Po. xylus* Stauff., *Po. yaranicus* Kuzm. Кроме того, в комплексе присутствуют немногочисленные (0–7,2% от общего числа экземпляров), но разнообразные икриодонтиды: *Icriodus expansus* Br. et Mehl, *I. subterminus* Youngq. et Pet., *I. symmetricus* Br. et Mehl, *I. vitabilis* Naz., *I. xenium* Naz., *Pelekysgnathus* sp. Данные роды и виды установлены по платформенным элементам. В аппараты полигнатид помимо них входят и рамиформные элементы, а в аппараты икриодонтид – конические элементы, но они встречены не были.

При анализе распределения таксонов конодонтов по разрезам изученных скважин обнаружены следующие особенности: количество рамиформных элементов на Воронежской антеклизе превышает количество платформенных, особенно в сравнении с комплексом вышележащего семилукского горизонта, где последние составляют в среднем 70% по количеству экземпляров. В саргаевском горизонте число рамиформных элементов достигает 91% в скв. 16 и 19 Щигры и 96% в скв. Нарышкино и Воробьевка. В Московской синеклизе количество рамиформных элементов в саргаевском горизонте составляет 68% в Ульяновской скв. и 78% в скв. Гаврилов Ям. Комплекс конодонтов в изученных скважинах соответствует мелководной биофафии. На Воронежской антеклизе большинство рамиформных элементов представлено фрагментами. Можно предположить, что увеличение числа фрагментов

раиформных элементов объясняется меньшей глубиной бассейна, при которой волнение моря временами могло достигать дна.

ЛЕКТОСТРАТОТИПИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ МАЙКОПСКОЙ СЕРИИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА: УТОЧНЕНИЕ ВОЗРАСТА ОТДЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И УСЛОВИЙ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Н.И. Запорожец, М.А. Ахметьев
Геологический институт РАН, Москва

Комплексным палеоботаническим методом изучен лектостратотипический разрез майкопской серии в долине р. Белой Северного Кавказа. Детализация палеоботанических результатов на основе изучения микро- и мегафоссилий высших растений сочеталась с исследованием морского и солоноватоводного фитопланктона, получением дополнительных данных по гидрологии майкопского бассейна, режиму его солености, степени сероводородного заражения придонных вод, изменению климатических и палеогеографических обстановок. Частота отбора палинологических проб в четыре раза превышала частоту их отбора в процессе геолого-съёмочных и редакционно-издательских работ. Уточнены условия накопления осадков во вторую половину раннего олигоцена, когда бассейн был солоноватоводным. Установлен таксономический состав органикостенного фитопланктона (диноцист, прازیнофитов, акритарх, зигнемовых водорослей и др.) в интервалах опреснения. Оно началось непосредственно перед началом накопления остракодовых слоев и продолжалось до позднего олигоцена. Изменения в составе органикостенного фитопланктона и ихтиофауны в конце раннего олигоцена (раннеморозкинское время) указывают на кратковременную ингрессию морских вод в Паратетис предположительно из Западной Европы, а не из Тетического океанического бассейна. Признаки такой ингрессии ранее отмечались Е.К. Сычевской по составу глубоководной ихтиофауны. Формирование караджалгинской и септариевой свит в конце олигоцена и в раннем миоцене происходило на фоне частых колебаний климата, придонной аноксической обстановки и гидрологического режима. Осадконакопление происходило в зоне влияния Лабинской авандельты. Река выносила большой объем минеральной и органической массы разного состава и размерности. Комплексы микрофоссилий, наряду с доминированием морского органикостенного фитопланктона, содержат пресноводные и солоноватоводные водоросли, споры и пыльцу, а также большой объем переотложенных палиноморф. Они поступали из областей размыва и включали палеогеновые, мезозойские и реже палеозойские таксоны.

О НАХОДКЕ ОСТАТКОВ ИХТИОЗАВРА В ВЕРХНЕМ АЛЬБЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕЙ КОСМОПОЛИТИЗМ ПОЗДНИХ ИХТИОЗАВРОВ

Н.Г. Зверьков
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический институт РАН, Москва, zverkovnik@mail.ru

В мае 2016 г. в верхнеальбских отложениях, обнажающихся близ с. Акуша в Дагестане, местным палеонтологом-энтузиастом Омаром Хаписовым был обнаружен скелет ихтиозавра. находка, потребовавшая трудоемких раскопок и препаровки, представляет собой переднюю часть скелета ихтиозавра средних размеров, включая практически полный череп, серию из 26 позвонков и ребер, пояс передних конечностей и сами конечности.

Поздних ихтиозавров (альбского и сеноманского возраста) традиционно относят к роду *Platypterygius* Huene, 1922, представителей которого находят практически по всему миру: в

Европе, Индии, Северной и Южной Америке и Австралии (Huene, 1922; McGowan, 1972; McGowan, Motani, 2003; Maxwell, Kear, 2010). Ревизии, проведенные в первое десятилетие XX в., подвергли многие роды и виды ихтиозавров сомнению, что привело к преобладанию взглядов о космополитизме и низком таксономическом разнообразии ихтиозавров в позднюрское и меловое время (Maisch, Matzke 2000; McGowan, Motani, 2003; Zammit, 2012). Однако не все авторы соглашались с такой точкой зрения (Fischer et al., 2014 a,b; 2015; 2016). Последние годы исследование ихтиозавров переживает «ренессанс», число публикаций и исследователей существенно возросло по сравнению с предыдущим десятилетием. При этом с возобновлением интереса к группе исследователи начали активно выделять новые таксоны, обнаруженные в новых регионах – только за последние два года установлено 3 рода и 7 видов юрских и меловых ихтиозавров (Maxwell et al., 2015; Lomax, Massare, 2015, 2016; Lomax, 2016; Paparella et al., 2016; Tyborowski, 2016). При этом зачастую авторы не проводят достаточно детального сравнения с близкородственными формами из других регионов. Особенно в этом отношении «страдают» ихтиозавры, найденные в России, поскольку коллекции ихтиозавров в нашей стране осматривал мало кто из зарубежных исследователей, при том что первоописания российских ихтиозавров, открытых в 1990-е годы, составлены весьма поверхностно, что приводит к трудностям при сравнении. В результате, к настоящему времени складывается видимость провинциализма морских герпетофаун мезозоя.

Ихтиозавр, найденный в Дагестане, по ряду признаков (надвисочная кость контактирует с заглазничной; чешуйчатая кость отсутствует; слезная кость не участвует в формировании края наружной ноздри; ноздря разделена надвое продолжительной перегородкой, сформированной верхнечелюстной костью; переднее отверстие ноздри относительно мелкое; коракоид сохраняет неглубокую переднюю вырезку; плечевая кость характеризуется небольшой преаксиальной дополнительной фасеткой) весьма сходен с близко возрастными (средне-позднеальбскими) ихтиозаврами *Platypterygius australis* из Австралии (Квинсленд) (Kear, 2005; Zammit, 2010) и может быть уверенно отнесен к данному виду.

Таким образом, можно заключить, что в позднем альбе ихтиозавры *P. australis* обитали как в южной, так и в северной частях Тетиса. Многие современные китообразные способны преодолевать значительные расстояния и характеризуются широкими ареалами, зачастую охватывающими весь Мировой океан (например, Mate et al., 2015). Наличие ихтиозавров с сопоставимо широким ареалом свидетельствует в пользу космополитизма этих морских рептилий и ставит под сомнение идеи о провинциализме герпетофаун в условиях свободного сообщения акваторий мезозоя. Работа выполнена по теме лаборатории стратиграфии фанерозоя ГИН РАН № 0135-2014-0064 и при поддержке РФФ, проект 14-14-00015 и РФФИ, проект 15-05-03149.

ДОКЕМБРИЙСКИЕ КОНУЛЯРИЕПОДОБНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская

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

В комплексах поздневендских макрофоссилий Намибии и России присутствуют редкие ископаемые остатки, напоминающие теки палеозойских конулярий. Известно три моновидовых рода этих ископаемых: *Protechiurus* Glaessner, 1979 и *Vendoglossa* Seilacher, 2007 (Южная Намибия, ферма Аар, свита Дабис), а также *Vendoconularia* Ivantsov et Fedonkin, 2002 (Архангельская область, Юго-Восточное Беломорье, усть-пинежская свита). Все остатки, как африканские, так и европейские, представлены в намском стиле сохранности (объемные слепки в толще песчаных линз). Описанные по единичным экземплярам, эти ископаемые долгое время выпадали из поля зрения исследователей биоты докембрия, несмотря на сенсационный характер интерпретаций их таксономической принадлежности

(эхиуриды и книдарии). Массовые находки, сделанные недавно в обоих типовых местонахождениях, побуждают вернуться к изучению этих остатков. Анализ новых материалов показывает близкое сходство этих ископаемых между собой, и далее они будут называться протехиуридами. Похоже, лишь фрагментарная сохранность намских экземпляров препятствует их объединению с беломорскими в один род или даже вид.

Ископаемые представляют собой слепки шестилопастных конусов сантиметровой размерности, закрытых на остром конце и вторично деформированных до мешкообразности. Поверхность каждой лопасти несет по 2 ряда частых поперечных зазубренных гребней, в расположении которых наблюдается симметрия скользящего отражения. По размерам и основным морфологическим признакам протехиуриды весьма близки к конуляриям (Cnidaria, Scyphozoa). Различие заключается в отсутствии каких-либо следов первичной минерализации и 6-ой порядок радиальной симметрии остатков протехиурид, тогда как теки конулярий состоят из фосфата кальция, и обычно четырехлучевые. Однако характерная для большинства вендских метазой «мягкотелость» объясняется разными причинами, от еще не приобретенной ими в то время способности к биоминерализации или невозможности проявления этой способности в условиях докембрийской биосферы, до несохранения слабо минерализованных остатков в терригенных породах. Очевидно, что она не может служить веским доказательством отсутствия родства между вендскими и палеозойскими организмами. Максимальную трудность для сближения протехиурид и конулярий представляет различие в порядке радиальной симметрии. Но и она преодолевается с привлечением к рассмотрению раннекембрийских шестилучевых конулярий (*Hexaconularia* He et Yang, 1986).

Новый материал из Архангельской области показывает развитие у *Vendoconularia* широких продольных пластин, отделяющих лопасти (границы теки) друг от друга и обращенных наружу. Такой элемент в морфологии конулярий не известен. Но он встречается у некоторых анабаритид (*Selindeochrea* Valkov, 1982), группы мелких ископаемых не выясненного систематического положения, распространенных в пограничных венд-кембрийских карбонатных отложениях многих районов мира. Для обычно узкоконических остатков анабаритид характерна 3-х или 6-лучевая радиальная симметрия, а их наружная поверхность может нести гребенчатую скульптуру. Анабаритиды существенно меньше по размерам, чем конулярии, их тека по всей видимости была открыта с обоих концов и имела первичную арагонитовую минерализацию. Несмотря на явные различия ископаемых остатков, гипотеза о родстве организмов этих групп, выдвинутая Г.П. Абаимовой 40 лет назад, может быть рассмотрена заново. Протехиуриды древнее как типичных конулярий, так и анабаритид, характеризуются объединяющим набором признаков и могут представлять общую для них предковую группу.

СТРУКТУРА СТЕНКИ ФОРАМИНИФЕР ОТРЯДА *Fusulinida* Fursenko, 1958: ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ В СРЕДНЕМ КАРБОНЕ

Т.Н. Исакова

Геологический институт РАН, Москва

Морфологический признак строения или структуры стенки раковины фораминифер является важнейшим систематическим признаком семейственного, подсемейственного и родового ранга отряда *Fusulinda* Fursenko, 1958. В среднем карбоне (башкирский и московский ярус) в процессе эволюции происходит изменение структуры стенки от простой слабо дифференцированной до трех- и четырехслойной. Наиболее древнее семейство *Profusulinellidae* Solovieva, 1996 объединяет роды, имеющие стенку раковины, состоящую из трех слоев – тектума, протеки и наружного текториума. Семейство *Aljutovellidae* Solovieva, 1996 характеризуется трехслойной стенкой, но у некоторых альютовеллид под тектумом

наблюдается зачаточная диафанотека. Такая дифференциация стенки типично выражена у родов, распространенных в верхах башкирского и низах московского ярусов. В семействе *Nemifusulinidae* Putrja, 1956, развитом только в московском ярусе, стенка двухслойная, но во внутренних оборотах трехслойная и иногда имеет непостоянную диафанотеку. Новый более сложно построенный тип дифференцированной стенки, состоящей из четырех слоев – тектума, диафанотеки, внутреннего и наружного текториумов – характеризует семейства *Fusulinidae* Moeller, 1878, *Fusulinellidae* Staff et Wedekind, 1910, *Wedekindellinidae* F. Kahler et G. Kahler, 1966, появившиеся в московском ярусе. Первые два являются доминантами таксономического разнообразия фораминифер московского яруса его типовой местности. Стратиграфический потенциал рассматриваемого морфологического признака определяется постепенным или скачкообразным характером его изменения в процессе эволюции, а также стратиграфическим интервалом, в котором происходит этот процесс. Изменение трехслойной стенки и образование нового типа структуры стенки, состоящей из четырех слоев, включая диафанотеку, рассмотрен Дж. Грувсом (Groves, 2005) на примере эволюционного перехода в линии *Profusulinella* – *Fusulinella*. Появление диафанотеки связывается с прогрессивным развитием вторичных отложений вдоль верхней части камерок раковины. У типичных *Fusulinella* прослой диафанотеки в структуре раковины светлый, поскольку подчеркнут темным слоем внутреннего текториума. Таким образом, появление диафанотеки и фиксация нового морфологического признака строения стенки раковины связано с родом *Fusulinella* Moeller, 1878. По литературным данным появление фузулинеи с четырехслойной стенкой отмечается в основании верхней части атокского яруса Северной и Южной Америки, в каширском горизонте Восточно-Европейской платформы, в основании каширского горизонта Донбасса, в основании каширского горизонта Северного Таиланда, в основании яруса Акиеси в Японии, в основании верхней части даланьского яруса в Южном Китае. Недавнее исследование фораминифер среднего карбона Донбасса, проведенное К. Уено (Ueno et al., 2015 и устное сообщение), показало, что появление четырехслойной стенки наблюдается и в других филогенетических линиях симпатрических популяций (*Aljutovella* – *Citronites*) и является примером синхронного параллелизма в развитии фузулинеид, приходящегося на раннекаширское время. Переход от трехслойной стенки к четырехслойной наблюдается в линии *Aljutovella postaljutovica* – *Citronites* sp. в цининской свите каширского горизонта разреза Ямбирно Московской синеклизы. Новый исторический этап в эволюции структуры стенки раковин фузулинеид – появление четырехслойной стенки – может служить существенным основанием для проведения определенного биостратиграфического рубежа в среднем карбоне. Работа поддержана РФФИ, проект 15-05-00214.

УНИКАЛЬНЫЕ ОДИНОЧНЫЕ РУГОЗЫ ИЗ МОСКОВСКОГО ЯРУСА СРЕДНЕГО КАРБОНА (ЯМСКОЙ КАРЬЕР, ПОДМОСКОВЬЕ)

Е.С. Казанцева

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка, Москва
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

В Палеонтологическом институте РАН им. А.А. Борисяка хранится коллекция ругоз уникальной сохранности из нижней подсвиты коробчеевской свиты мячковского горизонта московского яруса среднего карбона, собранных в карьере Старый Ям (правый берег р. Пахры ниже д. Старый Ям, Московская обл.) А.А. Эрлангером и С.В. Гришиным. В коллекции содержатся одиночные ругозы и фрагменты колониальных форм хорошей сохранности. В докладе представлены предварительные результаты изучения одиночных ругоз двух видов: онтогенеза и почкования у *Bothrophyllum conicum* Trautschold, 1879 и формирования корневых структур у *Axophyllum cavum* Trautschold, 1879. С этой целью были

зарисованы последовательные пришлифовки кораллитов, погруженных в эпоксидную смолу, сделана томография на рентгеновском микротомографе SkyScan-1172 и изучена их микроструктура под сканирующим электронным микроскопом CAMSCAN.

Материал отличается многочисленностью ювенильных форм, маленькими размерами взрослых особей по сравнению с типовыми экземплярами этих видов, и наличием у части (10%) *V. conicum* одной или нескольких маленьких почек в чашечке. В случае нескольких почек, они почти полностью закрывают материнскую чашечку, обнажая только начало септ по ее краям. Изредка встречаются сростки кораллитов, слившихся эпитекальной поверхностью. Плоскость симметрии почек *V. conicum* не совпадает с плоскостью симметрии материнского кораллита, а положение главной и противоположной септ в почке зависит от особенностей места формирования почки относительно септ материнского кораллита. Изучение морфологии и структуры корневых выростов у пяти экземпляров *A. cavum* показало, что у этого вида они представляют собой тонкие удлиненные трубки с сохранившейся внутри полостью. Эти выросты зачастую начинаются в непосредственной близости от чашки, спускаются до субстрата и стелются по нему, стабилизируя положение кораллита на грунте.

ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ БАЙОС-БАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УЛЬЯНОВСКО-САРАТОВСКОГО ПРОГИБА И ИЖЕМСКОЙ ВПАДИНЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

В.В. Костылева

Геологический институт РАН, Москва, kovikto@yandex.ru

В центральной части Ульяновско-Саратовского прогиба в разрезе Сокурский (г. Саратов) верхнебайосская-нижнебатская починковская свита (до 70 м) представлена мелководно-шельфовыми и западинно-шельфовыми алевритово-глинистыми фациями. Отложения нижнего бата перекрыты немymi в палеонтологическом отношении среднебатскими алевритами каменноовражной свиты (до 8 м), накопившимися в крайне мелководном водоеме в регрессивную фазу развития Среднерусского осадочного бассейна. В минеральном составе глинистой фракции этих отложений относительное содержание хлорита, иллита и каолинита снижено, а количество смектитовой составляющей возрастает по сравнению с починковской свитой. В северо-восточной части Ульяновско-Саратовского прогиба (урочище Тархановская Пристань – п. Долиновка) починковская свита (до 20,5 м) представлена мелководно-шельфовыми песчано-алевритово-глинистыми фациями (Униф. схема, 2012). Участками байосские отложения перекрыты лёссовидными алевритами (до 4,0 м) низов лукояновской свиты (бат?), накопившимися в изолированном мелководном водоеме. В алевритах не обнаружены какие-либо органические остатки. В минеральном составе их глинистой фракции резко преобладает смектит, а относительное содержание хлорита, иллита и каолинита снижено по сравнению с починковской свитой.

Преобладание в отложениях починковской свиты иллита и каолинита над другими компонентами глинистой фракции свидетельствует об умеренно влажном гумидном климате на территории Ульяновско-Саратовского прогиба при трансгрессии тетических и бореальных водных масс вглубь ВЕП в позднем байосе и раннем бате. Изменение относительного содержания глинистых минералов в каменноовражной свите и нижней части лукояновской свиты подтверждает вывод о том, что на территории Ульяновско-Саратовского прогиба регрессия моря в начале среднего бата сопровождалась аридизацией климата (Салтыков, 2008).

В Ижемской впадине отложения верхнего байоса, нижнего и среднего? бата (до 18 м) выделены в сыольскую свиту, неравномерно охарактеризованную фоссилиями и представленную карбонатно-глинисто-песчаными прибрежно-морскими фациями (Mitta et al.,

2015). В минеральном составе глинистой фракции отложений всего разреза резко преобладает каолинит, в подчиненном количестве наблюдаются иллит и хлорит, а относительное содержание смектита минимально. Анализ седиментологических особенностей сысольской свиты в бассейне р. Ижма свидетельствует о ее формировании в условиях влажного гумидного климата, что подтверждается преимущественно каолиновым составом глинистой фракции.

На основании сравнительного изучения вещественного состава верхнебайосских-нижнебатских отложений Ульяновско-Саратовского прогиба и Ижемской впадины можно сделать заключение о том, что северная часть Печорского пролива и Саратовский бореально-тетический экотон находились в позднем байосе и раннем бате в сходных гумидных палеоклиматических условиях. В среднем бате в результате регрессии прервалась связь бореального и тетического бассейнов. На территории Ульяновско-Саратовского Поволжья регрессия сопровождалась аридизацией климата, а в северной части Печорского пролива палеоклиматические условия остались неизменными. Закономерность распределения ассоциаций глинистых минералов может быть использована при литостратиграфическом расчленении байос-батских толщ Ульяновско-Саратовского прогиба, имеющих слабую фаунистическую характеристику.

К ВОПРОСУ О ЗНАЧЕНИИ РАДИОЛЯРИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СТРАТИГРАФИИ ПАЛЕОЦЕНОВЫХ ФЛИШЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО СКЛОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КAVKAZA (НА ПРИМЕРЕ ТУАПСИНСКОГО РАЙОНА)

Д.В. Кочергин

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

В 2014 г. автором начато исследование радиолярий из разрезов флишевых кремнисто-карбонатно-терригенных пород палеоценового возраста, на территории и в окрестностях г. Туапсе. В 2016 г. исследования были продолжены в ходе комплексной палеонтологической экспедиции, занимавшейся изучением флишевых отложений верхнего мела и палеогена Новороссийского синклиория, при участии ведущих специалистов ПИН РАН и ГИН РАН. Выделен комплекс радиолярий из следующих разрезов: Туапсе (правый борт долины, в нижнем течении р. Туапсе), Агой-3 (выемка автодороги, спуск к мысу Кадош), Агой-4 (пляжный береговой обрыв правого борта долины р. Агой).

Новый комплекс радиолярий из данных разрезов характеризуется представительностью и родовым и видовым разнообразием. Особенно важными и биостратиграфическими определяющими в данном комплексе являются радиолярии рода *Buryella* (сем. Artostrobiidae, надсем. Eucyrtidioidea, Nassellaria). Стандартная шкала палеогена по радиоляриям (GTS-2012) для тропическо-субтропического пояса характеризуется четырьмя индекс-видами рода *Buryella*: *B. granulata* Petrush. – зона RP-3 (нижний – средний даний), *B. foremanae* Petrush. – зона RP-4 (средний – верхний даний), *B. tetradica tetradica* Foreman – зона RP-5 (верхний даний – средний зеландий), *B. pentadica* Foreman – зона RP-6 (средний зеландий – верхи нижнего танета). Три зоны выделены по индекс-видам других родов: *Phormocyrtis striata exquisita* – зона RP-7 (средний танет – нижний ипр), *Podocyrtis rapalis* – зона RP-8 (нижний – средний ипр) и *Lichnocanium auxilla* – зона RP-9 (средний – верхний ипр). Стандартная шкала палеогена низкоширотного пояса Земли охарактеризована индекс-видом *B. clinata* Kozlova – зона RP-8 (верхи нижнего – низы верхнего ипра).

Вид *B. granulata* Petrush. широко представлен в пробах из разрезов Агой-3, Агой-4 и Туапсе. Достоверный интервал распространения этого вида – основание зоны RP-3 – низы зоны RP-9 (нижний даний – средний ипр) (O'Connor, 2001). Вид *B. helenae* O'Connor,

характеризующий низы зоны RP-4 – верхи зоны RP-5 (средний даний – средний зеландий), присутствует в образце из разреза Агой-4.

Широкая встречаемость этих видов в образцах из исследованных разрезов впервые позволяет сделать вывод о времени образования данных отложений: (1) разрез Агой-4 относится к среднему данию – среднему зеландию, а не эоцену (ипр), как это отображено в материалах геолого-съёмочных работ; (2) разрезы Туапсе и Агой-3 охватывают более древний интервал нижний даний – средний ипр. Дальнейшие исследования позволят полностью определить и описать новый комплекс радиолярий, а также уточнить границы распространения *B. helenae* и *B. granulata* в изучаемых разрезах.

ТАФНОМИЯ ЭДИАКАРСКОЙ БИОТЫ ЮГО-ВОСТОЧНОГО БЕЛОМОРЬЯ

А.В. Краснова^{1,2}, И.М. Бобровский^{2,3}

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

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

³Австралийский национальный университет

Эдиакарская биота, объединяющая древнейшие отпечатки макроскопических организмов со сложным строением тела, является важным источником информации об эволюции первых многоклеточных животных. Понимание механизма фоссилизации этих организмов чрезвычайно важно для реконструкции их анатомии и экологии по отпечаткам. Несмотря на это не существует единой тафономической модели, которая могла бы объяснить все аспекты захоронения эдиакарских организмов. Верхневендские отложения Юго-Восточного Беломорья являются уникальными для изучения тафономии эдиакарской биоты, поскольку практически не подвергались вторичным постдиагенетическим процессам, и использованы нами для проверки существующих на данный момент тафономических моделей.

Наиболее сложный для объяснения тип захоронения эдиакарских организмов – сохранение в виде негативных отпечатков на подошве алевролитов и песчаников. Формирование отпечатков этого стиля сохранности различные исследователи объясняли либо устойчивым к разложению составом тел организмов (Seilacher, 1984; Retallack, 1994), либо цементацией осадка на раннедиагенетической стадии пиритом, кремнеземом, карбонатными или глинистыми минералами (Gehling, 1999; Tarhan et al., 2016; Сережникова, 2011; Callow, Brasier, 2009). Отпечатки порванных и деформированных тел ставят под сомнение гипотезу об их плотном составе (Gehling, 1999; Dzik, 2003) и гипотезы о ранней цементации осадка остаются наиболее широко принятыми.

Для проверки существующих тафономических сценариев было выбрано 4 отпечатка *Dickinsonia* и 1 отпечаток *Kimberella* из Лямецкого и Зимнегорского местонахождений эдиакарской биоты. Образцы исследовались петрографически в прозрачно-полированных шлифах, а так же с помощью сканирующего электронного микроскопа Tescan Vega (ПИН РАН). Изучение шлифов показало, что межзерновое пространство песчаников, на подошве которых сохраняются отпечатки, преимущественно заполнено глинистым матриксом. Аутигенный кремнезем встречается только в форме регенерационных кварцевых каемок. Содержание карбонатного цемента варьирует (5–50%), однако все карбонаты имеют позднедиагенетическую или катагенетическую природу и приурочены к поровому пространству более крупнозернистых участков породы. В Лямецком местонахождении карбонат также замещет глинистый матрикс и зерна полевых шпатов. Фрамбоиды пирита встречаются, однако развиты не по всей поверхности отпечатков и не могут быть ответственны за сохранение морфологии всего отпечатка. Присутствие пиритизированных фрагментов микробного мата на поверхности некоторых отпечатков может означать, что

происходило полное заполнение полости отпечатка нижележащим осадком, и непосредственно тела организмов не были замещены аутигенными минералами.

Таким образом, признаки какой-либо раннедиагенетической цементации отсутствуют. Более того, заполнение порового пространства глинистым матриксом исключает возможность того, что такая цементация происходила, но ее следы были стерты постдиагенетическими процессами. Идеальная сохранность пиритовых фрамбоидов указывает на отсутствие процессов гипергенного растворения пирита, который мог бы быть ответственен за раннюю цементацию песчаника, как было предположено ранее для других местонахождений эдиакарской биоты, подверженных активным гипергенным процессам (Gehling, 1999; Liu et al., 2016). При отсутствии следов ранней цементации осадка альтернативные сценарии захоронения эдиакарских организмов должны быть найдены. Возможно, тела организмов не разлагались продолжительное время до естественной литификации осадка за счет дегидратации и позднедиагенетического минералообразования. Важным фактором, препятствовавшим разложению органического вещества, могло быть широкое развитие микробных матов на поверхности осадка в сочетании со слабой биотурбацией, что препятствовало проникновению кислорода в поровые воды и создавало в осадке резко восстановительные обстановки.

ЛАНДШАФТЫ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА (MIS 5) ЮГА ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

А.И. Крохмаль

Институт геологических наук НАН Украины, Киев

Начало позднего плейстоцена в биохронологии мелких млекопитающих юга Восточной Европы характеризуется появлением водяной полевки *Arvicola terrestris* – индекса-вида для последних 130 тыс. лет. Начало этого периода связано с земским межледниковьем и карангатской трансгрессией Черного моря. Местонахождение Эльтиген (подстадия 5e) расположено на крайнем востоке Керченского полуострова. Костеносные слои датированы торий-урановым методом по раковинам моллюсков в 127 тыс. лет (Arslanov et al., 2002). Анализ количественного и качественного состава тафоценоза показал следующее: типичные степные виды таксономически разнообразны, но малочисленны. Представители лесостепных биотопов имели максимальную численность среди микротериофауны древнего биоценоза, особенно вид *Microtus arvalis* (78,4% остатков). Лесные и околородные виды представлены единичными остатками пашенных и водяных полевок, землероек. Таким образом, в условиях межледниковья на Керченском полуострове существовали ландшафты, сочетавшие открытые пространства плакоров с широко развитой системой неглубоких оврагов и балок, заросших широколиственными лесами байрачного типа.

Время формирования тафоценозов Кабази II (слои VI/V) и Киик-Коба II (Предгорный Крым), также как и тафоценоза местонахождения Эльтиген, лежит в хронологических границах подстадии 5e. Вероятно, палеоценозы Кабази II (слои VI/V) (Markova, 2005) и Эльтиген изохронны оптимуму последнего межледниковья, а Киик-Коба II – его завершающему этапу.

Отмечено большое сходство качественного состава и процентного распределения биоценологических групп микротериофауны тафоценозов Кабази II (слои VI/V) и Эльтиген. В слоях VI/V среди лесостепного компонента также преобладал вид *M. arvalis* (= *obscurus*) (74,1% остатков). Отличие наблюдается лишь в таксономическом составе лесных видов, хотя они занимали практически близкие экологические ниши в палеобиоценозах. Так, виды *M. agrestis* и *Sorex* sp. из Эльтигена характерны для приречных и островных лесов лесостепи, а *Dryomys nitedula* и *Apodemus flavicolis* из Кабази II (слои VI/V), вероятнее всего обитали в кустарниковых зарослях по балкам, в островных лесах и в лесном среднегорье. Приведенные данные позволяют говорить о сходных ландшафтных условиях (лесостепь) во время

формирования двух этих тафоценозов с той лишь разницей, что в Кабази II (слои VI/V) место байрачных лесов занимали островные леса среднегорья.

Количество костных остатков в местонахождении Киик-Коба II невелико, хотя видовой состав довольно разнообразен. Судя по качественному и количественному составу тафоценоза, ландшафтные условия во время его образования мало чем отличались от таковых местонахождения Кабази II (слои VI/V). В тоже время некоторое увеличение количества степного элемента может указывать на увеличение площадей, занятых степными биотопами.

Подстадия 5с (амерсфорт-брёруп) в Среднем Приднепровье фиксируется в разрезе Гадяч (Крохмаль и др., 2010). Микротериофауна этого возраста получена из кротовинного горизонта прилукской (микулинской) погребенной почвы. Присутствие степных (*L. lagurus*, *M. gregalis*, *O. pusilla*), лесостепных (*Spermophilus* sp.) и лесных элементов (*M. agrestis*) указывает на развитие на возвышенных участках междуречий лесостепного ландшафта с преобладанием степи.

Фауна местонахождения Кабази II (слой IV) (Markova, 2005) характеризует палеогеографические условия подстадии 5b (вюрм I C) на территории Предгорного Крыма. Микротериофауна представлена 8 таксонами, причем половина из них приходится на виды, обитающие в степных и полупустынных условиях (*Allactaga major*, *Ellobius talpinus*, *E. luteus*, *L. lagurus*), а их доля составляет две трети от общего количества определимых остатков в тафоценозе. На два интразональных вида (*A. terrestris*, *Lepus europaeus*) приходится лишь 3% остатков. Около 30% численности палеоценоза составляют лесостепные элементы. Таким образом, на протяжении стадиала в этом регионе были развиты обширные степные участки на водоразделах, склонах оврагов, балок и межгорий с небольшими площадями древесно-кустарниковой растительности при довольно слабой обводненности территории.

Интерстадиал 5а (одераде) отражен в фауне мелких млекопитающих местонахождения Кабази II (слой III). Видовой и количественный состав тафоценоза довольно беден, хотя можно выделить некоторые особенности. По сравнению с нижележащим IV слоем заметно снижается количество остатков и разнообразие (2 вида) степных элементов палеосообщества и увеличивается представительство околородных видов. Участие видов лесостепных ценозов ограничено одним таксоном (*M. obscurus*) и составляет чуть более четверти определимых остатков. Анализ микротериофауны четырех костеносных слоев местонахождения Кабази II позволяет констатировать, что палеогеографические условия начала позднего плейстоцена в Предгорном Крыму изменялись от лесостепных во время эемского интергляциала (5е, слои VI/V) через этап существенной аридизации климата на протяжении стадиала 5b (слой IV) к сокращению открытых степных пространств и гумидизации климата в течение интерстадиала 5а (слой III).

НОВАЯ НАХОДКА *Smilotrochus galeriformis* (Kner) (ANTHOZOA, HEXACORALLA, SCLERACTINIA) ИЗ ВЕРХНЕГО МААСТРИХТА ЗАПАДА СРЕДНЕЙ АЗИИ

Т.А. Кулашова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
tkulashova@hotmail.com

Изученный материал был собран П.Н. Абросимовым («Туркменгеология») в 1988 г. и передан на кафедру палеонтологии МГУ. Согласно этикетке, одиночные кораллы происходят из верхнемаастрихтских отложений (слой 57, серый рыхлый глинистый известняк) разреза Шорджа. Более точная привязка отсутствует, но возможны два района. Возможно, этот разрез принадлежит Шорджинской антиклинали, которая расположена на территории Узбекистана у

юго-восточного чинка плато Устюрт в нескольких километрах северо-восточнее северного окончания Сарыкамышского озера. Однако кораллы могли быть собраны в разрезе у Шорджинского колодца, который расположен рядом с Малым Балханом в Западной Туркмении. Отложения верхнего маастрихта присутствуют в обоих районах.

Коралл определен на основании сравнения его с 5 видами одиночных шестилучевых кораллов, известных в маастрихтских отложениях Средней Азии (Кузьмичева, 1987): *Cyathoceras embaensis* Kusmicheva, 1987, *C. mangyschlakensis* Kusmicheva, 1987, *Smilotrochus galeriformis* (Kner, 1848), *S. ponderosus* (Forchhammer et Steenstrup, 1850), *S. excavatus* (von Hagenow, 1839). Представители данных видов очень морфологически сходны между собой и все они в той или иной степени похожи на изучаемые кораллы. Однако, исходя из анализа описаний, мы предполагаем принадлежность исследуемых кораллов к виду *Smilotrochus galeriformis*. Впервые этот вид был описан Рудольфом Кнером (R. Kner) из маастрихта вблизи г. Львов (Украина) (Кузьмичева, 1974, 1987). В дальнейшем один представитель данного вида был встречен в нижнем маастрихте Швеции (Troedsson, 1947). Позже были сделаны немногочисленные находки *S. galeriformis* в нижнем маастрихте Донецкого бассейна, маастрихте Западной Подолии, верхнем маастрихте Западной Туркмении (Кузьмичева, 1974, 1987), верхнем маастрихте Саратовской области (Олферьев и др., 2009). Позже он был обнаружен в верхнемеловых осадках некоторых гайотов Магеллановых гор (Тихий океан). Так, несколько экземпляров данного вида известно из кампан-маастрихта гайотов Федорова (Захаров и др., 2007) и ИОАН (Захаров и др., 2003), а также несколько экземпляров из маастрихта гайота Ита-Май-Тай (Мельников и др., 2012).

По-видимому, необходима ревизия рода *Smilotrochus* и близких ему родов, которая никогда не проводилась.

ОБ ОСТРАКОДАХ, МАЛЬЦЕВСКОЙ СВИТЕ И ГРАНИЦЕ ПЕРМИ И ТРИАСА В КУЗБАССЕ

Д.А. Кухтинов¹, В.Р. Лозовский²

¹Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, Саратов

²Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва

Изучение континентальных отложений перми и триаса Кузбасса длится уже многие десятилетия, но проблема определения границы между этими системами далека от решения. В настоящее время большинством исследователей она принимается в основании мальцевской свиты, за стратотип которой принят разрез Бабий Камень. Свита охарактеризована остатками двустворчатых моллюсков, конхострак, остракод, флоры, в том числе миоспор, датировка которых нередко отражает только представления авторов. О пермском возрасте свиты неоднократно приводил аргументацию Г.Н. Садовников. Эта точка зрения поддерживалась М.Н. Шелеховой (1997), которая по палинологическим данным сопоставляла нижнюю часть мальцевской свиты с верхами северодвинского яруса, а верхнюю – с вятским ярусом. По мнению Х. Коцура (1998), нижняя граница триаса увязывается с первым появлением конхострак *Falsisca verchojanica*, совпадающим с основанием конодонтовой зоны *Hindeodus parvus*. Заметим, что уровень с *Falsisca verchojanica* – это марининский горизонт, который вместе со слоями с *Tomiostrodus* может принадлежать верхней перми (Садовников, Орлова, 1994).

К сожалению, обилие остатков остракод в рассматриваемых отложениях и значительное количество опубликованных материалов по ним не сыграли заметной роли в обосновании стратиграфической схемы в целом и решении проблемы границы между системами в частности. Еще в 1937 г. Т.Н. Спижарский, изучая остракод из угленосных отложений кольчугинской серии Кузбасса, описал два новых рода – *Suchonella* и *Suchonellina*, распространение которых в дальнейшем было положено в основу зональной

биостратиграфической схемы татарского отдела Восточно-Европейской платформы (ВЕП). Было также установлено, что распространение представителей рода *Suchonellina* ограничено верхнепермским отделом, что послужило основанием для выделения одноименной геозоны (Кухтинов, 1984). С учетом последовательной смены видов сухонелл (*Praesuchonella nasalis* – *Praesuchonella stelmachovi* – *Dvinella cyrta* – *Suchonella typica*) И.И. Молоствовской (1999) был выделен ряд смыкаемых зон, обеспечивающих деление и прослеживание отложений северодвинского и вятского ярусов с точностью до подъяруса или зоны. С открытием более молодых терминальных слоев перми биостратиграфическая шкала нарастала новой остракодовой зоной, видами-индексами которой стали *Suchonella postypica* Star. и *S. rykovi* Star. (Кухтинов, Воронкова, 2012).

Присутствие этих же родов в пермских отложениях Сибири отмечалось О.М. Лев еще в 1957 г. в работе по остракодам из мисайлапской и эффузивно-туфовой свит верхней перми Нордвикского района, хотя фигурировали они под другими названиями. Прорывом можно считать работу Е.М. Мишиной (1985), которая описала ряд новых видов остракод из тутончанской и корвунчанской свит Тунгусской синеклизы, сопоставив последние с северодвинским и вятским горизонтами (ныне ярусами) Московской синеклизы.

Остракоды из мальцевской свиты были основательно изучены И.И. Неуструевой (1986). Она считала эту свиту нижнетриасовой. В нижней (тараканихинской) подсвите был выделен комплекс, в составе которого фигурируют виды родов *Darwinula*, *Gerdalia*, *Suchonellina*, *Darwinuloides*. За исключением *Darwinula*, подобное сочетание родов наблюдается в вятских отложениях ВЕП. Отдельные виды комплекса – *Suchonellina angulata* Neustr., *S. longiuscula* Neustr. практически идентичны видам *Wjatkellina fragilis* (Schn.) и *W. praelonga* (Zek.), встречающимся на уровне нижневятского подъяруса. С вятским уровнем связывается также первое появление видов рода *Gerdalia*. Отличие заключается в отсутствии в этом комплексе *Suchonella*.

Верхняя часть мальцевской свиты (кедровская и рябокаменная подсвиты) относилась Неуструевой к оленекскому ярусу нижнего триаса. В составе комплекса остракод этой части разреза отмечались виды родов *Darwinuloides*, *Darwinula*, *Gerdalia*, *Suchonellina*, разнообразные *Suchonella*. Присутствие *Suchonellina* подтверждает принадлежность их одноименной геозоне и татарскому отделу, а таких видов *Suchonella* как *S. constricta* Neustr., *S. stabilis* Neustr., *S. curvidorsalis* Mand. et Neustr., обладающих сильной выпуклостью, приуроченной к заднебрюшной части раковины, показательны для верхневятских отложений. Кроме того, в составе комплекса отмечен вид *Suchonella circula* Star., характерный для терминальных слоев верхней перми ВЕП.

При изучении образца известняка из средней части формации Гуодикен Джимусарского бассейна провинции Синьцзян (Западный Китай) была установлена (Кухтинов и др., 2011) его удивительная насыщенность остатками пермских конхострак *Polygrapta chatangensis* Nov. и *P. laptevi* Nov. и остракодами *Suchonellina* и *Suchonella*, общий облик и состав которых сопоставим с вятским комплексом ВЕП и рассмотренным выше комплексом мальцевской свиты. В вышележащей формации Джикайюан были встречены нижнетриасовые виды остракод – *Darwinula rotundata* Lub., *Darwinula* sp., *Gerdalia triassiana* (Bel.) и остатки позвоночных того же возраста. В данном случае важно отметить то, что здесь остракоды *Suchonellina* не пересекают границу смежных систем – как и в разрезах ВЕП. Тем самым подтверждается корреляционное значение геозоны *Suchonellina*.

В заключение следует отметить, что еще в 1985 г. были изучены образцы из разреза Бабьего Камня, полученные от В.Р. Лозовского. Остракоды представлены видами родов *Darwinula*, *Suchonellina*, *Gerdalia*, *Suchonella*. Решающим в определении триасового возраста пород стало присутствие видов *Suchonella* cf. *postypica* Star., *S. ex gr. rykovi* Star., *S. ex gr. circula* Star., описанных из песчаной пачки ершовского горизонта нижнего триаса Саратовского Заволжья (Липатова, Старожилова, 1968). В настоящее время эта пачка отнесена (Кухтинов, Прохорова, 2005) к терминальным образованиям верхней перми.

Позднее (2001 г.) были изучены образцы из этого же местонахождения, полученные от В.Е. Сивчикова. Во всех образцах, в том числе и из слоя с *Tomiostrobus*, были обнаружены остракоды со всеми характерными признаками рода *Suchonellina*, подтверждающими татарский возраст мальцевской свиты. Также наблюдались многочисленные отпечатки раковин конхострак отличной сохранности. В связи с этим представляют интерес недавно опубликованные В.В. Жариновой и В.В. Силантьевым (2016) данные по двустворчатым моллюскам и конхостракам из мальцевской свиты, позволившие им предполагать пермский возраст нижней ее части. Таким образом, изложенные выше материалы дают серьезные основания распространить этот возраст на всю мальцевскую свиту, предполагая присутствие здесь терминальных слоев перми – аналогов вязниковского горизонта ВЕП.

ПАЛЕОСТРАТ КАК ИСТОРИЧЕСКИ ЭПИСИСТЕМНАЯ НАУКА О ДВИЖЕНИИ И УСЛОЖНЕНИИ ГЕО- и БИОСИСТЕМ

С.С. Лазарев

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва,
Marianna@paleo.ru

Сущность любой исторической, то есть эписистемной (системно организованной) формы движения систем «идеальное → материальное» («И → М») сводится к поэтапно организованным и материально проявленным следам истории как онтологической основы гносеологических реконструкций любых исторических процессов «сверху вниз», то есть по обратно ориентированной схеме системности «М → И».

Стрелка в онтологически исходных системах «И → М» означает активность идеальной (полевой) и пассивность (инертность) материальной составляющих в движении природных процессов любой истории. Соответственно, в исторически значимых схемах гносеологических реконструкций вектор движения имеет противоположно ориентированную направленность: «М → И». С таким метафизическим (онтолого-гносеологическим) «перевертышем» в структуре качественно значимого (системно организованного) движения связана принципиальная недостижимость полного (зеркального) соответствия между структурами исходно онтологических (природных) процессов и нашей всегда несовершенной до конца структурой их историко-гносеологических реконструкций. Последнее соответствует сущности относительности исторической, качественно значимой, то есть эписистемной формы движения природных процессов.

ПАЛЕОТЕТРАПОДНЫЙ КОМПЛЕКС ПОЗВОНОЧНЫХ VENTALEPIS (ВЕРХНИЙ ДЕВОН, ВЕРХНИЙ ФАМЕН) НА ГЛАВНОМ И ЦЕНТРАЛЬНОМ ДЕВОНСКОМ ПОЛЕ

О.А. Лебедев

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

Сходство состава комплексов позвоночных западнолатвийских местонахождений Кетлери и Павари (верхний фамен, кетлерская свита) и группы местонахождений орловско-сабуровской пачки (карьер Рыбница, Сабурово и др.) Орловской области давно привлекает внимание палеоихтиологов (Lebedev, Lukševičs, 1996). Особое внимание к этому палеотетраподному комплексу обусловлено находками в латвийских местонахождениях уникального четвероногого *Ventastega curonica* Ahlberg, Lukševičs and Lebedev, 1994. Для обоих комплексов характерны: *Haplacanthus* sp., *Devononchus* sp., "*D.*" *tenuispinus*, "*D.*" *ketleriensis*, "*Cheiracanthus*" sp., "*Acanthodes*" sp., *Bothriolepis ciecare*, *Cryptolepis grossi*, *Glyptopomus bystrowi*, ?*Glyptolepis dellei*, *Holoptychius* cf. *nobilissimus*, *Ventalepis ketleriensis*, *Strunius* cf. *rolandi*, *Orlovichthys limnatis*, "*Dipterus*" *arcanus*. Четвероногие *Ventastega*

отсутствуют в орловских точках. Центральнo-русский комплекс содержит дополнительно: "*Dinichthys machlaevi*, *Chelyophorus verneuili*, *Pycnacanthus fischeri*, "*Dipterus*" *marginalis*, "*D.*" *pacatus*, "*D.*" *expressus*, *Grossipterus venustus*, *Chirodipterus interstitus*, *Conchodus excussus*, *Jarvikia lebedevi* и *Mimipiscis* sp. Присутствие этих элементов, возможно, было обусловлено большим влиянием морской среды. Возраст орловского комплекса определяется как соответствующий конодонтовой зоне Upper postera, а латвийского – Lower expansa (Lebedev, Lukševičs, 2016). Наиболее характерным видом, первоначально описанным в западной Латвии (Schultze, 1980), является поролепиформ *Ventalepis ketleriensis*. Остатки этой рыбы представлены преимущественно чешуями, скульптурированными очень мелкими зубоподобными дентиклями. Последние легко отделяются от чешуи, и встречаются как микроостатки. В 1999 г. те же чешуи были обнаружены в орловско-сабуровском комплексе. Узкий интервал стратиграфического распространения и тесная связь этого рода с остальными членами сообщества позволяют наименовать последнее "сообществом *Ventalepis*".

Новые материалы, собранные в отложениях верхней части льянской свиты (верхний фамен), вскрытых шахтой в пос. Зарубино в Новгородской области, включают многочисленные остатки рыб: "*D.*" *tenuispinus*, *Bothriolepis* cf. *ciecere*, *Cryptolepis grossi*, *Glyptopomus bystrowi*, *Holoptychius* cf. *nobilissimus*, ?*Glyptolepis dellei*, *Ventalepis ketleriensis*, "*Dipterus*" cf. *arcanus*, *Dipnoi* indet. Отложения, представленные пестроцветными глинами, песчаниками, алевролитами (ранее верхняя часть надбиловского горизонта), коррелируются с плавским горизонтом ЦДП (Остромецкая, Котлукова, 1966; Саммет, 1971; Легенда..., 1999). Этот комплекс рыб аналогичен латвийскому и орловскому, хотя несколько обеднен, что, вероятнее всего, связано с неполнотой сборов. Сходство состава акантод, плакодерм и саркоптеригий подчеркивается присутствием чешуй *Ventalepis ketleriensis*, а также изолированных чешуйных дентиклей среди микроостатков.

Новые данные о распространении палеотетраподного комплекса позвоночных *Ventalepis* указывает на возможное занятие им в позднем фамене значительной территории, простиравшейся от северной части Воронежского массива на востоке до Литовско-Латвийского залива на западе в пределах прибрежных равнин, периодически заливавшихся морем (Атлас..., 1966) по южной окраине фенноскандийской суши. Палеогеографическое и фаціальное положение местонахождения Зарубино свидетельствует о меньшей мористости среды обитания его сообщества, чем латвийского и орловского, расположенных на краях морских бассейнов, и о большей, чем предполагалось ранее, экологической эврибионтности этого комплекса в целом.

НЕДУБРОВСКАЯ ПАЧКА ИМЕЕТ РАННЕТРИАСОВЫЙ ВОЗРАСТ!

В.Р. Лозовский¹, Б.И. Морковин², Д.А. Кухтинов³, А.В. Миних³, Ю.П. Балабанов⁴

¹Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, vlozovskiy@yandex.ru

² Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка, Москва

³ Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

⁴ Казанский (Приволжский) федеральный университет

Недубровская пачка в составе вохминской свиты была выделена В.Р. Лозовским с соавторами (2001). Принадлежность ее к нижнему триасу доказывалась находками *Tupilakosaurus* в местонахождении у д. Кузьмино и остракод лоны *Darwinula mera* – *Gerdalia variabilis* Е.М. Мишиной. В этом же местонахождении В.Р. Лозовским, А.В. и М.Г. Миних в 1999 и 2004 гг. найдены покровные кости черепа типично триасовой рыбы *Saurichthys* sp., в том числе *dermopteroticum* и чешуи раннетриасового рода *Blomolepis* (?) sp. В дальнейшем

триасовый возраст конгломератов этого местонахождения был подтвержден находками ребер протерозухида *Vonhuenia* вместе с неопределимыми остатками рептилий (Сенников, Голубев, 2014). Однако вмещающие конгломераты без достаточных оснований были сопоставлены не с базальными слоями пачки, а с перекрывающими ее более молодыми асташихинскими, также содержащими *Tupilakosaurus*. Терминальный позднепермский возраст пачки дан в работах (Arefiev et al., 2015; Lozovsky et al., 2016; Пономаренко, 2016).

В августе 2016 г. на левом берегу р. Кичменга (левый приток р. Юг) на участке от д. Глебово и до д. Недуброво Б.И. Морковиным было составлено пять разрезов недубровской пачки. Горизонтальная и вертикальная привязка точек осуществлялась при помощи навигатора GPS модели Garmin 64S. Повсеместно в строении пачки выделены и отчетливо прослежены три слоя – базальный песчаниково-конгломератовый, сероцветный глинисто-алевритовый и красноцветный глинистый. В восточном направлении гранулометрический состав пачки при общем восточном падении слоев становится несколько более грубым. Указанные слои хорошо прослеживаются, образуя перегиб, названный А.Л. Бусловичем Рослятинской флексурой. В результате исследований доказана принадлежность конгломератов у д. Кузьмино базальным слоям недубровской пачки, как и предполагалось нами ранее (Лозовский и др., 2001). Недубровская пачка перекрывается асташихинскими песками красновато-коричневыми, тонкозернистыми, полимиктовыми, глинистыми с тонкими прослоями красной глины и линзами желтоватого мергеля мощностью 0,9 м, содержащими позвонки *Tupilakosaurus* sp. Ранее в сероцветном слое была найдена обильная флора, содержащая, по данным В.А. Красиловой, ассоциацию, близкую по родовому составу к позднеатарской татариновой флоре Восточно-Европейской платформы и Европейскому цехштейну. Здесь же обнаружены мегаспоры *Otyinisporites eotriassicus* Fugl., впервые установленные Р. Фуглевичем в основании нижнего пестрого песчаника Польши (субоолитовые слои) непосредственно выше цехштейна (Lozovsky et al., 2001), а также в низах нижнего пестрого песчаника Германии и в известном разрезе Далонгкоу (Западный Китай), где появление этого вида совпадает с первым появлением *Lystrosaurus*. Из красноцветного слоя Д.А. Кухтиновым ранее определялись остракоды *Gerdalia wetlugensis* Belous., *G. noinskyi* Belous., *G. longa* Belous., *G. triassiana* Belous., *G. rara* Belous., *G. clara* Misch., *G. rixosa* Misch. и редкие *Darwinula*, определяющие принадлежность пачки лоне *Darwinula mera* – *Gerdalia variabilis*. Сказанное подтверждает факт одновременного появления триасовых остракод и позвоночных *Lystrosaurus*. В недубровской пачке оказались как пермские, так и триасовые формы насекомых. Хотя палеоэнтомологи ПИН РАН и склоняются к признанию пермского возраста недубровского местонахождения, А.Г. Пономаренко (в работе Лозовский и др., 2016) отмечает большую близость его к триасовым, чем к позднепермскому вязниковскому. Породы недубровской пачки намагничены отрицательно (зона RoT). Работа поддержана РФФИ, проект 16-35-00509.

РАЗВИТИЕ СРЕДНЕПЕРМСКИХ ГАСТРОПОД И РОСТРОКОНХОВ В КАЗАНСКОМ (СРЕДНЯЯ ПЕРМЬ) ПАЛЕОБАССЕЙНЕ

А.В. Мазаев

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, mazaev.av@mail.ru

Казанский палеобассейн отличался динамичной сменой обстановок осадконакопления, а также миксомезогалинным гидрологическим режимом. Участки палеобассейна, соленость которых была максимально приближена к нормально морской, интенсивно меняли форму и местоположение, однако существовали на протяжении всего казанского века, за исключением этапов формирования базальных и терминальных частей казанского яруса (бугульминские и морквашинские слои). Непрерывное существование «нормально морских» участков

подтверждается последовательным развитием специфичных фаун гастропод и ростроконховых моллюсков. Вся морская биота казанского палеобассейна не является унаследованной, ее становление шло с «чистого листа». Изолированность палеобассейна отразилась на высокой степени эндемизма. Так, эндемичные виды гастропод составляют 88,3%, а роды – 19,5%. Таксономический состав казанской биоты характеризуется отсутствием многих типичных среднепермских групп различного ранга; в фауне гастропод нет Eumphalidae, Microdomatidae, Trochonematidae и некоторых др. Вместе с тем, высокие темпы формообразования, ярко выраженный полиморфизм большинства видов, и появление запредельных специалистов (*Anetshella golowinskyi*, *Rostroconchia*) указывают на формирование в казанском палеобассейне фаун островного типа. В условиях несбалансированного естественного отбора, в недонасыщенных сообществах прогрессивные эврибионты дали вспышку разнообразия: *Eirlisya* – 7 видов, *Baylea* – 9 видов, *Biarmeaspira* – 4 вида, *Goniasma* – 3 вида, *Arribazona* – 4 вида, *Palaeostylus* – 5 видов; большинство из них оказались предками эндемичных монотипных родов с ярко выраженными педоморфиями: *Juvenispira*, *Kazankiella*, *Nemdaella* и некоторых других.

Рост разнообразия имел скачкообразный характер, контролировался инвазией видов-вселенцев, а также сменой и/или появлением новых абиотических и биотических факторов. Предлагается следующий календарь событий. Байтуганское время – первое проникновение видов-вселенцев, возникновение эндемичных форм, формирование сообществ илистых грунтов: 6 родов и 8 видов. Красноярское время – резкий скачок разнообразия, появление новых инвазийных родов, развитие сообществ мелководных карбонатных равнин: 21 род и 29 видов. Приказанское время – резкий скачок разнообразия за счет инвазии и появления сообществ иловых холмов: 28 родов и 49 видов. Отмечается резкое обновление таксономического состава: общих родов с комплексом красноярских слоев – 12. Появляются новые виды родов *Baylea* и *Eirlisya*; исчезают 10 видов, в т. ч. типичные раннеказанские *Peruvispira kirillowensis*, *Glabrocingulum lebedewi*, *Baylea praeburtasorum* и *B. shilovski*. Верхнеуслонское время – сообщества иловых холмов резко деградируют (исчезает 29 специфичных видов), а разнообразие сообществ мелководных карбонатных равнин, наоборот, растет: появляется 14 специфичных видов, в бассейн впервые проникают беллерофонтидные гастроподы (4 вида). Несмотря на столь качественные изменения, численное соотношение примерно сохраняется: 26 родов и 43 вида. Морквашинское время – формирование полузамкнутых лагун; резкое сокращение таксономического разнообразия с одновременным численным ростом отдельных доминирующих видов-эврибионтов: 9 родов и 10 видов; все, за исключением *Anematina nordhusiana* – общие с комплексом верхнеуслонских слоев. В целом, в казанском палеобассейне сформировалось несколько комплексов гастропод, соответствующих сообществам илистых грунтов, мелководных карбонатных равнин, иловых холмов, супралиторали, замкнутых и полузамкнутых лагун. Поэтапное появление новых инвазийных родов отражает как минимум четыре инвазийных события. Таксономическая дискретность сообществ (вычлененность), вероятно, связана с мелководностью и холодноводностью периодически возникавших северных проходов.

СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАМЕНЬ ДРЕВНЕЙШЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДЖУМА-МЕЧЕТИ (ДАГЕСТАН)

Е.Н. Матвиенко¹, А.С. Алексеев², М.Ю. Поваренных³

¹Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН, Москва, ematvienko@mail.ru

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, aaleks@geol.msu.ru

³Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Москва,

mpovarennykh@mail.ru

Джума-мечеть – главная мусульманская святыня Дербента, отметившего в 2015 г. свое 2000-летие. Древнейшая на территории России, она была возведена в VIII в. Различные ремонтные работы и перестройки производились в мечети неоднократно, самые основательные – после землетрясения в XIV веке. Для ее реставрации необходимо располагать сведениями о составе, структуре и возрасте использованного первичного и реставрационного камня.

Из различных блоков строения были отобраны небольшие образцы. Произведен визуальный осмотр образцов и прозрачных шлифов, анализ их химического состава и сопоставление с данными, известными из геологической литературы (Геология СССР, том 9, ч. II, 1968; Голубятников, 1940; Мосейкин, Мусаев, 2009; Стратиграфия СССР. Неогеновая система, 1986). Основная порода желтая, желтоватая, желтовато-серая и представляет собой органогенный кальцитовый известняк с видимыми макроскопическими (до 2–3 см) фаунистическими остатками преимущественно раковин двустворчатых моллюсков неудовлетворительной сохранности, с заметной пористостью. Все пробы обнаруживают «вскипание» в децинормальной соляной кислоте.

Прозрачные шлифы проваренных в эпоксидной смоле образцов с покровными стеклами (шлифовальная лаборатория ИГЕМ РАН) изучены с помощью оптического поляризационного микроскопа Olympus DP72 (МГУ имени М.В. Ломоносова, каф. петрологии). Выборочно семь образцов исследованы на сканирующем микроскопе LEO SUPRA 50V (МГУ имени М.В. Ломоносова, химический факультет, аналитик – д.х.н. А.В. Кнотько) для изучения как валового химического состава, так и особенностей микрокомпонентного состава в форменных элементах известняка и в породном цементе.

Пробы из кладки нижней части внешних стен мечети, предположительно, наиболее древние, представляют собой органогенный (детритовый) слабо перекристаллизованный мелко-среднеракушечный известняк. Обломки раковин сцементированы кристаллическим карбонатом кальция в виде корок и обрастаний. Микронзондовый анализ состава дает значимые содержания кремния (4 ат.%) и алюминия (1,5 ат.%), то есть показывает присутствие небольшой примеси полевошпат-кварцевого песка, а также повышенные количества железа (0,4) и магния (0,6 ат.%)

Во внутренней части мечети оказалось возможным взять каменные пробы из основания кладки одной из колонн, по всей вероятности, древней. Материал – мелкоракушечный известняк с небольшим количеством гипса в кальцитовой цементирующей массе. Пробы из северной стены мечети – дворовой, парадной, в которой проделаны входы – взяты из камня подпорной кладки, выполненной после землетрясения 1369 г., т.е. в XIV веке. Камень – органогенный слабо перекристаллизованный мелкоракушечный обломочный известняк. Данные микронзондового анализа для этого образца дают содержания кремния (0,3 ат.%) и алюминия (0,2 ат.%) за счет песчанистой примеси. Также фиксируются магний (0,25) и железо (1 ат.%)

Камень недавней облицовки главного портала представляет собой обломочный известняк типа грейнстоун, состоящий из окатанных обломков различных пород, в том числе известняков с раковинами мелких фораминифер, зерен полевого шпата, кварца и др. Он несколько искажает исторический облик древнего здания.

Выявленные породы можно подразделить на три группы: известняки органогенные среднеракушечные и мелкоракушечные слабо перекристаллизованные и известняковый калькаренит с окатанными зернами магматических пород и минералов (типа грейнстоун). Известняки первых двух групп несомненно были добыты из карбонатной толщи верхнего сармата, разрабатывающихся до сих пор в окрестностях Дербента. Исторические данные свидетельствуют, что из аналогичных известняков, в частности, построены знаменитые стены города и древней дербентской крепости Нарын-Кала. Конкретные участки и карьеры, откуда были добыты блоки, можно установить с помощью полевых исследований. Для воссоздания

утрат может быть использован камень Дербентского месторождения пильных известняков. Возраст известняка-грейнстоуна установить не удалось.

СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАМЕНЬ СУДАКСКОЙ КРЕПОСТИ (КРЫМ), ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕСТАВРАЦИИ

Матвиенко Е.Н.¹, Алексеев А.С.², Поваренных М.Ю.³

¹Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН, Москва, ematvienko@mail.ru

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, aaleks@geol.msu.ru

³Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Москва mpovarennykh@mail.ru

Судакская крепость, часто называемая Генуэзской, пожалуй, наиболее известная архитектурная достопримечательность Крыма. Почти все архитектурные объекты, сохранившиеся на территории города-крепости, построены в период присутствия генуэзцев (1365–1475). Это замечательный памятник фортификационного строительства Европы, один из крупнейших для своего времени. Археологические раскопки, начатые с последней трети XIX в., проводившиеся в советское время и продолжающиеся поныне, обнаруживают артефакты византийской крепости Сугдея VII века. Материалы раскопок можно увидеть в музее крепости. В основании восточных стен нижнего замка вскрыта надстроенная в дальнейшем характерная кладка X века. Соответственно столь древней истории специалисты предпочитают называть крепость обобщенно Судакской. Благодаря масштабным реставрационным работам, проводившимся с 1969 г. на протяжении около 30 лет, полностью возобновлен фортификационный ансамбль Судакской крепости XIV–XV вв.

Сейчас реставрационные работы получили новый импульс в связи с планами представить крепость комиссии ЮНЕСКО для ее включения в Список всемирного наследия. Проведенное обследование показало аварийное состояние ряда башен и стен нижнего города, нуждающихся в срочных ремонтно-реставрационных работах. Современные требования реставрации весьма строги: так, древний камень надлежит либо укреплять, либо заменять идентичным. На предмет установления особенностей использованного в стенах и башнях нижнего замка камня генуэзской кладки был произведен визуальный осмотр блоков, в том числе с использованием лупы. Проанализирован доступный в настоящее время материал для замены утраченных фрагментов при воссоздании кладки и составлении кладочного раствора.

Основным камнем обследованной генуэзской кладки в башнях 10 и 17–19, а также куртин 9, 10, 17 и 19 является плотный плитчатый серый и бурый, чаще всего среднезернистый песчаник. На некоторых блоках, экспонированных наружу поверхностью наложения, обнаруживаются механоглифы и цилиндрические ходы размером до 10 см (норы ракообразных типа *Thalassinoides*), а также крупные звездчатые биоглифы типа *Lorenzina* (глубоководная ихнофагия *Nereites*). В одном случае на вертикальном сколе найдены U-образные норы – следы зарывания *Diplocraterion* (мелководная ихнофагия *Skolithos*). Характерны железистые пленки и включения, возможно, охры, которые выполняют растительные остатки и ходы организмов. При выветривании они разрушаются с возникновением бурых каверн. Камень неоднороден, местами содержит включения галек. Песчаник часто в результате выветривания ожелезнен во всем объеме, порой значительно, с возникновением концентрических колец или ритмически перемежающихся бурых и красноватых полос. Разрушается также в разной степени: от отделения тонких корок, параллельных поверхности, до полного расслаивания на тонкие таблички, превращается в щебенку.

Из крупных прямоугольных плит серого песчаника (~ 1x2,5 м) изготовлены вмурованные в башни и стены геральдические доски с барельефами: латинскими надписями о строительстве башни, гербами и орнаментами или фигурами. Песчаник плиты обрамлялся рамкой из светлого известняка. Доски пострадали в разной степени: от появления

малозаметных железистых разводов и трещинок до полной утраты рельефа вследствие выветривания. Видимо, лучшим способом их сохранения будет замена копиями с перенесением оригиналов в музейное помещение. Проект реставрации предполагает пропитку песчаника, однако вероятно проявление «коркового эффекта», что приведет к утрате барельефа. Основной материал кладки, по всей вероятности, среднеюрский песчаник, добывавшийся недалеко от крепости из обнажающейся здесь флишоидной толщи. Возможно, использовались и местные юрские известняки (Лебединский, Кириченко, 1974, с. 91).

Рамки геральдических досок, вкрапления в кладку песчаника в виде блоков, откосы ряда окон сделаны известняком. Камень различается. Белые рамки главным образом представляют собой нуммулитовый известняк. Плотный, с раковинами размером до 10 см, часто изогнутыми. Подобный известняк среднего эоцена и сейчас добывается в окрестностях села Пролом Белогорского района (~ 40 км от Судака). Встречены также вставки понтического (?) известняка-ракушечника, серого плотного, желтого более рыхлого, мелко- и среднеракушечного, выветрелого. Отмечен также мелкозернистый известняк, иногда с кавернозой вследствие карста поверхностью, мелоподобный на сколе, вероятно датского возраста (инкерманский камень) реставрационный материал. Однако эти разновидности («ракушняк» и «известняк», или «белый камень», в терминологии строителей) играют весьма подчиненную роль в кладке.

Вызывают возражения содержащиеся в проекте реставрации рекомендации по противоаварийным работам в башне 19 (Безымянная): пронумеровать камни и переложить на новом растворе, укрепив камень пропиткой. Эти исключительно затратные работы с легко разрушающимся песчаником неразумны при наличии свежего местного плитняка. Предложения реставраторов укреплять выветрелый известняк пропиткой также не представляется оправданным. Камень для замены легко может быть подобран из месторождений Крыма.

Для приготовления кладочного раствора серый песок с раковинами морского происхождения, использовавшийся для реставрационных работ в последние годы, должен быть признан неудачным. Он дает высолы и сильно отличается по цвету от добавки к извести в гонуэзской кладке, на которую надлежит ориентироваться. Лучшим, наиболее близким к исходному, вариантом по цвету и фракционному составу является желтый песок из карьера близ поселка Ароматное. Правильным будет восстановить обмазку башен штукатуркой, под которой древний камень сохранился гораздо лучше.

УНИСЕРИАЛЬНЫЕ ПАРНЫЕ ПЛАВНИКИ ТЕТРАПОДОМОРФ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Д.Н. Медников

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва,
ranodon@yandex.ru

Грудные и (в тех редких случаях, когда их скелет известен) брюшные плавники тетраподоморф («остеолепиформов», ризодонтов, элпистостегалий и тетрапод) обычно относят к унисериальному типу (Воробьева, 2004). Между тем, с постаксиальной стороны от метаптеригиальной оси парных конечностей тетраподоморф часто имеются самостоятельные скелетные элементы. Так, у тиктаалика (элпистостегиды) и зауриптеруса (ризодонты) третий мезомер грудного плавника несет две постаксиальные радиалии (у зауриптеруса дихотомически ветвящиеся), а у тетрапода ихтиостеги fibulare с постаксиальной стороны несет два хорошо развитых пальца. Бисериальные парные плавники характерны и для других групп мясистолапастных рыб – актинистий, двоякодышащих и поролепиформов. Только у

«остеолепиформов» в парных плавниках нет самостоятельных постаксиальных радиалий, однако имеются хорошо развитые постаксиальные выросты мезомеров, по своим размерам сопоставимые с радиалиями. Возможно, эти выросты были когда-то у «остеолепиформов» самостоятельными скелетными элементами, но, в процессе эволюции приросли к мезомерам. Веским аргументом в пользу этой гипотезы может служить образование постаксиальных выростов путем срастания проксимальных элементов пальцевых лучей с мезомерами метаптеригиальной оси, наблюдаемое в онтогенезе конечностей наиболее примитивных современных тетрапод – хвостатых амфибий семейства углозубов.

У углозуба *Ranodon sibiricus* с постаксиальной стороны от дистального конца малой берцовой кости образуется выrost, который вначале может быть обособлен от fibula хорошо выраженной перетяжкой. Перетяжка со временем утолщается и, таким образом, перестает быть перетяжкой, а выrost превращается в бугорок на дистальном конце fibula, к которому прикрепляются волокна абдуктора 5-го пальца. У некоторых палеозойских тетрапод (например, у темноспидила склероцефала) на месте этого постаксиального бугорка лежит маленький самостоятельный элемент, видимо, являющийся остатком пальца, отходившего от fibula.

Fibulare *Ranodon sibiricus* несет 5-й палец, связанный с fibulare посредством 5-ой дисталии (d5), и маленький элемент (pm), находящийся в положении 6-го пальца. И d5, и pm возникают из постаксиальной мезенхимы, как и другие элементы пальцев. По характеру клеточных дифференцировок d5 и pm также напоминают другие элементы пальцев. У более продвинутых хвостатых (все саламандроиды) pm полностью срастается с fibulare с образованием постаксиального выступа, к которому идут волокна абдуктора 5-го пальца, а d5 часто прирастает к 4-й дисталии. Сама 4-ая дисталия состоит из двух зачатков, рано сливающихся друг с другом. Более проксимальный из них лежит между постаксиальной веной и межкостной артерией в положении типичного мезомера пальцевой дуги. Второй зачаток, более дистальный и латеральный, лежит в области постаксиальной пальцевой мезенхимы и тесно связан в своем развитии с элементами 4-го пальца. По-видимому, эта часть d4 является первым элементом 4-го пальца, приросшим к 4-му мезомеру.

Таким образом, для развития *Ranodon sibiricus* характерно образование постаксиальных выростов за счет прирастания к мезомерам метаптеригиальной оси элементов постаксиальных лучей (пальцев). Сходный механизм образования постаксиальных выростов мог действовать и в другой группе тетраподоморф – среди «остеолепиформов». Тогда получается, что у этих рыб плавники включают в себя постаксиальную компоненту – приросшие к телам мезомеров постаксиальные радиалии и, строго говоря, не являются унисериальными. Унисериальные плавники тетраподоморф – это миф.

ПЕРВАЯ НАХОДКА *Asteriacites* В КАРБОНЕ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Г.В. Миранцев

Палеонтологический институт им. А.А.Борисяка РАН, Москва, gmirantsev@gmail.com

Ихнород *Asteriacites* von Schlotheim, 1820 обычно интерпретируется как следы зарывания представителей подкласса астерозой (морских звезд и офиур; Seilacher, 1953). Следы *Asteriacites* известны начиная с кембрия и получили широкое распространение в мезозое. До настоящего времени с территории России следы *Asteriacites* детально не описывались.

В 2014 г. при посещении Афанасьевского карьера (Воскресенский р-н., Московская обл.) в низах средней пачки неверовской свиты хамовнического горизонта автором был обнаружен хорошо сохранившейся след *Asteriacites*. находка, судя по всему, происходит из слоя 51 (нумерация по Goreva et al., 2009), представляющего собой переслаивание тонких зеленовато-серых, мелко- и среднезернистых глинистых известняков с волнистой

слоистостью. В этом же слое в изобилии встречаются следы жизнедеятельности *Zoophycos*. След *Asteriacites* расположен на небольшой тонкой (2–3 мм) плитке известняка и проявлен на нижней поверхности (в виде выпуклого гипорельефа). Диаметр следа 55 мм. Центральная область в виде округлого углубления диаметром 10 мм. Сохранились пять широких лучей (рук) расходящихся от центра. Длина лучей варьирует в пределах 21–25 мм, ширина 19–20 мм. Наибольшая ширина луча приходится на среднюю часть, дистальная часть луча округлая. Поверхность текстуры следа такая же, как и окружающая порода. На верхней поверхности плитки сохранился фрагмент следа *Zoophycos*.

Исходя из относительно больших размеров и общей морфологии следа можно предположить, что он был оставлен морской звездой (а не офиурой), многочисленные склериты и единичные находки целых экземпляров которых известны в отложениях неверовской свиты (в частности в соседнем слое 52). В настоящее время в составе ихнорода *Asteriacites* рассматриваются три вида (Knaust, Neumann, 2016). Описываемый след наиболее похож на *A. quinquefolius* Quenstedt, 1876, интерпретируемый как след морской звезды (Seilacher, 1953). Примечательно, что для палеозойских отложений более характерны *A. lumbricalis* von Schlotheim, 1820, интерпретируемые как следы офиур.

Следы *Asteriacites* являются характерными представителями крузиановой ихнофаии, что позволяет предположить средние глубины в районе базиса штормовых волн. Между тем, обнаруженный экземпляр *Asteriacites* происходит из слоев с многочисленными *Zoophycos* (характеризующих так называемую зоофикусовую ихнофаию) для которых обычно предполагается более глубокое положение. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 15-04-08315.

ИГЛОКОЖИЕ ВАСЬКИНСКОЙ СВИТЫ (СРЕДНИЙ КАРБОН) ВОРОБЬЕВСКОГО КАРЬЕРА (РЖЕВСКО-СТАРИЦКОЕ ПОВОЛЖЬЕ)

Г.В. Миранцев¹, Е.С. Казанцева^{1,2}, Р.П. Широков³

¹Палеонтологический институт им. А.А.Борисяка РАН, Москва, gmirantsev@gmail.com

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, kazantsevakazantseva@mail.ru

³Тверь, rus.lan.69@yandex.ru

Комплекс каменноугольных иглокожих Ржевско-Старицкого Поволжья в настоящее время слабо изучен. В литературе были кратко описаны некоторые отдельные наиболее интересные находки (Яковлев, Иванов, 1956; Миранцев, 2014), показывающие перспективность дальнейших исследований. В июле 2015 г. была организована экспедиция ПИН РАН для поиска и работы на местонахождениях среднего карбона в Ржевско-Старицком Поволжье (Тверская обл.). Наиболее многочисленные целые экземпляры иглокожих были собраны в Воробьевском карьере, расположенном на левом берегу р. Волги между г. Старица и с. Воробьево. В изученную коллекцию также вошел материал, собранный палеонтологами-любителями в разное время и переданный для изучения Р.П. Широковым.

Все найденные экземпляры иглокожих происходят из нижнего уступа Воробьевского карьера, из пачки переслаивания фиолетовых, зеленых глин и белых, серых и желтовато-серых органогенно-обломочных известняков васькинской свиты подольского горизонта. Изученная коллекция иглокожих включает в себя морских ежей и криноидей. Морские ежи представлены не менее чем 6 экземплярами, включая частично сохранившиеся панцири, относящиеся к одному виду, предположительно *Archaeocidaris clavata* (Eichwald, 1860). Комплекс морских лилий существенно более разнообразный. В коллекции имеется 27 экземпляров криноидей с сохранившейся кроной или чашечкой, относящихся к 12 видам. Преобладают кладидные морские лилии (*Cromyocrinus simplex*, *Dicromyocrinus subornatus*, *Exoriocrinus* sp., *Hydriocrinus* sp., *Mooreocrinus geminatus*, *Moscovicrinus multiplex*, ?*Pegocrinus* sp., а также четыре неописанных вида). Флексибилии представлены одной находкой кроны

Synerocrinus incurvus. Отмечены изолированные пятигранные стебли, которые, возможно, принадлежат ампелокринидам. Мелкие криноидеи (*Exoriocrinus*, *Hydriocrinus* и др.) формируют небольшие скопления. Одно из таких скоплений располагалось на небольшом участке 50x100 см и содержало около 15 крон морских лилий. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 15-04-08315.

МИКРОСТРУКТУРА АПТИХОВ ВЕРХНЕЮРСКИХ АММОНИТОВ РОДОВ *Perisphinctes*, *Mirosphinctes* и *Euaspidoceras*

А.А. Мироненко

Геологический институт РАН, Москва, paleometro@yandex.ru

Аптихи, парные кальцитовые пластинки, располагавшиеся на наружной поверхности нижней челюсти многих юрских и меловых аммоноидей, давно привлекают внимание исследователей. Аптихи различаются между собой по форме, скульптуре поверхности, толщине и, что особенно важно, по микроструктуре кальцитовых слоев. На основании формы и скульптуры аптихов были выделены многочисленные паратаксоны: *Cornaptychus*, *Laevaptychus*, *Lamellaptychus*, *Praestriaptychus*, *Granulaptychus* и т.д. Исследователи давно заметили, что некоторые из этих паратаксонов характерны только для определенных групп аммоноидей. Так, аммониты надсемейства *Naoloceratoidea* характеризуются аптихами *Lamellaptychus* (с его многочисленными «подродами»), аммониты надсемейства *Hildoceratoidea* – аптихами *Cornaptychus* и т.д. Правда, такие аптихи как *Praestriaptychus* и *Granulaptychus* встречаются в разных филогенетических линиях аммонитов.

Аптиховым типом нижней челюсти обладали представители двух подотрядов аммоноидей: *Ammonitina* и *Ancyloceratina*. В 2002 г. Энгезер и Койп предложили использовать аптихи для установления родственных связей аммоноидей и построили филогенетическую схему, базирующуюся на их типах (Engeser, Keupp, 2002). По мнению этих авторов, каждый тип аптихов возникал в ходе эволюции аммоноидей лишь однажды и в целом все аммоноидеи с аптиховым типом нижней челюсти представляют собой монофилитическую группу (*Aptychophora*), возникшую в ранней юре. Эта концепция неоднократно подверглась критике, так как ее постулаты – однократное появление каждого из паратаксонов и монофилия аптихофорных аммоноидей – пока не могут считаться доказанными (Kruta et al., 2009; Rogov, Mironenko 2015; Tanabe et al., 2015).

Однако пониманию эволюции челюстного аппарата аптихового типа препятствует крайне слабая изученность микроструктуры аптихов. На протяжении всего XX в. в центре внимания исследователей оказывалась лишь микроструктура крупных и толстых *Laevaptychus* и *Lamellaptychus* (sensu lato). Недавно (Kruta et al., 2009) было изучено строение аптихов гетероморфных аммонитов *Jeletzkytes* (аптихи *Synaptychus*), *Baculites* (*Rugaptychus*) и *Polyptychoceras* (*Striaptychus*). Изучение юрских *Laevaptychus* и *Lamellaptychus* показало, что они состоят из трех слоев кальцита, различающихся по своей структуре, причем, средний слой имеет специфическое губчатое строение (Farinacci et al., 1976; Kruta et al., 2009). Аптихи же меловых гетероморфов состоят из одного или двух слоев кальцита и губчатый слой у них отсутствует (Kruta et al., 2009). Это дало основание некоторым исследователям предполагать, что подобное различие свидетельствует о независимом возникновении аптихов у юрских *Ammonitina* и меловых *Ancyloceratina* (Kruta et al., 2009; Tanabe et al., 2015).

Автор данной работы при помощи сканирующего электронного микроскопа изучил микроструктуру верхнеюрских (верхнеоксфордских) аптихов *Praestriaptychus*, принадлежавших аммонитам рода *Perisphinctes*, а также аптихов, принадлежавших аммонитам рода *Mirosphinctes* (микроконхи *Aspidoceratinae*). Полученные результаты

сравнивались со строением аптихов рода *Euaspidoceras* (составляющих диморфную пару с *Mirosphinctes*), которые были найдены в одном и том же слое с вышеупомянутыми аптихами. Образцы происходят из местонахождений у д. Михаленино (Костромская обл.) и д. Рыбаки (Московская обл.). Изучение их микроструктуры показало, что аптихи аммонитов рода *Perisphinctes* состоят из двух слоев кальцита, в то время так аптихи рода *Mirosphinctes* – лишь из одного, но значительно более толстого слоя. При этом, в обоих случаях отсутствует губчатый слой, который хорошо виден в аптихах рода *Euaspidoceras*. Подобное строение свидетельствует об отсутствии принципиальных различий между аптихами юрских Ammonitina и меловых Ancyloceratina и о существенной вариабельности микроструктуры аптихов: даже аптихи микро- и макроконхов верхнеоксфордских аспидоцератин различаются по числу и строению кальцитовых слоев.

НОВЫЕ ТАКСОНЫ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ И ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ РАННЕПАЛЕОЦЕНОВОЙ БОГУЧАНСКОЙ ФЛОРЫ ЗЕЙСКО-БУРЕЙНСКОГО БАССЕЙНА (АМУРСКАЯ ОБЛ.)

М.Г. Моисеева, А.Б. Герман, Т.М. Кодрул

Геологический институт РАН, Москва, moiseeva@ginras.ru

Изучены новые таксоны покрытосеменных из богучанского флористического комплекса Зейско-Буреинского бассейна в Амурской области. Коллекция ископаемых растений происходит из верхней части среднецагаянской подсвиты Архаро-Богучанского буроугольного месторождения и из разреза окрестностей пос. Архара. По палинологическим и радиоизотопным данным вмещающие отложения датируются ранним данием (Markevich et al., 2004, 2006; Suzuki, 2004; Knittel et al., 2011) или маастрихтом (Markevich et al., 2011). Детальное исследование богучанского комплекса позволило значительно расширить его таксономический состав (48 видов), а также установить ряд новых таксонов среди хвойных и покрытосеменных растений. Наиболее разнообразны и преобладают в местонахождениях остатки покрытосеменных, среди которых основными доминантами являются виды родов *Platimeliphyllum*, *Trochodendroides*, *Zizyphoides* и представители порядка Cornales (роды *Beringiaphyllum*, *Cornus*, *Nyssa*, *Davidia*). Полиморфные листья *Trochodendroides arctica* встречаются в устойчивой ассоциации с плодами *Nyssidium arcticum*, а также с мужскими соцветиями *Alasia pojarcovae*. К роду *Zizyphoides* отнесены листья, отличающиеся цельным или волнистым краем с нерегулярно расположенными округлыми зубцами с железкой или без нее. Эти листья ассоциируют с плодами *Nordenskioldia borealis*. В богучанском комплексе присутствуют два вида *Zizyphoides*: *Z. flabella* и *Zizyphoides* sp., который отличается формой листовой пластинки, слегка выемчатым основанием листа и деталями жилкования и, по всей видимости, относится к новому виду. В заметных количествах в богучанской флоре появляются березовые, которые отнесены к новому виду рода *Corylites*. В отличие от большинства других видов данного рода, для нового вида характерно закругленное основание листа, отсутствие нескольких пар сближенных вторичных жилок в нижней части листа, а также рельефное жилкование 5-го порядка. Трехлопастные листья со сложными округлыми зубцами отнесены к новому виду рода *Archeampelos*. В изученной флоре также присутствуют представители типового *A. acerifolia*, от которых новый вид отличается в первую очередь более сложным строением краевых зубцов, дугообразно изогнутыми вторичными жилками, между которыми имеются вставочные жилки, а также деталями тонкого жилкования. Кроме того, в составе комплекса определены *Averrhoites affinis*, *Celtis aspera*, *Juglandiphyllites* sp., *Amurcarya lobata*, *Porosia verrucosa*, *Menispermities* sp., *Carpolithes arkharensis*, *Samaropsis* sp. 1, *Dicotylophyllum* sp. 1–5, а также водные и околководные *Haemanthophyllum cordatum*, *Zingiberopsis magnifolia* и *Quereuxia angulata*. Большое разнообразие листьев древесных

двудольных (24 морфотипа) в богучанской флоре позволило впервые реконструировать количественные палеоклиматические параметры, при которых произрастала данная флора, с помощью метода CLAMP. Полученные данные свидетельствуют о том, что, согласно классификации глобальных климатов В. Кеппена (Körppen 1936; Peel et al. 2007), богучанская флора произрастала в условиях умеренного гумидного климата с жарким летом, мягкой безморозной зимой и без сухого периода (климат Cfa). Этот палеоклимат характеризовался небольшой сезонностью выпадения осадков в течение года: расчетное отношение количества осадков за три последовательных наиболее влажных месяца к таковому за три наиболее сухих месяца составляет 2,2. Это соотношение существенно меньше того, что наблюдается в современном муссонном климате (5 и более), что позволяет уверенно утверждать, что данный климат не был муссонным.

УСЛОВИЯ В РЕГИОНЕ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ В ПОЗДНЕМ ПОСЛЕЛЕДНИКОВЬЕ ПО МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

О.Д. Найдина¹, Х.А. Баух²

¹Геологический институт РАН, Москва, onaidina@gmail.com

²AWI/GEOMAR, Kiel, Germany

Сопоставление результатов комплексного микропалеонтологического (пыльца, споры, фораминиферы, остракоды) исследования и радиоуглеродного датирования (AMS ¹⁴C) осадков восточной части внутреннего шельфа моря Лаптевых (донная колонка вблизи о. Бельковский) показывает, что значительные изменения палеогеографических условий на море и на суше совпадают по времени и относятся к диапазону 1,5–1,7 тыс. лет. Этому времени соответствует максимальное разнообразие в составе микрофоссилий: присутствие термофильной пыльцы и планктонных фораминифер, а также возрастание общего количества бентосных фораминифер и остракод. В осадках, накапливавшихся в это время, обнаружена пыльца термофильной *Tilia*. Предполагается, что пыльца этого дерева проникла в море Лаптевых вместе с атлантическими водами. По микрофауне как раз в это время регистрируются максимальное разнообразие бентосных фораминифер, остракод и даже появление планктонных фораминифер *Globoturbotalita tenella*, *Turbotalita clarkei*. Около 200 лет, судя по таксономическому составу микрофауны, длилось интенсивное вторжение атлантических вод из теплых широт. В этом промежутке времени в регионе моря Лаптевых возрастали температура воздуха и количество атмосферных осадков. Интенсивное потепление и увлажнение климата способствовали распространению растительности крупнокустарниковых тундр с *Alnus viridis* subsp. *fruticosa*. Палинологические данные свидетельствуют, что начиная с 1,8 тыс. лет и почти до 0,3 тыс. лет назад летние температуры воздуха были ниже, чем в кульминацию климатического оптимума голоцена (Найдина, 2013, 2016; Naidina, Bauch, 2011), но выше современных. Восстановленное по составу спорово-пыльцевых и микрофаунистических комплексов 200-летнее потепление может являться стратиграфическим маркером.

Судя по составу микрофауны, здесь развивался эстуарный опресненный бассейн с сильным влиянием речного стока и эпизодическим интенсивным проникновением вод из Атлантики. Установлено, что условия в регионе моря Лаптевых на протяжении последних 2,3 тыс. лет претерпевали кратковременные изменения в связи с проникновением на шельф теплых поверхностных североатлантических течений, имевших заметное влияние на климат

и эволюцию растительности на побережье. Работа выполнена по госзаданию № 116032510034.

ПАЛЕОПОЧВЫ БАИН-ДЗАКА (МОНГОЛИЯ): ПУТЬ К РЕКОНСТРУКЦИИ ПОЗДНЕМЕЛОВОГО ЛАНДШАФТА

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, Москва, naugolnykh@list.ru

В верхнемеловых отложениях формации Джадохта, обнажающихся в разрезе Баин-Дзак (Южно-Гобийский аймак, Монголия), присутствуют субаридные или семиаридные палеопочвенные профили двух основных типов.

Тип 1. Семиаридным кальцисоли. В палеопочвах этого типа очень редко встречаются педонодули. Углистые включения отсутствуют, что весьма характерно для всех красноцветных отложений пустыни Гоби. По этой причине гумусированный генетический горизонт А фактически не читается в таких палеопочвенных профилях, но это не может свидетельствовать в пользу того, что его не было во время образования профиля. По всей вероятности, органическое вещество гумуса полностью разложилось в ходе диагенеза осадка. Генетический горизонт АВ сложен светло-охристым песчаником, пронизанным густой сетью обильно ветвящихся тонких корневых ходов от 3 до 5 мм в диаметре. Эти корни, образующие многопорядковую трехмерную сеть, при формировании палеопочвенного профиля представляли собой относительно рыхлое дерновинное покрытие кластического грунта. Мощность генетического горизонта АВ равна 4–6 см. Генетический горизонт АВ книзу постепенно переходит в генетический горизонт ВС₁, в котором тонкие сильно ветвящиеся корни отсутствуют, но отмечается повышенное содержание вторичных карбонатов, образующих псевдомицелий. Крупные пятна и зоны вторичной карбонатизации отчетливо выделяются в разрезе своим более светлым цветом. Мощность генетического горизонта ВС₁ меняется в пределах от 12 до 15 см. Ниже генетический горизонт ВС₁ постепенно переходит в генетический горизонт ВС₂. В нем вторичная педогенная карбонатизация развита только в виде небольших пятен. Мощность генетического горизонта ВС₂ варьирует от 30 до 50 см.

Тип 2. Каличе (калькреты). Палеопочвы этого типа в Баин-Дзаке состоят из трех генетических горизонтов: АВ, ВС и С. Генетический горизонт АВ представляет собой сплошной карбонатный панцирь, сформированный из отдельных известковых педонодулей, которые практически полностью слились своими краями. Средняя мощность генетического горизонта АВ составляет 10 см, но на некоторых участках профиля может меняться в пределах от 8 до 12 см. Генетический горизонт ВС, расположенный ниже, имеет более сложное строение. Он состоит из ориентированных вертикально гроздевидных агрегатов карбонатных педонодулей, внутри которых расположены преимущественно вертикально или наклонно ориентированные каналы и каверны различного происхождения. Большая часть вертикальных прямых или слабо изгибающихся каналов относительно правильной субцилиндрической формы является корневыми ходами высших растений, произраставших в начальный момент формирования почвенного профиля. Практически все корневые ходы окружены педонодулями (ризоконкрециями), что придает скоплениям педонодулей характерную гроздевидную форму.

Палеопочвы обоих типов образуются в условиях жаркого и сухого климата, как правило, с кратковременным зимним влажным сезоном. Почвы этого типа в настоящее время характерны для многих районов северной части Африки и Аравийского полуострова. Крупные вертикальные корневые ходы могли принадлежать растениям-фреатофитам, извлекавшим влагу из глубоких подпочвенных слоев.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРАМИНИФЕР *Islandiella norcrossi* (Cushman) И *Cassidulina neoteretis* Seidenkrantz ДЛЯ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В АРКТИКЕ

Я.С. Овсеян¹, Е.Е. Талденкова², Н.О. Чистякова²

¹Геологический институт РАН, Москва, yaovseyan@yandex.ru

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

При изучении позднечетвертичных комплексов микрофауны в колонках морских осадков из различных частей Арктики возникла проблема в определении двух видов бентосных фораминифер, сходных по морфологии: *Islandiella norcrossi* (Cushman) и *Cassidulina neoteretis* Seidenkrantz, хотя они относятся к разным родам семейства Cassidulinidae. Их важно различать, так как при палеоэкологическом анализе эти виды могут свидетельствовать о разных условиях окружающей среды.

Оба вида имеют линзовидную, спирально-плоскостную, двухрядную, раковину, в последнем обороте которой до 5 пар камер. На боковой стороне камеры проецируются в виде удлинённых треугольников или ромбоздров, геометрия которых может варьировать. Различия на родовом уровне проявляются в особенностях строения устья. У рода *Cassidulina* устье длинное и щелевидное, с внешними структурными элементами: губой и пластиной, которые не имеют внутреннего основания. Губу можно перепутать с гребенчатым зубом и первичным языком у *Islandiella*, расширяющимся назад от заднего края устья к переднему краю форамена предшествующей камеры. Структура стенки у *C. neoteretis* – зернистая, а у *I. norcrossi* – радиально-лучистая. При стандартном просмотре проб под бинокулярным световым микроскопом эти признаки плохо диагностируются и требуют более детального анализа с помощью сканирующего электронного и поляризационного микроскопов.

Оба вида встречаются в плейстоцен-голоценовых отложениях севера Евразии и Северной Америки. В Северном Ледовитом океане к холодным арктическим водным массам приурочен вид *I. norcrossi*, а индикатором атлантического течения считается *C. neoteretis*. Изученный материал на примере позднеплейстоцен-голоценовых колонок из пролива Фрама и моря Лаптевых, а также земских разрезов Белого моря показал различия в распространении *I. norcrossi* и *C. neoteretis*. В восточной части пролива Фрама в колонке MSM5/5-723-2, на континентальном склоне Шпицбергена (глубина 1359 м), присутствует только *C. neoteretis*. Вид достигает максимума 90% в комплексе фораминифер в интервале времени 11,5–18,5 тыс. лет назад. Это свидетельствует о наибольшем влиянии атлантической водной массы, когда из-за стратификации она находилась в подповерхностном слое водной толщи. На северо-востоке Беломорского региона, в разрезе позднезаальских – раннеземских отложений у села Бычье встречен только вид *I. norcrossi*. По комплексу фораминифер не устанавливается атлантическое влияние (однако такое предположение сделано по фауне тепловодных моллюсков).

В море Лаптевых в колонках с континентального склона встречены оба вида фораминифер. В колонке PS51/154-11 (гл. 270 м) по планктонным фораминиферам и бентосному виду-индексу *C. neoteretis* установлены периоды усиления влияния подповерхностного течения трансформированных атлантических вод в интервалах времени 12,0–14,7 и 0,6–5,4 тыс. лет назад. Максимальная численность *C. neoteretis* установлена в колонке PS 2458 (гл. 983 м) в зоне под атлантическим течением в наиболее благоприятных условиях для этого вида. Здесь особо важно различать *C. neoteretis* и *I. norcrossi*, к тому же последний вид обладает сильной изменчивостью и имеет уродливые модификации, проявляющиеся в сращении двух раковин или наличии дополнительных устьев.

НОНИОНИДЫ СНАТОЛЬСКОЙ СВИТЫ В УВУЧИНСКОМ РАЗРЕЗЕ ОХОТОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

Д.М. Ольшанецкий, А.И. Хисамутдинова
Геологический институт РАН, Москва

В нижней части тигильской серии, из отложений, с резким угловым несогласием залегающих на сильно дислоцированных породах мелового (?) возраста, в береговом разрезе г. Увуч обнаружен комплекс агглютинирующих и секреторных бентосных фораминифер. Из этих же образцов, отобранных автором, ранее были выделены комплексы органикостенного фитопланктона, с некоторой натяжкой указывающие на позднепалеоценовый – раннеэоценовый возраст (Запорожец и др., 2015). В комплексе доминирующую роль играют нониониды, находки которых приурочены к нижней части тигильской серии, а именно к предположительно снатольской свите (Гладенков, 2016). Очень показательным, что представители нонионид также отмечены в снатольской части тигильской серии Паланского структурно-фациального района. Здесь в береговых обрывах от мыса Пятибратского до устья р. Пятибратской наряду с моллюсками, характерными для снатольской свиты Тигильского района, обнаружены *Cribrononion dvalii* Volosh., *C. saitoi* Asano et Murata и *Cribroelphidium sumitomo* Asano et Murata. На этом же стратиграфическом уровне, к северу и к югу от устья р. Анадырки обнаружен и описан достаточно многочисленный комплекс высокоширотных планктонных среднеэоценовых фораминифер (Серова, 1969), что способствовало уточнению возрастного положения снатольской свиты (Крашенинников и др., 1988).

При изучении нонионид и других форм бентосных фораминифер берегового разреза г. Увуч был применен комплекс традиционных и новых методов анализа морфологии этих двусторонне-симметричных форм, сравнение которых и составляет цель проводимых исследований. Для выяснения систематического состава комплекса бентосных фораминифер был использован метод фотографирования раковин фораминифер в сканирующем микроскопе FEI Tecnaï G2 200kV Transmission Electron Microscope, расположенном в НИЦ Курчатовский институт, который позволяет осуществлять съемку раковин без напыления их поверхности золотом или графитом. С одной стороны, это позволяет избежать артефактов, неизбежно появляющихся при напылении образцов золотом и придающих изображениям характерный вид снимков СЭМ. С другой стороны, неопыленные образцы остаются пригодными для изучения и съемки под оптическим микроскопом. Изображения одних и тех же экземпляров, сделанные с разных ракурсов при помощи оптического микроскопа и СЭМ помогают выявлять наибольшее количество диагностических признаков и значительно повышают узнаваемость форм, изображения которых в достаточном качестве на сегодняшний день вообще отсутствуют. В результате применения данного метода был получен важный материал для установления родовой и видовой диагностики комплексов бентосных фораминифер, что способствует решению ряда актуальных проблем палеонтологии, стратиграфии, геологической корреляции, а также воссозданию палеообстановки и истории развития Охотоморского бассейна в среднем–позднем эоцене.

МИКРОФОССИЛИИ И ПАЛЕООБСТАНОВКИ ТУРТАССКОЙ СВИТЫ (СЕВЕРО- ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ, СКВ. ЗЫРЯНСКАЯ -1)

Т.В. Орешкина, Г.Н. Александрова
Геологический институт РАН, Москва

Проведено комплексное палеонтологическое изучение туртасской свиты верхнего олигоцена (журавский горизонт) Западной Сибири (скв. Зырянская-1, северо-запад Тюменской области). Анализ экологической структуры выделенной ассоциации

микрофоссилий (пресноводные диатомовые, спикулы и геммулосклеры пресноводных губок, споры и пыльца, зигоспоры зигнемовых водорослей) позволяет сделать вывод о неморском характере бассейна в раннетуртасское время. Доминирование планктонных диатомовых при подчиненном значении бентоса, а также присутствие геммулосклер губок, большого количества пыльцы хвойных, говорит о диапазоне глубин от 3 до 50 м и прибрежных условиях. Для диатомовых водорослей с учетом таксономических преобразований приведен таксономический список и изображения встреченных видов, переописан реперный вид туртасской свиты – эндемичный таксон “*Melosira*” *ignota* Rubina. Анализ публикаций по диатомовым континентальных водоемов показывает, что туртасская диатомовая флора является уникальным объектом для понимания эволюции пресноводных диатомей во внетропической Евразии.

Установленный в скв. Зырянская-1 палинокомплекс аналогичен спорово-пыльцевому комплексу туртасской свиты Нижнего Приобья (Добруцкая, 1961). Отсутствие пыльцы *Fagaceae* и низкое значение *Taxodiaceae-Cupressaceae* и *Betulaceae*, характерных для палинозоны СПЗ-14 журавского горизонта Западной Сибири (Панова, 1971; Унифицированные ..., 2001), отражает локальные особенности прибрежной растительности. Отсутствие в изученном нами материале диноцист рода *Pseudokomewuia*, обнаруженных в отложениях журавского горизонта более южных районов Западной Сибири (Кузьмина, Волкова, 2001, 2008; Кузьмина и др., 2003; Волкова и др., 2005), возможно объясняется водообменом между южной периферией туртасского бассейна и сопредельными морскими акваториями Паратетиса.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СПОРНЫХ ВИДАХ ПОРИСТЫХ ПАЛЕОЗОЙСКИХ РИНХОНЕЛЛИД (BRACHIOPODA)

А.В. Пахневич

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, alvpb@mail.ru

Ранее среди палеозойских ринхонеллид было выделено особое надсемейство *Rhynchoroidea*, к которому были отнесены роды, имеющие пористую раковину (Savage, 2002). Последняя ревизия надсемейства была проведена в 2013 г. (Pakhnevich, 2013), в результате которой было выявлено, что оно является сборным, а пористость возникла независимо в разных палеозойских надсемействах отряда *Rhynchonellida*. В настоящее время известно семь родов пористых ринхонеллид: *Rhynchopora* King, *Araratella* Abramian, Plodowski et Sartenaer, *Greira* O. Erlanger, *Tretorhynchia* Brunton, *Tchanakhtchirostrum* Sartenaer et Plodowski, *Zaigunrostrum* Sartenaer et Plodowski, *Sharovaella* Pakhnevich. Пористыми предполагались еще роды *Rariella* Zhang, *Yingtangella* Bai et Ying (нижний девон Южного Китая), *Momarhynchus* Baranov et Sartenaer (верхний девон Якутии) и виды *Leiorhynchus kiselicus* Nalivkin (верхний девон Урала), *L. dichotomians kasakhstanica* Rozman (верхний девон, Центральный Казахстан), *Araratella* sp. (верхний девон Испании), «*Camarotoechia*» (*Araratella*?) *intercalata* Rozman (верхний девон, Днепровско-Донецкая впадина), *Rhynchopora* (?) *morini* Drot (верхний девон Марокко), *Araratella* sp. (верхний девон Северной Франции), *Rhynchonella* (*Camarotoechia*) *togata* Whidborne (девон, Великобритания), *Paryphorhynchopora korsakpaica* (Nalivkin) (нижний карбон, Центральный Казахстан). Род *Rariella* принадлежит (Pakhnevich, 2013) к отряду *Athyridida*. Вид *R. (?) morini* был отнесен (Пахневич, 2012) к роду *Sharovaella*. У перечисленных ринхонеллид предполагалось наличие эндопор. Подробное обсуждение родового и видового состава пористых ринхонеллид можно найти в работе (Sartenaer, Plodowski, 2003). Настоящее исследование выполнено с помощью рентгеновского микротомографа Skyscan 1172 и СЭМ Tescan Vega XMU в режиме низкого вакуума без напыления. Изучены оригиналы и типовые экземпляры видов *Leiorhynchus kiselicus* и «*Camarotoechia*» (*Araratella*?) *intercalata*. Из шести типовых экземпляров *L. kiselicus*

внутрираковинные структуры не были выявлены только в одном из них. Все экземпляры не имеют пор на поверхности раковины. По внутреннему строению раковины они не соответствуют ни одному известному роду пористых ринхонеллид. У всех, кроме паратипа № 3085/542, наблюдаются короткие дуговидные зубные пластины, высокая септа в спинной створке, неглубокий открытый септаций, с которым соединяются узкие замочные пластины, стержневидные круральные основания и слегка изогнутые пластинчатые круры. Но у паратипа септаций закрыт крышечкой. Возможно, эти экземпляры принадлежат к разным родам. Предполагалось, что *L. kiselicus* принадлежит к роду *Araratella*, так как некоторые складки на раковине образовывались в результате дихотомического ветвления, однако новые данные не подтвердили это предположение. При изучении оригиналов «*Camarotoechia*» (*Araratella*?) *intercalata* не удалось выявить внутрираковинных структур, но с помощью СЭМ подробно изучена наружная поверхность раковины. Поры, которые предполагалось увидеть, не обнаружены, поэтому данный вид не является пористым и не относится к роду *Araratella*.

Таким образом, у обоих изученных видов стенка раковины непористая. Вид *L. kiselicus* следует оставить в составе рода *Leiorhynchus*, а паратип № 3085/542 дополнительно исследовать. Оказалось, что пористость раковины менее распространенная особенность, чем предполагалось ранее.

АНАЛИЗ МИКРОСТРУКТУРЫ ЗУБНОГО ЦЕМЕНТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ВОЗРАСТА И СЕЗОНА ГИБЕЛИ ПОЗДНЕНЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ЛОШАДЕЙ *Equus caballus* (Linnaeus, 1758) ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ДИВНОГОРЬЕ 9 (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛ.)

Н.Е. Прилепская¹, Т.В. Кузнецова¹, А.Н. Бессуднов², Е.А. Чижикова³, А.А. Бессуднов⁴

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, nprilepskaya@gmail.com

² Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского

³ Природный архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье», Воронежская обл., Лискинский р-н, хутор Дивногорье

⁴ Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург

Анализ микроструктуры зубного цемента млекопитающих, в том числе и лошадей, является хорошо зарекомендовавшим себя методом определения индивидуального возраста и сезона гибели животных. В исследовании применялся метод, разработанный Г.А. Клевезаль (Клевезаль и др., 1967; Клевезаль, 1988, 2007) и дополненный А.М. Бурке (Burke, 1992). Материалом послужили зубы диких поздненеоплейстоценовых лошадей *E. caballus* из местонахождения Дивногорье 9 (Воронежская обл.). Использовались постоянные зубы, преимущественно коренные и предкоренные.

Местонахождение Дивногорье 9 относится к археологическим памятниками поздней поры верхнего палеолита. С 2007 г. здесь проводятся регулярные археологические раскопки под руководством А.Н. Бессуднова. В местонахождении было обнаружено семь костеносных горизонтов (Лаврушин и др., 2010; Бессуднов и др., 2013; Kuznetsova et al., 2014). Остеологический материал собирался непосредственно из 6, 5 и 2 костеносных горизонтов и представлен тремя поврежденными челюстями и 25 зубами (20 щечными и 5 резцами), из которых 15 зубов были приурочены к 6 костеносному горизонту, 4 – к 5 и 6 – ко 2 горизонту.

Всего было изготовлено 30 шлифов, которые изучались в поляризованном, отраженном и проходящем естественном свете. Из-за плохой сохранности материала удалось получить лишь 10 информативных шлифов из зубов, принадлежавших разным особям и относящихся к разным костеносным горизонтам: 5 – из горизонта 6, 2 – из горизонта 5, 3 – из горизонта 2.

Ежегодно на зубах лошади формируется основной цементный слой, состоящий из летнего и зимнего элементов, которые откладываются в известной сезонной последовательности (Клевезаль, 1988; Burke, 1992). Соответственно, по последнему отложенному элементу основного цементного слоя можно судить о сезоне гибели животного. Проведенный анализ регистрирующих структур в зубном цементе 10 зубов из горизонтов 6, 5 и 2 показал сходный сезон гибели для всех исследуемых животных независимо от слоя – весна-начало лета. Полученные результаты в сочетании с геологическими и археологическими данными дают возможность реконструкции причин гибели лошадей и их последующего захоронения.

Анализ микроструктуры зубного цемента позволяет оценить возраст животного с точностью до года. Годовые слои в цементе обычно считают по числу зимних элементов слоя. Поскольку определение возраста лошадей происходит по зубам, которые прорезаются не раньше, чем в конце первого года жизни животного, необходимо учитывать возраст появления первого слоя цемента на соответствующем зубе и вносить поправку (Клевезаль и др., 1967; Клевезаль, 1988, 2007). Индивидуальный возраст двух лошадей из горизонта 6 составил 2–3 года, возраст трех других особей – 3–4, 4–5 и 5–6 лет. Для обеих особей из горизонта 5 индивидуальный возраст оказался одинаковым и составил 2–3 года. Индивидуальный возраст трех лошадей из горизонта 2 составил 2–3, 3–4 года и 8–9 лет. Таким образом, индивидуальный возраст исследованных лошадей *E. caballus* варьирует от 2 до 9 лет. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 14-06-00438.

РАННЕ-СРЕДНЕЮРСКИЙ ПАЛЕОФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ БАХАР (МОНГОЛИЯ)

К.Г. Пустовойт¹, Е.И. Костина², А.Б. Герман²

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Геологический институт РАН, Москва

Мы представляем результаты изучения палеоботанической коллекции из местонахождения Бахар (Центральная Монголия). Растительные остатки были собраны из того-худукской толщи бахарской серии в 2009–2010 гг. В коллекции имеется 44 экземпляра отпечатков листьев и органов размножения. Степень сохранности позволяет использовать сравнительно-морфологический метод. Фитолеймы не сохранились, поэтому изучить эпидермальное строение не удалось.

Палеофлористический комплекс представлен папоротниками, гинкговыми, лептострбовыми и хвойными. Определены: *Sphenopteris* sp., *Raphaelia* sp., *Ginkgo* ex gr. *sibirica* Heer, *Baiera* sp., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Czekanowskia* sp., *Leptostrobus* sp., *Schizolepis* sp., *Pityospermum maakianum* (Heer) Nathorst, *Elatides* sp. Следует отметить существенное преобладание *Ginkgo* ex gr. *sibirica* и *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia*. Этот комплекс соответствует ранне-среднеюрской Сибирской палеофитогеографической области, на что указывает существенное преобладание гинкговых и лептострбовых и отсутствие находок цикадовых и беннеттитовых. Данная флора очень близка по систематическому составу к хорошо изученным ранне-среднеюрским флорам Сибири. Наиболее близкой является флора Иркутского бассейна, основу которой также составляют гинкговые рода *Ginkgo* и лептострбовые родов *Phoenicopsis* и *Czekanowskia*. Сходен с рассмотренным нами среднеюрский рыбинский комплекс Канского бассейна. Доминирующее положение в нем занимают лептострбовые *Phoenicopsis* и *Czekanowskia*. Во флоре Кузнецкого бассейна встречаются все те же таксоны, что и в нашем комплексе, однако доминирующей группой являются хвойные.

Близки по составу к изученному нами комплексу другие среднеюрские флоры Монголии из местонахождений Нарийн-Сухайт и Цаган-Ово. Флора Нарийн-Сухайт из

Южной Монголии включает практически все таксоны из нашего комплекса и также характеризуется преобладанием гинкговых, с той лишь разницей, что наиболее распространенным родом является *Sphenobaiera*. Флора Цаган-Ово Центральной Монголии сходна с нашей составом папоротников, гинкговых и лептострбовых и преобладанием рода *Ginkgo*. Различие заключается в составе хвойных: роды *Schizolepis*, *Pityospermum*, *Elatides* в комплексе Цаган-Ово отсутствуют. Среднеюрские флоры Ошин-Боро-Удзюр-Ула и Джаргаланта Западной Монголии похожи на нашу флору в меньшей степени. Основными отличиями служат преобладание хвойных и второстепенное положение гинкговых и лептострбовых. В целом состав изученной флоры, преобладание гинкговых и лептострбовых, небольшое разнообразие папоротников позволяют отнести данную территорию к Западно-Сибирской провинции. Ни одного таксона, достоверно характеризующего Северо-Китайскую провинцию, встречено не было.

СОСТАВ ЭОЛОВОЙ ВЗВЕСИ НАД ЯПОНСКИМ МОРЕМ

С.А. Сафарова

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

Во время экспедиционных работ в Японском море нами были проведены исследования по выявлению закономерностей распространения эолового материала над акваторией моря, а так же отражения в них флористического состава растительного покрова окружающей суши. Все это имеет значение как для совершенствования методики интерпретации спорово-пыльцевых спектров глубоководных отложений (подобных работ по Японскому морю нет), так и по выявлению экологии окружающей среды, загрязнению атмосферы в целом, климатологии и ряда других вопросов. Было изучено более 150 проб.

Чтобы знать откуда идет снос пыльцевого материала и за счет чего, необходимо представить современную растительность суши, окружающей Японское море. По данным Б.П. Колесникова (1961) она очень богата и разнообразна Пыльца древесных пород, особенно хвойных, имеющих воздушные мешки и значительные размеры, была отмечена в относительно больших количествах, к тому же этому способствовали ветра определенных румбов. Пыльца же травянистых растений, таких как *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Onagraceae*, *Valerianaceae*, обычно оседает в районе произрастания, особенно при малых ветрах, в силу своих мелких размеров и небольшого веса. Поэтому такие пыльцевые зерна были зафиксированы лишь единично. В результате проведенных исследований выявилась существенная зависимость разноса пыльцы от ветрового режим, направления определенных румбов, морфологических особенностей пыльцевого материала, характера растительности побережий.

ФОРАМИНИФЕРЫ АЛЕКСИНСКОГО ГОРИЗОНТА (НИЖНИЙ КАРБОН) ОПОРНЫХ СКВАЖИН 1 МЕЛЕКЕССКАЯ И 1 БУЗУЛУКСКАЯ.

К.В. Сахненко, Е.Л. Зайцева

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
sakh-karina@yandex.ru

Материалом для исследования послужили шлифы из алексинского горизонта двух опорных скважин. Целью исследования явилось сравнение фораминиферных комплексов из разрезов, находящихся в разных структурно-фациальных зонах. Скв. 1 Мелекесская пробурена в центральной части Усть-Черемшанского прогиба (Мелекесская впадина).

Алексинский горизонт вскрыт в инт. 1478–1436 м и имеет мощность 42 м. Скви. 1 Бузулукская расположена на борту Муханово-Ероховского прогиба (Бузулукская впадина). К алексинскому горизонту отнесен инт. 2591–2537 м мощностью 54 м. Алексинский горизонт сложен преимущественно известняками с прослоями глин и доломитов, согласно залегает на тульских терригенно-карбонатных отложениях и согласно перекрывается михайловскими карбонатными породами.

В скв. 1 Бузулукская в составе алексинских отложений выделены 7 литотипов: (1) известняк биоморфно-детритовый (пакстоун) (45,2%); (2) известняк биоморфно-детритовый (пакстоун), вторично измененный с включениями глины и пирита (19%); (3) известняк микритовый с детритом (вакстоун) (16,7%); (4) доломит мелко-тонкокристаллический с реликтовой органогенной структурой (7,1%); (5) тонкое переслаивание известковистых аргиллитов и микритовых битуминозных известняков (4,8%); (6) известняк алевритисто-глинистый микрозернистый (4,8%); (7) глина тонкочешуйчатая пиритизированная (2,4%).

Алексинские отложения скв. 1 Мелекесская представлены 11 литотипами, при этом пять первых литотипов свойственны и бузулукскому разрезу, но отличаются процентным содержанием: 1 – 27,4%, 2 – 43,1%, 3 – 3,9%, 4 – 13,7%, 5 – 2%. Только в данном разрезе установлены следующие литотипы: (8) известняк окремнелый (3,9%); (9) известняк обломочный (2%); (10) известняк микрозернистый с включениями окремненных и карбонатных галек (2%); (11) конгломерат с карбонатными гальками и известковистым и ангидритовым цементом (2%). Наиболее широко фораминиферы представлены в литотипах 1 и 2, встреченных в обеих скважинах. В литотипе 4 отмечаются только реликты органогенной структуры, а в литотипах 5–11 фораминиферы не встречены.

В целом в алексинском горизонте изученных разрезов установлены многочисленные и разнообразные фораминиферы. Однако более высоким таксономическим разнообразием отличаются ассоциации бузулукского разреза, которые насчитывают 85 видов, относящихся к 23 родам. Высоким разнообразием отличаются представители родов *Paraarchaediscus* (15 видов), *Endothyra* (13), *Omphalotis* (10). В мелекесском разрезе отмечается 63 вида и 20 родов, из них наиболее разнообразны представители родов *Eostaffella* (11 видов) и *Omphalotis* (5). Необходимо отметить, что в скв. 1 Бузулукская встречены представители родов *Pseudoammodiscus*, *Pseudocornuspira*, *Consobrinella*, *Cribrostomum*, *Tetrataxis*, которые не установлены в мелекесском разрезе. В свою очередь, в разрезе скв. 1 Мелекесская определены формы родов *Cribrospira* и *Bradyina*, не встреченные в бузулукском разрезе.

Общность комплексов фораминифер исследована тремя методами: (1) Вильямса ($K_1 = \frac{\sum_{общ}}{N1}$), где N1 число видов фораминифер в большем из комплексов; (2) Жаккара ($K_2 = \frac{c}{a+b-c}$), где a – количество видов в первой скважине, b – во второй, c – количество общих видов); (3) Серенсена ($K_3 = \frac{2c}{a+b}$). Сравнительный анализ фораминиферовых комплексов показал их значительное сходство на родовом ($K_1=0,74$, $K_2=0,65$, $K_3=0,79$) и существенные различия на видовом уровне ($K_1=0,41$, $K_2=0,31$, $K_3=0,47$). Это, вероятно, свидетельствует о разных условиях формирования осадков исследованных разрезов в алексинское время. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 15-05-06393.

ЗАБЫТЫЕ ПРЕДВИДЕНИЯ ВЛАДИМИРА ПРОХОРОВИЧА АМАЛИЦКОГО

А.Г. Сенников^{1,2}, Е.А. Сенникова¹

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет

sennikov@paleo.ru, k.sennikova@paleo.ru

Владимир Прохорович Амалицкий оставил нам бесценное научное наследство,

зложил основы палеонтологии позвоночных и изучения пермских континентальных отложений и их фауны и флоры в России. Однако, когда говорят о его научных достижениях зачастую вспоминают лишь открытие и раскопки местонахождений пермских позвоночных и несправедливо называют Владимира Прохоровича только «великим коллектором». Конечно, Амалицкий был прекрасным полевым исследователем, первым в нашей стране показавшим образец систематических палеонтологических поисков и раскопок всего комплекса фауны и флоры одного местонахождения с тафономическими наблюдениями. Тем самым «Амалицкий намного опередил своих современников и значительно подвинул вперед методику изучения континентальных отложений» (Ефремов, 1948). Он впервые в России организовал работу палеонтологической препаровальной мастерской. И уникальная «Северодвинская галерея» – памятник его самоотверженной научной работе. В то же время, Амалицкий высказал немало смелых гипотез, о которых или забывают, или объявляют устаревшими. Беда в том, что Владимир Прохорович не успел закончить свои исследования и суммировать их результаты в больших трудах. Наметки его теоретических обобщений разбросаны в небольших статьях и докладах, часто мало доступных. Но при внимательном изучении наследия В.П. Амалицкого убеждаешься, как новое оказывается хорошо забытым старым.

К замечательным научным предвидениям Владимира Прохоровича относится его предположение о близости зверообразных рептилий к млекопитающим. Он писал (1900): «Встречающиеся в России и в Южной Африке тероморфы несут черты, приближающие их к млекопитающим, ... в России есть надежда найти самых древних млекопитающих или формы, стоящие в самом основании ствола млекопитающих». Наиболее ярко представления Владимира Прохоровича о близости зверообразных рептилий к млекопитающим выразились в его реконструкции скелета и внешнего вида горгонопа иностранцевии. Мы видим саблезубого хищника на вертикально поставленных конечностях, с очень коротким хвостом и небольшими ушными раковинами, то есть, с обликом скорее млекопитающего, чем рептилии. Спустя полвека эта реконструкция подверглась жесткой критике со стороны И. А. Ефремова (1960): «Скелеты иностранцевий поставлены с искаженно суженным туловищем и совершенно выпрямленными конечностями, вместо приземистого, крокодилообразного, естественного для пресмыкающихся облика». Но проходит еще несколько десятилетий, и представления Владимира Прохоровича о специфике зверообразных рептилий и их близости к млекопитающим, включая наличие волосяного покрова, находят новые убедительные доказательства.

Другой яркий пример научного предвидения Владимира Прохоровича – его палеозоогеографические представления, когда он предсказал присутствие в России позднепермской фауны позвоночных, сходной с южноафриканской. После открытия Амалицким богатой флоры и фауны на Сухоне и Сев. Двине близость органического мира поздней перми России и южных, гондванских континентов блестяще подтвердилась. «В пермское время северная и центральная Россия, Урал, Алтай, Индия и центральная и южная Африка входили в состав одного материка, заселенного очень сходными животными и растениями» (Амалицкий, 1901). Эта общая для России и гондванских материков фауна и флора представляла собой особый, предмезозойский этап развития жизни на суше, «глоссоптериевый ярус», не известный из одновозрастных отложений Западной Европы и Северной Америки. На основании этого он обосновывает существование в то время двух изолированных континентов – Русско-Индо-Африканского и Североамериканско-Западноевропейского, на которых радиация наземных позвоночных в перми и триасе происходила независимо. От общего котилозаврового ствола на Русско-Индо-Африканском материке развивались зверообразные, давшие потом начало млекопитающим, а на Североамериканско-Западноевропейском – диапозавры, предки современных рептилий и птиц. Казалось бы, современные палеогеографические реконструкции Пангеи для перми и триаса опровергают гипотезу Амалицкого – Восточную Европу и Гондвану на них разделяет

океан Тетис. Однако работы Н.Н. Каландадзе и А.С. Раутиана (1983, 1992, 1997 и др.) по палеозоогеографии тетрапод подтвердили правоту Владимира Прохоровича, убедительно продемонстрировав то, что в перми и триасе постоянно происходили фаунистические обмены между Гондваной и Восточной Европой. Именно Гондвана могла быть местом появления и центром развития и распространения терапсид, откуда они расселились на северные континенты. А Западная Европа и Северная Америка с особым животным миром, где независимо развивались пеликозавры, диапсиды и ряд анапсидных групп рептилий, но не было терапсид, являлись зоогеографически изолированным континентом, такой пермотриасовой «Австралией».

ЛЮБИТЕЛИ ПАЛЕОНТОЛОГИИ И ИСТОРИЯ НЕКОТОРЫХ НАХОДОК

Е.А. Сенникова, А.Г. Сенников

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
k.sennikova@paleo.ru

Любители палеонтологии всегда играли немалую роль в науке и сделали много интересных находок, но судьба этих находок различна. Приведу некоторые эпизоды, характеризующие взаимодействие любителей и профессионалов-палеонтологов. В Архиве РАН нашлись некоторые любопытные документы.

Донесение господину саратовскому губернатору 1913 года о находке в Саратовской губернии. У деревни Сергиевка заметили вымытый скелет допотопного животного более двух саженей в длину. Но на кости напали крестьянские ребята, разбили, а зубы побросали в речку. Самые крупные кости до двух пудов каждая сгорели в риге. Много костей ребята сбыли на костемольный завод. Член земской управы г. Аткарска, сын местного предводителя дворянства Сергей Николаевич Гардер смог раскопать одну целую челюсть длиной около двух аршин. Ее и несколько позвонков передали в Саратовскую архивную комиссию. Просили геолога, приват-доцента московского университета Андрея Дмитриевича Архангельского заехать, определить находку, но он не смог посетить Комиссию. (СПФ АРАН, Ф. 128. оп. 1. Д. 710. Л. 137, 137об.) К сожалению, дальнейшая судьба этой находки не известна, видимо кости сохранить не удалось.

Так же в Архиве РАН имеются письма любителя-палеозоолога и краеведа из Ессентуков Трофима Илларионовича Юрченко 1931 года. Он присылал в музей несколько посылок с раковинами брахиопод. В письмах он просит о льготной цене на пересылку посылок, просит прислать ему справку на приобретение обуви от Райснаба, литературу и лупу, «хотя бы последнего сорта, т.к. луп здесь нет». В ответном письме указывается о пересылке ему книги профессора Яковлева и о возможности льготной почтовой пересылки в Академию наук (СПФ АРАН, Ф. 213. оп. 1. Д. 19. Л. 39,41,46).

В советское время развитие краеведения, основа которого была положена еще в начале 20-го века, и популяризация науки привели к тому, что люди все чаще стали приносить свои находки в Музей. Интерес к находкам особенно повысился после обращения в 1932 г. президента Академии наук СССР академика В.Л. Комарова «О находках ископаемых животных». В 1924 г. в окрестностях города Рыбинска школьник нашел череп лабиринтодонта, который был доставлен в Геолком в Ленинград. А.Н. Рябинин его описал и сделал важный вывод о наличии нижнетриасовых отложений в этом регионе (Рябинин, 1926). В 1964 г. школьник из села Решма, Волон Владимир Федорович, ныряя в речке, увидел на дне череп лабиринтодонта с частью скелета. Ему удалось аккуратно его достать со дна и отправить в Палеонтологический институт. Находка выставлялась в музее и сейчас хранится в лаборатории палеогерпетологии. В постсоветское время люди чаще стали стараться продать свои находки или оставить себе. В 1990-х годах московский любитель ездил по Оренбуржью

с целью найти позвоночных. И это ему удалось. В ПИН он принес фотографию черепа лантанозуха, второго после найденного И.А. Ефремовым. Любитель обещал принести его, но так и не появился больше. Судьба черепа неизвестна.

Сегодня, с развитием Интернета, контактировать с любителями палеонтологии стало проще. На сайте Палеонтологического института 19 января 2003 г. был создан Палеофорум, где можно попросить специалистов определить свою находку. С 2004 г. первый автор координирует его работу. За это время среди массовых находок брахиопод, кораллов и динозавровых яиц было несколько редких образцов позвоночных. Приведу некоторые примеры. Житель Удмуртии Касаткин Константин Ахмедович на берегу р. Чепец нашел два камня с костями. А.Г. Сенников по фото определил в них части черепа улемозавра. К.А. Касаткин прислал оба образца в ПИН, сейчас они отпрепарированы и изучаются в лаборатории палеогерпетологии. Еще одна находка произошла в той же Удмуртии. Перестраивали старый дом в селе, и камень из основания раскололся надвое. С удивлением увидели хозяева череп хищного диноцефала, который десятки лет таился у них под домом. Когда они прислали фото, в Удмуртии находился наш экспедиционный отряд. Удалось оперативно связаться с хозяевами находки, которые с радостью передали образец палеонтологам. В Удмуртию были посланы грамоты и книги. Любитель из Бузулука заинтересовался палеонтологией, показал на форуме несколько находок, но не сразу пошел на контакт. В результате, при личной встрече в Бузулуке с А.Г. Сенниковым и И.В. Новиковым он передал в ПИН большую часть находок. Другой любитель, бывший член геологического кружка в городе Рыбинске Роман Шамаев отдал частному коллекционеру целый череп лабиринтодонта в обмен на микроскоп. Но потом передал в ПИН редкую в регионе находку – позвонки тупилякозавра. Последняя находка 2016 г. на реке Лузе – тоже череп лабиринтодонта. Хозяин показал фото, спросил кто это. После просьбы привезти его в ПИН указал координаты находки, но сказал, что его дядя положил череп на камин и не хочет с ним расставаться. А уже в 2017 г. в ПИН идет посылка с интересной находкой от любителя из Ленинградской области.

Вот такие у нас отношения с любителями палеонтологии. Мы стараемся находить с ними общий язык, общаться, следить за находками, постоянно пишем о необходимости этикетирования. Я благодарю всех специалистов, которые помогают определять находки на форуме. Многие любители мечтают найти что-то ценное и быть полезными для науки.

СОСТАВ И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАННЕРИФЕЙСКОЙ АССОЦИАЦИИ ОРГАНОСТЕННЫХ МИКРОФОССИЛИЙ УСТЬ-ИЛЬИНСКОЙ СВИТЫ АНАБАРСКОГО МАССИВА, СЕВЕРНАЯ СИБИРЬ

В.Н. Сергеев, Н.Г. Воробьева, П.Ю. Петров

Геологический институт РАН, Москва, sergeev-micro@rambler.ru

В составе микробиоты усть-ильинской свиты раннего рифея Анабарского поднятия присутствуют разнообразные и многочисленные как прокариотные, так и эвкариотные микроорганизмы, которые по специфике морфологических признаков выделенных таксонов разделяются на несколько формальных групп. Имеющиеся современные данные об изотопном возрасте вмещающих отложений показывают, что усть-ильинская свита относится к раннему рифею, возрастные рамки которого в настоящее время оценивают как 1750–1400 млн лет. Присутствующие в усть-ильинской свите относительно крупные и морфологически сложные эвкариотные формы в свое время послужили основанием ошибочного вывода о позднерифейском возрасте названной свиты и вышележащей нижней подсвиты котуйканской свиты Анабарского массива. При глобальном сравнительном анализе раннерифейских как органостенных, так и окремненных микробиот выделены четыре сопряженных типа раннерифейских разнофациальных ассоциаций микроорганизмов. Установлено, что усть-

ильинская и котуйканская микробиоты вместе с аналогичной одновозрастной микробиотой калтасинской свиты Башкирского Предуралья относятся к одному типу микробиот раннего рифея. На основании проведенных исследований установлено, что относительно крупные как акантоморфные, так и другие сложно построенные акритархи *Tappania*, *Valeria*, *Dictiosphaera*, *Satka* и *Shuiyousphaeridium* появились в геологической летописи уже в течение раннего рифея. При этом выделенные индекс-таксоны раннего рифея отличаются от похожих позднерифейских форм и характерны только для данного этапа развития органического мира в протерозое. Кроме того, на основании сравнительных данных о распределении аэробных и анаэробных обстановок в раннерифейской калтасинской свите Башкирского Предуралья сделано предположение, что латеральная смена этих обстановок влияла на эволюцию древнейших микроорганизмов и таксономический состав микробиот.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НЕМОРСКИХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ В ПЕРМСКОМ ПЕРИОДЕ

В.В. Силантьев

Казанский (Приволжский) федеральный университет

В основу выделения этапов и входящих в них стадий положен анализ таксономического разнообразия палеобиогеографической и филетической структуры сообществ неморских двустворчатых моллюсков (НДМ) (Силантьев, 2015).

В пермском периоде существовали две основные фауны НДМ: *ангарская* и *восточноевропейская*. Биполярное распространение восточноевропейской фауны известно со времен В.П. Амалицкого, доказавшего сходство пермских НДМ Европы и Африки. Изучение пермских НДМ Индии (Silantiev et al., 2015) позволяет говорить об аналогичном биполярном распространении ангарской фауны. Распространение НДМ хорошо согласуется с климатической зональностью. Ангарская фауна была распространена в северном и южном умеренных поясах, восточноевропейская – в северном и южном семиаридных поясах. В отдельные эпизоды представители этих фаун мигрировали в смежные климатические пояса.

Пермские континентальные бассейны Восточно-Европейской платформы (ВЕР) являлись территорией процветания восточноевропейской фауны. Ее основу составляли виды рода-космополита *Palaeomutela*. Центр происхождения рода *Palaeomutela* располагался в Приуралье, а центром его разнообразия можно считать всю территорию ВЕР. В северодвинском веке разнообразие фауны достигло своего максимума за счет появления эндемиков – *Verneuilonio*, *Opokiella*, *Oligodontella*, *Sakmariella*. В отдельные стадии разнообразие фауны увеличивалось за счет миграции ангарской фауны – *Sinomya*, *Intaella*, *Anadontella* и др.

Выделено два крупных этапа: *уфимско-раннесеверодвинский* (I) и *позднесеверодвинско-вятский* (II). Первый этап отражает возникновение и увеличение разнообразия фауны, второй – максимальное разнообразие фауны и ее постепенное вымирание на рубеже перми и триаса. Уфимско-раннесеверодвинский этап (I) характеризовался появлением НДМ во впадинах Предуралья и их быстрым расселением в бассейны ВЕР. В бассейнах сосуществовали автохтонные ассоциации *Palaeomutela* и ассоциации ангарских видов-мигрантов. Этап включает два обмена фаунами между Евразией и Ангаридой (уфимско-раннеказанский и уржумский) и два интервала (позднеказанский и раннесеверодвинский), характеризовавшихся отсутствием видов-мигрантов. Этап подразделен на четыре стадии: *уфимско-раннеказанскую*, *позднеказанскую*, *уржумскую* и *раннесеверодвинскую*. Позднесеверодвинско-вятский этап (II) характеризовался максимальным разнообразием НДМ на ранней стадии, постепенным уменьшением разнообразия на поздней стадии и полным

исчезновением НДМ на рубеже перми и триаса. Начало этапа маркируется появлением 4 новых родов и более 20 новых видов. Представители рода *Palaeomutela* s.l. составляют 78% от числа всех видов этапа, виды родов-эндемиков – 20%, ангарские иммигранты – 2%. Этап подразделяется на две стадии: *позднесеверодвинскую* и *вятскую*. Работа поддержана РФФИ, проекты 16-04-01062 и 15-55-10007.

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О МИКРОСТРУКТУРЕ РАКОВИНЫ БОРЕАЛЬНЫХ РИНХОНЕЛЛИД ПОЗДНЕЙ ЮРЫ НА ПРИМЕРЕ *Rhynchonella loxiae* Fischer de Waldheim, 1809

Т.Н. Смирнова¹, Е.А. Жегалло²

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Впервые изучена микроструктура раковины позднеюрских (верхневолжский подъярус) ринхонеллид семейства Rhynchonellidae, обитавших в бореальном бассейне Русской платформы. Выявленные особенности микроструктуры раковинного вещества у *Rhynchonella loxiae* – типового вида рода *Rhynchonella*, позволяют дополнить диагноз этого рода и должны быть учтены при характеристике семейства Rhynchonellidae; они позволяют провести сравнение с микроструктурой раковины у ринхонеллид из тепловодного Средиземноморского бассейна. Ранее была изучена микроструктура раковины у 10 родов, 4 семейств и 3 надсемейств, обитавших в Средиземноморской области в поздней юре и раннем мелу (Смирнова, Жегалло, 2015 и 2016а, б; Smirnova, 2012; Smirnova, Zhegallo, 2015). В работе использовалась коллекция Г.А. Траутшольда из с Хорошево (теперь это в черте г. Москвы), переданная нам П.А. Герасимовым. Вид *Rh. loxiae* был установлен Г.И. Фишером фон Вальдгеймом (Fischer de Waldheim, 1809) в районе с. Хорошево, таким образом наши экземпляры являются топотипами. В настоящее время установлено, что *Rh. loxiae* встречается в отложениях двух зон верхневолжского подъяруса (*Kachpurites fulgens* и *Craspedites subditus*), представленных песками и песчаниками серого цвета, местами глауконитовыми, известковистыми, с прослоями мелких конкреций рыхлого, песчанистого фосфорита, мощность отложений обеих зон около 5 м (Герасимов, 1955; Герасимов и др., 1995; Рогов, Стародубцева, 2014). Установлено, что раковина *Rh. loxiae* состоит из наружного мелкокристаллического или первичного слоя и внутреннего фиброзного или вторичного слоя. На поверхности первичного слоя находятся тонкие, низкие, плотно расположенные ребра, шириной от 50 мкм у макушки и до 150 мкм у переднего края. Первичный слой состоит из двух подслоев: наружного толщиной до 5 мкм, и внутреннего толщиной до 25 мкм. На наружном подслое находятся микропоры диаметром 0,2 мкм, расположенные беспорядочно. Различается гранулированная структура первичного слоя с размерами гранул около 0,2 мкм. Внутренний подслой состоит из кристаллов размерами от 2 до 5 мкм, расположенных перпендикулярно к поверхности створки. Кристаллы пронизаны поровыми каналами. Фиброзный слой состоит из нескольких прослоев, отличающихся по размерам и форме поперечного сечения фибр: уплощенные и тонкие фибры находятся на поверхности раковины, в районе изгибов, квадратное и трапециевидное сечение фибр установлено на внутренних прослоях фиброзного слоя. Большая часть фиброзного слоя имеет фибры размером 8–10 мкм. Пучки фибр перекрывают друг друга под углом 15–20°. В пределах пучка фибры прямые или слабо изогнутые, форма и величина фибр остаются неизменными в пределах пучка. Обнаружены клетки наружного эпителия мантии на брюшной створке на границе со спинной створкой. Клетки представляют собой ячейки длиной до 14 мкм, они имеют овально-ромбические или узкоовальные очертания с вогнутым пористым основанием. Участками видны поровые каналы диаметром 0,1–0,15 мкм. От всех средиземноморских семейств ринхонеллид бореальные отличаются тонко ребристой раковинной, в несколько раз

меньшими размерами фибр, меньшим углом между пучками фибр. От представителей семейства Praescylothyridae, кроме того, отличаются двуслойной раковинной, от семейства Basiliolidae – постоянной формой и неизменными размерами фибр на всем протяжении каждой фибры.

НЕКОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА Cupressaceae ИЗ НИЖНЕПАЛЕОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИАМУРЬЯ

А.Б. Соколова¹, Т.М. Кодрул², М.Г. Моисеева²

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

² Геологический институт РАН, Москва, tkodrul@gmail.com; masha.moiseeva@gmail.com

Изученный материал относится к богучанскому флористическому комплексу и происходит из нижнепалеоценовых отложений средней подсвиты цагайанской свиты Архаро-Богучанского буроугольного месторождения (49°18'52.3" с.ш., 130°12'42.7" в.д., Амурская обл.). Коллекция ископаемых растений хранится в Геологическом институте РАН.

Представители сем. Cupressaceae доминируют среди хвойных богучанского флористического комплекса. Подсем. Taxodioideae представлено многочисленными отпечатками, субкрустациями и фитолеймами облиственных побегов, специализированных побегов, несущих мужские стробилы, а также отпечатками дисперсных женских шишек и чешуй вида *Taxodium dubium* (Sternberg) Heer. Этот вид широко распространен в палеогеновых и неогеновых флорах Азии, Европы и Северной Америки (Kunzmann et al., 2009). Характерной особенностью амурского таксодиума является наличие многочисленных поврежденных листьев, приуроченных к устьичным полосам (Василенко и др., 2015).

В богучанском комплексе также часто встречаются остатки хвойных, принадлежащие подсем. Sequoioideae и, на данном этапе изучения, формально отнесенные к роду *Sequoia* Endlicher. Они представлены отпечатками, субкрустациями и фитолеймами облиственных побегов, пыльцевыми стробилами с инсидными спорангиями и отпечатками женских шишек в органической связи с побегами. Несмотря на отличную сохранность материала и количество полученных данных, более точное определение кажется нам необоснованным, поскольку пока не удалось детально изучить семенные шишки. Последние наиболее подвержены эволюционным изменениям, и их строение является определяющим для отнесения остатков хвойных секвойевого типа к тому или иному роду (Бобров, 2004; Stockey et al., 2005; Sokolova et al., in press).

К представителям сем. Cupressaceae также относятся облиственные вегетативные побеги и побеги с микростробилами, отличающиеся характерным морфологическим признаком листьев: по их краю располагаются многочисленные щетинковидные зубчики. Полученные данные по эпидерме и пыльце указывают на принадлежность этих ископаемых остатков к группе таксодиевых (бывшее сем. Taxodiaceae). Однако детальное сравнение с известными современными и ископаемыми представителями группы показывает, что амурские хвойные не могут быть отнесены ни к одному из известных родов. На этом основании нами выделяется новый род хвойных в рамках сем. Cupressaceae (Соколова, Моисеева, Кодрул, в печати).

На начальной стадии исследования все вышеперечисленные хвойные богучанского комплекса были изучены с применением метода исследования штучков с остатками растений в сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) в режиме низкого вакуума без напыления. Этот метод позволяет изучить поверхность образца (в том числе топографию эпидермиса и тонкие детали морфологии) без нанесения ему повреждений, а также выявить перспективные фрагменты для последующего микроструктурного исследования с помощью мацерации и т.д. Далее к хвойным применялись стандартные методики мацерации фитолейм в смеси Шульце

с последующим получением кутикул различных органов и изучением их в световом микроскопе и СЭМ.

УСПЕШНЫЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ НОВАЦИИ У КАЙНОЗОЙСКИХ МОРСКИХ ЕЖЕЙ

А.Н. Соловьев¹, К.В. Минин²

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

²Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, kirill.minin569@gmail.com

Современные морские ежи (МЕ) обитают в разных зонах моря от литорали до верхних горизонтов ультраабиссали, в разных широтах – от полярных до тропических. После значительного вымирания на рубеже мела и палеогена формирование современного облика фауны МЕ началось в эоцене. Однако целый ряд эволюционных изменений, приобретение важных адаптаций, появление новых таксонов высокого ранга происходило и в более поздние эпохи кайнозоя. При относительно небогатом видовом составе (около 1000 видов современных МЕ), им свойственно достаточно большое эколого-морфологическое разнообразие. Отметим основные особенности, сопутствующие эволюционному успеху процветающих групп МЕ кайнозоя.

1. *Эврибионтность*. Представители отряда Echinoidea обладают мощным аппаратом присасывательных амбулакральных ножек, что позволяет им выдерживать самые сильные прибои литорали. Их челюстной аппарат с килеватыми зубами не только является эффективным органом захвата пищи, но и важным приспособлением для сверления твердого субстрата (например, тропическое сем. Echinometridae). Возможность жить на твердых и рыхлых грунтах и питаться как макрофитами и прикрепленными животными, так и детритом, позволила видам сем. Echinidae, появившимся в миоцене Северо-Восточной Атлантики, расселиться по всем океанам на разных глубинах почти до 5000 м. Быстрому расселению эхинид на большие расстояния и освоению больших глубин способствовало наличие у них планктотрофной личинки, способной жить в толще воды более 100 дней и выдерживать у некоторых видов давление до 200 атмосфер.

2. *Освоение новых пищевых стратегий*. Среди правильных МЕ кайнозоя помимо эврифагов, питающихся на поверхности субстрата, появились сверлильщики. Так небольшой морской еж рода *Echinostrephus* (сем. Echinometridae) всю жизнь проводит в просверленной им норе и питается приносимыми течением фрагментами водорослей, которые захватываются адапикальными амбулакральными ножками. Плотность поселения *E. molaris* иногда достигает 60 экз./м². Эхинометриды являются мощными деструкторами коралловых рифов. Виды отрядов Spatangoida и Holasteroida – закапывающиеся в грунт детритофаги. Кайнозойские представители этих групп лучше приспособлены к такому типу питания, чем их более ранние представители. Холастероиды сем. Pourtalesiidae, обитатели абиссали, имеют бутылковидный панцирь с воронкой в передней части – своеобразное приспособление к захвату пищи. Уникальные типы питания свойственны плоским МЕ отряда Clypeasteroida, так называемым песчаным долларам – это либо «просеиватели песка», закапывающиеся на небольшую глубину в песчаный грунт, либо сестонофаги, например, род *Dendraster*, частично заякоривающийся в субстрат передней частью панциря; оральная сторона бывает направлена против течения, которое приносит взвешенные пищевые частицы, направляемые по пищевым желобкам ко рту.

3. *Репродуктивная стратегия*. Наиболее распространенный тип размножения МЕ включает в себя планктотрофную пелагическую личинку – эхиноплутеус. Однако в экстремальных условиях наблюдается другой тип размножения – из крупных богатых желтком яиц формируется непитающаяся лецитотрофная личинка. Плодовитость бывает в этом случае низкая, а ареал видов с лецитотрофной репродуктивной стратегией может быть

достаточно узким. Однако в условиях низких температур скорость метаболизма лецитотрофных личинок ниже, что увеличивает время их существования в воде и значительно увеличивает способность к расселению. При этом лецитотрофные личинки не зависят от поступления пищи извне. Известно так называемое правило Г. Торсона, согласно которому количество видов с планктотрофной репродуктивной стратегией уменьшается по направлению от тропиков к высоким широтам и увеличивается число видов с лецитотрофной стратегией; аналогичная картина наблюдается по мере движения от мелководья к глубоководным зонам. Интересны случаи прямого развития и вынашивания молоди в выводковых камерах (сумках) на панцире самок, в этом случае бывает хорошо выражен половой диморфизм. Наибольшее количество «сумчатых» МЕ описано из антарктических вод и из третичных отложений Австралии. Наиболее примечателен феномен вынашивания молоди в камере, расположенной внутри панциря самки у антарктического вида *Urechinus mortenseni* с глубины 220–240 м (David, Mooi, 1990).

ОН СТРАСТНО ЛЮБИЛ СВОЮ НАУКУ... (к 200-летию со дня рождения Г.А. Траутшольда)

И.А. Стародубцева

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва

Герман Адольфович Траутшольд (1817–1902) – известный отечественный палеонтолог и геолог, педагог и блестящий популяризатор науки, почетный член Императорского Московского общества испытателей природы (МОИП). Он автор 166 работ, из которых более 60 посвящены стратиграфии и палеонтологии девонских, пермских, каменноугольных, юрских, меловых и палеогеновых ископаемых. Родившись и получив образование в Германии, он связал дальнейшую жизнь с Россией и, прожив здесь три десятка лет, прошел путь от воспитателя в частных домах до доктора геологии и профессора Петровской лесной и земледельческой академии.

В конце 1850-х гг. Г.А. Траутшольд начал публиковать статьи с результатами своих исследований юрских отложений Москвы и Подмосковья. Позднее вышли его работы, посвященные юрским отложениям окрестностей Елатьмы, юрским и меловым образованиям Среднего Поволжья. В этих статьях, помимо известных, он описал новые виды морских рептилий, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, морских лилий. Установленные им виды аммонитов – *Ringsteadia cuneata*, *Kachpurites fulgens*, *Craspedites subditus*, *Speetonicerias versicolor* – стали индексами зон оксфордского, волжского и готеривского ярусов. Он первым описал и изобразил внутреннераковинного головоногого моллюска подотряда Teuthoidea, отпечаток которого был найден им в окрестностях Симбирска в сланцах «виргатовой зоны» (зона *Dorsoplanites panderi* средневожского подъяруса) и определен как *Coccoteuthis hastiformis* Rüppen.

В 1862 г. была опубликована составленная Г.А. Траутшольдом первая цветная палеогеографическая карта европейской России «Вероятное распределение суши и моря в юрское время на Европейской России, представленное на основе геогностической карты Р. Мурчисона». В 1867 г. Г.А. Траутшольд установил в каменноугольных отложениях с. Мячкова новые роды и виды морских лилий – *Hydriocrinus pusillus*, *Cromyocrinus simplex* и др., и паразитирующих на них брюхоногих моллюсков *Capulucus parasiticus* (ныне в роде *Platyceras*). Он стал автором первых крупных работ, посвященных каменноугольным ископаемым, происходящим, по большей части, из известняков с. Мячково. В монографиях, изданных в 1874, 1876 и 1879 гг., им были описаны зубы рыб, трилобиты, головоногие, брюхоногие и двустворчатые моллюски (Trautschold, 1874), брахиоподы, мшанки и хететиды (Trautschold, 1876), одиночные и колониальные кораллы, иглокожие, морские губки и фузулиниды (Trautschold, 1879). Недаром Г.А. Траутшольд был назван современниками

«Колумбом, открывшим целую фауну Мячковского горного известняка, с роскошными новыми видами морских лилий и остатков рыб».

В 1871 г. вышла в свет монография Г.А. Траутшольда, посвященная описанию ископаемых папоротников, голосеменных и членистостебельных растений из аптских песчаников Подмосковья. Это не единственная его палеоботаническая работа. В 1874 г., изучив слепки плодов, найденных И.Б. Ауэрбахом в песчаниках г. Уши (ныне Волгоградская обл.), он выделил новый род и вид *Oxycarpia bifaria* (Trautschold, 1875). Позднее Г.А. опубликовал монографию, посвященную раннемеловым беспозвоночным Крыма (1886). Несколько статей Г.А. Траутшольд посвятил девонским рыбам, кроме того описал тентакулиты из девона р. Шелонь. В его научном архиве есть и статьи с описаниями ископаемых млекопитающих.

Г.А. Траутшольд – автор научно-популярных статей, опубликованных в «Вестнике естественных наук» («Карл Риттер», «Каменный уголь Центральной России»), естественноисторическом сборнике «Природа» («Поездка к вулканам Италии»; «Баку и его нефтяные источники»), которые с интересом читаются и в наши дни. С 1868 по 1888 гг. Г.А. Траутшольд преподавал в Петровской земледельческой и лесной академии, где читал лекции по геологии и минералогии, проводил со студентами геологические экскурсии и заведовал минералогическим кабинетом. Столкнувшись с отсутствием учебников по геологии, которые бы удовлетворяли требованиям современной науки, Г.А. Траутшольд взялся восполнить этот пробел и составил учебник «Основы геологии», три части которого были опубликованы соответственно в 1872 г. («Геогения и геоморфия»), 1875 г. («Палеонтология») и 1877 г. («Стратиграфия»). При написании учебника Г.А. Траутшольд пользовался как сочинениями виднейших геологов того времени – Ч. Лайелля, Р. Мурчисона, А.А. Кейзерлинга, Г.В. Абиха, так и начинающих исследователей, в том числе В.О. Ковалевского, а также включил туда и результаты собственных работ.

Г.А. Траутшольд был одним из самых деятельных членов МОИП. Он часто выступал на его заседаниях с докладами и большинство его работ было опубликовано в изданиях Общества. В декабре 1867 г. Траутшольд был избран консерватором геологических и минералогических коллекций, а с 1872 по 1886 г. был секретарем Общества. В 1888 г. его избрали Почетным членом МОИП. В 1888 г. Г.А. Траутшольд вышел в отставку и покинул Россию. Он переехал сначала в Бреслау (ныне г. Вроцлав, Польша), затем во Фрайберг, позже в Карлсруэ (Германия), где в 1902 г. закончил свой жизненный путь.

РАЗВИТИЕ ПОДБОРОДОЧНОГО ВЫСТУПА НА ЗУБНЫХ КОСТЯХ В ОНТОГЕНЕЗЕ ГОРГОНОПИЙ СУНДЫРСКОГО КОМПЛЕКСА (ПОЗДНЯЯ ПЕРМЬ, ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА)

Ю.А. Сучкова

Палеонтологический институт имени А.А. Борисяка РАН, Москва

В местонахождении Сундырь-1 (нижняя часть верхнесеверодвинского подъяруса, Республика Марий Эл) обнаружено значительное количество остатков горгонопий (Голубев и др., 2015). Они представлены изолированными и поврежденными костями, среди которых часто встречаются одноименные. В частности, зубных костей найдено уже 11 экземпляров. Все эти кости характеризуются большим морфологическим сходством: каждая имеет поднятую над рядом буккальных зубов резцово-клыковую область, вентральную площадку подбородочного выступа и развитый венечный отросток, зубную формулу $I3C1Pc9$, – что позволяет считать их принадлежащими животным одного таксона – рода или даже вида. Тем не менее, они происходят из скелетов разных особей и различаются по размеру, что наиболее вероятно связано с индивидуальным возрастом животных. Подобные онтогенетические серии редки для восточноевропейских терапсид. Они известны только для представителей

очерской фауны – эотитанозухида *Viarmosuchus tener* (Ивахненко, 1999) и эстемменозухида *Estemmenosuchus uralensis* (Ивахненко, 2003).

Все изученные зубные кости сундырской горгонопии имеют развитый подбородочный выступ, кроме одной – самой маленькой. Эта кость (экз. ПИН, 5388/124) несет все те же морфологические черты, что и более крупные экземпляры, включая площадку подбородочного выступа. Но высота кости в этом районе очень мало отличается от высоты в самом низком месте за последним заклыковым зубом – 2,3 см против 1,9 см. Можно сказать, что подбородочный выступ здесь почти не выражен, тогда как у других экземпляров он достигает более существенных размеров относительно самого низкого места: 5388/51 – 3 к 2 см, 5388/308 – 3,1 к 2,1 см. На остальных костях ряда измерить это соотношение не представляется возможным из-за их неудовлетворительной сохранности, но косвенно о высоте подбородочного выступа может свидетельствовать угол подъема от него к резцовой области. У самого маленького экземпляра 5388/124 он равен 35°, у других экземпляров он изменяется от 52° (5388/51) до 80° (5388/213, самый крупный экземпляр коллекции). Высота кости в районе подбородочного выступа продолжает увеличиваться с размером экземпляров: 5388/52 – 4,1 см, 5388/125 – 4,4 см, 5388/213 – 6,5 см.

Подбородочный выступ у хищных терапсид служит для защиты верхнечелюстного клыка, который входит в углубление на латеральной поверхности зубной кости за резцово-клыковой областью (Ивахненко, 1999). Его появление на второй в размерном ряду *dentale* и пропорциональное увеличение на всех последующих может говорить о резком изменении относительных размеров верхнечелюстных клыков у особей, достигших определенного возраста. Подобные изменения были описаны, например, для *Viarmosuchus*, у которых пропорции черепа менялись с ростом особей и увеличением размеров клыков (Ивахненко, 1999). Связано это может быть со сменой пищевого поведения хищника в онтогенезе: взрослые особи с крупными клыками охотились на крупных фитофагов, тогда как молодые могли иметь другую специализацию. Для современных рептилий известна такая особенность онтогенеза как менее специализированное хищничество ювенильных особей (Bakker, 1982; Горелов, 1983).

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПАЛЕОГЕНОВОЙ ИХТИОФАУНЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Е.К. Сычевская

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, sch-oks@mail.ru

Находки палеогеновых рыб на территории Дальнего Востока чрезвычайно редки и представлены, как правило, единичными остатками из разновозрастных, удаленных друг от друга местонахождений. Поэтому данные о составе представленного в них сообщества остаются скудными. В этой связи представляют большой интерес новые находки палеогеновых рыб в Северном Приморье. Они происходят из западной части Нижнебикинской впадины, сложенной осадками эоцен-раннеолигоценового возраста и встречены в разрезе «Лучегорск-2» на левом берегу нижнего течения р. Бикин. Отпечатки скелетов рыб происходят из толщи алевроитов, обнажающихся вблизи подошвы разреза. Характер сохранности остатков, как и литология вмещающих осадков, указывают на озерные условия седиментации. С этого же уровня собрана эоценовая, скорее всего раннеэоценовая флора (Голозубов, Павлюткин, 2009).

Среди костных остатков выделяется передняя часть скелета ильной рыбы (Amiidae), показывающая вентральную поверхность черепа и плечевого пояса. По контурам и пропорциям гулярной пластинки бикинская форма напоминает *Cyclurus efreмовi* Sytch. из верхнего палеоцена Монголии (Сычевская, 1986), отличаясь более параллельными боковыми краями этого элемента. Другой близкой формой, скорее всего, является *C. orientalis* из эоцена Китая (Chang et al., 2010); однако сравнение с ней затруднено, поскольку ее отличительные

особенности касаются в основном плавников, не сохранившихся в нашем случае (за исключением грудных), тогда как гулярная пластинка, напротив, известна плохо. Бикинский амиид является первым представителем группы, отмеченным в палеогене Приморья. При этом, вместе с остатками из бассейна оз. Зайсан в Казахстане (Сычевская, 1986), он документирует наиболее северную (известную на сегодня) границу распространения палеогеновых амиид в Азии.

Другим элементом бикинской ихтиофауны является представитель карпообразных костистых, представленный серией небольших фрагментарных или полных скелетов. Недостаточная сохранность элементов жаберно-оперкулярного отдела у этой рыбы не позволяет с уверенностью судить о строении ее глоточных зубов, ключевом для определения ее семейственной принадлежности. Присутствие у нее 19 развитых лучей в хвостовом плавнике не согласуется с вероятностью ее отнесения к *Catastomidae* – доминирующим карпообразным палеогена Амфицифики. Если же допустить ее принадлежность к *Cyprinidae*, то в этом случае мы имеем дело с древнейшим представителем карповых.

О ПОЛИМОРФИЗМЕ *Protoceratops andrewsi* (PROTOCERATOPIDAE, NEOCERATOPSIA) В СВЕТЕ ДАННЫХ О СТРОЕНИИ ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ

В.С. Терещенко, В.Р. Алифанов

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

Многочисленные скелетные остатки *Protoceratops andrewsi* Granger et Gregory, 1923 (*Protoceratopidae*) происходят из верхнемеловых отложений Центральной Азии. Для этого вида выявлен полиморфизм, который чаще всего объясняется половой, возрастной и индивидуальной изменчивостью. Однако существует также мнение, что *P. andrewsi* – это сборный таксон, включающий представителей нескольких видов. Определить их истинное число на краниальном материале пока затруднительно. Настоящим исследованием сделана попытка проверить две указанные точки зрения на основе материалов по осевому скелету, хранящихся в фондах ПИН РАН и Института палеобиологии им. Р. Козловского ПАН (Варшава).

При исследовании конкретных материалов проводилось поэтапное изучение позвоночного столба (Терещенко, Суханов, 2009, 2014). Сначала устанавливались морфологические особенности строения каждого позвонка в позвоночнике изучаемых экземпляров и выявлялись структуры, меняющиеся вдоль позвоночного столба (признаки сериальной изменчивости). Потом проводилось сравнение идентичных позвонков (т.е. позвонков одного порядкового номера) у разных экземпляров с учетом их возраста и пола. Такая последовательность действий позволяет отделить друг от друга признаки индивидуальной, возрастной и половой изменчивости от морфологических особенностей, имеющих таксономическое значение.

Основными объектами изучения были выбраны пятый, шестой и седьмой шейные позвонки, которые лучше представлены в доступной для нас выборке (местонахождение Баин-Дзак: экз. ZPAL, № Mg D-II/3, молодая неполовозрелая самка; экз. ZPAL, № Mg D-II/4, старый самец; местонахождение Тугрикийн-Ширэ: экз. ПИН, № 3143/4, старая самка, экз. ПИН, № 3143/7, молодая половозрелая самка; экз. ПИН, № 3143/9, старая самка; экз. ПИН, № 3143/16, взрослый самец). Исходно все эти образцы этикетировались как *P. andrewsi*. Сравнительный анализ позволяет заключить, что указанную выборку нельзя свести к одному виду. Так, в Баин-Дзаке кроме *P. andrewsi* (экз. ZPAL, № Mg D-II/3) обнаруживается еще один морфотип, обозначенный нами как *Protoceratops* sp. 1 (экз. ZPAL, № Mg D-II/4). Последний отсутствует в Тугрикийн-Ширэ, где, кроме *P. andrewsi* (экз. ПИН, № № 3143/9, 3143/16), отмечаются *Protoceratops* sp. 2 (экз. ПИН, № 3143/7) и *Protoceratops* sp. 3 (экз. ПИН, № 3143/4). Интересно,

что *Protoceratops* sp. 2 близок филогенетически к *P. andrewsi*, а *Protoceratops* sp. 1 и 3 составляют другую пару близкородственных форм.

Полученные данные означают не только наличие таксономического содержания полиморфизма у *P. andrewsi*. Они также укладываются в представление о широкой радиации рогатых динозавров в позднем мелу Центральной Азии и о крупном фаунистическом этапе с доминированием этой группы. Один из его подэтапов пришелся на период раннего и среднего кампана (Алифанов, 2014), когда формировались отложения джадохтской свиты. Тогда же обычным стал *P. andrewsi*, а также близкие ему и пока не установленные формально виды в рамках семейства Protoceratopidae. Отличие по составу рогатых динозавров из близких друг к другу географически местонахождений Баин-Дзак и Тугрикийн-Ширэ может указывать на разновозрастность их отложений, что уже предполагалось в литературе (Dashzeveg et al., 2005). Работа поддержана РФФИ, проект 16-05-00408.

ИНФРАЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ЗОНЫ *Virgatites virgatus* (СРЕДНЕВОЛЖСКИЙ ПОДЪЯРУС) В РАЗРЕЗЕ ОРЛОВКА (САРАТОВСКАЯ ОБЛ.) ПО АММОНИТАМ И МИКРОФАУНЕ

Е.М. Тесакова^{1,2}, М.А. Рогов², М.А. Устинова²

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, ostracon@rambler.ru

²Геологический институт РАН, Москва, russianjurassic@gmail.com, ustinoва_masha@mail.ru

До настоящего времени биостратиграфическая изученность зоны *virgatus* на Русской платформе ограничивалась выделением в ней трех аммонитовых подзон: *V. gerassimovi*, *V. virgatus*, *V. rosanovi* (= "Crasp." *ivanovi*) (Митта, 1993), фораминиферовой зоны *Lenticulina ponderosa* – *Flabellamina lidiae* (Унифицированная ..., 2012) и остракодовых слоев с *Hehticythere levae* – *Hehticythere cavernosa* с неопределенной нижней границей, установленных в разрезе Кунцево (Москва), где нижняя часть зоны *virgatus* в настоящее время недоступна для изучения (Тесакова, 2015). Еще ранее, в Поволжье и Заволжье в зоне *virgatus* выделялись слои с остракодами *Macrodentina* (P.) *subtriangularis* (со стратотипом в разрезе Кашпир, Самарская обл.), которые имели широкий площадной охват и хорошо прослеживались в разрезах по распространению индекса, но из-за отсутствия детальных данных по аммонитам рассматривались как отвечающие сразу двум зонам – *panderi* и *virgatus* (Колпенская, 1999). Переизучение аммонитов и микрофауны из зоны *virgatus* разреза у с. Орловка (Пугачевский р-н Саратовской обл.), в котором распространены более глинистые фации, чем в стратотипическом разрезе Городищи, позволило детализировать как аммонитовую, так остракодовую шкалы.

По аммонитам в зоне *virgatus* снизу вверх намечено 5 биогоризнтов: *gerassimovi*, *virgatus*, *rarecostatus*, *saratovensis* и *aff. rarecostatus*; три нижних биогоризнта широко распространены в европейской части России, два верхних пока могут быть намечены только в Саратовской области и, возможно, Казахстане.

По остракодам прослежены те же слои, что и ранее выделенные Н.Н. Колпенской (1995 неопубл., 1999), но их удалось сопоставить с аммонитовыми подразделениями. Слои с *M. (P.) subtriangularis*, выделяющиеся по распространению индекса, охватывают только биогоризнта *gerassimovi* и их верхняя граница установлена твердо. Нижняя граница этих слоев, располагающаяся в «зоне *panderi*» в разрезах Кашпир, Орловка и Караджир (Колпенская, 1999), пока в точности не известна, но, в любом случае, она не может быть древнее биогоризнта *rommerania* подзоны *scythicus* (Рогов, 2013). Слои с *M. (P.) subtriangularis* в разрезе Орловка перекрываются слоями с *Schuleridea aff. triebeli* «верхней части зоны *virgatus*» (Колпенская, 1995 неопубл.). Установлено, что эти слои отвечают, по меньшей мере, биогоризнту *virgatus*. Слои с *H. levae* – *H. cavernosa* из кунцевского разреза

занимают более высокое стратиграфическое положение, поскольку выявлены в аммонитовом биогоризонте *rarecostatus*. Их нижняя граница и соотношение со слоями с *Sch. aff. triebeli* пока остаются проблематичными.

Фораминиферы представлены комплексом из 33 видов, в котором агглютинированные формы не встречены. Комплекс достаточно однороден, подразделить его не удастся, и он относится к зоне *L. ponderosa* – *F. lidiae* по присутствию характерных форм *L. ponderosa* Mjatl. и *Marginulina formosa* Mjatl. Кроме того, впервые на Русской платформе в зоне *virgatus* встречен известковый наннопланктон. Он представлен комплексом видов, имеющих как широкое стратиграфическое, так и географическое распространение. Наиболее обильны в комплексе *Watznaueria barnesae* (Black) и *W. fossacincta* (Black), подчиненное положение занимают: *W. britannica* (Stradner), *Cyclagelosphaera margerelii*, *Staurolithites quadriarculla* (Noël), *Stradnerlithus comptus* Black (в стратотипе зоны *virgatus* в разрезе Городищи не встречавшийся выше зоны *panderi*), *Polypodorhabdus escaigii* Noël, *Triscutum?* sp. и *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre in Deflandre et Fert). Исследования поддержаны РФФИ, проекты 15-05-03149 и 15-05-04700.

РЕВИЗИЯ ПОЗДНЕПЕРМСКОГО РОДА НЕМОРСКИХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ *Opokiella* Plotnikov, 1949

М.Н. Уразаева

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Первоначальный диагноз рода *Opokiella*, данный М.А. Плотниковым (1949, с. 92), указывает, что у округло-треугольных раковин, обладающих резким килем, присутствует «...под макушкой крупный кардинальный зуб». Автор рода не указал его принадлежность к какому-либо семейству. Е.М. Люткевич с соавторами отнесли род *Opokiella* вместе со всеми остальными неморскими двустворчатыми моллюсками позднего палеозоя к семейству Anthracosiidae, отметив, что «...в этом семействе искусственно объединяются роды с различными по строению замками» (Люткевич и др., 1960, с. 99). Н.Е. Vokes (1967) отнес род *Opokiella* к семейству Palaeomutelidae, типовой род которого характеризуется псевдотаксодонтным замком. В “Treatise on Invertebrate Paleontology”, part N, Mollusca (1969) данные по *Opokiella* не приведены. Я.И. Старобогатов (1970) отнес род *Opokiella* (вместе с родом *Palaeomutela*) к семейству Palaeonodontidae, типовой род которого характеризуется беззубым замком. А.К. Гусев (1977, 1990) поместил род *Opokiella* в семейство Anthracosiidae, указав, что у этого семейства «...замок схизодонтный, зубы пластинчатые, иногда исчезают полностью или заменяются мелкими бугорками» (Гусев, 1990, с. 156). О.А. Скарлато и Я.И. Старобогатов (1979, с. 28) условно вслед за О.А. Бетехтиной (1974) включили род *Opokiella* в семейство Kinerkaellidae, типовой род которого обладает беззубой раковиной. Г.П. Канев (1983, с. 23) выделил новое семейство Opokiellidae Kanев, 1983, указав следующий диагноз: «Раковина округло-треугольная, толстостенная, равностворчатая, с закругленным килевым перегибом. Макушка высокая, приближена к середине замочного края. Замок схизодонтный с пластинчатым зубом, связка внешняя. Состав: *Opokiella* Plotnikov, 1949, *Sakmariella* Kuloeva, 1967».

В докладе предлагается новый диагноз семейства Opokiellidae и его типового рода: раковины субпрямоугольные, трапециевидные, субтреугольные, с четкими линиями роста. Замочный аппарат с кардинальным зубом-бугорком под макушкой и единичными (до 5–7) псевдотаксодонтными зубами впереди и позади макушки. Псевдотаксодонтные зубы располагаются на узких линзовидных замочных площадках, расходящихся по обе стороны от макушки. На задней замочной площадке верхние концы зубов наклонены к макушке, на передней – от нее. Лигамент наружный, опистодетный, паривинкулярный. Раковина арагонитовая (?), наружный слой с наклонной неупорядоченной простой призматической

структурой; средний слой со слегка наклонной, комаргинальной перекрещенно-пластинчатой структурой или однородный (гомогенный); внутренний слой однородный. Состав: типовой род. Изменение строения замка у разновозрастных видов *Opokiella* может использоваться для разработки зональной стратиграфической шкалы. Работа поддержана РФФИ, проекты 16-04-01062 и 15-55-10007.

ГЕТЕРОМОРФНЫЕ АММОНИТЫ РОДА *Hoploscaphites* Nowak, 1911 ИЗ МААСТРИХТА ЗАПАДНОГО КОПЕТ-ДАГА (ТУРКМЕНИСТАН)

А.С. Фелькер

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Гетероморфные аммониты рода *Hoploscaphites* (Ammonitida: Scaphitidae) широко распространены в верхнемеловых отложениях (сантон – маастрихт) и известны в основном в Европе и Северной Америке (Kennedy, Cobban, 1993, 1994; Landman, Waage, 1993; Machalski, 2005). В Азии они встречаются гораздо реже, но найдены в маастрихте Прикаспия (Собецкий и др., 1985), а также в Копет-Даге, откуда они изображены, но без точного указания места (Найдин, Шиманский, 1959). Недавно из терминальной части маастрихта непосредственно ниже пограничного глинистого горизонта с иридиевой аномалией в разрезе Сумбар (Западный Копет-Даг) описаны скафитид, определенные как *Hoploscaphites constrictus johnjagti* Machalski et al., 2005 (Machalski et al., 2012).

В нашем распоряжении были два экземпляра скафитид, согласно этикетке собранные Ю.И. Кацем в 1965 г. в разрезе Камышлы (обр. 6519-5) из верхней части нижнего маастрихта, «слои с крупными иноцерамами». Местонахождение Камышлы находится в Западном Копет-Даге в одноименном ущелье, примерно в 7 км южнее города Сердар. Ущелье имеет ориентировку запад-северо-запад – восток-юго-восток, в длину протягивается примерно на 13 км. Аммониты могли быть обнаружены в юго-восточной части ущелья, примерно в 2,5 км от его юго-восточного окончания (Атабекян, Лихачева, 1961).

Изученные экземпляры определены как микроконхи *Hoploscaphites schmidi* (Birkelund, 1982) и *Hoploscaphites constrictus crassus* (Łopuski, 1911), обладающие характерной морфологией и орнаментацией (Machalski, 2005): ярко выраженная ребристость, два ряда бугорков, отсутствие пупочной выпуклости, небольшие размеры раковин.

Ранее распространение этих двух форм ограничивалось только Европой: Хеммор (Германия); Альбрехтовка, Бохотница, Казимеж-Дольны, Климузин, Реёвец, Хелм (Польша); Бьер, Стевнс Клинт, Хиллерслев, Хов (Дания); Львов, Грибовичи (Украина). Благодаря изученному материалу географический интервал этих таксонов заметно расширился в восточном направлении.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ И РАСЧЛЕНЕНИИ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕЙ- ВЕРХНЕЙ ЮРЫ (БАЙОС-БАТ, КЕЛЛОВЕЙ-ОКСФОРД) В РАЗРЕЗАХ г. МОСКВЫ

А.А. Школин

ФГУНПП «Аэрогеология», Москва

Сообщение посвящено результатам изучения ряда разрезов нижней части юрских отложений, вскрытых в г. Москве в строительных котлованах Москва-Сити, материалам буровых скважин у м. Полежаевская и Воробьевых гор. Исследования стратиграфии и ископаемой фауны московских разрезов имеют длительную историю; наибольший вклад внесен Б.М. Даньшиным, П.А. Герасимовым, в последнее время А.Г. Олферьевым (1986, 2012). Здесь также находятся типовые и опорные разрезы ряда региональных стратонов (свит, толщ) унифицированной схемы (2012) для Московского региона. Новые материалы

совместного изучения этих, и ряда других разрезов, особенно по стратиграфии и аммонитам келловея-оксфорда, согласуются, а также уточняют и дополняют прежние представления (Маленкина и др., 2007–2016; Школин и др., 2014–2016). Сложно-расчлененный рельеф известнякового фундамента карбона (наличие доюрской Главной Московской ложбины с притоками) оказал большое влияние на полноту и мощности юрских отложений. К впадинам приурочены континентального происхождения кудиновская и москворецкая толщи (байосбат); выше залегают морские отложения, свиты люблинская, криушская, чулковская (великодворская, подосинковская, ратьковская подсвиты) (келловей-средний оксфорд), подмосковная, коломенская, ермолинская (макарьевская) (верхний оксфорд). На северо-западе Москвы, **близ м. Полежаевская** (ул. Народного ополчения), в р-не Ходынской палеодолины, на карбоне (абс. отм. 87–92 м) и в заполнениях карста развиты серо-зеленые жирные глины с мукой и дресвой известняка кудиновской, а выше серые и бурые, углистые пески с остатками флоры москворецкой толщи (общая мощность до 15 м). С размывом выше залегают пачка глин серых и зеленовато-серых, в основании с известняковой и кремневой галькой и песчанистых, с оолитами и прослоями мергеля (до 6,5 м) великодворской?, подосинковской свит, вверх переходят в глину серую с детритом раковин (до 1 м) ратьковской свиты. Выше (абс. отм. 107–108 м) серые глины с фосфоритами (4,5–5 м) коломенской и черные глины с пиритом (до 6 м) ермолинской свит с аммонитами верхнего оксфорда. Эти толщи перекрыты волжским ярусом. **В котлованах ММДЦ «Москва-Сити»** (р-н бывших карьеров Камушки, откуда известны описанные П.А. Герасимовым обильные ископаемые среднего келловея), на поднятии карбона (абс. отм. ок. 120 м), изучен разрез юры сокращенной мощности (ок. 6–7 м), по сборам аммонитов возможно детальное расчленение (Маленкина, Школин, 2007, 2009, 2014). На доломитах верхнего карбона залегают коричнево-бурые ожелезненные оолитовые пески и песчаники, внизу с галькой кремня (от 0,8 до 2,5–3,0 м) криушской свиты, выше глины оолитовые со стяжениями мергеля (до 0,3 м) среднего келловея (зона coronatum). Выше – слои, отнесенные к подосинковской свите (верхний келловей – нижний оксфорд): внизу глины буровато-серые, известковые, с обильными оолитами и прослоем мергеля (до 1 м) зоны athleta, выше глины зеленовато-серые слоистые, с конкрециями фосфатного мергеля (до 1,5 м) (зоны lamberti-cordatum), выше переходящие в глины серые с детритом (до 0,5 м) ратьковской свиты (средний оксфорд). В последних двух пачках присутствуют постройки строматолитов. Верхний оксфорд – серые и черные глины (коломенская и ермолинская свиты, до 2,5–3,0 м). Волжские отложения отсутствуют. Участок с разрезами юры и нижнего мела района **Воробьевых гор**, характеризующийся высокой степенью инженерно-геологической изученности (по многим буровым скважинам), расположен в погруженной части палеорельефа карбона (абс. отм. 77,5–82 м), в связи с чем отложения келловей-оксфорда здесь развиты полно и большой мощности (25–30 м) (Школин, Маленкина, 2016). Снизу вверх: в основании есть кое-где пески москворецкой толщи, выше темные глины (до 1 м) люблинской? свиты, глинистые оолитовые серые пески (от 0,3 до 2,7 м) криушской свиты, выше с размывом залегают серые и зеленовато-серые глины, внизу с обильной галькой, сильно оолитовые, со стяжениями мергеля (до 5–6 м), подосинковской свиты, вверху с *Cardioceras* (верхний келловей – нижний оксфорд), вверх переходят в ратьковские глины (до 1,2 м) с детритом и аммонитами среднего оксфорда. Выше (абс. отм. 85–104 м) залегают выдержанная мощная толща глин верхнего оксфорда (18–20 м) в составе трех свит, внизу с подмосковной свитой, которой нет в других пунктах (черные глины с пиритом и прослоями сланцев, до 7 м), а выше сложенная коломенской и ермолинской свитами. Выше очень полно развиты волжско-нижнемеловые толщи. По опыту изучения широко развитых в указанных, а также других разрезах, и в обнажениях бассейна р. Москвы (Коломенское-Сабурово, Чагино, Каменная Тяжина, р-н г. Бронницы) толщах верхнего оксфорда намечается стандартная аммонитовая зональность (зоны alternoides, serratum, regulare, rosenkrantzi), а верхняя часть ермолинской свиты под Москвой, по находкам

Plasmatites, по-видимому, отвечает уже низам кимериджа (зона *Pictonia baylei*) (Рогов, 2016). Как уже нами ранее отмечалось, опыт анализа и сопоставления таких разрезов дает хороший пример практического использования, наряду с данными по биостратиграфии, естественных литостратиграфических единиц (свит).

ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ НИЖНЕГО КЕЛЛОВЕЯ У д. НИКИТИНО (СПАССКИЙ р-н, РЯЗАНСКАЯ обл.)

А.С. Шмаков

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

Береговое обнажение юрских и меловых отложений у д. Никитино известно специалистам с XIX в. С 2013 по 2016 гг. в отложениях келловея данного обнажения мы неоднократно находили остатки самых различных двустворчатых моллюсков с необычно хорошо сохранившимся известковым слоем раковины. Заметим, что некоторые из них в других одновозрастных местонахождениях нашего региона встречались нам исключительно в виде ядер. Между тем внутренние ядра у совершенно разных родов могут быть весьма сходны и не отражают внешнего рельефа раковины. Это заметно затрудняет определение таких находок. В работе П.А. Герасимова и др. (1996) по келловею Московской синеклизы эти моллюски также указаны почти исключительно в виде ядер, что не позволило достоверно их идентифицировать.

Всего из данного местонахождения мы собрали 65 экземпляров двустворчатых моллюсков с хорошо сохранившейся раковинной. Для определения материала мы попытались воспользоваться ключом из работы П.А. Герасимова (1955), но на наших экземплярах оказались не видны многие указанные в работе диагностически важные признаки: строение замка, расположение мускулов-замыкателей и даже форма раковины. Поэтому мы обратились к иностранной литературе и использовали следующие специализированные англоязычные публикации: О. Кюффон, 1919 (Франция), К. Дюфф, 1978 (Великобритания), Ф. Фюрзих, 1978 (Гренландия) и 2014 (Иран), Г. Пугачевска, 1986 (Польша), Ю. Лазэр, 2004 (Румыния) и А.М. Шольц и др., 2008 (Германия).

1. Практически во всех местонахождениях хорошо сохраняются раковины. Преимущественно это устрицы с массивным кальцитовым слоем. Были определены роды *Gryphaea*, *Lopha* и *Nanogyra*.

2. Тонкие раковины, которые, однако, нередко сохраняются и в других местонахождениях, но чаще в виде фрагментов. Преимущественно гребешки, чем крупнее раковина, тем реже встречаются целыми. Были определены роды *Oxytoma*, *Chlamys*, *Meleagrinnella*, *Camptonectes*, *Modiolus*, *Pinna* и *Isognomon*.

3. Практически не встречаются с раковинной в других местонахождениях. Были определены роды *Pleuromya* (один из наиболее массовых родов в отложениях нашего келловея вообще), *Gresslya* (также массовый род, сходный с *Pleuromya*), *Thracia*, *Mactromya* и *Anisocardia*. Заметим, что роды *Pleuromya* и *Gresslya* встречаются во всех доступных для изучения интервалах с келловея по волжский ярус включительно, а *Thracia* и *Mactromya*, кроме келловея, отмечены также в кимеридже и волжском ярусе.

4. Не отмечены в литературе, не встречались нам в других местонахождениях. Два экземпляра, вероятно, принадлежащих одному роду, мы не смогли отнести ни к одному таксону, указанному для нашего региона. Это достаточно крупный моллюск, раковина с уплощенными сверху створками, прогибом в средней части и сильно оттянутым расширяющимся задним концом. Снаружи раковина покрыта тонкими резкими едва волнистыми линиями нарастания, которые ближе к краям створок несут мелкие шипики. Ядро гладкое, форма ядра сходна. По мнению П.Ю. Пархаева, это может быть какой-то

представитель рода *Parallelodon*, отмеченного из среднекелловейских «оксфордских глин» Великобритании (Duff, 1978).

КЛЮВЫ, ХОБОТКИ И МАЛОЖИЛКОВОСТЬ У ПАЛЕОЗОЙСКИХ НАСЕКОМЫХ: ОБМАНЧИВОЕ СХОДСТВО

Д.Е. Щербаков

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

Хоботки различного строения свойственны целому ряду групп насекомых. В одних отрядах строение ротовых частей более пластично, чем в других – например, колющий хоботок есть у всех Hemiptera и только у некоторых Diptera. У современных Neuroptera и Mecoptera хоботков нет, но у мезозойских и пермских представителей этих отрядов хоботки возникали неоднократно (Ren et al., 2009; Labandeira, 2010; Bashkuev, 2011; Lin et al., 2016; Lu et al., 2016; Makarkin, 2016). Среди вымерших сеноедов подотряда Permopsocina, уже приобретших палочковидные лацинии (внутренние доли нижних челюстей), в сем. Archipsyllidae есть роды как с нормальной, так и с клювовидно вытянутой головой (Yoshizawa, Lienhard, 2016; Huang et al., 2016).

Все мезозойские насекомые с хоботками отнесены к современным отрядам, тогда как в палеозое существовало много вымерших отрядов, имевших клювы или хоботки. А.П. Расницын (1980; Rasnitsyn, 2002) объединяет в когорту Cimiciformes все известные из палеозоя группы насекомых с хоботками, клювами или палочковидными лациниями – и палеодиктиоптероидов (Palaeodictyoptera, Megasecoptera, Diaphanopteroidea), и паранеоптер (Psocoptera, Thysanoptera, Hemiptera), и их предполагаемых предков (Hypoperlodea, Caloneuroidea, Blattinopsodea). Однако Palaeodictyopteroidea и Paraneoptera кардинально отличаются по строению крыльев и тела, в том числе и хоботка (Kukalova-Peck, 1983), так что принадлежность первых к Palaeoptera, а вторых к Neoptera несомненна. К отряду Hypoperlodea отнесены Synomaloptilidae и Ischnoneuridae (=Anthracoptilidae; Rasnitsyn, Aristov, 2013). Роды *Myceroptila* и *Rhinomaloptila*, описанные в Synomaloptilidae (Расницын, 1977), по строению крыльев перенесены во второе семейство (Guan et al., 2016). В строении крыльев Synomaloptilidae s. str. и Ischnoneuridae нет ничего общего, различно и строение их ротовых частей. Удлиненная голова *Synomaloptila* с крупно зазубренными мандибулами напоминает голову некоторых всеядных прямокрылых (например Oecanthinae), а у Ischnoneuridae головы клювовидные, подобно некоторым Permopsocina. Синомалоптилиды были описаны в Caloneuroidea (Мартынов, 1938) и действительно принадлежат к этому отряду (Шаров, 1966), тогда как ишнонеуриды относятся к Protorthoptera s.l. (Carpenter, 1992), классификация которых является предметом нескончаемых споров. Само сем. Hypoperlidae столь близко к сеноедам (Shcherbakov, 1995), что может быть включено в Paraneoptera. Сейчас насекомые с клювовидными ротовыми частями редки – например, сетчатокрылые Nemopteridae, питающиеся пыльцой и нектаром. Многократное возникновение клювов у палеозойских насекомых объяснимо большей доступностью семян и спорангиев у растений той эпохи.

К отряду Miomoptera, созданному для нескольких семейств протортоптер (Martynov, 1927), относят Palaeomanteidae, Permosialidae, Permonkidae, Permembidae и Letopalopteridae (Aristov, Rasnitsyn, 2009; Rasnitsyn, Aristov, 2013). Эти семейства не выводимы одно из другого (Novokshonov, Zhuzhgova, 2004) и сходны лишь бедностью жилкования. Миомоптер считают исходной группой Oligoneoptera по наличию дискримена, третьего сочленения тазиков, внешних створок яйцеклада в виде ножен и хватательных гоностилей самца (Rasnitsyn, 2002), но одни из этих признаков не уникальны для насекомых с полным превращением, а другие допускают иную интерпретацию, например, хватательные придатки самцов могут быть церками, как у некоторых полинеоптер (Shcherbakov, 1999, 2015).

Миомоптеры – сборная группа маложилковых Protorthoptera s.l., и обнаружение у некоторых из них отдельных признаков Oligoneoptera подтверждает происхождение последних от Polyneoptera (Crampton, 1938; Martynov, 1938). Работа поддержана РФФИ, проект 16-04-01498.

ОБ ИЗМЕНЕНИИ РОДОВОГО НАЗВАНИЯ ДЕВОНСКОГО АРХЕОПТЕРИСОВОГО РАСТЕНИЯ *Archaeopteris sibirica* Zalesky, 1937

А.Л. Юрина, О.А. Орлова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Широко распространенные в средне-верхнедевонских отложениях Евразии и Америки роды *Archaeopteris* Dawson, 1871, *Callixylon* Zalesky, 1911 и *Svalbardia* Høeg, 1942 относятся к своеобразной группе растений порядка Archaeopteridales, у которых сочетаются признаки внутреннего строения, характерные для более высокоорганизованных хвойных (мощная вторичная древесина стеблей и корней) с признаками папоротниковидных (вегетативные и фертильные ветви кроны). На протяжении 19 и 20 веков на основе, главным образом, внешней морфологии было описано более 10 различных видов рода *Archaeopteris*. Большое внимание обращалось на форму, размер и характер края листовой пластинки; плотность и степень налегания соседних листьев; угол отхождения листа от оси (Lesquereux, 1884; Arnold, 1936, 1939; Kräusel, Weyland, 1941). Этими исследователями установлено, что листья рода *Archaeopteris* лопатчатые, обратно яйцевидные и клиновидные, сидячие или с черешком, цельные, редко рассеченные. Ими также отмечено, что признаки строения листовой пластинки являются основными при характеристике вегетативной системы этого рода. Рассеченность листовой пластинки как признак рода *Archaeopteris* постепенно стал утрачивать свое значение, особенно после установления рода *Svalbardia* Хёг (Høeg, 1942), а вслед за ним и многие другие исследователи (Carluccio et al., 1966; Matten, 1981; Schweitzer, 1999; Berry, 2008; Jurina, Raskatova, 2012, 2014) обсуждали отличие родов *Archaeopteris* и *Svalbardia* и показали, что оно заключается в морфологическом строении листовой пластинки: у рода *Archaeopteris* она плоская, цельная, перепончатая, иногда неглубоко рассеченная только по краю в отличие от листовой пластинки рода *Svalbardia* – не перепончатой, глубоко рассеченной почти до основания на сегменты, располагающиеся в разных плоскостях. Еще до выделения Хегом нового рода *Svalbardia* Залесский описал вид *Archaeopteris sibirica* (Zalesky, 1937) из основания франского яруса Кузбасса. Главным отличительным признаком *A. sibirica* Залесский отмечал листовую пластинку, расщепленную до основания листа (иногда до середины) на сегменты неравной длины, ширины и формы, расположенные в разных плоскостях. Он также обращал внимание на резкое отличие *A. sibirica* по листовой пластинке от всех известных видов *Archaeopteris*. Несмотря на то, что позднее, в 1942 г. Хег провел разграничение по строению листовой пластинки между родами *Archaeopteris* и *Svalbardia*, не все исследователи опирались на это положение. До сих пор в российской литературе употребляется название *A. sibirica*. Изученная нами морфология листовой пластинки экземпляров позднедевонского вида *A. sibirica* из Северного Тимана и анализ литературных данных по типовому материалу Залесского показал присутствие у всех изученных экземпляров листовой пластинки, значительно расщепленной на сегменты и их трехмерную структуру, что является характерным признаком рода *Svalbardia*. Это позволило нам изменить родовое название *Archaeopteris* на *Svalbardia* и получить новую комбинацию *S. sibirica* (Zalesky) Jurina et Orlova, comb. nov.

Подобная ситуация с заменой родового названия *Archaeopteris* на *Svalbardia* отмечена в литературе ранее. Шмальгаузен (1894) описал *Archaeopteris fissilis* из верхнего девона Донбасса и отметил, что листовая пластинка этого вида клиновидная, глубоко рассеченная на тонкие, линейные, щетиновидные сегменты. Он подчеркнул, что отнес *A. fissilis* к роду

Archaeopteris только на основании сходства фертильных ветвей, несмотря на отличающуюся и своеобразную форму стерильных листьев. *A. fissilis* был также установлен в верхнедевонских отложениях Арктической Канады, для которого отмечалось большое сходство в строении стерильных систем с типовым материалом *A. fissilis* (Nathorst, 1904; Andrews et al., 1965). Маттен (Matten, 1981), обсуждая различие между родами *Archaeopteris* и *Svalbardia* и характеристику листовых пластинок многих видов последнего, предложил заменить родовое название у *Archaeopteris fissilis* Schmalh. на *Svalbardia fissilis*. Мы поддерживаем эту точку зрения. Установленные новые представители свальбардий значительно расширяют состав средне-позднедевонской растительности. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 15-04-09067.

АУТИГЕННЫЕ КАЛИЕВЫЕ ПОЛЕВЫЕ ШПАТЫ В КАМЕННОУГОЛЬНЫХ КАРБОНАТАХ ПОДМОСКОВЬЯ КАК ВОЗМОЖНЫЕ ИНДИКАТОРЫ СПЕЦИФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Ю.В. Яшунский¹, А.И. Новиков², С.В. Гришин³

¹ООО «Минерал-Инфо», Москва

²Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Москва

³Геологический институт РАН, Москва

Аутигенные калиевые полевые шпаты (КПШ) в осадочных карбонатных породах известны практически на всех континентах в широком возрастном диапазоне отложений – от позднего протерозоя до кайнозоя включительно. В ближайшем Подмосковье эти минеральные образования были установлены в карбонатных породах верхнего карбона в Гжельском, Русавкинском и Афанасьевском карьерах, среднего карбона – в Подольском и Домодедовском карьерах, нижнего карбона – в Калиновско-Дашковском карьере. Зерна КПШ, извлеченные растворением пород в уксусной кислоте, имеют зональное строение: центральные части сложены аллотигенным К-На полевым шпатом, с отчетливой катодной люминесценцией и включениями апатита, циркона и барита, а внешняя кайма – К-санидином, не содержащим включений, не обладающим люминесценцией и достраивающим зерна вплоть до идиоморфных кристаллических форм, обладающих отчетливой триклинной морфологией.

В Домодедовском карьере найдена уникальная форма аутигенного санидина в виде идеальных псевдоморфоз по кальцитовому органогенному детриту. Замещению подвержен эхинодерматный детрит – членики стеблей морских лилий, таблички панцирей и иглы морских ежей, а также стенки раковин фораминифер. Изотопный возраст санидина, определенный К/Аг методом по десяти пробам, составил 265–273 млн лет.

В областях развития карбонатных пород, не подвергавшихся существенным термобарическим воздействиям, формирование аутигенного КПШ связывается большинством отечественных и зарубежных исследователей с гравитационно-рассольным эпигенезом, когда придонные рассолы эвапоритовых морских палеобассейнов, богатые, в частности калием, проникали в нижележащие горизонты. Если эта гипотеза подтвердится, то представления о палеогеографических и палеофациальных условиях осадконакопления в палеозое на территории ближайшего Подмосковья могут быть существенно уточнены.

ПАЛЕОПОЧВЫ НИЖНЕГО КАРБОНА В КАРЬЕРЕ «БРОНЦЫ» (КАЛУЖСКАЯ ОБЛ.)

Т.В. Алексеева¹, А.О. Алексеев¹, П.И. Калинин¹, Д.А. Мамонтов²

¹Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

В карьере «Бронцы» описаны пять уровней субэкральной экспозиции, привязанные к верхам алексинского, границам алексинского и михайловского, и михайловского и веневского горизонтов, и два несогласия в веневском горизонте. Большинство изученных несогласий представляет собой двучлены, состоящие из морского известняка в нижней части, который перекрывается маломощной терригенной пачкой. Как правило, она венчается органогенным «углистым» слоем разной мощности. Кровля известняка, а часто и более глубокие его уровни, в разной степени преобразованы процессами выветривания. Исключением является сложное несогласие на границе михайловского и веневского горизонтов («холмское» несогласие), состоящее в нижней части из двучлена, аналогичного вышеописанному, который перекрыт несколькими слоями озерных отложений, в разной степени преобразованными процессами выветривания/почвообразования. Карбонаты представлены кальцитом. Результаты изучения изотопного состава С карбонатов показали, что величины $\delta^{13}\text{C}$ изменяются в широких пределах: $-4,63\text{‰} < \delta^{13}\text{C} < +4,38\text{‰}$, т.е. изотопный состав углеродной части карбонатов облегчен относительно типично морских и имеет значения, характерные для педогенных карбонатов. Терригенные слои по сравнению с пачками известняков обогащены Fe, Mg, Ti, Ga и др. Изучение минерального состава палеопочв (ПП) показало, что он однотипен. В валовых образцах (как в известковом субстрате, так и в терригенной пачке) доминирует кальцит. В составе илистой фракции терригенных пачек всех ПП абсолютно преобладает низкозарядный смектит бейделлитового типа. Т.е. они имеют практически мономинеральный состав, что характерно для ПП этого возраста, изученных нами ранее в других карьерах Подмосковского осадочного бассейна. Каолинит в заметном количестве присутствует только в ПП алексинского горизонта. Оксиды железа, представленные гетитом (α - FeOОН) и лепидокрокитом (γ - FeOОН), обнаружены в кровлях терригенных слоев почти всех ПП. Наличие *in-situ* следов биоты является одним из критериев отнесения отложений к почвенному телу. Изучение обнажения «Бронцы» показало, что для органогенных слоев несогласий алексинского-михайловского интервала характерно наличие стигмарий и/или других *in-situ* корневых образований (аппендиксов стигмарий, корневых каналов разного размера и корневых трубок). В ПП веневского горизонта стигмарии не обнаружены. Детальное электронно-микроскопическое изучение образцов показало, что палеопочвы алексинского-веневского интервала формировались в условиях богатого биологического разнообразия. Помимо растительных остатков разной степени сохранности и спор здесь были обнаружены следы деятельности почвенной фауны, скорее всего нематод – яйца, фекальные пеллеты. Как правило, они находятся под органогенным горизонтом и приурочены к корневым трубкам или корневым ходам. Результаты количественных расчетов величины атмосферных осадков подтвердили факт циклического характера климата в нижнем карбоне на данной территории (Alekseeva et al., 2016). Наиболее сухие периоды были характерны для конца алексинского времени (650 мм/год). Максимально влажные условия существовали на рубеже михайловского и веневского времени, когда величина атмосферных осадков превышала 1000 мм/год. В веневское время она снизилась до 750 мм/год. Почвенный покров Подмосковского осадочного бассейна в алексинско-веневском интервале характеризовался заметной пестротой. Однако формирование сложного педокомплекса на границе михайловского и веневского горизонтов как следствие сильного падения уровня моря с последующим длительным осушением территории имело широкое территориальное распространение (Алексеева и др., 2016).

ОСТРАКОДЫ ИЗ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕРМИ И ТРИАСА РАЗРЕЗА ОКСКИЙ СЪЕЗД, НИЖНИЙ НОВГОРОД

М.А. Наумчева^{1,2}, В.К. Голубев^{1,3}, Ю.П. Балабанов³, А.Г. Сенников^{1,3}

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

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

³Казанский (Приволжский) федеральный университет

В 2011 г. в процессе реконструкции улицы Окский Съезд в Нижнем Новгороде на правом берегу Оки между Лагерным и Монастырским оврагами на абсолютных высотах 120–175 м был вскрыт разрез пограничных отложений перми и триаса видимой мощностью около 60 м. Проведено его комплексное исследование, в том числе отобрана 21 проба на микропалеонтологический анализ. Отложения снизу вверх представлены гороховецкой пачкой обнорской свиты (17,5 м; магнитозоны r_1R_3P , n_1R_3P , r_2R_3P и n_1NPT) и вохминской свитой в составе жуковской (7–10 м, магнитополярная характеристика не известна), рябинской (4–10 м; магнитозоны r_1NPT и n_2NPT) и краснобаковской (27–33 м; магнитозона R_1T) пачек. В 6 пробах обнаружены остракоды, их сохранность очень плохая, но при этом целые раковины преобладают над отдельными створками – вероятно, более хрупкие створки были разрушены до или во время мацерации. Остракоды из гороховецкой пачки отличаются морфологическим разнообразием и относительно крупными размерами, выделенные из породы раковины и створки сохранили свою первоначальную форму, не деформированы. Остракоды из вохминской свиты представлены исключительно формами с относительно мелкими удлиненными раковинами, все раковины перекристаллизованы, часто сильно деформированы, смяты, лишь редкие экземпляры сохранили первоначальную форму. Возможно, это последствия конседиментационной палеопедеогенной трансформации. Выявленные остракодовые ассоциации малочисленны, но таксономически достаточно разнообразны. Принадлежат они двум комплексам. В гороховецкой пачке, примерно в 10 м ниже ее кровли (переходные отложения субзон n_1R_3P и r_2R_3P) в темно-серых старичных глинах местонахождения Лагерный Овраг-3 обнаружены остракоды *Suchonella* cf. *stabilis* Neustr., *Suchonella* sp., *Suchonellina perelubica* (Star.), *S. dubia* (Star.), *Volganella magna* Spizh. in Mand., *Volganella recta* Mish., *Volganella* sp. В ассоциации доминируют волганеллы. В 1–2 м ниже кровли гороховецкой пачки (субзона n_1NPT) встречены *Suchonella circula* Star., *S. posttypica* Star., *Wjatkellina vladimerina* (Belous.), *Suchonellina compacta* (Star.), *S. parallela* Spizh., *S. perelubica* (Star.), *Volganella* cf. *magna* Spizh. in Mand., *Volganella* sp. Гороховецкий комплекс остракод свидетельствует о приуроченности вмещающих отложений к остракодовой зоне *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *Suchonella posttypica*, то есть к жуковскому горизонту. В основании рябинской пачки вохминской свиты (субзона r_1NPT) присутствуют остракоды *Suchonellina parallela* Spizh., *Darwinula acuta* Mish., *D. pseudoobliqua* Belous., *D. rotundata* Lub., *Gerdalia arta* (Lub.), *G. cf. arta* (Lub.), *G. cf. minuta* Star., *G. rara* Belous. Вохминские отложения охарактеризованы *Darwinula acuta* Mish., *D. adducta* Lub., *D. cf. deserta* Kukh., *D. ingrata* Lub., *D. mera* Mish., *D. pseudoobliqua* Belous., *D. cf. pseudooblunga* Belous., *D. recognita* Schleich., *D. rotundata* Lub., *D. cf. quadrata* Mish., *Gerdalia arta* (Lub.), *G. cf. arta* (Lub.), *G. cf. minuta* Star., *G. rara* Belous., *G. variabilis* Mish. Этот комплекс остракод свидетельствует о приуроченности вмещающих отложений к зоне *Darwinula mera* – *Gerdalia variabilis* вохминского горизонта. Граница между вохминским и жуковским горизонтами проходит внутри ортозоны NPT и совмещается нами с основанием субзоны r_1NPT . Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 16-05-00706 и 16-04-01062.