

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

ПАЛЕОСТРАТ-2018

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

МОСКВА, 29–31 января 2018 г.

ПРОГРАММА И ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Под редакцией А.С. Алексева

Москва
2018

ПАЛЕОСТРАТ-2018. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 29–31 января 2018 г. Программа и тезисы докладов. Алексеев А.С. (ред.). М.: Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, 2018. 64 с.

Организационный комитет

Председатель – А.С. Алексеев

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

Все содержащиеся в тезисах таксономические названия и номенклатурные акты не предназначены для использования в номенклатуре.

DISCLAIMER

All taxonomical names and nomenclatural acts are not available for nomenclatural purposes.

ПРОГРАММА
Годичного собрания (научной конференции) секции палеонтологии МОИП и
Московского отделения Палеонтологического общества при РАН
ПАЛЕОСТРАТ-2018

Конференц-зал Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН
29 января 2018 г.

Утреннее пленарное заседание, начало в 10.30

10.30–10.50

Алексеев А.С.. Вступительное слово

10.50–11.10

Щербаков Д.Е. Происхождение крылатых насекомых: из воды – в воздух

11.10–11.30

Садовников Г.Н. О роли экостратонов в построении стратиграфических шкал

11.30–11.50

Сергеев В.Н., Шопф Дж.В., Кудрявцев А.Б. Новые методы исследований в решении палеонтологических проблем: микробиота нижнекембрийской чулактауской свиты Южного Казахстана

11.50–12.10

Дронов А.В. О параллелизме в развитии фаций в ордовике Русской и Южно-Китайской платформ

12.10–12.30

Резвый А.С., Ипполитов А.П. Раннекаменноугольный лагерьштетт на восточном склоне Северного Урала (Березовский р-н, ХМАО - Югра)

12.30–12.50

Журавлева Н.Д. Пандеровское общество (Pander Society)

Перерыв 13.00–14.00

Вечернее секционное заседание

14.00–14.20

Гатовский Ю.А., Кононова Л.И. Новая глобальная фаменная (верхний девон) конодонтовая зональность: *pro* и *contra*

14.20–14.40

Кулагина Е.И., Клименко Т.В. Фораминиферы семейства Palaeotextulariidae Galloway, 1933 в верхнедевонских отложениях разреза Сиказа на Южном Урале

14.40–15.00

Сахненко К.В., Гишман Н.Б., Зайцева Е.Л. Позднедевонские (нижний карбон) палеотекстулярииды из некоторых разрезов Волго-Уральской области

15.00–15.20

Шмаков А.С. Брахиоподы рода *Unispirifer* в нижнем карбоне Московской синеклизы

15.20–15.40

Давыдов А.Э. Дихотомия парамедиальных ребер синуса как критерий для разграничения родов и видов у спириферидных брахиопод подсемейства Choristitinae Waterhouse, 1968

15.40–16.00

Шмаков А.С. Вашутино – новое уникальное местонахождение цефалопод нижнего карбона (Боровский р-н, Калужская обл.)

16.00–16.20

Гуторова А.В. Реконструкция зубной системы каменноугольной хрящевой рыбы *Polyrhizodus concavus* (Trautschold, 1874) (Chondrichthyes, Petalodontiformes)

16.20–16.40

Наугольных С.В. Мечехвосты из нижнепермских лагерьштеттов Урала в палеоэкологическом

и палеогеографическом аспекте
16.40–17.00

Горожанин В.М., Горожанина Е.Н. Филлоидная водоросль рода *Calcipatera* в нижнепермских отложениях Приуралья
17.00–17.20

Акишина О.В., Силантьев В.В. К палеонтологической характеристике нижнего триаса Скифской плиты

30 января 2018 г.

Утреннее секционное заседание, начало в 10 часов

10.00–10.20

Щербаков Д.Е., Карасев Е.В., Василенко Д.В., Башкуев А.С., Лукашевич Е.Д., Тарасенкова М.М., Фелькер А.С. Залазна – местонахождение насекомых и растений вблизи границы перми и триаса

10.20–10.40

Арефьев М.П., Седаева К.М., Ульяхин А.В. Пирокластический материал в пограничных отложениях перми и триаса Московской синеклизы

10.40–11.00

Арефьев М.П., Цельмович В.А. Новые данные о присутствии импактного материала в вятском ярусе р. Ветлуги

11.00–11.20

Голубев В.К., Бакаев А.С., Наумчева М.А. Новые данные о возрасте пермских отложений разреза Котельнич (Кировская область)

11.20–11.40

Арефьев М.П., Нургалиева Н.Г., Баталин Г.А., Гареев Б.И. Первые результаты химического анализа пермо-триасовых пород Московской синеклизы

11.40–12.00

Бяков А.С., Хорачек М., Ведерников И.Л., Брынько И.В. Верхнепермские и пограничные пермо-триасовые глубоководные отложения Колымо-Омолонского региона: новые $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$, $\delta^{15}\text{N}$, палеонтологические и геохронологические данные

12.00–12.20

Наумчева М.А. О пермо-триасовых пресноводных остракодах рода *Gerdalia* Belousova, 1961

12.20–12.40

Бяков А.С. Новые находки позднечансинских двустворчатых моллюсков и два эпизода вымирания фауны в конце перми на Северо-Востоке Азии

12.40–13.00

Бакаев А.С. Гистология чешуй пермских лучеперых рыб европейской России

Перерыв 13.00–14.00

Вечернее секционное заседание

14.00–14.20

Медников Д.Н. Монобазальны ли задние конечности тетрапод?

14.20–14.40

Ульяхин А.В. Архаичный двинозаврид из позднепермского местонахождения Сундырь-1, Марий-Эл

14.40–15.00

Сучкова Ю.А. Некоторые особенности строения угловых костей у горгонопий (*Therapsida*, *Gorgonoria*) из местонахождений Гороховец и Сундырь-1

15.00–15.20

Морковин Б.И. О стратиграфическом положении нижнетриасового местонахождения Пор-Июль 2 в восточной части Московской синеклизы

15.20–15.40

Шумов И.С. Влияние процессов почвообразования на формирование захоронения

парейазавров в позднепермском местонахождении Котельнич в Кировской области
15.40–16.00

Жарнинова В.В., Силантьев В.В. О раннетриасовых конхостраках Печорской синеклизы
16.00–16.20

Брагин Н.Ю. Раннекарнийские (поздний триас) бореальные радиолярии в разрезе
Водопадный (Гижигинский прогиб, Северо-Восток России)
16.20–16.40

Вишневская В.С., Козлова В.А., Гатовский Ю.А. Морфологические особенности
радиолярий баженовской свиты (волжский ярус – берриас) Западной Сибири
16.40–17.00

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Радиолярии семейства *Heliodiscidae* Haesckel, 1881 в кампане —
маастрихте ваамычгинской толщи Корякского нагорья
17.00–17.20

Афанасьева М.С. Виды-эндемики и космополиты-мигранты среди радиолярий раннего
асселя (ранняя пермь) Южного Урала

31 января 2018 г.

Утреннее секционное заседание, начало в 10.00

10.00–10.20

Ипполитов А.П., Гуляев Д.Б. Полевые работы 2016-2017 гг. в Поволжье и их значение для
стратиграфии байоса и нижнего бата Русской плиты
10.20–10.40

Тесакова Е.М., Шурупова Я.А. Реконструкция по остракодам условий формирования
келловейских и нижнеоксфордских отложений разреза Михайловцемент (Рязанская область)
10.40–11.00

Рогов М.А., Зверьков Н.Г., Архангельский М.С., Захаров В.А. Морские рептилии юры и
мела Сибири и их значение для реконструкции палеоклимата
11.00–11.20

Вискова Л.А., Пахневич А.В. Первые находки мшанок (*Stenolaemata*) в верхнем келловее
(средняя юра) Московской области
11.20–11.40

Устинова М.А. Биостратиграфия верхнеюрских отложений Астраханского
газоконденсатного месторождения по фораминиферам
11.40–12.00

Зверьков Н.Г., Архангельский М.С. Новые находки остатков морских рептилий в верхней
юре Поволжья и их палеобиогеографическое значение
12.00–12.20

Мироненко А.А. Новый тип паразитизма у юрских аммонитов
12.20–12.40

Прошина П.А. К систематике гетерогелицидных планктонных фораминифер из
пограничного кампан-маастрихтского интервала разреза Лесная Республика
12.40–13.00

Кунаева Г.С., Соловьев А.Н. Палеоценовые морские ежи рода *Garumnaster* (*Holasteroida*,
Urechinidae)

Перерыв 13.00 – 14.00
Вечернее секционное заседание

14.00–14.20

Герман А.Б., Спайсер Р.Э., Александрова Г.Н., Кодрул Т.М., Маслова Н.П., Спайсер Т.Э.В., Цзинь Ц.-Х. Флора и климат Юго-Восточной Азии в эоцене – олигоцене и развитие Азиатского муссона

14.20–14.40

Киричкова А.И., Костина Е.И., Носова Н.В. Юрская флора Иркутского угленосного бассейна

14.40–15.00

Горденко Н.В., Кодрул Т.М., Соколова А.Б., Маслова Н.П., У С.-К., Цзинь Ц.-Х. Новый вид растений из рода *Cunninghamia* Brown ex Richard из нижнеолигоценых отложений Южного Китая

15.00–15.20

Моисеева М.Г., Кодрул Т.М., Герман А.Б., Цзинь Ц.-Х. Ископаемые листья покрытосеменных рода *Meliosma* (Sabiaceae) из эоценовых отложений Южного Китая

15.20–15.40

Орешкина Т.В., Яковлева А.И. Новые данные по биостратиграфии эоценовых отложений Воронежско-Придонецкого палеобассейна (Доно-Донецкая структурно-фациальная зона, скв. 5-93 Монастырщина)

15.40–16.00

Беляев Р.И., Прилепская Н.Е., Первушов Е.М., Сельцер В.Б. Новые данные о морфологии посткраниального скелета носорога *Elasmotherium sibiricum* Fischer, 1808

16.00–16.20

Прилепская Н.Е., Барышников Г.Ф. Определение возраста и сезона гибели пещерного медведя по цементу и дентину клыка из пещеры Ширяево 1 (Самарская область)

16.20–16.40

Найдина О.Д., Баух Х.А. Природные обстановки в Арктике по индикационным свойствам пыльцы из послеледников осадков моря Лаптевых

16.40–17.00

Мусатов В.А., Богачкин А.Б. Граница лютетского и бартонского ярусов, проблемы и критерии нахождения точки глобального стратотипа

17.00–17.20

Барабошкин Е.Ю., Барабошкин Е.Е., Янин Б.Т. К разработке ихнофациальной модели карбонатного рампа

К ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ НИЖНЕГО ТРИАСА СКИФСКОЙ ПЛИТЫ

О.В. Акишина, В.В. Силантьев

Казанский (Приволжский) федеральный университет

В конце 2017 г. был изучен керн скважины, пробуренной на территории Калмыкии в пределах Скифской плиты. Керн (около 100 м) поднят с глубины более 5000 м и представлен преимущественно известняками микробиального происхождения. По геологическим данным изученная толща относится к нефтекумской свите, возраст которой оценивается неоднозначно: пермо-триасовый (Томашев, Гридин, 2012), индский (Соловьев и др., 2013), индско-оленекский (Савельева, 1978), раннеоленекский (Лозовский и др., 1976; Лаврищев и др., 2011), оленекский (Пятакова и др., 1983; Nazarevich, Zawidzka, 1981).

В керне окаменелости хорошей сохранности встречаются редко и приурочены к известнякам, не подвергшимся перекристаллизации. С целью выделения конодонтов было обработано 25 образцов общим весом более 50 кг. Конодонты удалось найти только в образце с гл. 5319 м. Здесь определены единичные *Neospathodus triangularis* Bender и *Spathicuspathi* (Sweet), характерные для верхнего подъяруса (Spathian) оленекского яруса.

На этом же стратиграфическом уровне, в инт. 5312–5321 м встречены двустворчатые моллюски «*Mytilus*» *tuarkyrensis* Kipar., *Bakevellia bogdoensis* Kipar., *Neoschizodus orbicularis* (Bronn) и редкие спириферидные брахиоподы *Costispiriferina* cf. *mansfieldi* (Girty), характерные для нижнеоленекских отложений. В инт. 5312–5598 м определены сифоновые водоросли из отряда Dasycladales: *Gyroporella* cf. *ampleforata* Gumbel, *Diplopora* cf. *annulata* Schafhautl, *Macroporella* sp. и др., а также комплекс фораминифер, который включает как преобладающие оленекские виды, так и анизийские формы: *Ammobaculites* cf. *corpulentus* Efimova, *Trochammina* cf. *alpina* Kristan-Tollmann, *Gaudryina* (?) sp. Находки сифоновых водорослей, хотя в целом, не противоречат позднеоленекскому возрасту изученного интервала, в то же время ставят вопрос о его возможном более молодом возрасте. Данное предположение основывается на том, что по современным представлениям сифоновые водоросли из отряда Dasycladales в нижнетриасовых отложениях не встречаются (Кордэ, 1988; Flügel, 2002, 2010; Kotansky, 2013; Granier, Sander, 2013; Song et al., 2015; Martindale et al., 2017). Причиной их отсутствия считается глобальное вымирание биоты на рубеже перми и триаса, вызванное излиянием Сибирских траппов, повлекшим резкое ухудшение условий обитания живых организмов в Мировом океане (аноксия, повышение температуры воды). Установленная совместно с водорослями ассоциация остракод, мелких гастропод, двустворчатых моллюсков и брахиопод характерна для подводных водорослевых «лугов», существовавших в среднем и позднем триасе (Kotansky, 2013).

Сделан вывод о том, что возраст изученного интервала (5312–5598 м) является позднеоленекским, позднеспатским (Late Spathian), а изученная скважина вскрыла, вероятно, только верхнюю часть нефтекумской свиты, отвечающую конодонтовой зоне *Neospathodus triangularis* (и, возможно, более молодые отложения). Авторы благодарны А.С. Алексееву, В.А. Гавриловой и Т.В. Филимоновой за помощь в этом исследовании.

КАТЕГОРИЯ ПРИЧИННОСТИ И ЕЕ ПРЕЛОМЛЕНИЕ В ЛИТОЛОГИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

Э.О. Амон¹, В.П. Алексеев²

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

²Уральский государственный горный университет, Екатеринбург

В онтологии и гносеологии причинность (каузальность, causality, Kausalitat; от лат. causa – «причина») – важнейшая категория, отражающая причинно-следственную связь

между явлениями. Принцип каузальности, известный с античных времен (Демокрит, Эпикур), характеризуется всеобщностью и образуется как обобщение опыта. Причина и действие (следствие) создают цепь, проходящую из прошлого, пронизывающую настоящее и исчезающую в будущем, но при этом легко впасть в заблуждение, приняв «post hoc», т. е. «после этого», за «propter hoc», т. е. «поэтому» (Философский словарь, <http://www.harc.ru>). Принцип каузальности с его неограниченной применимостью в макромире (для микромира он *принимается на веру*) и кажущийся весьма простым, на деле труден для рационального толкования и логического описания. Одной из распространенных версий упрощенной интерпретации этого принципа является, по Марио Бунге (1962, 2010), механическая детерминация последующего предшествующим с абсолютизацией одной причины. Более корректной надо признать статистическую нелинейную детерминацию конечного результата объединенным действием независимых или почти независимых сущностей (Бунге, 2010).

Последние десятилетия характеризуются существенным прогрессом в изучении геологических осадочных комплексов, что в не последнюю очередь связано с активно развиваемой сейсмической (или секвентной) стратиграфией. Принимаемое ранее простое выделение секвенций как последовательностей слоев, ограниченных несогласиями или коррелятными им согласиями (механическая детерминация в терминологии Бунге), ныне пересматривается. Продемонстрирован отход от «шаблонных решений» (Позаментьер, Аллен, 2014); завоевывает признание генетическая стратиграфия, основанная на прослеживании изохрон (а не несогласий) и фиксировании фаций (Бижу-Дюваль, 2012). Важно то, что эти исследования подтверждают представления Ю.А. Жемчужникова (1947) о недостатках «механизированной» цикличности, в которой отсутствует углубленный фациальный анализ.

Недостаточность простых решений в выяснении причинно-следственных взаимодействий наглядно проявляется в палеогеографии. Например, высказывалась гипотеза о единственной ведущей роли апвеллинга в процессах интенсивного биогенного кремнеакпления в конце мезозоя и кайнозое (Kitchell, Clark, 1982), в том числе в формировании нижнепалеогеновой (верхний танет – ипр) Западно-Сибирской провинции опал-кристобалитовых пород (Александрова и др., 2012). Между тем, образованию этой уникальной по многим параметрам провинции (Кремнистые..., 1976; Нестеров, Генералов, 1984; Опалиты..., 1987 и др.) способствовала большая группа факторов, действие которых было и прямым, и опосредованным (статистическая детерминация в терминологии Бунге).

Отметим лишь некоторые из них, сверх упомянутого апвеллинга, который играл важную, но не единственную, роль. (1) Космический фактор автоколебаний позиции планеты в палеогене в орбитальной системе Земля – Солнце, оказывавший влияние на климат и темпы седиментации (Westerhold et al., 2008; Keery et al., 2017). (2) Общая топография планеты, соотношение площадей океан/суша, шельф/глубокий океан (Cao et al., 2017); форма и взаимное расположение морей, океанов и континентальных блоков (Golanka, 2009); океанские циркуляции (Moore et al., 2002; Thomas et al., 2008); существование уникальной морской коммуникационной системы, субмеридионально пересекавшей Евразию и связывавшей Арктический океан с океаном Тетис через Западносибирское море-пролив (Radionova et al., 2003; Беньямовский, 2007, 2008; Ахметьев, 2011). (3) Устойчивая система течений в Западносибирском морском палеогеновом бассейне (Беньямовский, 2007, 2008; Ахметьев, 2011; Смирнов, Константинов, 2017). (4) География Уральской суши, обрамлявшей с запада Западносибирский бассейн, ее спокойный тектонический режим (Чирва, Любомирова, 1973), а также рассеченность на отдельные блоки серией субмеридиональных проливов (Беньямовский, 2008), изрезанность побережья и береговой линии бухтами, долинами и эстуариям рек (Амон и др., 2007), обильные атмосферные осадки (Волкова, Кузьмина, 2005). (5) Фактор климата, который на рубеже палеоцена и эоцена и в начале эоцена был теплым/жарким и был охарактеризован глобальными событиями PETM (~56 млн лет назад) и EECO (~51–53 млн лет) (Zachos et al., 2001, 2010). (6) В период PETM в Арктике среднегодовая температура поверхности моря в районе Северного полюса увеличилась до

18–23 °C (Sluijs et al., 2006; Gleason et al., 2009). (7) Выброс в океан и атмосферу тысяч гигатонн парниковых газов, и прежде всего CO₂ (Anagnostou et al., 2016). (8) Формирование и накопление стратосферных облаков (Sloan, Pollard, 1998), оказывавших влияние на облачный покров в тропосфере, усиление парникового эффекта (Kiehl, Shields, 2013). (9) Важным фактором, оказывавшим прямое влияние на расцвет кремнескелетной биоты в раннем палеогене Зауралья, являлся фактор активного континентального выветривания пород и выноса речной сетью в океан больших объемов растворенного кремнезема (Racki, Cordey, 2000; Yool, Tyrrell, 2003; Penman, 2016), чему способствовали жаркий климат и усиление циклов увлажнения/осушения на континентах, последнее, в свою очередь, было связано с циклами прецессии (Kraus, Riggins, 2006).

Приведенный выше неполный (дополнительно см. Смирнов, Константинов, 2017) перечень причин и условий, обеспечивших возникновение и активизацию биогенной кремневой седиментации на западной окраине Западносибирского палеогенового моря, может быть иерархически структурирован. Однако матрица иерархических соподчинений весьма условна, сильно зависит от субъективных предпочтений и не представляет собой классической пирамиды иерархий, это, скорее, нисходящая спираль. Причинно-следственные связи в ней не линейны, но лежат в области синергетических взаимодействий. Нерационально объявлять главенство некоего ведущего фактора – это поиск так называемой первопричины всех причин, безрезультативность которого доказана пятью веками философских и естественнонаучных штудий Нового времени.

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПЕРМО-ТРИАСОВЫХ ПОРОД МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

М.П. Арефьев^{1,2,3}, Н.Г. Нургалиева², Г.А. Баталин², Б.И. Гареев²

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет

³Музей естественной истории Свято-Алексиевской Пустыни

Из пограничного пермо-триасового интервала Московской синеклизы с помощью рентгенофлюоресцентного анализа был определен химический состав около 400 образцов алевро-пелитов и осадочных карбонатов из вятских и индских отложений сводного разреза на реках Сухона – Северная Двина – Юг, сводного разреза на р. Ветлуге, сводного разреза на р. Клязьме в районе Гороховца и из несколько более молодых обнажений. Анализ выявил как общую геохимическую характеристику отложений, так и отдельные геохимические аномалии и уровни.

По сравнению с PAAS (post Archean Australian shale) изученные породы характеризуются повышенными концентрациями Si, Al, Fe, Mg, Ca, за ними следуют K, Ti и Na. Отмечается пониженное содержание Mn. Среди второстепенных элементов относительно повышенными концентрациями характеризуются Sr, Cr, Zr, Sn, Pb, Ni и относительно пониженными – Bi, V, Nb, W. Отмечается постоянное присутствие высоких содержаний Sm и Nd, но La и Ce присутствуют в отдельных образцах. Для оценки состава пород питающей провинции, степени их выветривания и зрелости использовались индексы CIA (Chemical Index of Alteration, по Nesbitt, Young, 1982), ICV (Index of Compositional Variability, по Cox et al., 1995), CIW (Chemical Index Weathering, по Namoiis, 1988). Материнские породы питающих провинций близки к андезитам и базальтам. Первичные мафитовые-ультрамафитовые источники сноса особенно ярко выражены в триасе. Осадочный материал демонстрирует высокую степень выветривания, хотя по соотношению SiO₂ и (Al₂O₃+K₂O+Na₂O) приурочен к аридной палеоклиматической группе (по Suttner et al., 1986), соотношение Si и Al распределяется вокруг иллитовой фации (по Baumgardner et al., 2014).

Геохимическую расчлененность разрезов контролирует Ti в силу своей статистической значимости. Сочетания отношений Al/Ca, Ca/Mg, а также нормированных отношений

$(X/Ti)_{\text{sample}}/(X/Ti)_{\text{PAAS}}$ для Al, K и Si (например, по Kato et al., 2002) ярко подчеркивают эту расчлененность.

В северных обнажениях на р. Северной Двине примерно на уровне вреза Аристовской линзы наблюдается существенный рубез по смене карбонатизированных пород на значительно более терригенные. Геохимические параметры существенно меняются при переходе к недубровским отложениям. По значительному возрастанию Ti, а также по значениям геохимических отношений Al/Ca, Ca/Mg, $(X/Ti)_{\text{sample}}/(X/Ti)_{\text{PAAS}}$ данный рубез можно рассматривать как наиболее яркий, связав его с заметным поступлением вулканического материала. В бассейне р. Ветлуги также может быть зафиксирован существенный вклад вулканокластики, например, по содержанию алюминия более 8% (по Hong et al., 2008), что указывает на большую вероятность роли вулканизма. Например, слой камуфлированного пепла (Сухоборка, 94/2) отмечается содержанием Al 8,7–9,8%; слой 98/14 (Воскресенское) – 9,2%; в обнажении Асташиха содержание Al достигает 8,05%. В то время как в Недуброво содержание Al составляет около 7,5%. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект 16-05-00706.

ПИРОКЛАСТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ В ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПЕРМИ И ТРИАСА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

М.П. Арефьев^{1,2,3}, К.М. Седаева⁴, А.В. Ульяхин⁵

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет

³Музей естественной истории Свято-Алексиевской Пустыни

⁴Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

⁵Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

В вятских отложениях в долине рек Сухоны и Северной Двины (обнажения Климово, Яйково, Аристово-Балебиха) обнаружены обломки кварца остроугольной, игольчатой, щепковидной формы, нередко с криволинейным контуром (часто с входящими углами), с Г-образным или с серповидным изломом, что характерно для кристаллокластов вулканогенной природы. Встречается кварц с тонкой железисто-глинизированной каймой, которая рассматривается как корочка закалывания вулканического стекла. Наблюдаются хлоритизированные обломки вулканического стекла и свежий неизменный хлорит с темно-бурой каймой, реже свежий плагиоклаз остроугольной формы с характерным изгибом и темной окантовкой из рудных минералов, которая также рассматривается как корочка закалывания.

Многие обломки кварца с серповидным изломом не могут быть вулканогенной природы, т.к. в них не наблюдается блочно-ступенчатого погасания, возникающего при резких изменениях РТ условий во время вулканического извержения. Подобные зерна кварца (изначально, возможно, метаморфогенного и микротрещиноватого) образуются в результате температурного выветривания при резком перепаде температур в аридном климате или при раскалывании во время золотого переноса. Выделены два вида частиц, агентами переноса которых мог быть ветер: (1) кварц метаморфогенной и интрузивной природы, подвергшийся физическому выветриванию и золотому переносу (до 20–25% в образцах); (2) кварц, хлорит, плагиоклаз и хлоритизированные витрокласты вулканогенной природы (0,5–2%), которые могли поступать в бассейн седиментации вместе с другими золотыми частицами.

В обнажении Недуброво встречаются удлиненные пластинки биотита в разной степени гипергенно-измененные, вулканогенный лейстовидный и веретенновидно-закрученный биотит, роговая обманка с корочкой закалывания, биотит-хлоритовые пакеты и плагиоклазы, частично замещенные хлоритом, свежий хлорит, витрокласты с рудной окантовкой (корочкой закалывания), облекающей минеральные зерна (до 5% в образцах).

Различная степень гипергенного изменения частиц как слюдистого (биотит-

хлоритового) ряда, так и единичных плагиоклазов и витрокластов указывает на одновременность их образования. Наиболее измененные, выветрелые, почти полностью замещенные гидроксидами частицы свидетельствуют о размыве древней коры выветривания эффузивной толщи. Свежие частицы могут быть синхронными моменту осадконакопления, то есть могли поступать в бассейн седиментации непосредственно из атмосферы. Это может означать, что с конца вятского века на севере Московской синеклизы реконструируется поступление свежего пеплового материала среднего или даже основного (?) состава.

В вятских отложениях в бассейне р. Ветлуги (Воскресенское, Асташиха) встречаются оскольчатые обломки зерен кварца со ступенчато-блочным погасанием, которые концентрируются в алевритовых и глинисто-алевритовых породах вместе с разнозернистым кварцем с серповидным или Г-образным изломом без блочно-ступенчатого погасания. Весь этот класический материал может быть эолового происхождения. В русловых песчаниках отмечен хлоритизированный биотит с корочкой закалывания и с лейстовидной веретеновидной текстурой, что также указывает на размыв древней вулканогенной толщи.

Непосредственно на границе перми и триаса и в индских отложениях (Прудовка, Афанасиха-Сарафаниха, Андреево, Анисимово, Спасское) наряду с гипергенно-измененным биотитом встречается свежий хлорит, оруднелые витрокласты основного состава, относительно свежие пакеты биотита-хлорита, сохраняющие плеохроизм, и сравнительно свежие веретенообразные хлоритизированные витрокласты. Их присутствие среди других обломков может указывать на привнос свежего пеплового материала в бассейн седиментации во время отложения терригенного кластогенного материала кварц-силикатного состава флювиальным путем.

Таким образом, непосредственно с рубежа перми и триаса в двух разрезах Московской синеклизы может быть зафиксировано поступление свежего пеплового материала среднего или даже основного (?) состава. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект 16-05-00706.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРИСУТСТВИИ ИМПАКТНОГО МАТЕРИАЛА В ВЯТСКОМ ЯРУСЕ р. ВЕТЛУГИ

М.П. Арфьев^{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 РАН, tselm@mail.ru

В результате недавних исследований были получены сведения о распространении космического вещества на рубеже перми и триаса в бассейне р. Ветлуги. Для анализа был отобран 21 образец красноцветных алевритовых глин с высокими значениями остаточной намагниченности. Из образцов с помощью мощного неодимового магнита была выделена тонкая магнитная фракция, изученная при помощи микронзондового анализа (МЗА) на СЭМ «Тескан Vega 2».

В отобранном материале выявлено высокое содержание фоновой космической пыли, которая представлена самородным чешуйчатым Fe, сплавами FeCr, FeW, а также космогенными магнетитовыми микросферами. Выделяется два стратиграфических уровня с аномальными характеристиками.

В середине верхневятского подъяруса в обнажении Воскресенское в глинистой толще, залегающей между двумя аллювиальными песчаными пачками, в слое 99/16 (образец 15) обнаружено самородное Fe с микро- и нано-зонами с преобладающим содержанием углерода (более 50%). Эти зоны в обратно-рассеянных электронах (BSE) выделяются темным цветом. Аналогичные образования были обнаружены в самородном Ni в обнажении между Аристово

и Кузино на р. Северной Двине (Арефьев, Цельмович, 2017), где с большой вероятностью с учетом наблюдаемой кристаллографии предполагаются микро- и нано-алмазы и иные алмазоподобные структуры. В слое 99/16 также можно предполагать наличие алмазов и импактного материала. Диагностика наноразмерных частиц по-прежнему остается за границами аналитических возможностей метода МЗА и может быть уточнена с его развитием.

В 2,5 м ниже слоя 99/16 в слое 99/14 (образец 16) найдены углеродистые микросферы, аналогичные подобным в обнажении Балебиха на Северной Двине (Арефьев, Цельмович, 2017) и в Недуброво в бассейне р. Юг (Корчагин и др., 2010). Такие образования ассоциируются с местами падения крупных космических тел (Цельмович, 2012). Новые исследования подтвердили относительно высокую концентрацию в слое 99/14 магнетитовых микросфер (Арефьев, Шкурский, 2012), которые могли формироваться из коры плавления метеоритов при падении на Землю (Цельмович, 2013, 2016) и часто маркируют импакты.

Под кровлей вятского яруса в обнажении Асташиха обнаружен самородный Ni (слой 98В/1, образец 10), регулярно встречается оплавленный титаномагнетит (слой 98В/1 – обр. 10, слой 98С/4 – обр. 12) и оплавленное Fe (слой 98В/1 – обр. 10, слой 98Е/5 – обр. 11). Относительно крупные фрагменты Fe (порядка 20 мкм) характеризуются высокоуглеродистыми микро- и нано-зонами, которые выделяются темным цветом, и аналогичны найденным в образце 15. Оплавленные частицы могут отражать высокотемпературные условия импакта.

Таким образом, выделяются два уровня, обогащенных космическим веществом или земным материалом, связанным с импактными событиями: (1) в середине верхневятского подъяруса выше уровня вреза линзы Воскресенское; (2) под кровлей вятского яруса на уровне асташихинских слоев, с которыми, видимо, коррелируются отложения в Недуброво. Оба уровня можно сопоставить в двумя подобными уровнями, выявленными на северо-востоке Московской синеклизы (Арефьев, Цельмович, 2017). Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ, проекты 16-05-00706 и 16-05-00703.

ВИДЫ-ЭНДЕМИКИ И КОСМОПОЛИТЫ-МИГРАНТЫ СРЕДИ РАДИОЛЯРИЙ РАННЕГО АССЕЛЯ (РАННЯЯ ПЕРМЬ) ЮЖНОГО УРАЛА

М.С. Афанасьева

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

Раннеассельские радиолярии из разреза Бала-Тау на р. Белой (Южный Урал) насчитывают 14 видов из 8 родов и представлены видами эндемиками-аборигенами и видами космополитами-мигрантами (Афанасьева, Амон, 2017). К эндемикам-аборигенам относятся три вида из класса Sphaerellaria: *Entactinia mariannae*, *E. subquadrata* и *E. sp.* и четыре вида из класса Stauraxonia: *Latentidiota circumfusum*, *Latentifistula astricta? solida*, *L. sp.* и *Tormentum pervagatum*. Они были распространены в районе современного междуречья Урала и Белой с периодическим освоением более южного водного пространства Актюбинского бассейна в акватории Северных Мугоджар, расположенного ближе к океану Палеотетис. За пределами Южного Урала и Северных Мугоджар эти таксоны не обнаружены.

Космополитами-мигрантами являются четыре вида из класса Aculearia: *Pseudoalbaillella annulata*, *Ps. elegans*, *Ps. lomentaria*, *Ps. u-forma* (morphotype II) и три вида из класса Stauraxonia: *Quinqueremis robusta*, *Raciditor gracilis* и *Triactofenestrella nicolica*. Виды мигранты имели широкое распространение в раннепермском Мировом океане.

Безусловно, пути миграции у разных видов-космополитов были своими. Вместе с тем, анализ их распространения позволил установить северный и два южных основных направления миграции радиолярий:

(1) Северный путь соединял Приуральское море с северными акваториями океана Панталасса, скорее всего, через Корякию;

(2) Южный путь-1 позволял мигрировать радиоляриям из Южноуральского моря в Южнокитайский, Таиландский и Малазийский бассейны Палеотетиса, а также в Японский бассейн Панталассы;

(3) Южный путь-2 способствовал расселению видов из Японского бассейна в Южнокитайскую и Таиландскую акватории Палеотетиса и в Чилийский бассейн Панталассы.

Появление на Южном Урале холодоустойчивых *Pseudoalbaillella u-forma* (morphotype II), *Ps. annulata* и *Ps. elegans*, являющихся типичными для нотальной акватории океана Панталасса близ покрытой ледовым щитом западной окраины Южной Гондваны (район Чили), может свидетельствовать об обитании раннеассельской ассоциации радиолярий Южного Урала в условиях несколько пониженных температур зоны апвеллинга при подъеме холодных глубинных вод.

Анализ распространения видов выявил три закономерности:

(1) пути миграции видов-космополитов пересекались в Приуральском море, через которое в ранней перми осуществлялась связь океанов Палеотетис и Панталасса;

(2) Южноуральское море стало колыбелью для *Quinqueremis robusta* и *Racidor gracilis*, откуда они Северным и Южным-1 морскими путями были перенесены в океаны Палеотетис и Панталасса;

(3) выявлено редкое у радиолярий биполярное распространение *Pseudoalbaillella u-forma* (morphotype II), *Ps. elegans*, *Ps. annulata* и *Ps. lomentaria*, одновременное существование которых в биполярно-удаленных акваториях демонстрирует явление разорванного географического ареала.

О СТАВРАКСОННЫХ РАДИОЛЯРИЯХ ИЗ ОТРЯДА *Radiiformata*

М.С. Афанасьева

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

Первое упоминание о необычных и своеобразных скелетах радиолярий с перекрестными осями, лежащими в перпендикулярной к главной оси плоскости, и введение термина свободного пользования «ставраксонные радиолярии (*stauraxonia*)» восходит к Д.Д. Мордухай-Болтовскому (1936). Ставраксонные радиолярии отряда *Radiiformata* отличаются сложностью строения скелета, а история их развития подробно представлена в геологической летописи карбона и перми. Вместе с тем, до настоящего времени ни в отечественной, ни в зарубежной литературе нет ни одной публикации по анализу закономерностей палеобиогеографического распространения ставраксонных радиолярий.

Предварительные результаты специального исследования пространственно-временного распространения отряда *Radiiformata* показали следующее:

(1) радиолярии из отряда *Radiiformata* карбона и перми представлены 186 видами из 19 родов, при этом 97 видов известны только в открытой номенклатуре (52,15%);

(2) ранние *Radiiformata* известны в турнейском веке раннего карбона и представлены: в Европе одним видом *Latentifistula carbonicum* (Rüst, 1892); в Северной Америке на Аляске четырьмя видами (Holdsworth, Murchey, 1988): *Latentifistula impella* (Ormiston et Lane, 1976), *L.?* sp., *L. sp. 6*, *L. sp. 8*; в Южном Китае (Wang et al., 2012) одним видом *Latentifistula turgida* (Ormiston et Lane, 1976);

(3) последние представители отряда *Radiiformata* были широко распространены в чансинском веке поздней перми Азии (Китай, Япония и Таиланд), где они представлены 46 видами из 12 родов;

(4) среди *Radiiformata* установлено 162 коренных вида (87,10%) из 19 родов и 24 вида-мигранта (12,90%) из 12 родов:

- Россия и Европа – 44 вида из 13 родов, из них 31 коренной вид (70,45%) из 10 родов и 13 видов-мигрантов (29,55%) из 8 родов;

- Азия – 101 вид из 16 родов, из них 79 коренных видов (78,22%) из 15 родов и 22

вида-мигранта (21,78%) из 12 родов;

- Северная Америка – 72 вида из 17 родов, из них 53 коренных вида (73,61) из 16 родов и 19 видов-мигрантов (26,39%) из 10 родов;

(5) коренные виды насчитывают от 3,10 до 5,64 видов в роде: 3,10 – Россия и Европа – 3,10; США – 3,31; Азия – 5,27 (Япония – 2,75, Китай и Монголия – 3,42, Малайзия, Таиланд и Австралия – 1,89);

(6) виды-мигранты насчитывают от 1,63 до 1,83 видов в роде: Россия и Европа – 1,63; США – 1,90; Азия – 1,83 (Япония – 1,50, Китай и Монголия – 1,70, Малайзия, Таиланд и Австралия – 1,89).

Таким образом, индекс оседлости в 2–3 раза превосходит значение индекса миграции, что свидетельствует о волновом распространении эволюционных инноваций, при котором ранг оседлости стабильных родов характеризуется достаточно большим числом коренных видов в роде (3,10–5,64), а внедрение радиоларий в новые экологические ниши осуществляется молодыми родами с минимальным числом видов-мигрантов (1,63–1,83).

Исследование радиоларий отряда *Radiiformata* выявило тренд и основные тенденции их развития в каменноугольно–пермское время, состоящие в увеличении видового разнообразия от 45 видов в карбоне (17→15→18 видов в ранней, средней и поздней эпохе) до 150 видов в пермском периоде (50→80→78 видов в ранней, средней и поздней перми соответственно). Особенности географического распространения представителей отряда *Radiiformata* в различных регионах планеты подтвердили и несколько расширили выделенные ранее палеобиогеографические провинции пермских радиоларий (Афанасьева, Амон, 2017): (1) Европейская (Европа, Южный Урал, Северные Мугоджары, Северный Прикаспий и Новая Земля); (2) Североамериканская (Техас, Невада, Оклахома, Канада, Мексика, Аляска); (3) Азиатская (Япония, Южный Китай, Таиланд, Малайзия, Австралия).

ГИСТОЛОГИЯ ЧЕШУЙ ПЕРМСКИХ ЛУЧЕПЕРЫХ РЫБ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

А.С. Бакаев

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

Чешуи палеонисков относятся к палеонискоидному типу, и состоят из трех слоев: нижнего слоя ламеллярной кости, среднего слоя дентина и верхнего слоя ганоина (Sire et al., 2009). Васкулярная система подстилает дентиновый слой. У современного *Polypterus* каналы васкулярной системы заключают в себе кровеносные сосуды и нервы (Kett, 1952). Кроме того, у *Polypterus* в чешуях расположен еще один вид ткани – эласмодин, что позволяет выделить их в отдельный тип полиптероидных чешуй (Sire et al., 2009).

Гистологическое строение чешуй средне-позднепермских лучеперых рыб европейской России почти не изучено. Единственная опубликованная работа (Есин, 1989) носила тезисный характер. Нами были изучены тонкие шлифы чешуй лучеперых рыб из средне- и верхнепермских отложений европейской России: *Uranichthys pretoriensis*, *Palaeniscum kasanense*, *Strelnia insolita*, *Varialepis bergi*, *Kargalichthys efremovi*, *Platysomus biarmicus*, *Isadia suchonensis*, *Mutovinia stella*, *Toyemia tverdochlebovi*, а также из нижнего триаса Сибири (*Evenkia eunoptera*) и среднего триаса Ферганской долины (*Oshia ferganica*), изготовленные во Фрайбергской горной академии (Германия).

Установлено, что гистологическое строение чешуй *Uranichthys pretoriensis* и *Palaeniscum kasanense* очень сходно: чешуи толстые, слой дентина тонкий, слой ганоина необычно толстый (как правило, ганоиновый слой тонкий, а дентиновый – относительно толстый). Особенно ярко данные признаки выражены у *Uranichthys*. Это лишний раз доказывает нашу точку зрения о том, что *Uranichthys* является потомком *Palaeniscum*.

В чешуях *Mutovinia stella* на базальном костном слое расположены очень крупные отдельные дентиновые одонтоды, с хорошо развитой сетью ветвящихся канальцев, полностью лишены ганоинового покрова. Каналы васкулярной системы формируют

верхнюю сеть в основании одонтодов и нижнюю сеть в толще кости. Нижний ряд широких каналов располагается в толще кости, а верхний ряд – в основании одонтодов. Гистологическое строение чешуй *Mutovinia* сильно отличается от такового обычных палеонискоидных чешуй, в которых есть ганоин, васкуляриная система формирует только одну сеть в основании одонтодов, а сами одонтоды сростаются в одонтокомплексе.

Скульптура чешуй *Kargalichthys efremovi* состоит из крупных, нарастающих друг на друга одонтодов, покрытых тонким слоем ганоина. В основании одонтодов расположены широкие каналы васкуляриной системы. Есть следы частичной резорбции одонтодов. Наличие ганоина и дентина указывает на плезиоморфность данного рода по отношению к *Platysomus*, для которого доказано (Aldinger, 1937) полное отсутствие дентина и ганоина, а скульптура чешуй представлена небольшими костными валиками, содержащими полости остеоцитов.

Гистологическое строение чешуй *Toyemia tverdochlebovi*, *Evenkia eunotoptera* и *Oshia ferganica* очень сходно. Дентиновый слой у всех трех видов развит достаточно слабо, но примерно в равной степени, что опровергает мнение Д.Н. Есина (1989) о том, что чешуя *Evenkia* лишена дентинового слоя. Каналы васкуляриной системы *Toyemia*, *Evenkia*, *Oshia* находятся не только под свободным полем чешуи, но и под погруженным полем. Кроме того, каналы формируют верхнюю васкуляриную сеть в основании одонтодов, и нижнюю сеть в толще кости. Эти признаки не характерны для большинства пермских лучеперых рыб. Но оба эти признака прекрасно выражены у современных *Polypterus* (Sire, 1990; Sire et al., 2009). Эласмодина в чешуях этих рыб пока не обнаружено, однако это может быть связано как с его отсутствием, так и со сложностью обнаружения этого типа ткани или его частичной резорбцией (Sire et al., 2009). Чешуи других исследованных нами видов в целом соответствуют по гистологическому строению генеральному плану палеонискоидной чешуи. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 17-04-01937.

К РАЗРАБОТКЕ ИХНОФАЦИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КАРБОНАТНОГО РАМПА

Е.Ю. Барабошкин¹, Е.Е. Барабошкин², Б.Т. Янин¹

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Сколтех, Москва

В отличие от бассейнов с терригенной седиментацией, ихнофациальные модели для бассейнов с карбонатным осадконакоплением недостаточно разработаны (Knaust et al., 2012). В той же работе предложена обобщенная модель мелководной карбонатной платформы, в которой чередуются несколько стандартных ихнофаций. На верхнем пляже выделяется ихнофация *Psilonichnus*. В области субаэральных экспозиций пляжа и барьера дважды повторяется ихнофация *Tyranites*, связанная с ранней цементацией карбонатов. Ихнофация *Skolithos* представлена трижды: в районе нелигифицированных песков пляжа, подвижной отмели среднего рампа (СР) и темпеститовых песчаных покровов внешнего рампа (ВР). Ихнофация *Glossifungites* характеризует начальные стадии цементации, развитие в пределах спокойноводных лагун. Наконец, ихнофация *Cruziana* развита на нелигифицированных иловых отложениях лагуны, СР (пост-темпеститовые илы) и в пределах ВР или бассейна. В литературе описаны ихнофации не более чем для 4–5 рампов, а ихнофациальных моделей для ступенчатого рампа вообще не представлено. Это делает полученные нами данные о строении и ихнологии титон-берриасского ступенчатого рампа Горного Крыма весьма важными для разработки такой ихнофациальной модели.

Как нами было показано ранее (Гужиков и др., 2012; Барабошкин и др., 2016а, б; Varaboshkin, Varaboshkin, 2017), восточная часть Горного Крыма (районы Феодосии и р. Тонас) в конце титона – начале берриаса представляла собой крутой склон мелеющего ступенчатого рампа, на котором формировались гемипелагические и гравитационные отложения значительной мощности. Нижняя часть разреза (титон – основание берриаса) образована чередованием кальцитурбидитов с последовательностью Майшнера, и

гемипелагитов. Русловые турбидиты сложены руд- и грейстоунами с ихнофоссилиями, характеризующими ихнофазию *Nereites* подножья – дна бассейна (в т.ч. субихнофазию *Ophiomorpha rudis*: Uchman, 2009); при этом ихнофазия *Zoophycos* и субихнофазия *Paleodictyon* ихнофазии *Nereites* почти не обособляются. Вышележащая нижеберриасская последовательность содержит небольшое количество сравнительно маломощных турбидитов. Ее ихнокомплекс таксономически более разнообразен и отвечает ихнофазии открытого бассейна ("шельфа") *Cruziana*.

Переход к «нормальным» фациям ВР, происходит к западу от р. Тонас. Еще западнее (верховья Сары-Су и Бурульчи) склоновые отложения исчезают и разрез представлен титонскими–нижеберриасскими биокластовыми вак-пакстоунами внешнего–среднего рампа (Аркадьев и др., 2015), содержащими норы *Thalassinoides suevicus* (Rieth), *T. isp.*, *Gyrolithes* *isp.*, *Ophiomorpha* *isp.* Низкое разнообразие ихнокомплекса связано с плохой изученностью, но присутствие офииформ отражает большую подвижность воды, позволяя отнести эту часть рампа к ихнофациям *Skolithos* и *Cruziana*. Далее к западу верхнему титону отвечает мелководная карбонатная платформа (Демерджи-Яйла: Пискунов и др., 2012), а низам берриаса – предположительно толща ооидных известняков (Долгоруковская Яйла), что соответствует переходу к внутреннему рампу. Ихнологию этих разрезов еще предстоит изучить.

Приведенные выше данные позволяют выделять в пределах склоновой части ступенчатого рампа ихнофазию *Nereites* (с субихнофацией *Ophiomorpha rudis*); ихнофазию *Cruziana* в пределах нижней части внешнего рампа и ихнофазии *Skolithos* – *Cruziana* на внешнем – среднем рампе. Более мелководная часть рампа предположительно должна соответствовать модели гомоклинального рампа (Knaust et al., 2012). Авторы признательны фондам РФФИ (проекты 16-05-00207а, 13-05-00745а) и РГНФ (проект 15-37-10100) за финансовую поддержку.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МОРФОЛОГИИ ПОСТКРАНИАЛЬНОГО СКЕЛЕТА НОСОРОГА *Elasmotherium sibiricum* Fischer, 1808

Р.И. Беляев¹, Н.Е. Прилепская¹, Е.М. Первушов², В.Б. Сельцер²

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, belyaev.ruslan@gmail.ru

²Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Изученные материалы собраны палеонтологами Саратовского университета в открытом в 2012 г. местонахождении млекопитающих хазарского фаунистического комплекса в долине р. Большой Иргиз вблизи границы Балаковского и Пугачевского р-ов Саратовской обл. Остеологический материал залегает в плотных, темно синих глинах и имеет прекрасную сохранность (Кузнецова и др., 2015). Среди материала представлены не имеющие аналогов в других местонахождениях остатки крестцовых и бедренных костей сибирского эласмотерия (*Elasmotherium sibiricum*).

Кости эласмотерия очень крупные и массивные, превосходят по линейным размерам кости крупнейших современных носорогов (белый и индийский) в среднем на 20–30%. Их морфология несет множество как типичных для носорогов черт, так и уникальных особенностей, свидетельствующих о высоком уровне специализации локомоторного аппарата. Крестец эласмотерия включает в себя четыре сросшихся позвонка, что отличает его от всех рецентных представителей отряда непарнокопытных, которым свойственно срастание в крестец как минимум пяти позвонков. Из-за утраты пятого позвонка сокращено до трех пар число дорсальных и вентральных межпозвоночных крестцовых отверстий, а ширина крестца превосходит его длину. В отличие от современных носорогов, остистые отростки второго-четвертого крестцового позвонков (S2–S4) срастаются у эласмотерия на всем протяжении и практически не расширяются у вершины.

Нетипичным для носорогов способом решен вопрос ограничения боковых изгибов и

осевого вращения в области крестца и последних поясничных позвонков. Крылья крестца эласмотерия разрастаются краниально, значительно выступают относительно головки первого крестцового позвонка (S1), заходят почти на середину длины последнего поясничного позвонка. Поперечные отростки последнего поясничного позвонка направлены краниально и латерально, плотно соединены с крыльями крестца парой суставных поверхностей и практически зажаты между ними, что дополнительно ограничивает возможность какого-либо движения. Фасетки презигапофизов S1 эласмотерия, напротив, простые, тангенциального типа, без дополнительных бортиков и замков, которые можно наблюдать у лошадей, тапиров и некоторых рецентных носорогов. Разрастание крыльев крестца в краниальном направлении также оказывает влияние на крестцово-подвздошный сустав. Ушковидная поверхность крыльев крестца у эласмотерия практически не выходит за пределы S1, в то время как у современных носорогов развита как минимум на всем протяжении S1–S2.

Бедренная кость также сильно специализирована. Ее пропорции в эпифизах находятся на уровне рецентных носорогов, однако диафиз сравнительно грацилен. Его минимальная ширина, поперечник и ширина на уровне третьего вертела по отношению к общей длине кости сильно уступают таковым у крупных современных (белый, индийский) и ископаемых (шерстистый) носорогов. Головка бедра крупная, ее ширина превышает глубину. Ямка головки для прикрепления круглой связки неразличима. Ямка суставной впадины таза, где закрепляется проксимальная часть связки, и вовсе зарастает, на ее месте осталась лишь крошечная борозда. Это может свидетельствовать о полной редукции круглой связки у эласмотерия, что не наблюдается у других носорогов.

Наиболее существенные отличия от современных носорогов наблюдаются в морфологии большого и третьего вертела. У эласмотерия большой вертел развит сравнительно равномерно как в краниальной, так и в каудальной части, не имеет тенденции разрастания по направлению к третьему вертелу, по высоте находится практически на одном уровне с головкой бедра. Третий вертел проявлен в наименьшей степени среди всех современных непарнокопытных, сильно сокращен как в латеральном направлении, так и по протяжению тела диафиза, направлен латерально, не загнут краниально и не имеет тенденции к разрастанию по направлению к большому вертелу. Наблюдаемые у эласмотерия особенности могут быть связаны с изменением места прикрепления большей части мышечных пучков поверхностной ягодичной мышцы (*m. gluteus superficialis*) и ее срастание в морфофункциональный комплекс с двуглавой мышцей бедра (*m. biceps femoris*) и, возможно, напрягателем широкой фасции бедра (*m. tensor fasciae latae*) без непосредственной связи с телом бедренной кости, что свойственно, например, парнокопытным и хоботным (Гамбарян, 1972). Представленные данные указывают на серьезную перестройку комплекса мышц тазобедренного сустава у эласмотерия. Функциональный смысл этой перестройки требует дополнительного изучения.

РАННЕКАРНИЙСКИЕ (ПОЗДНИЙ ТРИАС) БОРЕАЛЬНЫЕ РАДИОЛЯРИИ В РАЗРЕЗЕ ВОДОПАДНЫЙ (ГИЖИГИНСКИЙ ПРОГИБ, СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)

Н.Ю. Брагин

Геологический институт РАН, Москва

В ходе полевых работ на опорном разрезе перми и триаса по ручью Правый Водопадный (Гижигинский прогиб, Северо-Восток России) А.С. Бяковым и Т.Н. Филимоновой были отобраны образцы фосфатных конкреций из толщи аргиллитов среднего триаса и карнийского яруса. В верхней части этой толщи, содержащей, по данным Л.В. Миловой (1976), раннекарнийские аммоноидеи *Stolleyites tenuis* (Stolley), в конкрециях удалось обнаружить представительский комплекс радиолярий с *Archaeocenosphaera* sp., *Glomeropyle algidum* Bragin, *G. aculeatum* Bragin, *G. cuneum* Bragin, *Pseudoeucyrtis annosus*

Bragin, *Pseudostylosphaera omolonica* Bragin, *Sarla* sp. aff. *S. prava* Bragin. Большинство видов, которые удалось определить, характерны строго для нижнего карния, ранее они были обнаружены в этом стратиграфическом интервале в разрезе по р. Тихой на о. Котельный (Bragin, 2011). Единственное исключение составляет вид *Pseudostylosphaera omolonica*, описанный из верхней части верхнего ладина в разрезе по р. Джугаджак на Омолонском массиве (Брагин, Егоров, 2000) и обнаруженный также в верхнем ладине о. Котельный (Bragin, 2011). По-видимому, этот таксон имеет более широкое стратиграфическое распространение (верхний ладин – нижний карний).

Изученный комплекс имеет характерные бореальные черты: общая таксономическая бедность, морфологическое однообразие и отчетливое доминирование представителей рода *Glomeropyle*, для которого ранее было установлено высокоширотное биполярное распространение (Aita, Bragin, 1999). Род *Glomeropyle* встречается в интервале от оленека до нижнего карния на Северо-Востоке России, на о. Котельный, на архипелаге Шпицберген и в Новой Зеландии. Значительная близость раннекарнийских комплексов радиолярий Гижигинского прогиба и о. Котельный позволяет говорить о хороших перспективах корреляции триаса по радиоляриям в пределах бореальных районов. Работа подготовлена по теме госзадания № 0135-2018-0033.

РАДИОЛЯРИИ СЕМЕЙСТВА *Heliodiscidae* Haeckel, 1881 В КАМПАНЕ – МААСТРИХТЕ ВААМЫЧГИНСКОЙ ТОЛЩИ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ

Л.Г. Брагина, Н.Ю. Брагин

Геологический институт РАН, Москва, l.g.bragina@mail.ru

Впервые изучен комплекс радиолярий из верхней части ваамычгинской толщи разреза по р. Якенмыевам (Корякское нагорье, Эконайская зона). Возраст комплекса определен в пределах кампана–маастрихта по совместному присутствию *Stichomitra livermorensis* Campbell et Clark, *Lithomespilus mendosa* (Krashennikov) и *Excentrosphaerella vivenkensis* (Lipman).

Р.Х. Липман (1967), описавшая *Cromyosphaera vivenkensis* (= *Excentrosphaerella vivenkensis* (Lipman), настоящая работа), указывала на его важное значение в стратиграфии Северной Камчатки. Дальнейшие исследования подтвердили широчайшее распространение этого вида в разрезах верхнего мела Северо-Востока России. В настоящее время *S. vivenkensis* известна не только в Северной (Липман, 1967; Жамойда, 1972), но в Западной Камчатке (Вишневская и др., 2005; Вишневская 2006; Палечек и др., 2003). В Корякском нагорье этот вид распространен на северо-западе (район Усть-Бельских гор; Палечек и др., 2016) и на востоке (Эконайская структурная зона, бассейн р. Ваамычгын, настоящая работа). Несколько местонахождений известно и в южной части Корякского нагорья: в бассейне р. Ачайваам (Жамойда, 1972), в маастрихте хребта Майни Какыйнэ (Олюторская зона; Казинцова, 1999), а также в кампана–маастрихте Олюторского полуострова (Соловьев и др., 1998). Более того, вид *S. vivenkensis* встречен в верхах кампана? – маастрихте Восточно-Сахалинских гор (березовская свита; Казинцова, 1999) и в нерасчлененных отложениях кампана и маастрихта о. Шикотан (малокурильская свита; Палечек и др., 2008). В результате анализа литературных и авторских данных уточнено время существования этого вида – ранний кампан – маастрихт.

В настоящей работе на основании эксцентрического положения микросферы внутри медулярной оболочки вид *S. vivenkensis* отнесен к роду *Excentrosphaerella* (сем. *Heliodiscidae* Haeckel, 1881). Главной особенностью семейства *Heliodiscidae* считается эксцентрическое положение микросферы (Dumitrica, 1978, 1984). В публикации (Вишневская, 2006) из нерасчлененных отложений коньяка – нижнего кампана Западной Камчатки приведены описания трех новых видов, принадлежащих к роду *Excentrosphaerella* (*E. kamchatica* Vishnevskaya et Dumitrica, 2003; *E. kovalenkovi* Vishnevskaya, 2006 и *E. sukhovi* Vishnevskaya et Kurilov, 2006). В этой же публикации В.С. Вишневская обратила внимание на

эксцентрическое положение микросферы у *Haliomma teuria* Hollis, описанного из палеоцена Новой Зеландии (Hollis, 1997), и отнесла этот вид к роду *Excentrosphaerella*. В комплексе радиолярий из разреза по реке Якенмывеем (настоящая работа) впервые на Северо-Востоке России установлено присутствие *E. teuria* (Hollis), ранее известного только в палеоцене Новой Зеландии, и расширено время его существования с позднего кампана до палеоцена. Таким образом, этот вид имел биполярное распространение. Следовательно, в позднемеловое время сем. Heliodiscidae имело весьма широкое распространение не только бореальной, но и в нотальной области. Сделан вывод о необходимости привлечения представителей этого семейства к решению стратиграфических проблем Северо-Востока России. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 16-05-00363.

НОВЫЕ НАХОДКИ ПОЗДНЕЧАНСИНСКИХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ И ДВА ЭПИЗОДА ВЫМИРАНИЯ ФАУНЫ В КОНЦЕ ПЕРМИ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ

А.С. Бяков

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО
РАН, Магадан
Казанский (Приволжский) федеральный университет

До настоящего времени информация о пограничных пермо-триасовых отложениях и о биоте этого времени на Северо-Востоке Азии была фрагментарна. Летом 2017 г. нами впервые были проведены целенаправленные послонные поиски и сборы ископаемой бентосной фауны в пограничном верхнечансинско-нижнеиндском интервале разреза Левый Суол бассейна р. Сеторым в верхнем течении р. Восточная Хандыга, где ранее были изучены пограничные отложения перми и триаса и определено примерное положение границы систем (Захаров и др., 2014; Бяков и др., 2016). Впервые удалось собрать достаточно большую коллекцию остатков бентосных организмов, состоящую из мелких двустворчатых моллюсков, филлопод и единичных гастропод.

Верхняя часть пермских отложений представлена здесь имтачанской свитой и охарактеризована типичной высокобореальной фауной, среди которой резко преобладают двустворчатые иноцерамоподобные моллюски (Бяков и др., 2016). Последние остатки этой фауны (*Intomodesmsa postevenicum* Biakov, *Intomodesmsa* sp., *Maitaia* sp.) встречаются в 20 м ниже кровли имтачанской свиты. Это вымирание фауны, широко проявившееся, прежде всего в бассейнах Бореальной надобласти, названо Т. Алгео и др. «арктическим событием вымирания» (Algeo et al., 2012). В глубоководных бассейнах Колымо-Омолонского региона, где фиксируется непрерывный переход от перми к триасу, этот уровень отмечен, помимо вымирания типично пермской фауны, полным исчезновением всех следов жизнедеятельности, резким увеличением количества обломочного кварца и появлением признаков анокиии (Бяков, Ведерников, 2007).

В бассейне р. Сеторым переходные верхнечансинско-нижнеиндские отложения выявлены нами в нижней части некучанской свиты, где в 3–11 м выше ее подошвы ранее установлено несколько крупных отрицательных экскурсов $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ и примерно в 7 м намечено положение границы перми и триаса. В интервале нижних 0,4–3,2 м некучанской свиты, очевидно, относящемся к верхнему чансину, нами впервые найдены редкие остатки двустворчатых моллюсков *Palaeonucula aldanensis* Kurushin, *Dacryomya* sp. (преобладают), *Malletia* ? sp., *Sarepta* ? sp., *Myalina* aff. *putiatinensis* (Kiparisova), *Pteria* cf. *ussurica* (Kiparisova), *Maitaia* cf. *errabunda* (Popow), *Unionites* cf. *canalensis* (Catullo), гастроподы *Bellerophon* ? sp., бентосные агглютинирующие фораминиферы, а также конхостраки плохой сохранности. Ранее отсюда были известны лишь единичные моллюски рода *Palaeonucula* и амmonoидеи рода *Otoceras* (Дагис и др., 1986).

Интервал 3,2–5,9 м выше подошвы некучанской свиты полностью лишен остатков

фауны. Именно на него приходится максимальные отрицательные значения $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ и в наибольшей степени развит аутигенный пирит, который обычно является индикатором эвксинных обстановок (Bond, Wignall, 2012). Очевидно, этот интервал соответствует второму эпизоду позднепермского вымирания, широко проявившемуся, прежде всего, в бассейнах надобласти Тетис, и отвечает основным проявлениям траппового магматизма.

Первые остатки фауны после этого «немого» интервала начинают встречаться в 5,9–6 м выше подошвы некучанской свиты. Они представлены единичными бентосными фораминиферами и аммоноидеями *Otoceras boreale* Spath. В 7,8–7,9 м выше подошвы некучанской свиты вновь появляются *Palaeonucula aldanensis* Kurushin, чуть позже к ним добавляются *Dacryomya* sp., *Myalina* aff. *putiatinensis* (Kiparisova), *Claraia* sp. (C. aff. *liuqiaoensis* He et al.) и редкие гастроподы плохой сохранности. Этот интервал связывается нами с началом восстановления сообществ бентоса после второго эпизода вымирания.

Ископаемая фауна, обнаруженная нами в пограничных пермо-триасовых отложениях, по своему происхождению имеет смешанный характер. Очевидно, что часть ее составляют местные таксоны, потомкам которых удалось пережить первый эпизод пермского вымирания (представители рода *Maitaia* и, вероятно, большинство протобранхий). Другая же часть (виды родов *Myalina*, *Pteria* и *Unionites*) представлена иммигрантами из надобласти Тетис, появившимися в Южно-Верхоянском бассейне вследствие глобальной трансгрессии конца чансинского века. Особый интерес вызывает то, что многие определенные нами позднечансинские таксоны впервые были описаны из заведомо триасовых отложений Приморья (Кипарисова, 1938). Тем самым становится очевидным, что им удалось пережить великое пермо-триасовое вымирание. Вероятные потомки многих из них (представители родов *Palaeonucula*, *Dacryomya*, *Malletia*, *Sarepta*, *Myalina*, *Unionites*) широко распространены на Севере Сибири в верхнеиндских–среднетриасовых отложениях (Дагис и др., 1996). Исследования выполнены при поддержке РФФИ, проекты 17-05-00109 и 18-05-00191.

ВЕРХНЕПЕРМСКИЕ И ПОГРАНИЧНЫЕ ПЕРМО-ТРИАСОВЫЕ ГЛУБОКОВОДНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КОЛЫМО-ОМОЛОНСКОГО РЕГИОНА: НОВЫЕ $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$, $\delta^{15}\text{N}$, ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

А.С. Бяков^{1,2,3}, М. Хорачек^{4,5}, И.Л. Ведерников¹, И.В. Брынько¹

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет

³Северо-Восточный государственный университет, Магадан

⁴Виссельбургский исследовательский центр Франциско-Жозефинума, Виссельбург, Австрия

⁵Институт литосферных исследований, Университет Вены, Австрия

Глубоководные верхнепермские и нижнетриасовые отложения в Колымо-Омолонском регионе (Северо-Восток Азии) известны в ряде задуговых бассейнов Охотско-Тайгоносской вулканической дуги, в частности, в западной части Балыгычанского бассейна (Бяков, 2004). Эти отложения здесь представлены оводовской, паутовской и гербинскими свитами. Недавно нами была получена первая детальная запись $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ в этих отложениях (Бяков и др., 2017а). Здесь мы представляем новые данные по содержанию $\delta^{15}\text{N}$ в тех же отложениях, а также новую U-Pb SHRIMP-II датировку из прослоя туфов, недавно полученную нами из нижней части паутовской свиты (Бяков и др., 2017б) вместе с уточненной палеонтологической характеристикой отложений.

Преотоцерасовая часть чансинского яруса (паутовская свита) характеризуется относительно высокими значениями $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ (от –23 до –25‰), которые резко уменьшаются (до –27‰) к границе паутовской и гербинской свит (событийный уровень). Этот уровень, названный Т. Алжео и др. «арктическим событием вымирания», впервые был установлен в

Арктической Канаде (Algeo et al., 2012) и соответствует основанию отоцерасовых слоев. На Северо-Востоке Азии это событие ассоциируется нами с вымиранием типичной высокобореальной фауны (иноцерамподобных двустворок рода *Intomodesma* и гастропод *Straparolus* spp.), исчезновением текстур биотурбации, аноксией и появлением обломочного кварца (Бяков, Ведерников, 2007).

В нижней части гербинской свиты значения $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ составляют также около -27% , постепенно уменьшаясь выше по разрезу до -29% . Слабо выраженный негативный экскурс ($-29,9\%$) фиксируется на уровне первых находок аммоноидей рода *Tomprophiceras* (около 80 м выше кровли заведомо пермских отложений). Основываясь на корреляции записей $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ нашего разреза и разреза по р. Сеторым, Южное Верхоянье (Захаров и др., 2014), мы предполагаем положение границы перми и триаса примерно в 20 м выше основания гербинской свиты. Новые данные обнаруживают хорошую сходимость также с рядом других разрезов пограничных пермо-триасовых отложений мира, особенно с разрезами Бучан Лейк Арктической Канады (Grasby et al., 2015), Фестнинген на Шпицбергене (Grasby, Beauchamp, 2009), и Вади Шахха на Аравийском полуострове (Clarkson et al., 2013).

В нижней части паутовской свиты обнаружен прослой туфа, из которого были выделены и датированы U-Pb SHRIMP-II методом цирконы; их возраст составил 255 ± 2 млн лет. Принимая во внимание положение датированного образца, и сравнивая полученную запись $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ с аналогичными записями в других разрезах, охарактеризованных конодонтами, мы можем предположить положение границы вучапинского и чансинского ярусов в изученном разрезе примерно на 30 м выше туфа. Впервые мы также получили запись $\delta^{15}\text{N}$, которая показывает отчетливую тенденцию к уменьшению значений от $7-8\%$ в позднем вучапине – раннем чансине (нижняя часть паутовской свиты) до $4-5\%$ в позднем чансине и до 3% в раннем инде (нижняя часть гербинской свиты), что свидетельствует о значительном повышении температур в палеобассейне. В целом довольно высокие значения $\delta^{15}\text{N}$ объясняются, по-видимому, глубоководными условиями осадконакопления. Исследования выполнены при поддержке РФФИ, проекты 17-05-00109 и 18-05-00191.

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ МШАНОК (*Stenolaemata*) В ВЕРХНЕМ КЕЛЛОВЕЕ (СРЕДНЯЯ ЮРА) МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.А. Вискова, А.В. Пахневич

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва,
l_viskova@mail.ru, alval@paleo.ru

Небольшие инкрустирующие колонии мшанок обнаружены на обломках крупных раковин аммонитов, происходящих из Коломенского щебеночного карьера (с. Акатьево, Коломенский р-н, Московская обл.) и являющихся экспонатами Историко-культурного музея-заповедника «Коломенский кремль» в г. Коломне. Принадлежность одного из фрагментов раковины аммонита к *Binatisphinctes* sp. cf. *mosquensis* (Fischer), а другого – к *Peltoceras* sp. и их позднекелловейский возраст установил В.В. Митта. Обломки аммонитов представляют собой части жилых камер, заполненных карбонатной породой в виде плотного внутреннего ядра с частично сохранившимся раковинным веществом поверх него. Внутренние ядра пронизаны ходами илоедов, раковинное вещество иссерверено организмами-комменсалами, а на поверхности раковин, наряду с мшанками, многочисленны такие обростатели как трубчатые черви и устрицы.

Это первые находки мшанок в верхнем келловее Московской обл. Они относятся к пяти видам (три новые) отряда Tubuliporida класса Stenolaemata (согласно системе Висковой, 1992) и составляют определенный комплекс инкрустирующих мшанок, дополняющий фаунистическую характеристику верхнего келловья Подмосковья: *Microeciella kolomnensis* Viskova et Pakhnevich, 2017 и *Diplosolen akatjevense* Viskova et Pakhnevich, 2017 – сведения о них были недавно опубликованы (Вискова, Пахневич, 2017), *Reptomultisparsa* sp. nov.,

Stomatopora dichotoma (Lamouroux, 1821) и ?*Microeciella* sp.

Reptomultisparsa sp. nov. принадлежит к роду, известному в основном из юры Западной Европы. В России было зарегистрировано всего два юрских вида *Reptomultisparsa* – *R. saratovensis* Viskova, 2009 из нижнего бата Саратовской области и *R. stupachenkoi* Viskova, 2009 из среднего келловоя Московской области (Вискова, 2009). Новый вид представлен неправильно дисковидными многослойными мультисериальными колониями, в одной из которых сохранились два гонозооида, отличающихся морфологической изменчивостью. *S. dichotoma* – вид, широко распространенный в юре Западной Европы, но в России его находки единичны. Впервые он был обнаружен П.А. Герасимовым в среднем келловее г. Москвы и вблизи ж.-д. станции Гжель (Герасимов, 1995). Колонии характеризуются унисериальными ветвями и симметричными бифуркациями. Веероидная колония вида ?*Microeciella* sp., несмотря на незначительный размер, достаточно представительна, но не может быть полностью идентифицирована из-за отсутствия хорошо выраженного гонозооида. Тем не менее, дополнительный интерес к ?*Microeciella* sp. состоит в том, что колония этого вида сформировалась между унисериальными ветвями колонии вышеупомянутой *S. dichotoma* и некоторые особенности возникшего между ними взаимодействия заметно отразились на развитии колонии ?*Microeciella* sp. Левая и правая стороны ее колонии развивались различно: рост левого участка колонии ?*Microeciella* sp. вблизи ветви *S. dichotoma* прекратился, а рост ее правой половины, несмотря на столкновение с другой ветвью *S. dichotoma*, был продолжен. Таким образом, нами установлен редкий пример контакта колоний ископаемых (юрских) мшанок, который характеризует разные варианты исхода этого взаимодействия.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАДИОЛЯРИЙ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ (ВОЛЖСКИЙ ЯРУС – БЕРРИАС) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.С. Вишневская¹, В.А. Козлова², Ю.А. Гатовский²

¹Геологический институт РАН, Москва

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Радиолярии являются пороодообразующими в нефтематеринской верхнеюрско-нижнемеловой баженовской свите Западной Сибири. Радиолярии исследовались нами в сканирующем электронном микроскопе, в оптическом микроскопе, а также с применением метода томографии для выявления объемных форм в высокобитуминозных разностях пород баженовской свиты, из которых невозможно извлечение микрофоссилий с помощью химического препарирования уксусной и фтористоводородной кислотами.

Позднеюрская радиоляриевая ассоциация представлена преимущественно циртоидной морфологической группой населлярий (85%), а дискоидная (10%) и сфероидная (5%) морфологические группы спумеллярий находятся в подчиненном количестве. В раннемеловой радиоляриевой ассоциации доминирует сфероидная группа населлярий (60%), а циртоидная группа населлярий (20%), дискоидная (10%) и сфероидная (10%) морфологические группы спумеллярий малочисленные.

Как в позднеюрской, так и в раннемеловой радиоляриевых ассоциациях баженовской свиты, доминируют населлярии. Только в позднеюрской ассоциации населлярий это циртоидная морфологическая группа, состоящая преимущественно из высококонических форм семейства Parvicingulidae, а в раннемеловой ассоциации доминирует сфероидная группа, представленная семейством Willigiedellidae, а на втором месте стоит циртоидная морфологическая группа, представленная иглистыми Echinocampidae.

Основное отличие радиолярий баженовской свиты – огромное количество иглистых населлярий. На примере современных осадков показано, что вблизи апвеллинга часто встречаются виды населлярий с сетью длинных отростков на цефалисе, не наблюдавшиеся в пелагических районах (Кругликова, 2013). Действительно, спумеллярии предпочитают

верхний приповерхностный слой воды, в то время как населлярии заселяют глубинные воды, обогащенные питательными веществами, что имеет место в зонах восходящих потоков воды типа апвеллинга (Lazarus, 2002). Следовательно, для Арктической Сибири (Брагин, 2011; Вишневецкая и др., 2014), где широко представлены иглистые населлярии, можно предположить наличие зоны апвеллинга, направленного к западу и юго-западу, вдоль которого радиолярии заносились в Баженовское море.

Поскольку до настоящего времени фактические данные по радиоляриям верхней юры и нижнего мела Западной Сибири носят разрозненный и часто противоречивый характер, так как большинство исследований было выполнено с использованием старой методики изучения радиолярий в шлифах, схематичных рисунков, многие таксоны признаны не валидными и рассматриваются как *nomen nudum* (Catalogue..., 2009), то полученные новые представления о морфологическом разнообразии юрских и меловых ассоциаций радиолярий Западной Сибири очень важны для того, чтобы проследить пути миграции и выявить центры расселения радиоляриевых таксонов вглубь Азиатского (Западная Сибирь) и Европейского (север Восточно-Европейской платформы) секторов России. Исследование частично поддержано РФФИ, проекты 18-05-00494 и 18-05-00501 и Программой Президиума РАН “Происхождение и развитие биосферы”.

НОВАЯ ГЛОБАЛЬНАЯ ФАМЕНСКАЯ (ВЕРХНИЙ ДЕВОН) КОНОДОНТОВАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ: *PRO* И *CONTRA*

Ю.А. Гатовский, Л.И. Кононова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

В середине прошлого 2017 г. группой специалистов, во главе с К. Спаллетой, была опубликована новая глобальная фаменская (верхний девон) конодонтовая зональность (Spalletta et al., 2017). Как утверждают ее авторы, ими проведена ревизия фаменской части “Late Devonian Standard Conodont Zonation” (Ziegler, Sandberg, 1984, 1990), которая позволила отказаться от ее филогенетической концепции на базе эволюции одного рода. Ревизованная схема содержит 22 зоны, выделенные по первому появлению видов и подвидов, которые принадлежат различным родам, имеющим узкий стратиграфический интервал и широкое географическое распространение. В тоже время, эта ревизия большей частью базируется на зональности, разработанной В. Циглером (Ziegler, 1962, 1969) и В. Циглером и Ч. Сандбергом (Ziegler, Sandberg, 1984) и использует те же самые зональные маркеры для большинства новых зон. У каждой из выделенных зон закреплены нижняя и верхняя границы, даны сопутствующие конодонтовые комплексы.

Анализ новой зональности позволяет высказать некоторые аргументы «за» и «против». Надо отдать должное авторам, что они обобщили большой материал по зональности фамена более чем за 50-летнюю историю изучения этого вопроса. Ими для построения новой зональности использованы данные других исследователей, например, для нижней части фамена работы Г. Клаппера (Klapper, 2007), И. Шульке (Schulke, 1995; 1999), а для верхней публикации С. Кайзера и др. (Kaiser et al., 2009) и С. Хартенфельса (Hartenfels, 2011). Однако, если прежняя стандартная конодонтовая зональность В. Циглера и Ч. Сандберга (1984) широко применялась во многих регионах мира и была проверена на практике, то новые ревизованные зоны еще не нашли своего применения и трудно узнаваемы в таких регионах, как восток Русской платформы, Урал и Казахстан. Некоторые зоны имеют старые видовые названия, но отличаются по объему и тем самым могут внести путаницу при сопоставлении удаленных разрезов. Это касается таких зон как *triangularis*, *crepida*, *rhomboidea*, *marginifera*, *trachytera* и *expansa*. Например, на уровне трех прежних зон *triangularis* выделены четыре новые зоны с названиями, одно из которых носит прежнее обозначение. Из них зона *triangularis* отвечает только прежней зоне Early *triangularis*. Новая фаменская зональность начинается с зоны *Palmatolepis subperlobata*, т. е. по первому появлению одноименного вида.

В данном случае нарушена ранее утвержденная граница франа и фамена, зафиксированная GSSP по первому появлению зонального вида *Palmatolepis triangularis* (Klapper et al., 1993). Зона *Bispathodus ultimus* охватывает прежние зоны Late expansa, Early и Middle praesulcata. Не понятно, зачем надо было объединять три хорошо узнаваемых во многих регионах мира зоны. Зона *Protognathodus kockeli* объединила прежние зоны Late praesulcata и sulcata. Анализ новой зональности дает право утверждать, что выделенные подразделения не прослеживаются надежно в разных регионах мира и их границы не зафиксированы в конкретных типовых разрезах. Как известно, зональные стратиграфические схемы, базирующиеся на филогении одного рода, наиболее надежны.

ФЛОРА И КЛИМАТ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ В ЭОЦЕНЕ – ОЛИГОЦЕНЕ И РАЗВИТИЕ АЗИАТСКОГО МУССОНА

А.Б. Герман¹, Р.Э. Спайсер², Г.Н. Александрова¹,
Т.М. Кодрул^{1,4}, Н.П. Маслова³, Т.Э.В. Спайсер², Ц.Х. Цзинь⁴
¹Геологический институт РАН, Москва; alexeiherman@gmail.com
²Открытый университет, Милтон Кинес, Великобритания
³Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
⁴Университет Сунь Ят-сена, Гуанчжоу, Китай

С использованием количественного палеоклиматического метода CLAMP (<http://clamp.ibcas.ac.cn/>) проанализированы четыре позднепалеогеновые флоры бассейна Маомин в Южном Китае: Юганьво, Нижняя Хуаннюлин, Верхняя Хуаннюлин и Шанцунь. Возраст флороносных отложений устанавливается по палеонтологическим (споры и пыльца растений, ископаемые млекопитающие) и палеомагнитным данным как средний – поздний эоцен (формации Юганьво и Хуаннюлин) и ранний олигоцен (формация Шанцунь). Эти флоры произрастали в субтропическом гумидном климате с жарким летним и теплым зимним сезонами, причем наиболее теплым был климат, в котором существовала флора Верхняя Хуаннюлин, что особенно отразилось в температуре наиболее холодного зимнего месяца. Прослеживается тренд в увеличении сезонности выпадения осадков от наиболее древнего среднеэоценового к наиболее молодому раннеолигоценному климату. Эта тенденция отражает эволюцию регионального климата от такового без выраженного сухого периода к муссонному с отчетливой сезонностью выпадения осадков, типичному для современной провинции Гуандун Китая.

Возникновение и эволюция муссонного климата привлекают большое внимание исследователей, однако их изучение осложняется недостатком геологических данных и разным пониманием критериев выделения этого типа климата, причем зачастую эти критерии либо недоступны в геологической летописи, либо их расчет сопряжен со значительной ошибкой. Предложен методический критерий распознавания муссонного палеоклимата и его разных типов по морфологическим признакам ископаемых листьев древесных двудольных растений. Данный подход основан на том, что физиономические особенности таких листьев отражают их адаптацию к существованию в резко сезонном климате, их способность эффективно функционировать во время как сухих, так и экстремально влажных сезонов.

Проанализированы спектры листовых признаков растений из эоцена и олигоцена Южного Китая и Северо-Западной Индии в сравнении с таковыми в современной муссонной растительности. Идея о том, что системы азиатского муссона – это относительно недавний, послеолигоценный, феномен, неверна: муссонные климаты доминировали на значительной части Южной Азии по крайней мере с эоцена (ранее, чем 56 млн лет). Несмотря на многочисленные свидетельства поднятия Тибета (до высоты более 4 км), произошедшего до начала эоцена, спектры признаков листьев из эоцена и олигоцена Южного Китая и Северо-Западной Индии сходны с таковыми в растительности области современного Индонезийско-

Австралийского муссона, являющегося результатом сезонных миграций межтропической зоны конвергенции, и не обнаруживают сходства со спектрами в растительности Южноазиатского муссона, который скорее всего сильно изменен орографическими процессами. По видимому, образование последнего связано с поднятием Гималаев выше Тибетского плато (~ 5 км) в середине миоцена.

ФОРАМИНИФЕРЫ РОДА *Eostaffellina* Reitlinger, 1963 КАК МАРКЕРЫ ГОРИЗОНТОВ СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КАРБОНА ПОДМОСКОВНОГО БАССЕЙНА

Н.Б. Гишман

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, nilyufer@bk.ru

Широко известные виды *Eostaffellina decurta* (Rausser, 1948), *E. paraprotvae* (Rausser, 1948) и *E. protvae* (Rausser, 1948) из рода *Eostaffellina* Reitlinger, 1963 в едином разрезе карьера Заборье (Подмосковье) появляются последовательно. Самое раннее появление *E. decurta* отмечено в слое 15 вблизи границы тарусского и стешевского горизонтов. Вслед за ней *E. paraprotvae* обнаружена в средней части стешевского горизонта (слой 28), а *E. protvae* впервые появляется с основания протвинского горизонта (слой 48) (Гишман, 2003, табл. 3, с. 51). Из них *E. paraprotvae* является зональным видом одноименной зоны шкалы серпуховского яруса России. Однако эти виды требуют особого пояснения. Низкое качество фотографии голотипа *E. decurta*, связанное с плохой сохранностью, создает большие трудности при идентификации этого вида даже после его нового фотографирования на современном микроскопе Т.В. Филимоновой. Еще более сложная проблема связана с видом *E. protvae*, голотип которого находится в одном шлифе с голотипом *E. paraprotvae*. Изучение коллекции ГИН РАН № 2853, экз. № 53 и 54, показало, что у раковины голотипа *E. protvae* (экз. № 53) последний полуоборот отломан, а сечение скошенное относительно оси навивания и раковина приобрела круглую форму, отличную от продолговато-овальной, характерной для голотипа *E. paraprotvae*. Однако Е.А. Рейтлингер (1963, с. 44, рис. 1с), автор рода, на материале из четырех местонахождений внесла коррективы в понимание *E. protvae* и изобразила хороший экземпляр из протвинского горизонта Верхней Волги (д. Тетюево, обр. 350, экз. ГИН 3459, № 1). В единой филогенетической линии эволюционное развитие этих видов шло по пути совершенствования формы раковины и симметрии навивания от округлой у *E. decurta* с симметричным навиванием оборотов к овальной с некоторым отклонением симметрии внутренних оборотов у *E. paraprotvae*, и снова к округлой у *E. protvae* с некоторым отклонением от оси навивания внутренних оборотов. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 15-05-00214 и 15-05-06393.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА КОТЕЛЬНИЧ (КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В.К. Голубев^{1,2}, А.С. Бакаев¹, М.А. Наумчева^{1,3}

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет

³Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

На правом берегу р. Вятка ниже Котельнича на протяжении 20 км вскрываются пермские континентальные отложения, всемирно известные находками целых скелетов тетрапод териодонтовой (парейзавровой) фауны. Снизу вверх здесь выделены пачки: ванюшонковская (красноцветные алевролиты и глины со скелетами тетрапод, до 10 м), боровиковская (желтые кварцевые песчаники, до 17 м), шестаковская (красноцветные глины, до 20 м) и соколовогорская (коричнево-серые полимиктовые песчаники, линзы толщиной до 20 м). Эти образования рассматривают в составе юрпаловских слоев котельнической свиты и

сопоставляют с нижнесевродвинским подъярусом (Гоманьков, 1997, 2001). Но литогенетически они соответствуют калининским и быковским слоям вятской свиты (Голубев, 2001), а в соколовгорской пачке обнаружены остракоды вятского яруса (Твердохлебов, Шминке, 1990; Молостовская, 2001) и тетраподы подзоны *Chroniosaurus levis*, охватывающей пограничные отложения северодвинского и вятского ярусов (Голубев, 2000). В 2016 г. котельничский разрез был изучен нами в 3,5 км севернее д. Боровики. Здесь в нижней части шестаковской пачки располагается линза сероцветных аллювиальных отложений, часто выделяемых в качестве самостоятельной чижевской пачки (Coffa, 1999). В разных частях чижевской линзы из темно-серых и коричневых горизонтально-слоистых глин старичного генезиса были отобраны пробы на остракоды, а в серых крупнозернистых полимиктовых песчаниках руслового генезиса собраны остатки позвоночных. Из глин отмыты целые раковины, створки и их фрагменты, ядра остракод (80 экз.) и остатки харовых водорослей, высших растений, двусторчатых моллюсков, конхострак и рыб. Комплекс остракод включает *Suchonella blomi* (2,5%), *Dvinella cyrta* (5%), *Suchonellina inornata* (3,7%), *S. cf. inornata* (3,7%), *S. undulata* (2,5%), *S. cf. undulata* (3,7%), *S. praelonga* (5%), *S. sp.* (17,5%), *Permiana oblonga* (2,5%), *Sinusuella vjatkensis* (1,3%), *S. sp.* (16,3%), *Suchonellidae* gen. indet. (2,5%), *Suchonellinidae* gen. indet. (11,3%), *Darwinulocopina* superfam. indet. (22,5%). В чижевских песчаниках обнаружены кости тетрапод *Chroniosaurus cf. levis*, *Pareiasauria* fam. indet., *Gorgonopia* fam. ndet., в глинах и песчаниках – остатки рыб (65 отдельных костей) *Geryonichthys longus* (3,1%), *G. sp.* (1,5%), *Toyemia tverdochlebovi* (41,5%), *T. cf. blumentalis* (3,1%), *Isadia aristoviensis* (4,6%), *I. cf. suchonensis* (6,2%), *I. aff. suchonensis* (6,2%), *Mutovinia stella* (1,5%), *Strelinia cf. certa* (12,3%), *Varialepis cf. stanislavi* (3,1%), *Eurynotoididae* gen. indet. (16,9%). Комплекс остракод и позвоночных свидетельствует о ранневятском возрасте чижевских отложений. Присутствие рыб *T. tverdochlebovi*, *T. cf. blumentalis*, *Isadia aristoviensis*, *I. cf. suchonensis* и *I. aff. suchonensis* указывает на то, что стратиграфический уровень чижевской линзы в стратотипе северодвинского яруса и лимитотипе и гипостратотипе вятского яруса на р. Сухона располагается в пределах интервала от верхней части кичугской пачки полдарской свиты (выше местонахождения Мутовино, терминальная часть верхнесевродвинского подъяруса) до средней части ровдинской пачки саларёвской свиты (ниже местонахождения Климово-1, верхняя часть нижневятского подъяруса). Остракоды *S. blomi* представлены эволюционно продвинутыми формами: наибольшая выпуклость раковин смещена к заднему концу и брюшному краю, углы смыкания створок на заднем конце раковины большие. *D. cyrta*, напротив, представлена наиболее примитивными формами: самая хорошо сохранившаяся створка несет небольшой бугорок на спинном крае, все створки сильно вздуты в задней части, наибольшая выпуклость смещена к брюшному краю. Уровень эволюционного развития указанных видов, их совместное нахождение свидетельствуют о том, что чижевская линза стратиграфически соответствует средней части ерогодской пачки полдарской свиты сухонского разреза (средняя часть нижневятского подъяруса). В стратотипе вятского яруса (Путятино, р. Вятка) этот уровень располагается в пределах интервала от средней части калининских слоев, где нами обнаружена *Prasuchonella stelmachovi*, филогенетический предшественник *S. blomi*, до средней части быковских слоев, где нами обнаружена *D. cyrta*, находящаяся на более высокой ступени эволюционного развития, чем чижевская. Таким образом, верхняя часть котельничского разреза соответствует нижневятскому подъярису, нижняя граница которого располагается не выше кровли боровиковской пачки. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 17-04-01937, 17-04-00410 и 16-04-01062.

НОВЫЙ ВИД РАСТЕНИЙ ИЗ РОДА *Cunninghamia* Brown ex Richard ИЗ НИЖНЕОЛИГОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО КИТАЯ

Н.В. Горденко¹, Т.М. Кодрул^{2,3}, А.Б. Соколова¹, Н.П. Маслова¹, С.-К. У², Ц.-Х. Цзинь²

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

²Университет Сунь Ят-сена, Гуанчжоу, Китай

³Геологический институт РАН, Москва

Новый вид рода *Cunninghamia* обнаружен в составе флоры местонахождения Шанцунь в осадочном бассейне Маомин, расположенном на юго-западе провинции Гуандун в Южном Китае. Формация Шанцунь мощностью 300–500 м, экспонированная в карьерах Лишань (21,84417° с.ш. и 110,7786° в.д.) и Шанцунь (21,79778° с.ш. и 110,8094° в.д.), состоит из аргиллитов и алевролитов с маломощными пластами горючих сланцев и углей в нижней части (Zhou, Chen, 1988). Остатки растений содержатся в серо-коричневых аргиллитах озерного генезиса. По палинологическим данным флора Шанцунь датируется второй половиной раннего олигоцена (Netman et al., 2017).

Новый вид представлен неветвящимися побегами со спирально расположенными листьями, а также неполными дисперсными листьями. Листья от прижатых ланцетных, до длинных отставленных линейно-ланцетных с промежуточными серповидными формами. От основания к верхушке уменьшается размер листьев и угол их отхождения от оси. Размеры листьев варьируют в пределах 5–21 (30) × 1,5–4 мм. Основания листьев длинно-низбегающие; верхушка заостренная или притупленная, в некоторых случаях загнутая к оси. Край листа у длинных листьев мелкозубчатый. Листья почти гипостомные, с двумя широкими абаксиальными устьичными полосами и с редко встречающимися короткими рядами устьичных аппаратов на адаксиальной стороне основания листа. Устьица в полосах ориентированы преимущественно косо, реже продольно, в единичных случаях поперечно. Устьичные аппараты от моноциклических до неполно амфициклических с 5–7 побочными клетками. Антиклинальные стенки покровных клеток извилистые, побочные клетки с прямыми стенками и неясными проксимальными папиллами. Замыкающие клетки погруженные, бобовидные, с широкими полярными выростами.

Среди всех известных форм рода *Cunninghamia*, новый вид имеет минимальное нижнее значение длины листьев, в то время как его верхний предел длины типичен для многих видов. Помимо этого, для него характерны прижатые листья на значительной части побега, что редко встречается у других видов. По строению устьичных аппаратов и количеству побочных клеток новый вид наиболее сходен с *C. praelanceolata* Du et Sun из верхнего миоцена Китая (Du et al., 2012). Последний отличается в полтора раза большей максимальной длиной листьев, исключительно гипостомными листьями, превышающим числом устьичных аппаратов на ширину устьичной полосы и преимущественно продольно ориентированными устьицами, тогда как у нового вида преобладают косо ориентированные устьица. По размерам и преобладающей гипостомности листьев с немногочисленными устьицами на адаксиальной стороне, новый вид сходен с *C. protokonishii* Tanaï et Onoe из миоцена Китая, Кореи и Японии (Tanaï, Onoe, 1961; Yabe, Yamakawa, 2017), от которого отличается меньшим углом отхождения листьев, меньшим числом рядов устьичных аппаратов и их преимущественно косо ориентировкой. *C. taylorii* Serbet, Bomfleur et Rothwell из верхнемеловых отложений Канады (Serbet et al., 2013) имеет листья, близкие по форме, размерам и степени зубчатости. Однако у нового вида на ширину устьичной полосы приходится в среднем 6–12 устьичных аппаратов, а у канадского вида при сходной ширине устьичных полос устьица расположены более разреженно: 4–6 аппаратов. Другие виды с гипостомными и амфициклическими листьями, в том числе два современных вида *C. konishii* Hayata и *C. lanceolata* (Lambert) Hooker, отличаются от нового вида более существенно как по морфологии, так и по эпидермальному строению. Исследование поддержано грантом РФФИ..

ФИЛЛОИДНАЯ ВОДОРΟΣЛЬ РОДА *Calcipatera* В НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПРИУРАЛЬЯ

В.М. Горожанин, Е.Н. Горожанина
Институт геологии УНЦ РАН, Уфа

Комплекс палеонтологических остатков, встречающихся в карбонатных фациях нижнепермских отложений, хорошо изучен в связи с нефтепоисковыми работами на объектах ишимбайского типа, проводившимися в Приуралье начиная с 1930-х годов прошлого столетия. Тем не менее, в карбонатных отложениях, распространенных на пермском палеошельфе Восточно-Европейской платформы в полосе от Ишимбая до Печорского моря, нами были встречены необычные образования, ранее не описанные. При изучении керна скважин, пробуренных АО «Сырьевая компания» в нижнепермских известняках на горе Куштау в районе г. Стерлитамак, а также в известняках Приразломного поднятия в Печорском море были встречены необычно крупные, макроскопически хорошо различимые остатки филлоидных известковых водорослей, достигающие 10–20 см в длину (рис. 1, а, б) при толщине листа 1–2 мм. Поиск аналогов позволил идентифицировать находки как *Calcipatera* sp., описанную в Пермском бассейне США (Torres et al., 1992). Микроскопическое изучение строения таллита показало практически полное сходство с *Calcipatera cottonwoodensis* Torres: могут быть выделены внутренняя часть (медула) и двухслойная кора с перпендикулярно расположенными к стенке листа кристаллами кальцита, замещающими отверстия-утрикулы (рис. 1, в, г). Водоросли сохранились в положении, близком к прижизненному. Ассоциация с многочисленными фораминиферами, остракодами, тубифитесами и литологически с вакстоунами и грейнстоунами позволяет определить ее место в ряду карбонатных шельфовых отложений.

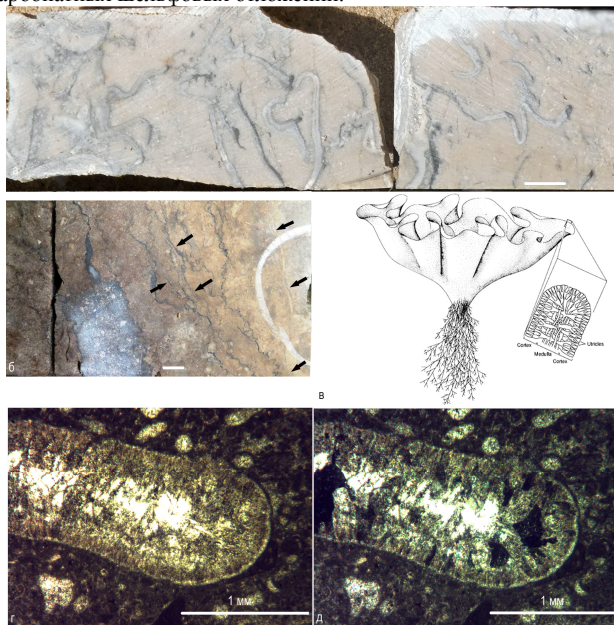


Рис. 1. Реликты *Calcipatera* sp.: а – в известняках горы Куштау; б – в керне скв. 3 Приразломного месторождения, Печорское море, (отмечено стрелками), длина масштабной линейки 1 см; в – реконструкция и строение листа *Calcipatera* (Torres et al., 1992); г, д – строение стенки (скв. 21 Куштау, гл. 221 м), шпиф

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗУБНОЙ СИСТЕМЫ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ ХРЯЩЕВОЙ РЫБЫ *Polyrhizodus concavus* (Trautschold, 1874) (Chondrichthyes, Petalodontiformes)

А.В. Гуторова

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

Семейство Petalodontidae (отряд Petalodontiformes) – малоизученная группа ископаемых хрящевых рыб. Обычно от них сохраняются только зубы; находки фрагментов их скелетов единичны (Ginter et al., 2010; Lund, 1983, 1989). При этом на основе данных о строении челюстного аппарата можно реконструировать тип их питания и получить новые данные о трофических связях в сообществах каменноугольных позвоночных. Предпринятая ранее попытка реконструировать зубную систему *Polyrhizodus* была сделана Ландом (Lund, 1983) на основе части зубной системы, находящейся в почти прижизненном состоянии. Основываясь на данных, полученных при исследовании нашего материала и опираясь на проведенные этим автором исследования, здесь предлагается новая реконструкция челюстного аппарата, которая не противоречит ранее предложенному варианту, но дополняет его. В сравнительных целях использовались также схемы строения зубных аппаратов других петалодонтиформов, в том числе рода *Janassa* (семейство Janassidae).

В работе использованы изолированные зубные элементы, происходящие из среднего и верхнего карбона Московской синеклизы и относящиеся к виду *Polyrhizodus concavus* (Trautschold, 1874) (Лебедев, 2001). Инструментом для реконструкции челюстного аппарата является морфофункциональный анализ: отдельные зубные элементы разных типов отличаются формой, внутренним строением, строением коронки, степенью ее стирания, площадками прилегания и прижизненного стирания. Среди выборки выделены следующие морфотипы: 1) медиальный – двусторонне-симметричный, с длинным корнем и с несколькими выемками в нем; 2) боковые – слегка асимметричные, имеющие «заворот» коронки – площадки контакта зуба с соседним и с несколькими выемками в корне; 3) задние – длинные, с низкой коронкой, коротким корнем с многочисленными выемками. Контактные площадки и асимметричные зоны стирания позволяют различать зубы правой и левой сторон, формирующих зубной ряд. Ряды зубов примыкали с линейным сдвигом каждого последующего ряда.

Следы стирания отмечаются на обеих сторонах коронки: лабиальный эпистиль на многих зубах стерт почти полностью, лингвальный всегда выражен ясно, но часто сильно изношен. Такое строение и стирание коронки также указывают на многорядность зубов: зуб стирается с обеих сторон двумя зубами двух соседних рядов на челюсти-антагонисте. Контактные площадки на боковых краях зубов позволяют реконструировать их расположение в ряд, но сами зубы не образовывали стопок из нескольких элементов, как у *Janassa*, так как при наложении двух элементов одного морфотипа всегда возникает зазор между коронками. В работе Ланда (Lund, 1983) описан однорядный вариант расположения зубов, но на его образце в одной серии прослеживается до трех рядов, что указывает на многорядность, характерную для рода.

Можно восстановить следующий ряд, состоящий из 15 зубов: 1 медиальный; 8 боковых (по 4 с каждой стороны), которые немного уменьшаются ближе к заднему краю челюсти; 6 или 8 (с каждой стороны по 3 или 4 соответственно) боковых зубов более мелкого размера, которые резко уменьшаются к заднему краю челюсти; 4 (по 2 с каждой стороны) или более задних, длинных зубов. Установлено как минимум пятирядное расположение зубной системы: три функционирующих ряда; один изношенный ряд в лабиальной позиции (но еще не резорбированный); один ряд на лингвальной стороне – в закладке. Так как точное число рядов невозможно установить без находок целых зубных систем, здесь предложена реконструкция с минимальным их количеством. Зубной ряд изгибается синусовидно вдоль края челюсти. Обратный перегиб ряда образован более мелкими зубными элементами. Такая

схема принята по аналогии с наблюдаемой у современных разнозубых акул (*Heterodontus*).

Резание зубными рядами происходило по принципу выемчатого лезвия, которое одновременно удерживает объект, препятствуя его выскальзыванию, и увеличивает эффективность резания за счет подходящего угла наклона краев коронок отдельных элементов (Anderson, 2009; Anderson, LaBarbera, 2008). Механические свойства коронки (твердость и плотность) не одинаковы с лабиальной и лингвальной сторон. В результате при функционировании больше изнашивается менее прочная лингвальная сторона, что создает эффект самозатачивающегося лезвия. В процессе эксплуатации зуба с уменьшением высоты коронки угол между ее сторонами увеличивается, что уменьшает эффективность резания. В результате корень такого полностью истертого зуба резорбировался при достижении этим зубом лабиальной позиции и зуб выпадал. При смыкании рядов зубов верхней и нижней челюсти происходила интердигитация коронок, которые входили в контакт и начинали скольжение коронки по коронке ряд относительно ряда до упора в эпистили лабиальной и лингвальной стороны. При этом лезвия коронок слабо отклонялись, что улучшало примыкание встречных лезвий.

Положение задних зубов в зубном аппарате остается недоказанным и может быть подтверждено или опровергнуто в будущем только находками целых челюстных аппаратов. Морфофункциональный анализ предполагает максимальную приспособленность строения зубной системы и ее элементов для измельчения объектов со средней жесткостью наружного скелета, например, каких-то членистоногих.

ДИХОТОМИЯ ПАРАМЕДИАЛЬНЫХ РЕБЕР СИНУСА КАК КРИТЕРИЙ ДЛЯ РАЗГРАНИЧЕНИЯ РОДОВ И ВИДОВ У СПИРИФЕРИДНЫХ БРАХИПОД ПОДСЕМЕЙСТВА *Choristitinae* Waterhouse, 1968

А.Э. Давыдов

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

Тонкие особенности ветвления ребер в синусе и на боковых сторонах раковин спириферидных брахиопод давно привлекают внимание исследователей. В первой половине прошлого века были предложены различные методы для выявления общих закономерностей ветвления ребер, частных особенностей этого процесса у разных родов, а также возможности использования полученных данных для уточнения систематики всей группы (Grabau, 1931; Bancroft, 1945; Gatinaud, 1949). Все предложенные методы оказались очень громоздкими. Получаемые при помощи них формулы сложны для восприятия и понимания, и в связи с этим, все они крайне неудобны для работы с большим количеством материала, особенно, если сохранность его различна. Кроме того, некоторые авторы (Gatinaud, 1949) придавали получаемым формулам исключительное большое значение, что приводило, в конечном итоге, как пишет (Pitrat, 1965) к «таксономическому абсурду». С критикой такого подхода и получаемых формул, высказывались и другие исследователи (Безносова, 1959). Однако идея использовать каким-то образом параметры ветвления ребер в систематике, не пропадала. В работах 1940–1970-х годов рядом исследователей применялся упрощенный, более наглядный способ оценки ветвистости ребер в синусе в виде схематичной прорисовки – графической диаграммы, демонстрирующей особенности ветвления ребер у отдельных видов или родов (Семихатова, 1941; Безносова, 1959 и др.). В настоящее время интерес к анализу элементов ребристости у спириферид практически исчез. В последней большой сводке по спириферидам этот признак фактически игнорируется (Carter et al., 2006). Для выявления закономерностей ветвления ребер у представителей «большого» рода *Choristites* Fischer, 1825 (подсемейство *Choristitinae* Waterhouse, 1968) автором исследована большая выборка спириферид (129 экз.) из различных горизонтов среднего карбона московского яруса Подмосковья (каширский горизонт – лопаснинская свита, подольский горизонт – шуровская свита, мячковский горизонт – песковская свита). Установлено, что особенно отчетливые

различия, а именно, уровень появления первой дихотомии на парамедиальном ребре (измеряется в миллиметрах начиная от кончика макушки до видимой точки дихотомии по кривизне раковины), наблюдаются в синусе у двух ребер, которые с обеих сторон примыкают к медиане (парамедиальные ребра). Высота появления первой дихотомии на парамедиальных ребрах для раковин каждого стратиграфического уровня оказалась различной: 14–15 мм для каширского горизонта, 12–13 мм – для подольского горизонта, 18–19 мм – для песковской свиты мячковского горизонта. В то же время хориститы башкирского яруса среднего карбона обладают очень низкой дихотомией (более 20 мм от кончика макушки) или полным отсутствием дихотомии парамедиальных ребер (группа *Alphachoristites bisulcatiformis* Semichatova, 1941).

Поскольку наружной скульптуре хориститид свойственен аккреционный рост, т.е. в точности сохраняющийся на раковине предыдущие стадии роста, а замеры идут от кончика макушки, то небольшие различия в размерах взрослых раковин не оказывают существенного влияния на результаты измерений. Учитывая относительную простоту измерения уровней дихотомий, этот подход может быть использован в пределах хорошо очерченной группы подсемейства Choristitinae, как для межвидовых, так и для межродовых разграничений, а также и в других семейственных группах спириферид, где ребра дихотомизируют на различных уровнях, а строение синуса подразумевает наличие срединного желоба (или ребра).

О ПАРАЛЛЕЛИЗМЕ В РАЗВИТИИ ФАЦИЙ В ОРДОВИКЕ РУССКОЙ И ЮЖНО-КИТАЙСКОЙ ПЛАТФОРМ

А.В. Дронов

Геологический институт РАН, Москва, dronov@ginras.ru

Фации морских красноцветных известняков с низкой скоростью седиментации, обилием раковин головоногих моллюсков и поверхностей перерыва типичны для ордовикских отложений платформы Янцзы (или Южно-Китайская). Для их обозначения предложен даже специальный термин – "Пагода фации" (Lindström et al., 1991). Аналогичные фации широко распространены также в ордовикском бассейне Балтоскандии на Русской платформе, где для их обозначения используют традиционный термин красные "Ортоцератитовые известняки". Они составляют основу Шведско-Латвийской (Мянниль, 1966) или Центральной Балтоскандинавской (Jaanusson, 1982) фациальной зоны. Как в Китае, так и в Европе красноцветные фации располагаются между склоновыми черносланцевыми фациями и прибрежными сероцветными биокластическими известняками, часто с обилием глауконита. По сути дела они являются аналогами типичных для юры и, частично, мела Тетиса фаций "Ammonitico Rosso" (Уилсон, 1980) и представляют собой относительно глубоководные и холодноводные карбонатные фации (Lindström, 1984).

Несмотря на то, что Русская и Южно-Китайская платформы располагались в раннем и среднем ордовике достаточно далеко друг от друга, хотя и та и другая в умеренных широтах, появление и широкое распространение красноцветных фаций ("Orthoceratitico Rosso") происходило на них практически одновременно, в самом конце флоского времени (конодонтовая зона *Oerikodus evae*). Следует отметить, что это первое появление таких фаций в фанерозойской истории Земли. В основании серии красноцветных известняков на обеих платформах отмечены отложения, обогащенные фосфатом и глауконитом, что, вероятно, свидетельствует в пользу апвеллинга и трансгрессивного характера этих фаций. По-видимому, это событие, проявившееся одновременно на удаленных друг от друга палеоконтинентах, связано с изменением океанической циркуляции и переходом Земли от парникового климата к ледниковому (Rasmussen et al., 2017). Эти изменения, заключающиеся в почти повсеместном глобальном замещении тепловодных карбонатных систем холодноводными, в среднем и позднем ордовике происходили параллельно с резким увеличением биоразнообразия бентосных организмов в эпиконтинентальных морях и

несомненно связаны друг с другом.

Различия в эволюции осадконакопления между Южно-Китайской и Русской платформами заключаются в том, что в первом случае холодноводные красноцветные фации ложатся на тепловодные тропические известняки, а во втором – на холодноводные силицикластиты. Кроме того, на платформе Янцзы формирование красноцветных фаций "Orthoceratitico Rosso" продолжалось практически непрерывно с конца флоского времени до конца катийского. Тогда как в ордовикском бассейне Балтоскандии было два импульса развития морских красноцветов: (1) с конца флоского времени по конец дарривильского и (2) в конце катийского времени, разделенных интервалом развития сероцветных фаций (с конца дарривила по середину катия). По-видимому, это связано с быстрой миграцией Балтики из умеренных широт в приэкваториальные в течение среднего и позднего ордовика, в то время как платформа Янцзы оставалась в умеренных широтах. Работа выполнена по теме лабораторной стратиграфии фанерозоя ГИН РАН № 0135-2018-0033 и при поддержке РФФИ, проект 16-05-00799.

О РАННЕТРИАСОВЫХ КОНХОСТРАКАХ ПЕЧОРСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

В.В. Жаринова, В.В. Силантьев

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Терригенные отложения триаса Тимано-Печорской эпибайкальской платформы представляют большой интерес с точки зрения поиска и разведки залежей углеводородного сырья (Ярошенко и др., 1991; Киричкова, 2013). Нами были изучены пермо-триасовые отложения, вскрытые двумя скважинами, пробуренными в Варандей-Адзвинской структурной зоне Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. В целом, изученные разрезы сходны между собой и представлены в верхней (триасовой) части зеленовато-серыми песчаниками с подчиненными прослоями красновато-коричневых глин и аргиллитов, а в нижней (пермской) части – переслаиванием темно-серых аргиллитов, алевролитов и песчаников, включающим прослой каменного угля. В обеих скважинах прослежена граница перми и триаса, четко выраженная трансгрессивным налеганием зеленовато-серых конгломератов и песчаников чаркабожской свиты индского яруса триаса на темно-серые аргиллиты нижнего отдела пермской системы.

В керне обеих скважин в зеленовато-серых аргиллитах, залегающих в основании чаркабожской свиты, обнаружены массовые скопления раковин конхострак, включающих *Pseudestheria sibirica* Novojilov, 1959, *P. kashirtzevi* Novojilov, 1959, *P. tumaryana* Novojilov, 1959, *P. putjatensis* Novojilov, 1959, *Cyclotunguzites gutta* (Lutkevich), 1938. Выше по разрезу в красновато-коричневых тонкослоистых аргиллитах встречаются редкие раковины конхострак *Cyclotunguzites gutta* и *Pseudestheria* sp. Раковины имеют хорошую сохранность, они разные по размеру (3–7 мм) и форме. У большинства экземпляров сохранилось раковинное вещество с микроскульптурным орнаментом ямчатого и сетчатого типа. Никаких других остатков кроме конхострак, в данном интервале разреза не встречено.

По морфологическим признакам виды *Pseudestheria sibirica*, *P. kashirtzevi*, *P. tumaryana*, *P. putjatensis* очень близки друг к другу (Молин, 1965а, б); возможно, последующие биометрические исследования позволят отнести их к одному биологическому виду. Представители *Cyclotunguzites gutta* отличаются от остальных видов встреченной ассоциации мелкими размерами, округлой формой раковины и большой макушкой, выступающей за спинной край. Данный вид широко распространен в разрезах нижнего триаса Печорской синеклизы (Енцова и др., 1966; Ярошенко и др., 1991), Двинско-Мезенского бассейна (бассейны рек Мезень и Сухона; Молин, 1965а), Верхоянья (бассейны рек Яна и Индигирка; Молин, 1965б).

Массовые скопления конхострак и отсутствие других фоссилий в нижних слоях чаркабожской свиты свидетельствуют о том, что в начале триасового периода условия

окружающей среды на данной территории были пригодны только для существования этих крайне неприхотливых ракообразных, устойчивых к большому диапазону климатических изменений. Это позволяет подтвердить существующее мнение о значимости конхострак для межрегиональной биостратиграфии континентальных отложений. В частности, вид *C. gutta*, характерный для нижнего триаса Восточной Европы и Сибири, позволяет коррелировать разрезы этих регионов. Работа поддержана грантом РФФИ, проект 16-04-01062.

ПАНДЕРОВСКОЕ ОБЩЕСТВО (PANDER SOCIETY)

Н.Д. Журавлева

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

Христиан Генрих Пандер (12 июля 1794 – 10 сентября 1865) – великий отечественный палеонтолог, автор нескольких монографий по позвоночным, а также первооткрыватель вымерших существ, названных им конодонтами.

В 1856 г. увидела свет его работа «*Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der Russisch-Baltischen Gouvernements*», посвященная «нижнесилурийским (ныне эти отложения считаются ордовикскими)» зубам рыб. В этой монографии впервые была дана характеристика неких микроскопических фосфатных зубовидных остатков – конодонтов. Ныне конодонты широко известны. Это название несут уже не зубовидные образования, а сами животные, относимые многими учеными к низшим позвоночным, за «зубами» же закрепился термин «конодонтовые элементы». Они имеют широкое применение в стратиграфии: по ним построены зональные шкалы, охватывающие интервал от среднего кембрия по триас.

В период бурного развития нефтяной геологии, в 1967 г. палеонтологи и стратиграфы всего мира, изучающие конодонты, объединились для обмена научными сведениями в неформальную ассоциацию, которую решено было назвать в честь Х.Г. Пандера – Pander Society или Пандеровское общество. Возможно, это была одна из первых научных социальных сетей, возникшая еще до появления Интернета. Общество является официальной юридически структурой, и потому не имеет ни конституции, ни подзаконных актов, ни сборов за членство, но функционирует в составе Международной палеонтологической ассоциации. Более того, несмотря на встречи членов общества на различных конференциях и мероприятиях, любым официальным собранием Пандеровского общества считается встреча в одном помещении трех и более его членов.

Помимо прочего, регулярные встречи Пандеровского общества проходят на ежегодных собраниях Геологического общества Америки и более или менее регулярных Европейских (сейчас международных) симпозиумах по конодонтам (ECOS или ICOS). Также члены Общества ежегодно высылают Шефу (Shief Panderer) краткие сведения о себе, направлениях своих исследований и библиографии своих публикаций за год. Все эти данные помещаются в ежегодно распространяемом Ньюслеттере, в котором помимо этого сообщается о прошедших и предстоящих конференциях и значимых событиях года. Каждый член Общества получал экземпляр сборника. С появлением Интернета эти сборники стали доступны в электронном варианте (начиная с 1999 г.), а ныне бумажная версия перестала существовать.

Общество может присуждать две награды: медаль им. Х.Г. Пандера за достижения в изучении конодонтов на протяжении жизни и медаль им. Г.Дж. Хайнда – за выдающийся вклад в изучение конодонтов молодого члена Общества.

В минувшем 2017 г. с момента создания Общества прошло 50 лет. За это время в Обществе сменилось 6 Шефов, первым из которых был Джон Хаддл (1967–1975). Вслед за ним шефами были Уолтер Свит (1976–1985), Карл Б. Рексруд (1986–1998), Ричард Олдридж (1999–2004), Питер фон Биттер (2005–2009), Мария Кристина Перри (2010–2014). Нынешним Шефом является Сьюлун Лай (2015–2019).

Наибольший интерес у членов Общества вызывают конодонты девонского,

каменноугольного и ордовикского периодов, за все время существования Общества их изучали соответственно 23,7%, 24,7% и 18,8% специалистов. По данным за 2016 г. конодонтами кембрия занимались 15,1%, ордовика – 13,4%, силура – 23%, девона – 22,5%, карбона – 13,2%, перми – 12,9% специалистов.

ОБ ОЦЕНКЕ ТОКСИЧНОСТИ ОСАДКОВ В РАННЕАПТСКОМ И СРЕДНЕВОЛЖСКОМ АНОКСИЧЕСКИХ БАСЕЙНАХ РУССКОЙ ПЛИТЫ

Г.М. Зарипова, А.И. Галиакберов, Л.Ф. Максютлова, Р.И. Джалмуханова, К.И. Никашин, С.О. Зорина

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Результатом позднеюрского и раннемелового (раннеаптского) глобальных аноксических событий на востоке Русской плиты стало, как известно, накопление черносланцевых толщ – промзинской свиты и ульяновской толщи соответственно.

По результатам проведенного геохимического изучения битуминозных сланцев и глин данных стратонов получены новые сведения о степени токсичности древних осадков по сравнению с современными сапропелями Черного моря (Baturin, 2017) и геохимическим фоном в терригенных черных сланцах (Ketris, Yudovich, 2009) (рисунк).

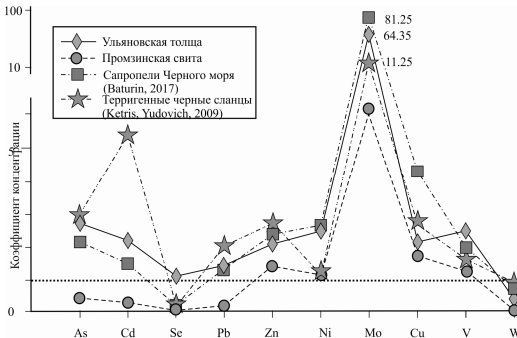


Рисунок. Коэффициенты концентрации токсичных элементов в нижнеаптских, средневожских и современных толщах, накопившихся в аноксических условиях в сопоставлении со средними содержаниями в глинах (Grigor'ev, 2003)

По рассчитанному суммарному показателю загрязнения Zc наиболее токсичными оказались ульяновская толща (Zc – 72,3) и современные сапропели Черного моря (89,7). Эти осадки очень сильно загрязнены и принадлежат к категории максимально загрязненных почв, к которым в России отнесены почвы с Zc в диапазоне 64–128.

Высокая токсичность раннеаптских осадков, в совокупности с дефицитом кислорода в толще воды, могла быть причиной угнетения или полного отсутствия бентосной микрофауны в палеобассейне. Промзинские битуминозные сланцы обладают низкой токсичностью (Zc – 3,78) и относятся к категории с допустимым загрязнением. Вероятно, в том числе и поэтому, в средневожском аноксическом морском бассейне обитали достаточно разнообразные и многочисленные комплексы макро- и микрофауны. Примечательно, что усредненные черные сланцы (Ketris, Yudovich, 2009) оказались среднетоксичными (Zc- 22,77), что с равной вероятностью предполагает как наличие, так и отсутствие условий, благоприятных для обитания биоты в бассейне осадконакопления.

НОВЫЕ НАХОДКИ ОСТАТКОВ МОРСКИХ РЕПТИЛИЙ В ВЕРХНЕЙ ЮРЕ ПОВОЛЖЬЯ И ИХ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Н.Г. Зверьков^{1,2,3}, М.С. Архангельский^{4,5}

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Геологический институт РАН, Москва

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

⁴Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина

⁵Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Верхнеюрские отложения на территории Европейской России богаты остатками морских рептилий, однако кости и ассоциации костей, по которым возможно достаточно точное определение их таксономической принадлежности, встречаются нечасто. Мы сообщаем о некоторых находках из оксфордско-кимериджских и волжских отложений Поволжья, для которых удалось установить родовую и видовую принадлежность.

Новую находку неполного скелета ихтиозавра из оксфордско-кимериджских отложений окрестностей Сызрани (Самарская область) удалось отнести к *Ophthalmosaurus icenicus* Seeley, 1874, типовому виду офтальмозавров, ранее известному лишь из средне-верхнеюрских отложений Западной Европы. Таким образом, мы можем говорить о более широком ареале *O. icenicus*, охватывавшем также Европейскую часть России.

Ревизия монографической коллекции Н.Н. Боголюбова и изучение остатков плезиозавров, хранящихся в фондах Ульяновского краеведческого музея, позволили установить присутствие представителей рода *Colymbosaurus* Seeley, 1874 в верхней юре Европейской России. Находки этого рода в разновозрастных отложениях Шпицбергена и Англии делают его уникальным объединяющим элементом, доказывающим тесную связь герпетофаун акваторий Панбореальной надобласти в волжском веке.

Новые данные служат подтверждением связи герпетофаун бассейнов Западной Европы и Среднерусского моря в течение поздней юры и ставят под сомнение высказываемые в последнее время идеи об эндемизме герпетофаун отдельных регионов (Roberts et al., 2014, 2017). Работа выполнена в соответствии с планами научно-исследовательской работы ГИН РАН, тема № 0135-2018-0035.

ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ 2016–2017 гг. В ПОВОЛЖЬЕ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ БАЙОСА И НИЖНЕГО БАТА РУССКОЙ ПЛИТЫ

А.П. Ипполитов¹, Д.Б. Гуляев²

¹ Геологический институт РАН, Москва, ippolitov.ap@gmail.com

² Комиссия по юрской системе МСК России, Ярославль, dbgulyaev@gmail.com

Морские отложения байоса – нижнего бата Поволжья биостратиграфически остаются слабо изученными, что объясняется их зачастую скудной палеонтологической характеристикой в обнажениях – с одной стороны, и малым числом доступных на дневной поверхности разрезов – с другой.

В 2016 и 2017 гг. нами проводились полевые работы на территории Нижнего и Среднего Поволжья, позволившие существенно уточнить представления о возрасте и строении среднеюрских (байос-нижнебатских) отложений региона, в первую очередь, за счет обнаружения целого ряда дополнительных разрезов, охарактеризованных находками головоногих. Почти все эти разрезы фигурируют в публикациях начала – середины XX в., но не получили должного внимания на современном этапе исследований даже в обзорных работах (например, Салтыков, 2008).

На южной оконечности Доно-Медведицких дислокаций (Иловлинский р-н, Волгоградская обл.) изучены разрезы среднеюрских отложений, расположенные западнее ст.

Сиротинская (окрестности хут. Дубового, Шохинского и Яблонского). Последовательность среднеюрских отложений здесь начинается пачкой “немых” кварцевых песков, перекрытой мощной алевро-глинистой толщей с морской фауной. Из нижней части последней собран и изучен представительный комплекс белемнитов раннебайосского возраста (зона Discites? □ Laeviuscula). Этот комплекс уже фигурировал в литературе в виде списка определений (Рыков, 1951, 1953), но недостаток данных о различиях ранне- и позднебайосских форм в те годы не позволил корректно идентифицировать находки и точно установить возраст вмещающей толщи. С начала 60-х годов XX в. и вплоть до настоящего времени морские отложения в изученном районе считались несомненно относящимися к верхнему байосу на основании не изображенного экземпляра аммонита “*Garantiana* sp.”, происходящего из толщи, вскрытой скважиной, пробуренной близ г. Волгограда, и соотнесенной по каротажу с нижней песчаной пачкой (Смирнов, 1962) изученного разреза. Поскольку верхняя глинистая пачка, основание которой по белемнитам отнесено к нижней части нижнего байоса, прослежена по скважинным материалам почти на всей территории Северного Прикаспия, можно предполагать и широкое распространение морского нижнего байоса в указанном регионе. Это согласуется с представлениями о тектонической перестройке на северной окраине Тетиса в начале байоса, вызвавшей смещение морских обстановок на значительное расстояние к северу (Гаврилов и др., 1989).

На северной оконечности Доно-Медведицких дислокаций (Жирновский р-н, Волгоградской обл. и Красноармейский р-н, Саратовской обл.) проводился поиск новых разрезов. Был обнаружен целый ряд естественных выходов и карьерных выработок, в некоторых из них встречены единичные или массовые находки головоногих. Наибольший интерес представляет серия обнажений по балке Паруба, представляющая в совокупности почти полный разрез нижней части морской средней юры, относящейся в этом районе к терминальной части верхнего байоса (зона Michalskii). Эта часть разреза впервые охарактеризована массовыми находками ростров белемнитов, а обилие материала позволяет значительно уточнить существующие представления о расчленении по аммонитам.

Наконец, на Сурско-Мокшинском валу (Пензенская обл., окрестности пос. Исса) во вскрыше одного из карьеров по добыче каменноугольных известняков обнаружены фаунистически охарактеризованные отложения нижнего бата. Они относятся к несколько более низкой части последовательности, чем хорошо изученный опорный разрез Сокурского карьера в Саратове, что позволяет существенно детализировать представления о развитии аммонитов и белемнитов в раннебатское время, а равно и о начальных этапах формирования сквозного меридионального пролива через Русскую плиту. Изложенные результаты находятся в печати. Работы поддержаны РФФИ, проект 18-05-01070.

ЮРСКАЯ ФЛОРА ИРКУТСКОГО УГЛЕНОСНОГО БАСЕЙНА

А.И. Киричкова¹, Е.И. Костина², Н.В. Носова¹

¹Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург
e-mail: kirichkovaanna@gmail.com

²Геологический институт РАН, Москва, e-mail: kostina@ginras.ru

Исследования по уточнению систематической принадлежности ископаемых растений с применением эпидермально-кутикулярного метода сделали возможным представить состав юрской флоры Иркутского бассейна в целом и определить ее флористический комплекс. Установлено около 100 видов (из них 7 новых), среди которых присутствуют все основные группы растений, кроме покрытосеменных: моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные, гинкгофиты (гинкговые и чекановские), хвойные, а также редкие и немногочисленные гнетовые и цикадовые. Иркутская палеофлора, несмотря на некоторую своеобразность, встает в один ряд с палеофлорами Западно-Сибирской провинции Сибирской палеофлористической области.

Ее своеобразие выражено в преобладании разнообразных гинкговых и чекановскиевиых, незначительном количестве и относительном однообразии папоротников, особенно *Coniopteris* и *Cladophlebis*, но большим распространением *Raphaelia* и *Lobifolia*, а также в многочисленности и разнообразии генеративных органов хвойных по сравнению с их вегетативными органами.

Четкая стратиграфическая привязка растительных остатков позволила проследить изменения систематического состава иркутских тафофлор по разрезу. Анализ этих изменений выявил те же флорогенетические тенденции, что и в западносибирских тафофлорах, они соответствуют основным этапам развития западносибирской палеофлоры в юрский период. Этапы развития иркутской палеофлоры охарактеризованы сукцессионно сменяющимися по разрезу четырьмя комплексами растений, в которых доминирующие группы представлены сочетанием тех же таксонов, что и в тафофлорах Западной Сибири, возраст которых определяется по морским фораминиферам и двустворчатным моллюскам.

Самый древний облик имеет белореченский комплекс иркутской палеофлоры. Наличие в его составе хвощовых *Neocalamites* в сочетании с папоротниками *Cladophlebis haiburnensis*, *Raphaelia diamensis* и чекановской *Czekanowskia rigida* косвенно указывает на вторую половину ранней юры. Черемхово-азейский комплекс по очень редкому присутствию папоротников *Coniopteris*, преобладанию гинкговых, особенно *Sphenobaiera*, наличию чекановскиевиых (*Cz. rigida* и *Cz. baikalica*) соответствует раннеюрскому (тоар) нижнеюгогоднему комплексу уренгойского фитогоризонта Западной Сибири. Ангарский комплекс уже с заметным участием *Coniopteris* (5 видов, в том числе *C. maakiana*, *C. murrajana*), многочисленных *Czekanowskia* (в том числе *Cz. kanensis*, *Cz. jennissejensis*) и гинкговых (*Ginkgo sibirica*, *G. heeri*) по своему развитию встает на один уровень со среднеюрским (аален) верхнепешковским комплексом томского фитогоризонта Западной Сибири. В прииркутско-ийском комплексе при том же составе папоротников значительно изменяется соотношение представителей гинкговых и чекановскиевиых. Среди гинкговых разнообразным становится род *Pseudotoarella* и обедняется род *Ginkgo*. Среди чекановскиевиых заметно уменьшается разнообразие *Czekanowskia* и впервые для иркутской палеофлоры широко распространяется *Phoenicopsis* с теми же видами, что и в западносибирских среднеюрских тафофлорах. Эти особенности состава сближают его со среднеюрским (байос) ажарминским комплексом томского фитогоризонта Западной Сибири.

В конечном итоге, по данным изучения макроостатков растений, из отложений стратотипической местности определен возрастной диапазон иркутской палеофлоры в целом (конец ранней – начало средней юры) и этапов ее развития.

ФОРАМИНИФЕРЫ СЕМЕЙСТВА Palaeotextulariidae Galloway, 1933 В ВЕРХНЕВИЗЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ РАЗРЕЗА СИКАЗА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Е.И. Кулагина, Т.В. Клименко

Институт геологии Уфимского научного центра РАН

Семейство Palaeotxtulariidae (отряд Palaeotextulariida Hohenegger et Pillet, 1975) включает позднелпалеозойские фораминиферы, имеющие удлиненные конусовидные раковины, сечения которых в шлифах имеют клиновидную форму, состоят из двух рядов камер, или двухрядные на начальной стадии и однорядные на поздней стадии (Гибшман, 1996). Н.Б. Гибшман (2015, 2016) показала возможность использования филогенетической линии данного семейства для корреляции верхневизейских отложений Подмосковного и Динантского бассейнов. Задача авторов состояла в изучении стратиграфического распространения этой группы на Урале. Изучены коллекции шлифов из верхневизейских – серпуховских отложений разреза Сиказа, хранящиеся в Геологическом музее г. Уфы (№ 552

и № 640, сборы З.А. Синецкой, 1965, 1972–1974 гг.), а также шлифы из собственных сборов, всего более 800.

Разрез по правому берегу р. Сиказа на западном склоне Южного Урала хорошо известен как один из лучших разрезов пограничных отложений девона и карбона (Кононова, Липина, 1971; Синецкая, 1975; Кочеткова и др., 1985), хотя здесь также представлены отложения верхневизейского подъяруса. Последние залегают с региональным перерывом, охватывающим большую верхнюю часть косвинского горизонта верхнего турне и нижневизейский подъярус, сложены известняками, прослоями с обильными фораминиферами, кораллами и брахиоподами (Синецкая, 1975; Синецкая и др., 1984, 1995). Верхнее визе расчленяется на горизонты: тульский, алексинский, михайловский и веневский. В михайловском и веневском горизонтах присутствуют мощные пачки доломитов. Веневские известняки согласно перекрываются серпуховскими отложениями, представленными преимущественно доломитами с редкими прослоями известняков. В верхнем визе установлены комплексы фораминиферных зон *Paraarchaediscus koktjubensis* – *Endothyranopsis compressa* и *End. crassa* – *Archaediscus gigas* с подзонами *Eostaffella proikensis*, *E. ikensis* и *E. tenebrosa*; в серпуховском ярусе выделены слои с *Eostaffella decurta* (Кулагина, Клименко, 2014). Изучение комплексов фораминифер показало, что распространение палеотекстуляриид зависит от фаций. Первые их находки приурочены к средней части тульского горизонта, к слою фораминиферного грейнстоуна, расположенного примерно 24 м выше нижней границы горизонта, совпадающей с перерывом (мощность тульского горизонта составляет 43,5 м). Здесь встречены представители родов *Koskinobigenarina* и *Consobrinella* с толстой однослойной микрозернистой стенкой с агглютинатом, близкой по строению к таковой предкового рода *Eotextularia*. Представители *Koskinobigenarina* представлены наиболее примитивными формами с небольшим числом камер в двурядной части и выпуклой апертурной поверхностью. В алексинском горизонте сохраняется тот же комплекс текстуляриид с добавлением *Koskinotextularia*. В связи с тем, что в разрезе Сиказа михайловский горизонт сложен мощной толщей доломитов, не устанавливается первое появление родов *Palaeotextularia* и *Climacammina* с двуслойной стенкой раковины, которые в большом числе экземпляров распространены в веневском горизонте. Работа выполнена в рамках госзадания № 0252-2014-0002 при поддержке РФФИ, проект № 15-05-06393.

ПАЛЕОЦЕНОВЫЕ МОРСКИЕ ЕЖИ РОДА *Garumnaster* (Holasteroidea, Urechinidae)

Г.С. Кунаева, А.Н. Соловьев

Палеонтологический институт им. А. А. Борисьяка РАН, Москва,
kunaeva_galina@rambler.ru, ansolovjev@mail.ru

Изучены два вида морских ежей из верхнего палеоцена полуострова Мангышлак: *Garumnaster michaleti* (Lambert, 1907) и *G. luppovi* (Weber, 1949). Информация об этих видах в ряде опубликованных работ представлена только в виде кратких диагнозов. Систематическое положение этих видов также не вполне ясно. В «Основах палеонтологии» они были отнесены к разным родам: *Duncanaster* и *Garumnaster* (Пославская, Соловьев, 1966).

Проведено детальное изучение морфологии панциря этих видов. Сравнение строения апикальной системы, парных интерамбулакров, пластрона и некоторых других параметров дало возможность пересмотреть положение этих видов в системе. Оба вида имеют черты, характерные для семейства урехинид: субанальная фасциола, отсутствие генитальной поры на мадрепорите, ортостеральный пластрон без ростральной пластинки, меридоплакоидная задняя пара интерамбулакров. Также при сравнении с другими родами этого семейства, между *G. luppovi* и *G. parvus* было выявлено наибольшее сходство в расположении пластинок апикальной системы и пластрона и в расположении перипрокта. Исходя из этого сделан вывод о том, что их следует относить к одному роду. При этом это достоверно разные виды,

т.к. имеются различия в форме панциря, в расположении перистоста и в пропорциях пластинок парных интерамбулакров и пластрона.

Помимо этого, у этих видов обнаружена изменчивость в строении передней пары интерамбулакров. У преобладающего числа экземпляров наблюдались меридоплакоидные передние парные интерамбулакры. Но у некоторых передняя пара интерамбулакров была амфиплакоидная. Такие случаи наблюдались у обоих видов. Детальное изучение морфологии и изменчивости дало возможность расширить диагноз рода и каждого из этих видов.

Семейство урехинид широко представлено в батиали и абиссали современных океанов. Основные апоморфии, характерные для этого семейства: субанальная фасциола, отсутствие генитальной поры на мадрепорите, меридоплакоидные (2-й и 3-й) интерамбулакры. У наиболее ранних урехинид (конец мела, палеоцен) далеко не всегда наблюдается полное сочетание этих признаков. Это было показано, в частности, на изменчивом строении причетных частей второго и третьего интерамбулакров у рода *Garumnaster*. У рода *Basseaster* (Lambert, 1936) из датского яруса присутствуют четыре генитальные поры, а не три, как у других представителей семейства. Это явление – так называемая мозаичная эволюция, свойственная ранним стадиям эволюции группы. Урехиниды – типичный «Лазаревый таксон». Появившись в конце мела, они исчезли из ископаемой летописи в конце палеоцена и «появились» вновь только в современную эпоху в виде нескольких глубоководных родов.

МОНОБАЗАЛЬНЫ ЛИ ЗАДНИЕ КОНЕЧНОСТИ ТЕТРАПОД?

Д.Н. Медников

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

Конечности тетрапод, также как и парные плавники предков для четвероногих мясистоластных рыб, считаются монобазальными, то есть имеющими только один скелетный элемент, соединяющийся с поясом конечности. Действительно, скелет всех известных к началу XXI в. парных плавников ископаемых саркоптеригий имел в своем основании единственный элемент, сопоставляемый обычно с плечевой или бедренной костью конечностей тетрапод. Но опубликованные в 2009 г. исследования по строению плечевого пояса двух стволовых саркоптеригий псаролеписа и ахоании показали, что грудные плавники этих рыб имели такое же полибазальное устройство, как и плавники актиноптеригий (Zhu, Yu, 2009). То есть, редукция числа базальных элементов до одного происходила уже после появления мясистоластных рыб, причем этот процесс мог идти с разной скоростью как в разных (грудных и брюшных) плавниках, так и у разных групп саркоптеригий. Очень интересны в этом отношении брюшные плавники современной латимерии. У этой рыбы преаксиально от первого мезомера центральной оси плавника расположен небольшой элемент, похожий по форме и размерам на остальные преаксиальные радиалии, но расположенный также проксимально, как и первый мезомер, и тоже контактирующий с тазовым поясом. Этот элемент по своему положению можно сопоставить с одной из базалий мезоптеригия полибазального плавника. Преаксиально от бедренной кости у некоторых тетрапод (птерозавров, части зверообразных, многих групп млекопитающих) расположена пара палочковидных костей, называемых у млекопитающих обычно сумчатыми костями, а у птерозавров и других четвероногих – предлобковыми (препубисами или эпипубисами). А.Н. Кузнецов, исходя из гипотезы Панчена и Смитсона о том, что у остеоплепиформов в брюшных плавниках проксимальный мезомер оси волился в состав таза (Panchen, Smithson, 1990), предположил, что преаксиальный радиальный элемент, отходивший от базального члена брюшного плавника, сохранился у сумчатых и однопроходных млекопитающих «в порядке эволюционной реверсии на базе атавизма» в виде сумчатой кости (Кузнецов, 1999). Учитывая примерно одинаковый размер грудных и брюшных плавников ближайшей к тетраподам

кистеперой рыбы тиктаалика, а также абсолютное сходство скелетных элементов передних и задних конечностей тетрапод, более вероятно допустить, что в линии, ведущей к тетраподам не происходило слияния первого члена оси задней конечности с тазом и, что костный элемент, сидящий на лобковых костях впереди от ацетабулярной впадины, является еще одной базалией, а не первой преаксиальной радиалией метаптеригиума. Тогда получается, что задние конечности четвероногих сохранили примитивное, не монобазальное устройство скелета. Отсутствие каких-либо следов предлобковых костей у многих древнейших групп тетрапод может объясняться, с одной стороны, слабой оссификацией лобковой части таза, а также тем, что препубисы могут быть перепутаны с последней парой брюшных ребер.

РЫБЫ ИЗ СЕМЕЙСТВА *Eurynotoiidae* (Actinopterygii) В СТРАТИГРАФИИ ПЕРМИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

А.В. Миних, М.Г. Миних, С.О. Андрушкевич

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

До настоящего времени наше внимание не акцентировалось на стратиграфическом распределении рыб семейства *Eurynotoiidae* Minich et A. Minich, 1990. Его таксоны обычно находили себе место в комплексах или в зональной ихтиофаунистической схеме перми (Миних, Миних, 1999). Первое описание двух видов рыб, ныне принадлежащих к данному семейству, было дано Э. Эйхвальдом (1861), они переописаны Л.С. Бергом (1940) под другими родовыми названиями из казанских (?) отложений Каргалинских медных рудников Оренбуржья (без привязки местонахождений).

В 1984 г. А.В. Миних открыл уникальное местонахождение Кичкасс (Оренбургская обл.), содержащее многочисленные скелеты рыб новых таксонов, среди которых были описаны 2 рода и 4 вида пермских эуринотоидид (Миних, Миних, 1986). С этого времени на обширном пространстве Европейской России: от Печорского угольного бассейна до Оренбуржья началось открытие новых местонахождений эуринотоидид. К настоящему времени семейство включает 6 родов и 11 видов из более 80 местонахождений разного возраста – от нижней перми и до пограничных отложений с триасом. Несколько видов были установлены в непрерывных эталонных разрезах средней и верхней перми на р. Сухона. Часто при диагностике возраста слоев, содержащих остатки рыб, авторы ориентировались на определения остракод, стратиграфическое значение которых было уточнено за много лет до полноценных исследований ихтиофауны.

Установлено, что вид *Adzvalepis puchontoi* Yankevich, 1998 характерен для шешминского горизонта уфимского яруса нижней перми (Камышенка в Башкортостане и Адзьва в Архангельской обл.). Два вида *Eurynotoides* Berg и *Alvinichthys curtus* (Krotov) по (Есин, 1995) приурочены к казанскому ярусу и нижней половине уржумского яруса средней перми (Тихие Горы на р. Вятка и упоминавшиеся выше Каргалинские рудники). Наиболее представительны эуринотоидиды в верхней половине уржумского яруса, а также в северодвинском и вятском ярусах татарского отдела верхней перми.

Так, *Lapkosubia uranensis* A. Minich, *L. barbalepis* и *L. tokense* A. Minich 1986, а также *Kichkassia furcae* Minich, 1986 приурочены к верхней половине уржумского яруса биармийского отдела и встречаются во многих местонахождениях этого возраста (Кичкасс, Ибряево и другие в Оренбургской обл.; Дмитриево, Верхняя Тозьма, Красавино-2 в Вологодской обл.; Ишеево, Ключевской овраг, Монастырский овраг, Овраг Черемушки и другие в Татарстане и др.). Кроме того, кичкассии и лапкозубии переходят в нижние слои северодвинского яруса (Плешаново, Яшкино-1, Пилогино, Монастырский овраг и др.). Вид *Isadia suchonensis* A. Minich, 1986 характерен для северодвинского яруса татарского отдела (Устье Стрельны, Микулино-1 и 2, Мутовино в Вологодской обл., Яшкино-1А в Оренбуржье, Монастырский овраг в Татарстане и др.). *I. opokiensis* A. Minich et Andrushkevich, 2017 приурочен к верхам северодвинского яруса (Мутовино, Новокульчумово). *I. aristoviensis* A.

Minich, 1990, впервые появившись в верхах северодвинского яруса, характеризуют весь вятский ярус верхней перми (Аристово, Мутовино, Вязовка, Блюменталь-3 и др. в Вологодской и Оренбургской обл.). Вид *I. arefievi* A. Minich, 2015 встречен в верхней части вятского яруса (Элеонора в Вологодской обл., Вязники в Владимирской обл., Лагерный Овраг-3 в Нижегородской обл. и др.).

Таким образом, зуринитоидии вполне могут быть использованы при определении относительного возраста вмещающих их отложений с точностью до яруса, а в отдельных случаях – и для более детальных стратиграфических построений. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 17-04-01937.

НОВЫЙ ТИП ПАЗАРИТИЗМА У ЮРСКИХ АММОНИТОВ

А.А. Мироненко

Геологический институт РАН, Москва, paleometro@yandex.ru

Изучение паразитизма у ископаемых головоногих моллюсков, имевших наружную раковину, в значительной степени затрудняется отсутствием находок мягких тканей этих животных. Тем не менее, присутствие паразитов может быть выявлено благодаря характерным следам, сохранившимся на раковинах моллюсков. Так, были описаны полусферические перламутровые образования, сохранившиеся на внутренней поверхности раковин девонских аммоноидей, сформированные моллюсками для изоляции паразитов, обитавших между стенкой раковины и мантией. Внутри этих перламутровых напылов сохранились червеобразные полости, очевидно являющиеся следами тел паразитов. Похожие перламутровые полусферы, хотя и не столь многочисленные, были найдены в жилых камерах некоторых юрских аммонитов из Германии и России. Однако во всех ранее известных случаях, паразиты аммоноидей обитали внутри их раковин.

Недавно в Московской области были найдены раковины аммонитов со следами присутствия паразитов не внутри, а на наружной поверхности раковин. Отложения зоны *Kachpurites fulgens* верхневолжского подъяруса (верхняя юра) в Московском регионе содержат многочисленные раковины аммонитов, в первую очередь вида-индекса зоны. Великолепная сохранность раковин позволяет изучать различные детали их строения (к примеру, области прикрепления мускулатуры). Около 1% раковин *Kachpurites* имеют на своей поверхности многочисленные продолговатые ямки-вмятинки. Их количество, как правило, постепенно возрастает по мере роста раковины и большая часть ямок концентрируется вокруг конечного устья. Изучение этих ямок, в том числе с использованием сканирующего электронного микроскопа показало, что ямки не являются следами сверлений, укусов или посмертных деформаций раковины. Ямки охватывают все слои раковины, которые оказываются изогнуты, но их толщина сохраняется неизменной. Передние края многих ямок совпадают с аномально-искривленными линиями нарастания раковины, что явно свидетельствует о возникновении ямок в ходе роста раковины.

По-видимому, формирование ямок связано с деятельностью не крупных (около 1 мм длиной) беспозвоночных, живших на раковинах аммонитов. Эти животные концентрировались на растущем устьевом крае и вызвали деформацию органического периостракума, формировавшегося краем мантии моллюска. Деформация периостракума, в свою очередь, вызвала формирование искривленных участков раковины и аномальных линий нарастания. По-видимому, животные, вызывавшие эти деформации, были способны перемещаться по поверхности раковины вслед за устьевым краем. Об этом свидетельствуют повторяющиеся серии ямок на некоторых раковинах, по-видимому, возникших из-за деятельности одних и тех же животных на разных стадиях роста раковины аммонита.

На раковинах аммонитов довольно часто встречаются поселенцы-обрататели, улавливавшие пищу из потока воды вокруг раковины, но они никогда не концентрируются в устьевой части раковин. Наиболее вероятно, что в данном случае животные, жившие на

раковинах *Kachpurites*, были именно паразитами, питавшимися органическим периостракумом или даже тканями края мантии моллюсков. Систематическая принадлежность этих паразитов пока не установлена, но возможно, что это были ракообразные подкласса Сорепода – в пользу этого предположения свидетельствуют размеры и форма ямок и тот факт, что копеподы являются паразитами многих морских животных, в том числе современных наутилид.

ИСКОПАЕМЫЕ ЛИСТЬЯ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РОДА *Meliosma* (Sabiaceae) ИЗ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО КИТАЯ

М.Г. Моисеева¹, Т.М. Кодрул¹, А.Б. Герман¹, Ц.-Х. Цзинь²

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

²Университет Сунь Ят-сена, Гуанчжоу, Китай

Изучен новый вид ископаемых покрытосеменных рода *Meliosma* Blume (семейство Sabiaceae) из верхнеэоценовых отложений Южного Китая. Коллекция растительных остатков, которая хранится в Университете Сунь Ят-сена, г. Гуанчжоу, происходит из верхней части свиты Хуаннюлин осадочного бассейна Маоин, расположенного на юго-западе провинции Гуандун. По палинологическим и палеомагнитным данным вмещающие отложения датируются поздним эоценом (Wang et al., 1994; Александрова и др., 2015). Флористический комплекс Верхний Хуаннюлин включает более 75 ископаемых видов, в том числе папоротники, хвойные и покрытосеменные растения. Среди последних преобладают двудольные из семейств Lauraceae, Fagaceae, Altingiaceae, Myrtaceae, Juglandaceae, Mugiaceae, Dipterocarpaceae, Rhamnaceae, Fabaceae, а также Sabiaceae и др.

В настоящее время семейство Sabiaceae включает 3 рода: *Sabia*, *Meliosma* и *Ophiocaryon*, которые распространены в основном в тропических и субтропических районах Азии и Америки. Современные представители *Meliosma* относятся приблизительно к 50 видам, из них 29 произрастают в Китае. Наиболее древние находки ископаемых остатков (эндокарпы) рода *Meliosma* известны из верхнего мела (маастрихта) Германии (Knobloch, Mai, 1986). Находки ископаемых листьев данного рода сравнительно немногочисленны, ранее было описано всего около 10 видов из палеоценовых – миоценовых отложений Северной Америки, Китая и Дальнего Востока России.

Изученный нами новый вид представлен отпечатками листьев хорошей сохранности, иногда с небольшими фрагментами фитолей. Листья простые крупные, длиной до 17,5 см, шириной до 6,1 см, преимущественно обратнойцевидной формы с острой или заостренной верхушкой и клиновидным основанием. Жилкование перистое брехидодромное или частично семикраспедодромное. От всех известных ископаемых видов рода *Meliosma* он отличается, прежде всего, наличием листовых пластинок с цельным или нерегулярно пильчатым краем. Зубцы мелкие с закругленным синусом вогнуто/выпуклой или вогнуто/изогнутой формы. Характерный признак данного вида – наличие домашних в пазухах вторичных жилок. По морфологии и некоторым микроструктурным признакам листья нового вида наиболее близки к таковым у современного вида *Meliosma rigida* Siebold et Zuccarini.

Род *Meliosma*, который в геологическом прошлом был довольно широко распространен в Европе, Азии и Америке, сейчас имеет разорванный ареал местообитания с центрами разнообразия на юго-востоке Азии (Южный Китай, Мьянма, Таиланд, Вьетнам, Индонезия), в Центральной Америке и на северо-западе Южной Америки. Предполагается, что этот род, возникший в Азии, мигрировал в Европу и далее через Северо-Атлантический сухопутный мост (Raven, Axelrod, 1974) или Берингийский мост (van Beusekom, 1971) – в Америку. Новый ископаемый вид *Meliosma* в палеофлористическом отношении важен тем, что это одна из наиболее древних достоверных находок данного рода на территории его современного центра высокого разнообразия.

О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ НИЖНЕТРИАСОВОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ПОР-ИОЛЬ 2 В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Б.И. Морковин

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, prodeo27@yandex.ru

Местонахождения нижнетриасовых позвоночных, расположенные в верхнем течении р. Лузы, были впервые обнаружены Л.И. Лутугиным (1926). Позднее они изучались рядом исследователей (Ефремов, Кузьмин 1932; Ефремов, Вьюшков 1955; Лозовский, Розанов 1969; Строк и др., 1984; Морковин, 1999).

Всю фауну позвоночных, собранную из этих местонахождений, И.А. Ефремов (1937) отнес к V зоне своей схемы. По материалам полевых исследований 1967 г., проведенных В.Р. Лозовским совместно с М.А. Шишкиным и В.Г. Очевым, фауна позвоночных из местонахождения Пор-Иоль 1 (Ягшордын) была отнесена к слудкинскому горизонту ветлужской серии. Фауна из близлежащих, расположенных ниже по течению, местонахождений Ваймос и Юруксит, соответственно к федоровскому и гамскому горизонтам яренской серии. При этом, нижнюю часть разреза местонахождения Ваймос В.Р. Лозовский отнес к слудкинскому уровню (Лозовский, Розанов 1969). Позднее возраст местонахождения Пор-Иоль 1 стал рассматриваться как федоровский (Миних, 1974). Так же к федоровскому горизонту было отнесено местонахождение Пор-Иоль 2, а расположенные выше по реке местонахождения Сокси-Ю, Матяш и Скоба – к слудкинскому горизонту (Морковин, 1999).

В 1997 г. И.В. Морковиным на местонахождении Пор-Иоль 2, в склоновой осыпи, в 4 м выше уреза воды в реке, в глыбе конгломерато-песчаника, был найден неполный череп лабиринтодонта *Parotosuchus* sp. (определение И.В. Новикова). Впоследствии, череп был описан как *Poryolosuchus longicornis*, а само местонахождение предварительно отнесено к слудкинскому (ветлужскому) уровню (Новиков, 2017; Шишкин, Новиков, 2017). Данные, полученные нами в ходе полевых работ 2016–2017 гг., не подтверждают это мнение и указывают на более высокий (яренский) стратиграфический уровень.

При изучении разрезов местонахождений Ваймос, Пор-Иоль 2, Пор-Иоль 1 нами выявлены два, расположенных один над другим, песчаных горизонта костеносных линз, прослеживаемых в первой цокольной террасе. В составе линз отмечаются: пески зеленовато-серые, преимущественно мелкозернистые и среднезернистые, косослоистые, с пологими углами падения косых серий 10–15°. В основании – конгломераты из мелкой (до 2 см) гальки местных глин и зеленовато-серых глин разной степени окатанности, гравелиты из мелкого мергелистого щебня, песчаники. В верхнем ярусе, кроме того, присутствуют крупные (до 0,6 м) караваеобразные конкреции из местного материала (Ваймос, Пор-Иоль 2). Линзы врезаны в толщу буровато-красных, с голубоватыми прослоями, глин с неясно выраженной слоистостью. Линзы нижнего яруса имеют небольшую мощность (до 1 м) и видимую протяженность до 25 м (Пор-Иоль 2), на верхнем ярусе они значительно крупнее, достигая в прогнутой части толщины 3,5 м и протяженности до 100 м (Ваймос, Пор-Иоль 2).

Все находки фауны *Parotosuchus* приурочены к нижнему ярусу костеносных линз на местонахождениях Ваймос, Пор-Иоль-2 (находка черепа *Poryolosuchus longicornis*), Пор-Иоль 1 (Ягшордын), а так же к базальной части верхнего яруса линз на местонахождениях Ваймос и Пор-Иоль 1 (Ягшордын). Таким образом, обсуждаемые отложения заключают в себе единый фаунистический комплекс (фауна *Parotosuchus*) и относятся к федоровскому горизонту, яренской серии. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 16-35-00509.

ГРАНИЦА ЛЮТЕТСКОГО И БАРТОНСКОГО ЯРУСОВ, ПРОБЛЕМЫ И КРИТЕРИИ НАХОЖДЕНИЯ ТОЧКИ ГЛОБАЛЬНОГО СТРАТОТИПА

В.А. Мусатов, А.Б. Богачкин

Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики, Саратов, dr.musatov@yandex.ru

Проблема точного определения возраста нижней границы бартонского яруса, в его стратотипе на юге Англии, как это ни парадоксально звучит, заключается не в отсутствии стратиграфически значимых палеонтологических групп или зональных видов-индексов, а в недостаточно тщательном анализе результатов уже проведенных исследований и, в частности наннопланктона. В работах (Aubry 1983, 1986) приведен обедненный, но достаточно представительный комплекс наннофоссилий (38–47 видов) из основания бартонских слоев (Whitecliff Bay, нижний бартон, пачка A1, уровень слоя с *Nummulites prestwichianus*), включающий характерные виды: *Reticulofenestra umbilica*, *R. (Cribrocentrum) reticulatum*, *R. (Dictyococcites) bisectus*, *Clathrolithus spinosus*, *Corannulus germanicus*, что позволяет однозначно отнести данные отложения к наннопланктонной зоне CNE15 (Agnini et al., 2014; Raffi et al., 2016) или подзоне CP14b (Okada, Bukry, 1980) и зоне P13 (E12) *Orbulinoides beckmanni* по планктонным фораминиферам. Соответственно, возраст нижней границы указанных зон и бартонского яруса определяется на уровне ~40,5 млн лет, а не 41,2 млн лет (GTS-2012).

Проведенные исследования наннопланктона в разрезах Северного Кавказа (р. Хеу), Крыма (Бахчисарай), Северных и Южных Ергеней (стратотипическая скв. Кереста, скв. 84, 85, 45А и др.), Воронежской антеклизы (Кантемировка), Северной Украины (парастратотип киевской свиты Халепье), а так же палеомагнитные исследования разреза по р. Хеу позволили выявить ряд стратиграфически значимых уровней появления и исчезновения наннофоссилий и уточнить историю развития среднеэоценового бассейна.

Необходимо отметить, что при использовании зональных шкал Мартини (1971) и Окада и Бакри (1980) в данном возрастном интервале, возникают достаточно серьезные проблемы с определением зональных границ. В шкале Мартини неясно положение границ почти всех средне-верхнеэоценовых зон, сходные проблемы существуют и в зональной шкале Окада и Бакри. Например, в разрезах юга России такие виды как *Ch. gigas* и *B. gladius* встречаются до середины кумской свиты; наннотетрины, в том числе и *N. fulgens*, распространены почти до кровли кумской свиты. Вид *D. bifax* появляется значительно раньше появления крупных *R. umbilica* >14 μm . Наиболее приемлемой для лютетско-бартонского интервала является зональная шкала (Agnini et al., 2014), но и в ней предлагается использовать ряд уровней (исчезновение *Ch. gigas*, *B. gladius*, наннотетрин и др.), не соответствующих уровням исчезновения этих видов в разрезах России.

В основании кумской свиты в разрезе по р. Хеу выявлен палеомагнитный хрон C20n, возраст которого определен появлением в его основании (Мусатов, 2017) многочисленных *D. bifax* и *B. gladius* и многочисленных крупных *R. umbilica* >14 μm приблизительно в 1–2 м выше кровли хрона. В основании кумской свиты Крыма, белых мергелей в стратотипе керестинской свиты (скв. Кереста), керестинской свиты в скважинах Северных Ергеней, сергеевской свиты Воронежа, нижнекиевской подсвиты (Украина) также присутствуют многочисленные *D. bifax* и *B. gladius*, что позволяет выделить в данных разрезах зону CNE12. Таким образом, нижняя часть кумской свиты соответствует верхней части лютетского яруса. В разрезах Кантемировка, Халепье, скв. 85 и 45А многочисленные крупные *R. umbilica* >14 μm (основание зоны CNE13) и *Clathrolithus spinosus* зафиксированы приблизительно в 8–10 м выше подошвы мергельной пачки. Выше отмечается массовое развитие (акме) холодноводного вида *Ch. solitus* и почти полное исчезновение тепловодных сфенолитов, дискоастеров, геликофер. В то же время, в разрезах Северного Кавказа и Крыма комплексы изменяются очень слабо, что связано с более теплыми морскими водами. В северных разрезах выше данного уровня отмечается перерыв. В южных разрезах этот перерыв пока не

обнаружен. Над перерывом, в основании коричневых мергелей типично кумского облика, появляется вид-индекс зоны CNE14 *Reticulofenestra (Cribrocentrum) reticulata*. Приблизительно в 20–30 м выше данного уровня в южных разрезах появляются многочисленный вид-индекс зоны CNE15 *Reticulofenestra (Dictyococcites) bisectus* и *Corannulus germanicus*. В северных разрезах эти виды отмечаются с основания пачки зеленых глин с радиоляриями верхнесолонской подсвиты, залегающей с размывом на коричневых мергелях. Следует отметить, что перерыв в осадконакоплении (так называемый «горизонт с зубами акул») обнаружен и в разрезе кумской свиты у г. Бахчисарай. Именно он отмечает уровень появления многочисленных *R. (Dictyococcites) bisectus*, *C. germanicus*, крупных дискоастров и сфенолитов. Предполагается, что аналогичный перерыв может присутствовать и в разрезе Северного Кавказа, о чем свидетельствует переотложенный меловой и палеоценовый наупланктон в комплексах зоны CNE15.

Таким образом, начало бартонского времени связано с крупными тектоническими и геохимическими перестройками и значительными изменениями в составе биоты. Нижняя граница бартонского яруса должна быть проведена не по появлению *Reticulofenestra (Cribrocentrum) reticulata*, как предлагала М.-П. Обри (Aubry, 1983, 1986), а по уровню появления *Reticulofenestra (Dictyococcites) bisectus*, расположенному приблизительно в средней части кумской свиты Северного Кавказа и Крыма и в основании верхнесолонской подсвиты Ергеней. Этот вывод подтверждается результатами палеомагнитных исследований и изучения диноцист (Dawber et al., 2011; Cotton et al., 2017) в стратотипе бартонского яруса.

ПРИРОДНЫЕ ОБСТАНОВКИ В АРКТИКЕ ПО ИНДИКАЦИОННЫМ СВОЙСТВАМ ПЫЛЬЦЫ ИЗ ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫХ ОСАДКОВ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ

О.Д. Найдина¹, Х.А. Байх²

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

²AWI/GEOMAR, Киль, Германия

Материалом для спорово-пыльцевого анализа послужили пробы из субрецентных и позднеголоценовых осадков, полученные при бурении на восточном шельфе моря Лаптевых во время экспедиции Трансдрифт. Абсолютный возраст осадков определен методом ускорительной масс-спектрометрии (AMS¹⁴C).

Распространение индикаторных таксонов пыльцы по акватории моря Лаптевых зависит от многих факторов (Найдина, 2016). Обилие пыльцы хвойных растений в субрецентных спектрах является индикатором изменения границы распространения древесной растительности при восстановлении условий послеледниковья.

Пробы керна позднего голоцена содержат пыльцу *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Salix*, *Alnus*, *Betula*, *Tilia*. Локальная растительность представлена пыльцой Ericaceae, Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae. Среди споровых растений отмечены папоротники и мхи. По данным ЭМ-анализа установлено, что в осадках моря Лаптевых среди пыльцы *Pinus* преобладает пыльца кедрового стланика *Pinus pumila*. Кедровый стланик широко распространен в горах Северо-Восточной Азии (Романов, 2016). Очевидно, пыльца кедрового стланика принесена золотым и водным путями из горных тундр Верхоянья. Определена также пыльца другого представителя *Pinus* – сибирского кедра *P. sibirica*. Вполне возможно, что редкие зерна этого палиноиндикатора принесены на шельф с юга Сибири, где находится ареал распространения сибирского кедра.

В результате спорово-пыльцевого анализа выявлена неоднократная смена растительности и климата в конце послеледниковья. Судя по пыльцевым индикаторам, на арктическом побережье преобладала мохово-кустарничковая растительность, а температурный фон июля не превышал +6°C. Развитие крупнокустарниковой тундры с ольхой свидетельствует о кратковременном повышении летних температур воздуха до +9°C. Установлено, что потепление климата в диапазоне 1,7–1,5 тыс. лет синхронно с адвекцией

атлантических вод в море Лаптевых (Найдина, 2016). Сопоставление с ранее полученными результатами по колонкам моря Лаптевых (Vauch et al., 2001; Naidina, Vauch, 2001, 2011) показывает, что летний температурный фон превышал современный. Поступление на шельф обильного количества пыльцы *Pinus* является индикатором продвижения к морю Лаптевых границы распространения древесной растительности во время потепления. Исследования выполнены по госзаданию № 0135-2015-0034.

МЕЧЕХВОСТЫ ИЗ НИЖНЕПЕРМСКИХ ЛАГЕРШТЕТТОВ УРАЛА В ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОМ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, Москва

В нижнепермских отложениях, обнажающихся в пределах западного склона Урала на протяжении широкой полосы от Печорского угольного бассейна на севере до Башкирии на юге, присутствуют фации, соответствующие лагунным или лагунно-озерным условиям с относительно небольшими скоростями осадконакопления и представленные тонкослоистыми плитчатыми мергелями, аргиллитами и, реже, алевролитами. Эти фации особенно характерны для верхнеартинских и кунгурских отложений, хотя встречаются в этом регионе и ниже, и выше по разрезу.

Местонахождениям ископаемых остатков, приуроченным к верхнекунгурским отложениям, посвящена довольно обширная литература, поскольку именно в этих толщах встречаются многочисленные и разнообразные растительные остатки и насекомые. Это же суждение отчасти справедливо и для верхней части нижнекунгурских отложений (лекская свита). Однако применительно к нижней части кунгурских отложений (шуртанская свита саранинского горизонта, а также петропавловская пачка филипповского горизонта) считалось, что они довольно бедны органическими остатками, которые, к тому же, имеют плохую сохранность.

Планомерное изучение отложений кунгурского яруса Среднего и Южного Приуралья, которым автор занимается в течение более тридцати лет, позволило обнаружить в нижнекунгурских отложениях этого региона довольно богатый комплекс органических остатков, включающий как таксоны, известные ранее, так и некоторые новые организмы, которые ранее не встречались в этих отложениях. Кроме этого, необходимо подчеркнуть, что для многих уральских местонахождений, приуроченных к этому интервалу, характерна исключительно хорошая сохранность органических остатков, позволяющая наблюдать даже мягкие части организмов, что делает эти местонахождения типичным примером лагерштеттов.

Нижнекунгурский комплекс органических остатков (шуртанская свита саранинского горизонта и петропавловская пачка филипповского горизонта) включает остатки водорослей *Algites philippoviensis* Naugolnykh, *A. shurtanensis* Naugolnykh, высших растений: хвощевидных *Paracalamites* spp., хвойных *Shaidurodendron columnaris* Naugolnykh, *Walchia appressa* Zalessky, войновские *Rufioria derzavinii* (Neuburg) S.Meyen; кишечнополостных неопределенного систематического положения; двустворчатых моллюсков *Permophorus costatus* (Bown), *Permophorus* sp., *Netschajewia* cf. *tschermyschowi* (Licharew), гастропод *Goniasma angulata* (Stuckenberg), брахиопод (теребратулид) *Dielasma* cf. *moelleri* Tschernyschew, а также мечехвостов *Paleolimulus kunguricus* Naugolnykh.

Коллекция остатков мечехвостов *Paleolimulus kunguricus*, имеющаяся в распоряжении автора в настоящее время, включает три относительно полных панциря с опистосомой и просомой, сохранившимися в естественном сочленении (у одного из экземпляров сохранился тельсон), две крупные отдельные просомы, очевидно, сброшенные в ходе линьки геронтических экземпляров, три опистосомы, а также

несколько более фрагментарных остатков и следов ползания, также принадлежавших этому же виду. Изученная коллекция позволила составить представление о морфологических особенностях *Paleolimulus kunguricus* и его онтогенетической изменчивости.

О ПЕРМО-ТРИАСОВЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ОСТРАКОДАХ РОДА *Gerdalia* Belousova, 1961

М.А. Наумчева

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, paleomasha@mail.ru

Одним из ключевых элементов раннетриасовых сообществ пресноводных остракод Евразии является род *Gerdalia*, который в терминальной перми и раннем триасе представлен многочисленными видами. Однако типовой вид этого рода *Gerdalia polenovi* Belousova, 1961 происходит из стратотипа белебеевской свиты казанского яруса, находящегося в г. Белебей, Башкортостан (Белоусова, 1961, Варюхина и др., 1981). В первоописании рода *Gerdalia* большинство приведенных признаков, согласно современной системе, являются видовыми: очертания брюшного края, переднего и заднего концов, характер перехода спинного и брюшного края в концы раковины. К родовым признакам можно было бы отнести узкую, вытянутую форму раковины, прямой, реже слабо изогнутый спинной край, охват правой створкой левой по всему свободному краю, а также положение максимальной толщины в средней части раковины. З.Д. Белоусова (1961) отмечала, что от близкого рода *Darwinula* данный род отличается «сильной удлинённостью раковины, равномерной выпуклостью створок, характерным их перекрытием и часто одинаковой высотой концов раковины». Анализ строения раковин видов, которые в разные годы, различными авторами были включены в род *Gerdalia*, показал, что большая часть указанных в первоописании признаков рода не выдерживается. Большой створкой может быть как левая, так и правая, охват может располагаться на брюшном крае и заднем конце, по всему свободному краю или только на брюшном крае, спинной край варьирует от прямого до дугообразно изогнутого, положение наибольшей выпуклости у одних видов приурочено к средней, а у других – к задней части раковины. Из всех указанных выше родовых признаков выдерживается только один – узкая, удлинённая форма раковины. Такая разнородность ключевых признаков может свидетельствовать о том, что род *Gerdalia* в нынешнем понимании является сборной группой, объединяющей раковины одного морфотипа, а именно такие у которых длина раковины не менее чем в два раза превышает ее высоту. При ориентированном шлифовании остракод З.Д. Белоусова выделила еще один родовой признак – небольшое утолщение створок на переднем конце в форме капли (Белоусова, 1963). Учитывая, что у представителей родов *Darwinula*, *Suchonella* и *Darwinuloides* утолщение створок на переднем конце имеет иную форму, можно считать этот признак существенным для определения родов. Неизвестно раковины каких именно видов использовала З.Д. Белоусова для изготовления шлифов, поэтому для решения вопроса о статусе и составе рода *Gerdalia* необходимо изучение внутренних структур в первую очередь типового вида *G. polenovi* и сравнение его со всеми остальными видами. Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ, проекты 16-04-01062, 17-04-00410 и 17-04-01937.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОСТРАТИГРАФИИ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОРОНЕЖСКО-ПРИДОНЕЦКОГО ПАЛЕОБАССЕЙНА (ДОНО-ДОНЕЦКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА, СКВ. 5-93 МОНАСТЫРЩИНА)

Т.В. Орешкина, А.И. Яковлева

Воронежско-Придонецкий регион в палеогене являлся связующим звеном в субширотной системе коммуникаций палеобассейнов Северного моря с эпиконтинентальными морями юго-восточного Пери-Тетиса. Здесь палеоген представлен различными типами отложений – от биокремнистых до карбонатных, с доминированием различных групп микроорганизмов, что открывает широкие возможности для сопоставления зональных шкал по разным группам, внутри- и межбассейновых корреляций, реконструкции миграционных связей.

Нами проведено детальное изучение разреза скв. 5-93 (Монастырщина, мощность около 60 м), первоначально расчлененного (Khokhlova et al., 1999) по схеме Курлаева и Ахлестиной (1988) для Хоперской моноклинали. В 28 образцах из осиновских слоев (инт. 63,4–57,5 м), чирской (инт. 56,8–35,0 м) и кумской свит (инт. 31,5–10,0 м) нами были повторно изучены диатомовые водоросли, силикофлагеллаты и, впервые, морские палиноморфы. Полученные данные по кремневому планктону в целом соответствуют результатам предшествующих исследований Э.П. Радионовой (Khokhlova et al., 1999) и З.И. Глезер (Горбаткина, Иосифова, 2004). В нижней части осиновской свиты (инт. 63,4–60,1 м) диатомей не обнаружены. Интервал разреза 59–35 м отнесен к диатомовой зоне *Vipalla oamaruensis* (верхи лютета – бартон – низы приабона) с подзонами *Peronia barbadensis* (инт. 59–35 м) и *Triceratium unguiculatum* (инт. 31,5–10 м). По данным Е.А. Щербининой (Khokhlova et al., 1999) наннопланктон, найденный в верхней части чирской свиты, соответствует зоне NP16 (верхи лютета – низы бартона).

Большая часть образцов оказалась или стерильной, или содержала единичные палиноморфы (диноциты, празинофиты, пыльцу). Представительные палинологические комплексы, найденные лишь в глинистом прослое основания разреза (инт. 60,1–63,4 м), характеризуются доминированием пыльцы покрытосеменных растений и диноцист; пыльца хвойных растений, акритархи и зеленые водоросли представлены в небольшом количестве. Комплекс диноцист, кроме таксона широкого стратиграфического диапазона, представлен *Deflandrea phosphoritica*, aff. *Axiodinium lunaris*, *Homotryblum tasmaniense*, *H. tenuispinosum*, *Apectodinium quinquelatum*, *A. homomorphum*, *Alisocysta* sp. 2 sensu Heilmann-Clausen (1985), *Deflandrea oebisfeldensis*, *D. denticulata*, *Palaeotetradinium minusculum*, *Hafniasphaera septata*, чье совместное присутствие указывает на раннеиоцистский возраст вмещающих отложений (предположительно зона *Stenodinium* (=Wetzeliella) meckelfeldense). На гл. 56,8 м найдена единичная *Enneadocysta arcuata*, свидетельствующая о среднеэоценовом возрасте отложений. Исследования выполнены в рамках гранта РФФИ, проект 18-05-00505 (Т.В. Орешкина), и госзадания АГН, КБС – тема № 0135-2016 (А.И. Яковлева).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА И СЕЗОНА ГИБЕЛИ ПЕЩЕРНОГО МЕДВЕДЯ ПО ЦЕМЕНТУ И ДЕНТИНУ КЛЫКА ИЗ ПЕЩЕРЫ ШИРЯЕВО 1 (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Н.Е. Прилепская¹, Г.Ф. Барышников²

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

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, ursus@zin.ru

В исследовании использован материал из коллекции Зоологического института РАН (ЗИН 30588), собранный в пещере Ширияево 1 в Жигулях, Самарская область. Найденные в пещере остатки пещерных медведей по краниометрическим данным сближаются с восточноевропейским медведем *Ursus kanivetz* (=ingressus) (Baryshnikov, Puzachenko, 2011). Возраст находок оценивается по методике AMS-датирования как 39300 ± 450 лет назад (OxA-19610) (сообщение А. Стюарта, Великобритания). Медвежьи клыки, сохранившиеся в

пещере, имеют очень изношенную эмалевую коронку. Для выяснения связано ли это с возрастом погибших зверей или с характером их питания, а также для определения сезона гибели, был проведен анализ регистрирующих структур одного из таких сильно стертых клыков. Судя по относительно небольшому размеру, клык принадлежал самке.

Нами использован метод анализа цемента и дентина зубов млекопитающих, разработанный Г.А. Клевезаль (Клевезаль и др., 1967; Клевезаль, 1988, 2007). Он впервые применен для изучения остатков медведя из этой пещеры. Индивидуальный возраст зверя был определен по зубному цементу, который изучался в аншлифах. Метод позволяет оценить возраст животного с точностью до года. Годовые слои в цементе обычно считают по числу узких (зимних) элементов ростового слоя. При определении возраста по числу слоев в цементе тех зубов, которые прорезываются не в первый год жизни особи, следует установить возраст появления первого слоя цемента и вносить соответствующую поправку. У современного бурого медведя (*U. arctos*) – ближайшего из ныне живущих родственников пещерного медведя, постоянные клыки прорезываются в возрасте 12–18 месяцев (Клевезаль, 2007). В цементе пещерного медведя из пещеры Ширияево 1 наблюдается 15 зимних элементов слоя, то есть особь перезимовала минимум 15 раз. Следовательно, возраст животного составлял 16–17 лет.

Средняя продолжительность жизни современных бурых медведей в дикой природе в популяциях с небольшим уровнем охоты со стороны человека составляет порядка 25 лет, период активного размножения для самок может продолжаться до возраста 20 лет (McDonald, Norris, 2001). Таким образом, изучаемый пещерный медведь прожил относительно длинную жизнь. Результаты исследования оставляют возможность для обеих гипотез относительно сильной изношенности эмалевой коронки клыка: это может быть и возраст животного и характер потреблявшейся им пищи. Для уточнения причин сильной стертости клыков из пещеры Ширияево 1 исследования должны быть продолжены.

Сезон гибели пещерного медведя был определен по вторичному дентину, который также изучался в аншлифах. Во вторичном дентине наблюдается полностью сформированный последний летний элемент ростового слоя. Активный рост летнего цемента отсутствует и, следовательно, сезоном гибели зверя не может быть весна или начало лета. Если бы медведь был молодым, то можно было с уверенностью говорить, что он умер осенью или зимой. У пожилых особей ростовой слой обычно заканчивает формироваться раньше, чем у молодых, и к концу лета он уже полностью сформирован. То есть, время гибели пещерного медведя приходится на конец лета – зиму. Авторы выражают глубокую благодарность и признательность за всестороннее содействие и помощь И.С. Барскову и Г.А. Клевезаль. Работа частично поддержана (ГФБ) грантом РФФИ, проект 16-04-00399-а.

К СИСТЕМАТИКЕ ГЕТЕРОГЕЛИЦИДНЫХ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР ИЗ ПОГРАНИЧНОГО КАМПАН-МААСТРИХТСКОГО ИНТЕРВАЛА РАЗРЕЗА ЛЕСНАЯ РЕСПУБЛИКА

П.А. Прошина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, lina.not@mail.ru

В отложениях верхнего мела, широко развитых на территории Русской платформы (РП) и ее южного обрамления, обильно представлены разнообразные планктонные фораминиферы (ПФ). Лучше всего изучена группа трохоидных глоботрунканид, по которым разработаны региональные зональные схемы (Маслакова, 1959; Копаевич, 1999, 2010, 2012), но двурядные гетерогелициды до сих пор оставались малоизвестными. Технические сложности исследования этой группы, требующие обязательного использования сканирующего микроскопа, привели к тому, что до сих пор все гетерогелициды РП, Крыма и Кавказа относили к одному роду и двум видам – *Heterohelix globulosa* Ehrenberg, 1843 и *H. striata* Ehrenberg, 1840, в то время как за рубежом были описаны многочисленные виды (Ehrenberg,

1843, 1844; Cushman, 1927; Loeblich, Tappan, 1964; Nederbragt, 1991; Georgescu, 2009 и др.). Кроме того, работы последних лет (Georgescu, 2007, 2009a,b, 2013 и др.) показали, что систематический статус многочисленных видов гетерогелицид, до сих пор определявшийся по морфологическим критериям, должен быть пересмотрен. Геореску предложил эволюционный подход, во-первых, основанный на строении ранней стадии раковины: агелицидной, гистерогелицидной, гологелицидной. Во-вторых, учитывается ультраструктура стенки, орнаментация, пористость и другие морфологические признаки раковины. В результате им выделены несколько филем (родового ранга), по 2–3 вида в каждой. Таким образом, одновременно существуют две принципиально разные систематики гетерогелицид – морфологическая (Loeblich, Tappan, 1987) и эволюционная (Georgescu, 2013). Однако для практической биостратиграфии удобно использовать синтетическую классификацию (Georgescu, 2013), в рамках которой многие виды изменили родовую принадлежность. В свете актуальных представлений о систематике гетерогелицид автором предпринята попытка переизучить гетерогелициды из пограничного кампан-маастрихтского интервала ряда разрезов РП и ее южного обрамления. В разрезе Лесная Республика (Саратов) выявлены представители агелицидной (*Ehrenbergites srtiata* (Ehrenberg, 1838)), гологелицидной (*Lazarusina lazarusi* Georgescu, 2013) и гистерогелицидной (*Spiroplecta clarae* Georgescu, 2013) групп. Первый вид из сантона-маастрихта, второй – верхнего кампана-маастрихта и третий – из верхнего сантона-кампана; все эти виды космополиты. Первые два вида распространены как в верхней, так и в нижней части разреза, третий – только в нижней. Их распространение отвечает стратиграфическому расчленению разреза, произведенному по радиоляриям (Прошина и др., 2016), в результате которого слои 2–4 отнесены к верхнему кампану, а слой 1 – к нижнему маастрихту. Нижнемаастрихтский возраст слоя 1 подкреплен находками моллюсков (Сельцер, Иванов, 2014). Таким образом, настоящее исследование позволило детализировать систематический состав гетерогелицид разреза Лесная Республика, где до сих пор определялся только *H. globulosa* (Прошина и др., 2016). Кроме трех вышеупомянутых, в материале присутствуют также новые виды, требующие дополнительного изучения и описания.

РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ЛАГЕРШТЕТТ НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ СЕВЕРНОГО УРАЛА (БЕРЕЗОВСКИЙ р-н, ХМАО - ЮГРА)

А.С. Резвый¹, А.П. Ипполитов²

¹Музей Природы и Человека, Ханты-Мансийск

²Геологический институт РАН, Москва

В течение нескольких полевых сезонов, начиная с 2006 г., сотрудниками Музея Природы и Человека (г. Ханты-Мансийск) изучалось местонахождение раннекаменноугольного возраста, расположенное на левом берегу р. Манья в 1 км выше ее устья (восточный склон Северного Урала). Здесь обнажаются верхнетурнейские слои, представленные переслаиванием карбонатных и глинистых пород, из которых ранее указывались фораминиферы, кораллы, мшанки, брахиоподы, двустворчатые моллюски, гастроподы, трилобиты, криноидеи, а также наземная флора (Машковцев, 1933; Zalesky, 1937; Сирин, Шамакова, 1937; Наливкин, 1979).

За последние годы на местонахождении был собран представительный комплекс мягкотелых организмов, включающий остатки рыб (хрящевых, лучеперых, лопастеперых), многочисленные и разнообразные панцири членистоногих разных систематических групп, отпечатки сцифоидных медуз, нескольких видов губок, мягких тел и органикостенные трубки многощетинковых червей, а также многочисленные флористические остатки хорошей сохранности. Многие отпечатки мягкотелых организмов характеризуются высокой степенью структурной детализованности. Среди организмов, обладающих известковым скелетом, впервые для региона и изученного стратиграфического интервала встречены морские ежи,

офиуры и наутилоиден.

Значение местонахождения мягкотелой фауны в нижнекаменноугольных отложениях на р. Манья трудно переоценить. Ископаемая летопись многих групп организмов, не обладающих минеральным скелетом, основана исключительно на изучении находок из лагештеттов – разрозненных в пространстве и геологическом времени и крайне немногочисленных местонахождений с сохранившимися остатками мягких тканей (Muscente et al., 2017). Среди них сопоставимыми с изученным местонахождением по разнообразию систематических групп и возрасту являются лишь два – Бэр-Галч (серпуховский ярус, США) и Мэзон-Крик (средний пенсильваний, США). На данный момент очевидно, что местонахождение на р. Манья это типичный «лагештетт» консервационного типа (Seilacher, 1970), имеющий важное значение не только для познания биоразнообразия раннего карбона данного региона, но и для расшифровки палеонтологической летописи многочисленных систематических групп, не имевших минерального скелета. Работы поддержаны РФФИ, проект 16-05-01088.

МОРСКИЕ РЕПТИЛИИ ЮРЫ И МЕЛА СИБИРИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОКЛИМАТА

М.А. Рогов^{1,2}, Н.Г. Зверьков^{1,3,4}, М.С. Архангельский⁵, В.А. Захаров¹

¹Геологический институт РАН, Москва

²Санкт-Петербургский государственный университет

³Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

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

⁵Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина

Несмотря на то, что находки остатков морских рептилий в мезозое Сибири известны уже почти 150 лет, до сих пор они остаются недостаточно изученными. Большая часть таких находок лишь упоминается в различных публикациях, посвященных региональной геологии и стратиграфии, и только несколько экземпляров из юры бассейна р. Лены (Jakowlew, 1903; Меннер, 1948) и о-ва Уединения (Рябинин, 1939) были изображены и описаны. В то же время, в работах, касающихся климатов мезозоя (в первую очередь высокоширотных) находки морских рептилий, как правило, фигурируют в качестве показателей тепловодных условий (Hallam, 1985). Таким же образом интерпретировались и данные о присутствии морских рептилий в различных горизонтах мезозоя Сибири (Гольберт, Полякова, 1966; Гольберт и др., 1968, 1978, 1984; Палеоклиматы..., 1977; Гольберт, 1979, 1987; Князев и др., 1991).

Однако в последние годы были получены данные, ставящие под сомнение возможность использования находок морских рептилий для реконструкции палеотемператур. С одной стороны, были описаны разнообразные комплексы рептилий из высокоширотных и, судя по обилию глендонитов, явно холодноводных верхнеаптских отложений Австралии (Keag, 2006) и Арктической Канады (Vavrek et al., 2014). С другой стороны, неоднократно различными исследователями высказывались предположения, что, по крайней мере, некоторые группы крупных морских рептилий мезозоя были способны поддерживать постоянную температуру тела (Bernard et al., 2010; Motani, 2010; Harrell et al., 2016; Wintrich et al., 2017a, b).

Нами проанализированы все доступные данные по климатам юры и мела Сибири и по распространению морских рептилий в этом регионе. Большинство местонахождений морских рептилий Сибири попадает на высокие палеошироты (70–87°). При этом прямой связи между колебаниями климата и распространением морских рептилий обнаружить не удалось. Хотя максимальное число их местонахождений соответствует наиболее тепловодным эпохам (ранний тоар и волжский век), они сравнительно часто встречались также во время похолоданий (поздний плинсбах, аален–байос), но неизвестны в некоторых

явно более теплопроводных интервалах (келловей). Меловые находки очень немногочисленны, при этом они известны из сравнительно «холодного» валанжина, но до сих пор не отмечались в рязанском ярусе. С учетом вышесказанного, стоит с осторожностью относиться к привлечению находок морских рептилий в качестве индикаторов теплого климата. Данные по палеоклиматам Сибири проанализированы при поддержке гранта РНФ 17-17-01171.

О РОЛИ ЭКОСТРАТОНОВ В ПОСТРОЕНИИ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ШКАЛ

Г.Н. Садовников

Российский государственный геологоразведочный университет, Москва
sadovnikov.gennady@yandex.ru

Общая стратиграфическая шкала построена на ньютоновской концепции абсолютного времени. Но сейчас, оперируя со временем, не считается с взглядами А. Эйнштейна неправомерно. По Эйнштейну, времени вне системы нет. Понятие «то же самое время» для разных систем не имеет физического смысла. Альтернатива, вписывающаяся в представления Эйнштейна, состоит в построении стратиграфических шкал, основанных на выделении этапов развития всего биота бассейна осадконакопления. Н.И. Андрусов разработал такую схему для Понто-Каспийского неогена, А.П. Иванов – для карбона Центральной России, Р.Ф. Геккер – для девона Центральной России и палеогена Ферганы. Палеозоологи использовали этот путь очень редко; палеоботаники, наоборот, часто шли именно этим путем. Важнейшим достижением явилось создание стратиграфической схемы карбона – перми Кузбасса, вскоре распространенной на весь северный умеренный пояс Земли: от Печоры до Дальнего Востока, от Таймыра до Монголии. На основе горизонтов схемы можно выделить экостратоны.

В неморских отложениях карбона – юры севера и центра Евразии выделено 13 экостратонов. Экозоны (*Elatocladus linearis* ... *Cornia vosini*, *Quadrocladus pachyphyllum* ... *Echinolimnadia mattoxi* и *Quadrocladus pachyphyllum* ... *Prilukiella* (?) *tomiensis*) описаны в соответствии с требованиями Стратиграфического кодекса России. Объем экостратонов обычно составляет один – два отдела, но в верхней перми и нижнем триасе – часть яруса. Это отражает неравномерность темпов исторического развития организмов.

В Стратиграфическом кодексе России имеется только экозона, которая рассматривается, как местный или провинциальный биостратон. Но экостратоны могут быть региональными и планетарными. Объем установленных экостратонов от части яруса до двух отделов. Предложено использовать название «экозона» для экостратонов менее яруса, экостратоны, примерно равные ярусу, называть регионарусами, экостратоны, примерно равные отделу и более крупные – экосериями.

Совокупность региональных экостратиграфических шкал образует полный вариант стратиграфической шкалы Земли. То, что сейчас называется общей шкалой – это необходимый, но упрощенный промежуточный ее вариант.

ПОЗДНЕВИЗЕЙСКИЕ (НИЖНИЙ КАРБОН) ПАЛЕОТЕКСТУЛЯРИИДЫ ИЗ НЕКОТОРЫХ РАЗРЕЗОВ ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

К.В. Сахненко^{1,2}, Н.Б. Гибшман², Е.Л. Зайцева^{1,3}

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, sakh-karina@yandex.ru

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

³ВНИГНИ, Москва

Палеотекстулярииды – важная для стратиграфии нижнекаменноугольных отложений группа фораминифер. Особый интерес представляет их потенциал для корреляции западноевропейских и восточноевропейских разрезов (Гибшман, Гуторова, 2015). До недавнего времени в отечественных исследованиях этой группе не придавалось должного

значения, хотя имеется большое количество работ с описанием видов. В рамках данного исследования были изучены палеотекстулярииды верхнего визе из разрезов опорных скв. 1 Бузулук и скв. 1 Мелекесс.

В скв. 1 Бузулук поздневизейские палеотекстулярииды представлены таксономически разнообразным комплексом, включающим 16 видов, относящихся к 5 родам: *Paleotextularia*, *Consobrinella*, *Koskinobigennerina*, *Cribrostomum*, *Koskinotextularia*. Среди них наибольшим разнообразием отличается род *Cribrostomum*, насчитывающий 5 видов. В зоне *Eostaffella proikensis*–*Archaediscus gigas* (алексинский горизонт) палеотекстулярииды представлены *Palaeotextularia longiseptata* Lip., *Consobrinella consobrina* (Lip.), *C. sp.1*, *Cribrostomum stalinogorski* (Lip.), *Koskinotextularia bradyi* (Moell.). В зоне *Eostaffella ikensis* (михайловский горизонт) встречен следующий комплекс: *Palaeotextularia fallax* (Lip.), *Consobrinella consobrina* (Lip.), *C. cf. minima* (Lip.), *C. sp.1*, *Koskinobigennerina prisca* (Lip.), *Cribrostomum regularis* (Lip.), *Koskinotextularia bradyi* (Moell.), *K. reccurens* (Lip.). Для зоны *Endothyranopsis sphaerica*–*Eostaffella tenebrosa* (веневский горизонт) свойственны *Palaeotextularia fallax* (Lip.), *P. brevisseptata* Lip., *Cribrostomum eximium* (Eichw.), *C. cf. patulum* (Brady), *Koskinotextularia cf. reccurens* (Lip.).

В скв. 1 Мелекесс палеотекстулярииды отличаются значительно меньшим разнообразием. Они представлены 6 видами, относящимися к 4 родам: *Koskinotextularia*, *Koskinobigennerina*, *Palaeotextularia*, *Cribrostomum*. В алексинском горизонте установлен один вид – *Cribrostomum regularis* (Lip.). В михайловских отложениях определены *Palaeotextularia crassa* (Lip.), *Koskinobigennerina cf. brevisseptata* Eikhoff, *Cribrostomum eximiformis* (Lip.). В веневском горизонте встречены *Palaeotextularia longiseptata* Lip., *Cribrostomum eximiformis* (Lip.), *Koskinotextularia bradyi* (Moell.).

Общими для двух разрезов являются только три вида: *Paleotextularia longiseptata* Lip., *Cribrostomum regularis* (Lip.), *Koskinotextularia bradyi* (Moell.). В целом в распределении палеотекстуляриид в сравниваемых разрезах отмечается закономерность, свойственная и для других групп фораминифер: значительно более высокое разнообразие их в бузулукском разрезе (Сахненко, Зайцева, 2017).

В верхневизейских разрезах Бельгии, где палеотекстулярииды использованы как биостратиграфические маркеры (Conil et al., 1990) и их последовательность подтверждена в разрезах Великобритании и Ирландии (Somerville, 2008), самые древние представители – «палеотекстулярииды с однослойной стенкой» (= *Consobrinella*) встречены с середины зоны Cf4δ, *Koskinotextularia* – с основания Cf5, *Palaeotextularia* – с основания Cf6, а *Cribrostomum* и *Koskinobigennerina* – с основания Cf6γ. В Подмосковном бассейне (Kabanov et al., 2016) наблюдается следующая последовательность: *Palaeotextularia* – с верхнетульского подгоризонта, *Koskinotextularia* – с середины алексинского горизонта, *Koskinobigennerina* – с михайловского горизонта, *Climacammina* – с веневского. В изученных разрезах Волго-Уральской области вблизи основания алексинского горизонта появляются *Consobrinella* и *Palaeotextularia*, в середине – *Koskinotextularia* и в верхах – *Cribrostomum*. В основании михайловского горизонта отмечается появление *Koskinobigennerina*. Таким образом, наблюдается синхронное с Подмосковным бассейном появление *Koskinotextularia* и *Koskinobigennerina*. Вероятно, по появлению *Koskinobigennerina* возможна корреляция михайловского горизонта с зоной Cf6γ.

НОВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В РЕШЕНИИ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ: МИКРОБИОТА НИЖНЕКЕМБРИЙСКОЙ ЧУЛАКТАУСКОЙ СВИТЫ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

В.Н. Сергеев¹, Дж.В. Шопф², А.Б. Кудрявцев²

¹Геологический институт РАН, Москва, sergeev-micro@rambler.ru

²Калифорнийский университет Лос-Анджелеса, США

В верхнедокембрийских и нижнекембрийских отложениях Малого Каратау окремненные микрофоссилии (МФ) обнаружены на нескольких уровнях, в том числе и в чулактауской свите, коррелируемой по скелетным ископаемым с томмотским ярусом Сибири. Чулактауская свита представляет собой кремнисто-фосфоритоносную толщу, содержащую фосфориты промышленного значения. Окремненные фосфориты и линзы кремней из прибрежно-мелководных отложений раннекембрийских чулактауской свиты и подстилающей ее беркутинской подсвиты кыршабактинской свиты Южного Казахстана содержат многочисленные и разнообразные остатки прекрасно сохранившихся микроорганизмов. В целом беркутинская и чулактауская ассоциации окремненных МФ содержат 27 видов из 17 родов микроскопических прокариот и эвкариот и скорее напоминают докембрийские ассоциации МФ в связи с доминированием цианобактерий и отсутствием в их составе акантоморфных акритарх. Отличительной чертой чулактауской микробиоты является массовое распространение спирально-цилиндрических осцилляториевых цианобактерий рода *Obruchevella* Reitlinger, 1948, представленного четырьмя видами: *O. parva* Reitlinger, 1959, *O. delicata* Reitlinger, 1948, *O. parvissima* Song, 1984 и *O. cf. O. meischucunensie* Song, 1984. Сохранившиеся в кремнях нижнего кембрия остатки микроорганизмов чулактауской свиты традиционно изучались только методом оптической микроскопии. Однако подобный метод не дает полностью адекватного представления о трехмерном пространственном строении МФ и их химическом составе, а также о встречающихся совместно с ними в породе минералах. Подобные проблемы могут быть устранены путем применения к изучению остатков микроорганизмов метода конфокальной лазерной сканирующей микроскопии (КЛСМ) и Рамановской спектроскопии. Совместное применение этих двух методик к изучению *in situ* МФ чулактауской свиты позволило выявить детали их строения, неразличимые методом обычной оптической микроскопии в проходящем свете. Обе методики являются неdestructивными и позволяют изучать остатки микроорганизмов в шлифах кремней без их извлечения из породы или разрушения в результате воздействия лазерных лучей. КЛСМ позволила получить объемные трехмерные 3-D имиджи МФ с высоким разрешением, а с помощью Рамановской спектроскопии был проанализирован молекулярно-структурный состав остатков микроорганизмов и заключающего их кремнистого матрикса, идентифицированы внутриклеточные включения и количественно оценена степень геохимической зрелости органического вещества. Использование данных методик на оборудовании Калифорнийского университета Лос-Анджелеса позволило применить для таксономического описания чулактауской-беркутинской микробиоты не только классический метод оптической микроскопии, но и протестировать для выявления некоторых особенностей морфологии МФ, плохо различимых в проходящем свете, КЛСМ и Рамановскую спектроскопию. Ранее эти методы исследований протерозойских микроостатков применялись скорее в предварительно-оценочном качестве с целью продемонстрировать их несомненную перспективность для будущих работ. Во время выполнения исследований по комбинированным методикам на материале разреза Малого Каратау были получены новые результаты о таксономии и вещественном составе остатков раннекембрийских микроорганизмов (Schopf et al., 2015). Исследование поддержано РФФИ, проекты 16-05-00139 и 17-55-45081.

ПЕРМСКИЕ НЕМОРСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ: ОБЗОР ГЕОГРАФИЧЕСКОГО И СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ

В.В. Силантьев

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Неморские двустворчатые моллюски широко распространены в континентальных отложениях пермской системы, наряду с остракодами, конхостраками, насекомыми, рыбами, наземными позвоночными и растениями. Наиболее изучены пермские неморские

двустворки из разрезов Восточно-Европейской платформы – стратотипического региона пермской системы. В ряде недавних публикаций рассмотрены вопросы систематики группы в целом (Silantiev, Carter, 2011), важнейших родов (Silantiev, Urazaeva, 2013; Silantiev, Carter, 2015; Urazaeva et al., 2015), географическое и стратиграфическое распространение таксонов (Silantiev, 2014), этапность развития и связь с фаунами соседних палеозоогеографических областей (Силантьев, 2015, 2016).

Информация по пермским неморским двустворчатым моллюскам Сибирской части Ангарской палеозоогеографической области обобщена в монографиях О.А. Бетехтиной и ее соавторов (Бетехтина, 1966, 1974; Бетехтина, Токарева, 1988). Со времени работы Дж. Вейра (Weir, 1945) сведения о пермских неморских двустворках в отложениях других регионов Земного шара никем не обобщались, хотя за прошедшие десятилетия количество их местонахождений значительно увеличилось. В докладе рассмотрены сведения по географическому распространению, стратиграфической приуроченности и корреляционному значению пермских неморских двустворчатых моллюсков.

Семейство Palaeomutelidae позволяет сопоставлять неморские отложения перми Еврамерийской, Ангарской, Катазиатской и Гондванской областей. Нижний корреляционный уровень – кунгурско-казанский (кунгурско-роудский) интервал прослеживается по характерному чередованию ассоциаций еврамерийских (*Palaeomutela*) и ангарских (*Sinomya*, *Redikorella* и др.) таксонов. Средний уровень – позднесеверодвинский (позднекептенский) интервал прослеживается по присутствию *Oligodontella* и форм *Palaeomutela* с упорядоченным «шевронообразным» замком. Верхний уровень – вятский (лопинский) интервал прослеживается по совместному присутствию *P. (Palaeonodonta)* и *P. (Palaeomutela)* с редуцированным замком. Группа *Anadontella-Prilukiella* может использоваться для сопоставления неморских отложений перми Еврамерийской, Ангарской и Гондванской областей в интервале уржумского (вордского) яруса. Группа *Concinella* и прежде всего ее типовой вид *Concinella concinna* (Jones), может использоваться в качестве дополнительного биомаркера для сопоставления позднесеверодвинского (позднекептенского) интервала Еврамерийской и Ангарской (Печорский, Кузнецкий, Тунгусский бассейны и Таймыр) областей. Работа поддержана грантом РФФИ, проект 16-04-01062.

К ВОПРОСУ О БИОГЕННОЙ ПРИРОДЕ КРЕМНЕЙ ИЗ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УКРАИНСКОГО ШИТА

В.Л. Стефанский, Т.А. Стефанская

Институт геологических наук НАН Украины, Киев,
stefanskyi2017@gmail.com, ivanovatatyana@rambler.ru

Силициты широко распространены на территории Украинского шита (УЩ). Здесь они развиты преимущественно среди верхнемеловых, палеоценовых и среднеэоценовых отложений и представлены широким спектром кремнистых пород – от спикулосодержащих терригенных разностей (глин, глауконитовых песков и алевроитов), опоковидных алевролитов и мергелей до опок и трепелов. Последние формируют месторождения опал-кристобалитового сырья, тяготея к зонам повышенной тектонической активности. В верхнем эоцене увеличивается количество глауконитовых пород с обилием спикул губок, при этом опок и трепелов становится меньше. Часто в составе силицитов наблюдаются крепкие кремнистые афанитовые образования, в литературе отмеченные как кремни, конкреционные кремни, халцедонолиты, очаговое окремнение и др. Подобные образования в сопредельных регионах Вольно-Подоллии и Днепровско-Донецкой впадины изучены для меловых отложений (Бушинский, 1954; Сеньковский, 1963, 1977). Детального исследования природы кремней морского палеогена УЩ до сих пор не проводилось.

Авторами комплексно изучены силициты среднего эоцена центральной части УЩ (Первозвановка, Верблюжка, Цибулево, Вороновка). Полученные данные позволили

установить генезис кремней палеогена УЩ и уточнить методику их классификации.

Во всех упомянутых местонахождениях регистрируется значительное количество остатков спонгиозауны, доминирующих в ориктоценозах. Чаще всего эти остатки представлены многочисленными отпечатками спикул, возникшими в результате растворения первичного скелетного вещества губок во время диагенетических и постдиагенетических процессов. В связи с этим установление таксономического состава губок в таких породах довольно затруднительно. Спикулярный анализ, которой успешно используется при исследовании палеогеновых губок Украины (Иваник, 2003) в других фациях (песчано-глинистых, глинисто-алевритовых, мергельных), здесь имеет подчиненное значение. Поэтому основная роль была отведена тщательному осмотру пород в полевых условиях на предмет выявления очагов окремнения, а также изучению штурфов пород с помощью бинокля во время лабораторных исследований с целью выявления структуры скелетной решетки губок. Подобные исследования показали, что некоторые губки частично сохранились в трепеле в виде ядер с идентифицируемой структурой скелета, а частично были преобразованы в кремь; при смачивании водой в кремнях просвечивает литистидная скелетная решетка. Лучше всего такая решетка прослеживается в опоконидных песчаниках и алевролитах. В ряде случаев особенности ее строения позволили отнести обнаруженные губки к подотрядам *Tetracladina*, *Rhizomorina*, *Helomorina*. В опоконидных песчаниках также наблюдаются полностью окремненные спонгии в виде кубков длиной до 20 см.

Кремнезем, высвобожденный в основном при растворении скелетов губок, обусловил различную степень окремнения остатков других групп мелководной среднеэоценовой фауны (моллюсков, кораллов, мшанок). В породах максимально силицитизированные фоссилии наиболее часто расположены рядом с остатками спонгиозауны.

Таким образом, палеонтологическое изучение кремней позволило предположить, что литистидные губки имели главное порообразующее значение при формировании среднеэоценовых силицитов Кировоградского блока УЩ. В частности, большинство кремней в силицитах эоцена сел Первозвановка, Верблюжка, Цибулево, Вороновка имеют биогенную губковую природу. Исходя из полученных данных, полагаем, что систематизация кремней различного происхождения, основанная на их внешней форме, не вполне корректна. В случае биогенного генезиса кремней, их классификация непременно должна учитывать палеонтологическую составляющую.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ УГЛОВЫХ КОСТЕЙ У ГОРГОНОПИЙ (Therapsida, Gorgonopia) ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ГОРОХОВЕЦ И СУНДЫРЬ-1

Ю.А. Сучкова

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

Характерной особенностью строения челюсти горгонопий является крестообразный гребень на угловой кости (Татаринов, 1974). Кемп предполагал, что это место прикрепления аддукторной мускулатуры (Kemp, 1982). В то же время существует мнение, что эта структура имела какое-то отношение к системе наружного уха (Ivakhnenko, 2005, 2008).

Гребни на *angulare* появляются у горгонопий с сундырского фаунистического комплекса. С котельничского комплекса отмечаются у всех горгонопий с сохранившейся угловой костью – *Viatkogorgon ivachnenkoi* (Phthinosuchidae), *Sauroctonus progressus*, *Suchogorgon golubevi*, *Pravoslavlevia parva* (Gorgonopidae) и *Inostranzevia alexandri* (Inostranzeviidae).

Недавно обнаруженный фрагмент угловой кости из Гороховца (Владимирская обл.) экз. ПИН, № 4818/1749 несет характерный для горгонопий крестообразный гребень. По выраженности вертикальной составляющей его можно отнести к «горгонопидному» типу, представленному у *Sauroctonus progressus* и *Suchogorgon golubevi*. От *S. progressus* он отличается наличием вырезки *incisura supraspinaris ossis angularis*, а не отверстия *foramen*

supraspinaris ossis angularis на дорзальном крае кости. Граница processus intramandibularis ossis angularis и corpus angularis на экз. № 4818/1749 более пологая. В этом отношении образец ближе к *S. golubevi* (например, экз. № 4548/158), но отличается наличием вырезки incisura supraspinaris ossis angularis и большей массивностью.

Необычны находки угловых костей с гребнями из местонахождения Сундырь-1 (Марий Эл). Они представлены двумя разными по морфологии типами. Вертикальный гребень на костях первого типа около трети своей длины идет под типичным для горгонопий углом, а затем меняет направление и отклоняется вперед на 35–40°. Средняя часть гребня дает овальное (экз. № 5388/121) или каплевидное (экз. № 5388/122) расширение, не отмеченное у других восточно-европейских горгонопий. Подобное расширение наблюдается у некоторых рубиджеин (Kammerer, 2015, Sigogneau, 1970).

На наружной поверхности костей второго типа пологий гребень отгибается назад, а не вперед, как у других восточно-европейских горгонопий. Он несколько напоминает гребни на angulare таких примитивных терапсид, как иктидоринид *Lemurosaurus pricei* (Burnetiamorpha по Sidor, Welman, 2003) и бурнетиид *Lobalopex mordax* (Burnetiamorpha по Sidor, Hopson, Keyser, 2004).

Кости обоих типов несут вырезку incisura supraspinaris ossis angularis, а не отверстие, как у горгоноид *Sauroctonus* и *Suchogorgon*. Можно предположить, что эта вырезка образует отверстие (foramen angularis lateralis) на медиальной стороне контакта между краями dentale и angulare, возможно, для сосуда, схожего с vena facialis млекопитающих (Ivakhnenko, 2005, 2008).

Таким образом, находка экз. № 4818/1749 подтверждает определение до семейства Gorgonopidae, но наличие на нем вырезки, а не отверстия supraspinaris ossis angularis не позволяет проассоциировать его с известными с территории Восточной Европы родами *Sauroctonus* и *Suchogorgon*. Обе сундырьские горгонопии по строению угловых костей не похожи ни на один известный по этой области таксон с территории Восточной Европы, но напоминают соответственно Rubidgeinae и Burnetiamorpha из Южной Африки.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПО ОСТРАКОДАМ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ КЕЛЛОВЕЙСКИХ И НИЖНЕОКСФОРДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА МИХАЙЛОВЦЕМЕНТ (РЯЗАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Е.М. Тесакова^{1,2}, Я.А. Шурупова¹

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

²Геологический институт РАН, Москва

Расчленение по остракодам (О) разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) – одного из опорных для келловая (аммонитовые зоны Coronatum, Athleta и Lamberti) и нижнего оксфорда (зоны Cordatum и Mariae) Московской синеклизы – позволило установить стратону двух параллельных шкал: филогенетической (зона Р. (М.) parabakirovi) и палеоэкологической, включающей зоны и слои двух разных порядков. К панъевропейским коррелятивным уровням, которые прослеживаются от Англии до Поволжья, относятся зоны L. acrolorphos и N. dulcis и слои с Lophocythere sp. B – Neurocythere flexicosta labyrintha. Слои с Cytherella, с N. flexicosta ssp. A., с Lophocythere sp. A, и зона S. attalicata – E. costaeirregularis отвечают событиям меньшего масштаба, являясь региональными стратонами в пределах Восточно-Европейской платформы (ВЕП) (Тесакова и др., 2017). Палеоэкологические реконструкции на базе изучения 2436 экз., принадлежащих более чем 50 видам, по процентному соотношению разнообразия и численности, размерных кластеров, анализу распространения по разрезу видов-космополитов и видов-индексов различных палеоэкологических обстановок, с учетом соотношения их доминирования – показали с какими именно событиями глобального и регионального масштабов связано формирование разных комплексов и их смена во времени. В результате обобщения всех полученных данных в

разреze удалось реконструировать пять последовательных трансгрессивно-регрессивных (Т/Р) событий, которым (снизу вверх) отвечают слои с *Cytherella*, с *Lophocythere* sp. А и с *L. sp. В – N. flexicosta labyrinthos*, а также зоны *N. dulcis* и *S. attalicata – E. costaeirregularis*. Летопись двух ранних Т/Р событий сохранилась достаточно полно и в ней представлены как глубоководные фазы максимума трансгрессии (им отвечают слои с *Neurocythere flexicosta ssp. А* и зона *L. acrolophos*), так и мелководные фазы начала и конца циклитов. Два следующих циклита представлены небольшими по мощности фрагментами их максимальных фаз (слои с *Lophocythere* sp. В – *N. flexicosta labyrinthos* и зона *N. dulcis*). Последнему из изученных Т/Р событий (по крайней мере, его началу) соответствует зона *S. attalicata – E. costaeirregularis*. Для первых четырех доказан панъевропейский масштаб; комплексы остракод пятого события, несмотря на то, что оно отвечает началу мощнейшей оксфордской трансгрессии, не имеют аналогов с западноевропейскими ассоциациями. Это связано с тем, что в начале оксфорда глубины, реконструированные по остракодам, превышали нижний предел распространения биотопа макрофитов (>30–40 м) и препятствовали миграции на ВЕП остракод, ценотически с ним связанных и широко распространенных в это время в Западной Европе. Максимальные глубины, имевшие место в четырех предыдущих Т/Р событиях, не превышали этой экологической границы, поэтому в соответствующих им комплексах присутствуют таксоны-космополиты, общие с западноевропейскими. К глубоководной фазе всех Т/Р событий приурочено увеличение коэффициента бореальности (рассчитанное по соотношению тетических и бореальных индексов); начало же трансгрессий и регрессивные фазы первых трех циклитов отвечали преобладанию тетической водной массы. От четвертой трансгрессии мелководная часть не сохранилась; пятый цикл, по-видимому, мелководной обстановки (верхняя сублитораль) не имел совсем. Впервые для верхнего келловая установлены виды – батиметрические индикаторы глубоководной и мелководной обстановки верхней сублиторали, а также выявлены новые индикаторы бореальности. Работа выполнена в рамках темы госзадания 0135-2018-0036 (ГИН РАН) и АААА-А16-116033010096-8 (МГУ), при частичной поддержке РФФИ, проект 18-05-00501.

АРХАИЧНЫЙ ДВИНОЗАВИД ИЗ ПОЗДНЕПЕРМСКОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ СУНДЫРЬ-1, МАРИЙ ЭЛ

А.В. Ульяхин

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

Обнаруженный в песчаных отложениях позднепермского местонахождения Сундырь-1 Горномарийского р-на Республики Марий Эл двинозавр (Голубев и др., 2011) является самым древним представителем семейства двинозаврид. Он охарактеризован по преобладающим правосторонним элементам поскраниального скелета (*humerus*, *clavicula*, *interclavicula*, *ilium*, *intercentrum*, *pleurocentrum*) и в меньшей степени покровным костям черепной крыши, основания черепа (*parasphenoideum*, *basisphenoideum*) и нижней челюсти (*dentale*).

Проведенное исследование позволило выделить ряд уникальных морфологических особенностей, отличающих сундырскую форму от остальных двинозаврид. Реконструируемая длина животного от *praeaxillare* до дистального конца *pelvis* составляла от 10 до 40 см при условии, что пропорции тела совпадали с таковыми у единственного неполного скелета *D. primus* (ПИИ, № 2005/41). Из всех известных двинозавров это наиболее мелкая формы, чей размер изначально рассматривался как признак ювенильности.

Реконструкция формы черепа по набору покровных костей, а также изгибу *dentale* позволяет установить коэффициент отношения длины черепа к его ширине, равный 0,94, как наиболее высокий в сравнении с *D. primus*, *D. campbelli* и *D. egregius*. Покровная скульптура в виде слабоизогнутых, извилистых и закругленных в сечении гребней, местами образующих отдельные ячейки, указывает на принадлежность ряда покровных костей взрослым особям. *Parietale* имеет характерный для личинок (признак неотении) срединный центр окостенения

(Шишкин, 1973). Теменное отверстие лежит в передней половине parietale, как у *D. primus*. Строение тела paraspheoideum в целом сходное с таковым у *D. primus*, но оно значительно вытянуто вдоль продольной оси и имеет довольно широкое основание мечевидного отростка. Хорошее окостенение basisphenoideum также является не ювенильным признаком.

Сходная с *D. primus* морфология нижней челюсти отражена исключительно в строении dentalia на основании 16 изученных экземпляров, 13 из которых – правосторонние. Внешний зубной ряд самых крупных dentalia дифференцированный (не ювенильный признак), доходит до симфизной поверхности, частично огибая, иногда с выклиниванием, симфизную клыкковую ямку и немного расширяется в переднем конце. Симфиз в поперечном сечении имеет форму треугольника. Важно отметить, что на двух экземплярах dentalia наблюдается нетипичный для *Dvinosaurus* непарный симфизный клык.

Подвздошные кости в коллекции численно самые распространенные – 20 экземпляров, 16 из которых правосторонние. Угол наклона верхней половины кости составляет 90–95°, тогда как у *D. campbelli* – 86–100°, у *D. primus* – 83°. Гипоцентры от тонких до массивных. Степень зарастания отверстия для хорды массивных гипоцентров как у *D. campbelli*, при этом выше, чем у *D. primus* и слабее, чем у *D. purlensis*. Clavicula и interclavicula не несут заметных отличий от таковых остальных двинозавров.

Плечевые кости массивные, размером от 16 до 34 мм. Диафиз в поперечном сечении имеет форму округлого тупоугольного треугольника как у *D. primus* и *D. campbelli*. Показатель отношения длины кости к ширине диафиза находится в пределах 4,0–4,5, в то время как у *D. primus* он колеблется от 1,46 до 4,23, у *D. campbelli* – 3,23–4,4, у *D. egregius* – 5,75–5,76. Дистальное расширение представлено массивной лопастью энтепикондилуса, который значительно уже, чем у других двинозавров. Энтепикондиллярный угол – 65–70°. Энтепикондиллярный гребень относительно низкий. Угол скрученности составляет 60–65°, что на 10° выше, чем у крупнейшей из известных плечевых костей гороховецкого двинозавра (Губин, 2004). Развернутость расширенных концов humerus под меньшим углом в сравнении с остальными двинозаврами, достаточно низкий энтепикондиллярный гребень и высокие показатели угла скрученности при малой длине плечевой кости являются показателями того, что самые крупные сундырские двинозавры представлены не ювенильными, а взрослыми особями (Никитин, 1995). Небольшие размеры и относительно узкий череп, а также форма некоторых покровных костей сближает его с раннепермскими тримерорахидами – предполагаемыми предками двинозавров (Шишкин, 1973).

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА ВЕРХНЕЙ ПЕРМИ ДВИНСКО-МЕЗЕНСКОГО БАССЕЙНА ПО НЕМОРСКИМ ДВУСТВОРЧАТЫМ МОЛЛЮСКАМ РОДА *Opokiella* Plotnikov, 1949

М.Н. Уразаева

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Для верхнепермских отложений Двинско-Мезенского бассейна предложена новая зональная шкала по представителям рода *Opokiella* Plotnikov, 1949. Виды этого рода распространены от основания верхнесеверодвинского подъяруса (полдарская свита, путятинский горизонт) до границы с триасом. Совместно с ними встречаются представители родов *Verneuilunio*, *Sacmariella*, *Palaeomutela*, *Prilukiella*, *Concinella*, распространение которых рассмотрено ранее (Уразаева, 2016). Перед разработкой зональной шкалы автором была проведена ревизия таксономического состава рода *Opokiella* и семейства Opokiellidea, были обновлены данные по строению замочного аппарата, микроструктуры вещества раковины, и в результате уточнены диагнозы рода и семейства.

Зональная шкала построена на основе последовательного изменения замочного аппарата раковин разновозрастных видов *Opokiella*. Это изменение выражается в постепенном укорочении (уменьшении длины) замочной площадки и уменьшении размера зубов в замке раковины. Шкала включает три интервал-зоны (снизу вверх): *Opokiella carinata*,

O. tschernyschewi и O. tetraedroides. Нижние границы зон отвечают появлению в разрезе зональных видов. Сопоставление границ биозон по неморским двустворчатым моллюскам с региональными стратиграфическими подразделениями проведено с использованием зональных шкал по остракодам, рыбам и тетраподам (Голубев, 2000; Molostovskaya, 2005; Kukhtinov et al., 2008; Arefiev et al., 2015).

Наряду с зонами по *Opokiella* в разрезе верхнепермских континентальных отложений Двинско-Мезенского бассейна выделены вспомогательные биостратиграфические подразделения – слои с *Prilukiella*, слои с *Permianaia* и маркирующий горизонт с *Prilukiella janischewskyi*. Слои с *Prilukiella* выделены в пограничном интервале уржумского и северодвинского ярусов. Многочисленные местонахождения монородовых ассоциаций *Prilukiella*, включающих такие виды как *Pr. mirabilis* (Gusev), *Pr. lata* (Netschajew), *Pr. nitida* Gusev, встречены в верхней (шардинской) пачке нижнеустынской свиты (верхнеуржумский подгоризонт) и в нижней (верхнетозминской) пачке сухонской свиты (сухонский горизонт). Слои с *Permianaia* выделены в верхней части кичугской пачки полдарской свиты, отвечающей терминальной части путятинского горизонта верхнесеверодвинского подъяруса. Маркирующий горизонт с моновидовой ассоциацией *Prilukiella janischewskyi* установлен в терминальных слоях пуртовинской пачки полдарской свиты (путятинский горизонт, средняя часть). Работа поддержана грантом РФФИ, проект 16-04-01062.

НЕМОРСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ *Permianaia* gen. nov. ИЗ ТЕРМИНАЛЬНОЙ ПЕРМИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

М.Н. Уразаева¹, В.В. Силантьев¹, В.К. Голубев^{1,2}

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет

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

Из терминальных пермских отложений (жуковский горизонт вятского яруса, верхняя пермь) местонахождений Вязники-1 и Соковка (Владимирская обл.) описаны крупные неморские двустворчатые моллюски *Permianaia gusevi* gen. et sp. nov. (семейство Naiaditidae Scarlato et Starobogatov, 1979). Для нового рода характерна униовидная (овально-прямоугольная), удлинённая, расширяющаяся к заднему концу форма раковины, дупливикулярный лигамент и отсутствие зубов в замке. Такое сочетание признаков выделяет род *Permianaia* среди других неморских Naiaditidae и резко отличает его от униоподобных родов позднепермских неморских двустворчатых моллюсков *Palaeomutela* Amalitzky, 1892 и *Palaeonodonta* Amalitzky, 1895. Представители *P. gusevi* не встречаются в более древних отложениях пермской системы и поэтому могут рассматриваться в качестве биомаркера терминальных отложений перми. От большинства неморских двустворчатых моллюсков, распространенных в отложениях вятского яруса, представители *Permianaia* отличаются значительно более крупными (в 3–4 раза) линейными размерами раковин.

Род *Permianaia*, также как большинство других родов неморских двустворчатых моллюсков, является криптогенным. Внешнее сходство раковин *Permianaia* с типичными морфотипами *Anthraconaia* Trueman et Weir, 1946 позволяет предполагать существование между ними родственной связи через генетическое родство их морских предков. Таким образом, присутствие в разрезе представителей *Permianaia* может свидетельствовать о связи континентальных бассейнов Восточной Европы с Мировым океаном. На вероятность такой связи указывает тяжелый изотопный состав кислорода в осадочных карбонатах ($\delta^{18}\text{O} > 30\text{‰}$ SMOW), что может отражать эвапоритизацию тяжелых морских вод в замкнутых обстановках (Arefiev, Silantiev, 2014). Предполагается, что на уровне терминальной перми рассматриваемая территория характеризовалась похолоданием климата, сопровождавшимся гумидизацией (Арефьев и др., 2015).

Вселение *Permianaia* в пресноводные бассейны Восточно-Европейской платформы именно в предкризисный этап развития континентальной биоты, предвещающий рубеж перми

и триаса, хорошо укладывается в представления о максимальной (драматической) фазе развития биотического кризиса (Раутиан, Жерихин, 1997; Жерихин, 2003; Расницын, 2007, 2012). Такие фазы биотических кризисов характеризуются появлением эндемичных короткоживущих специализированных таксонов, таксонов-иммигрантов из других регионов, древних реликтовых форм, вновь появляющихся в геологической летописи после длительного перерыва и т.д. Появление таких необычных таксонов связывается с ослаблением контроля и регуляции биоценоза, с возникновением многочисленных экологических лицензий, вызванными нарушением внутренних связей и коадаптаций. Работа поддержана РФФИ, проекты 16-04-01062, 17-04-01937 и 17-04-00410.

БИОСТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АСТРАХАНСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

М.А. Устинова

Геологический институт РАН, Москва

Верхнеюрские отложения в пределах Астраханского свода сложены карбонатными, глинистыми и песчано-глинистыми породами мощностью от 100 до 300 м и более. Микрофауна из них изучена крайне слабо. На основании изучения комплексов фораминифер, выделенных из керна одной из многочисленных скважин, пробуренных на месторождении, установлено присутствие отложений оксфордского, кимериджского и волжского ярусов. Раковины фораминифер выделялись по стандартной технологии, имеют сохранность от хорошей до очень плохой. Количество их в одном образце невелико: от нескольких экземпляров в нижеволжском интервале и до первых десятков в нижней части оксфорда. Они присутствуют не во всех образцах, поэтому границы ярусов по смене комплексов фораминифер не могут быть прослежены. Комплексы нижеволжского подъяруса часто содержат переотложенные формы, типичные для оксфорда.

Оксфордский ярус, сложенный алевритистыми известняками с прослоями глин и глинистых песчаников содержит в своей нижней части виды, характерные для зоны *Ophthalmidium strumosum* – *Lenticulina brestica*: *Lituotuba bulbifera* (Paalz.), *Labalina milioliniformis* (Paalz.), *Lenticulina ectypa costata* Cord., *Marginulinopsis? procera* (Kapt.-Tchern.), *Ophthalmidium strumosum* (Gümb.), *Lenticulina* aff. *brestica* Mitjan. В верхней части комплекс резко обедняется, он представлен только *O. strumosum* и *Lenticulina* sp. очень плохой сохранности.

В кимериджском ярусе фораминиферы немногочисленны. Он выделен по присутствию *Ammobaculites coprolithiformis* (Schwag.), *Haplophragmium monstratus* (Dain), *Citharina rariocostata* (Furss. et Pol.), *C. parallela* (Biel. et Požar.).

В волжском ярусе присутствуют характерные для него *Ammobaculites infravolgensis* Mjatl., *A. verus* Dain, *Orbignoides disseptus* (E. Byk.), *Spiroplectamina vicinalis* Dain, *Saracenia pravoslavlevi* Furss. et Pol. Прочие микрофоссилии в верхнеюрских породах представлены спикулами губок, фрагментами игл морских ежей, члениками морских лилий, мелкими рострами белемнитов и редкими остракодами.

В течение оксфордского века в пределах Астраханского свода существовал относительно глубоководный (до 200 м) морской нормально-соленый бассейн с обстановкой осадконакопления внутреннего шельфа. Присутствие родов *Ammobaculites* и *Ophthalmidium* позволяет оценить глубину бассейна примерно в 50–100 м. По типу питания почти все фораминиферы относятся к неглубоко зарывающейся инфауне, за исключением *Ophthalmidium*, относимых к эпифауне. Выше по разрезу комплекс существенно обедняется как в отношении количества видов, так и числа экземпляров. Это может свидетельствовать о регрессивных событиях в изучаемом регионе начиная с позднего оксфорда вплоть до прекращения осадконакопления (отсутствуют как верхний оксфорд, так и нижний кимеридж) (Гулиев и др., 2009).

Бедный видовой состав фораминифер волжского и кимериджского ярусов не позволяет сделать по ним палеоэкологические реконструкции с высокой степенью достоверности. По-видимому, комплексы обеднены за счет растворения секреторных раковин фораминифер в процессе диагенеза.

БРАХИОПОДЫ РОДА *Unispirifer* В НИЖНЕМ КАРБОНЕ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

А.С. Шамаков

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

В ходе выездов школьного ПалеоКружка в 2009–2017 гг. в карьере у пос. Товарково Дзержинского р-на Калужской области в стешевском горизонте серлуховского яруса было собрано большое количество брахиопод рода *Unispirifer* прекрасной сохранности. Все находки происходят из одной небольшой (протяженностью менее 100 м) осыпи серой глины с мергелевыми прослоями. Согласно литературным данным, в нижнем карбоне Московской синеклизы встречаются 18 видов рода *Unispirifer*, а наиболее разнообразны эти брахиоподы были в стешевское время, когда их существовало 11. Всего в нашей коллекции находится более 1000 раковин. Исследованная выборка состояла лишь из 403 экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности. Все образцы были пронумерованы, каталогизированы и сфотографированы. Для всех раковин измерялись длина, ширина и толщина. Для тех экземпляров, у которых это было возможно, также измерялись: ширина за ушком, ширина в середине раковины, ширина макушки, ширина и глубина синуса, количество ребер в 1 см и в синусе. Отмечались форма раковины, размер и форма ушек, форма и ветвистость ребер. Именно эти признаки часто используются при описании видов у брахиопод вообще и у спириферид в частности. В результате удалось выявить по меньшей мере четыре таксона: *U. parabisulcatus* (Sem.), *U. groeberi* (Schwetz.), *U. botscharovensis* (Sem.) и *U. gamma* (Sem.). Построены графики распределения различных признаков, отражающих пропорции раковины и являющихся систематическими признаками. Средние значения присущи большей части экземпляров, а хиатусы отсутствуют. Аналогичные гистограммы получились также и при анализе распределения по всем другим параметрам. Выявлен ряд изменчивости, построенный по пропорции раковины от округлой до вытянутой в ширину, все раковины принадлежат к одному размерному классу. Были установлены и крайние варианты ребристости по количеству ребер на 1 см и по количеству ребер в синусе. В рассмотренной выборке количество ребер меняется от 4 до 10. Число ребер в синусе изменяется от 5 до 12. Таким образом, по любому из изученных нами признаков в рамках одной выборки можно построить непрерывный ряд изменчивости от одного крайнего значения до другого, ни по одному из признаков не удалось обнаружить хиатуса. Это может свидетельствовать о том, что часть из описанных видов рода *Unispirifer* нашего региона, как минимум указанные выше четыре, должны быть сведены к одному. Род *Unispirifer*, таким образом, демонстрирует очень большую изменчивость, в целом обычную для спириферид. Дополнительный интересный результат нам удалось получить в ходе изучения изменчивости пропорций раковин. Построен график, наглядно демонстрирующий изменение пропорций раковины с возрастом. Длина раковины ожидаемо коррелируема с возрастом, а пропорции ее с увеличением линейных размеров закономерно меняются. По-видимому, это объясняется описанной для представителей других палеозойских родов брахиопод сменой направления роста. Т.е. у молодых особей *Unispirifer* раковина росла в больше степени в ширину, а у взрослых – больше в длину. Таким образом, показано, что внутривидовая изменчивость рода *Unispirifer* весьма велика, она больше, чем считалось ранее. Ветвление ребер, количество ребер в единице длины, ширина макушки, глубина синуса, оттянутость ушек, их размер и пропорции раковины для его видов не могут служить надежными видовыми признаками. Четыре ранее описанных вида, вероятно, являются синонимами и должны быть сведены в один.

ВАШУТИНО – НОВОЕ УНИКАЛЬНОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ЦЕФАЛОПОД НИЖНЕГО КАРБОНА (БОРОВСКИЙ р-н, КАЛУЖСКАЯ обл.)

А.С. Шмаков

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

В ходе выездов школьного ПалеоКружка часто посещаются обнажения серпуховского яруса нижнего карбона в Московской, Калужской и Тульской областях. Среди серпуховских отложений ярко выделяются отложения протвинского горизонта – плотные почти белые сахаровидные известняки, перекрытые обычно очень мелкозернистыми пестроцветными глинами. Эти отложения, зачастую очень мощные (Калиновские выселки, Заборье, Ланьшино, Полотняный Завод) редко при этом содержат остатки макрофауны. Исключение могут составлять лишь брахиоподы родов *Semiplanus* и *Gigantoproductus*, иногда образующие моновидовые скопления в верхней части толщи. За почти десять лет таких поездок, нами было обнаружено лишь одно определимое головоногое в этих слоях. Тем интереснее было открытие летом 2015 г. небольшого карьера, расположенного в Боровском районе (Калужская обл.) у д. Вашутино. Этот карьер был замечен одной из учащихся кружка в рамках летнего задания по поиску новых местонахождений. Посетив небольшой карьер возле своей дачи, она собрала в нем представительную фауну. Этот комплекс оказался столь интересен, что за 2016–2017 гг. это местонахождение было посещено четыре раза. В ходе работ была собрана коллекция из 95 определимых экземпляров головоногих моллюсков. Преимущественно, это свернутые наутилиды рода *Rinoceras* (21 экз.) – в целом редкий в нашем карбоне род, однако доминантный в этом местонахождении. Обнаружены многочисленные экземпляры разного возраста, в т.ч. более крупные, чем отмечены в литературе. Указанные экземпляры ближе всего к *R. carinatum* (Eichw.), но отличаются от него по ряду признаков: невысокому сечению оборота и более инволютной раковине. Род *Liroceras* (18 экз.) – также весьма массовый в местонахождении, хотя и уступает по обилию первому. Как минимум два экземпляра хорошей сохранности похожи на *L. excentricum* (Eichw.), но основной видовой признак – это отношение ширины умбо к ширине оборота. У *L. excentricum* это значение равно 1/5. У наших экземпляров оно составляет 1/6–1/7, что более соответствует виду *L. lunense* Turner (1/7) из одновозрастных отложений Англии. Вид *Peripetoceras globatoides* Shim. (12 экз.) – отличается от *Liroceras* тем, что обороты быстро возрастают в высоту. *Domatoceras hexagonum* (Koninck) (8 экз.) – единственный вид рода, ранее отмеченный в протвинском горизонте. *Lophoceras rossicum* Shim. (6 экз.) – в целом обычный для отложений серпуховского яруса род не очень широко представлен в Вашутино, однако имеются несколько крупных экземпляров. Кроме свернутых наутилоидей, в нашей коллекции оказались также и несколько экземпляров прямораковинных головоногих. Псевдоортоцериды (?) *Mooreoceras* sp. (4 экз.) редки и лишь найдены два экземпляра хорошей сохранности. Определение среднекаменноугольного рода связано с тем, что из нижнего карбона нашего региона ортоцериды и псевдоортоцериды с наблюдающимся на наших экземплярах эксцентричным положением сифона в литературе не описаны. Онкоцериды *Culullus shatense* Shim. (8 экз.), представлены четырьмя экземплярами, достаточно крупными (в длину более 15 см). Актиноцериды *Loxoceras* sp. (3 экз.), редкие в наших серпуховских отложениях. Остатки раковин крупных актиноцерид *Rayonoceras fainae* Shim. (5 экз.) с характерным строением сифона, единичная находка которых под вопросом указана из протвинских слоев Московской области. Наиболее неожиданной находкой следует признать небольшую целую раковину гониатита, более всего напоминающего *Irinoceras* sp. Таким образом, предварительно определены 10 достоверно разных таксонов, необычных для наших отложений цефалопод при чрезвычайно высокой плотности их находок в местонахождении. Это позволяет говорить о местонахождении Вашутино как об уникальном разрезе и показывает высокий потенциал для его дальнейшего изучения.

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗАХОРОНЕНИЯ ПАРЕЙЗАВРОВ В ПОЗДНЕПЕРМСКОМ МЕСТОНАХОЖДЕНИИ КОТЕЛЬНИЧ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И.С. Шумов

КОГБУК Вятский палеонтологический музей

Большое значение в понимании условий захоронения парейзавров у Котельнича (Кировская обл.) имеют литологические и педологические данные о костеносных слоях. При изучении этого местонахождения Б.П. Вьюшков палеопочв не выделял, а сферические карбонатные известковистые стяжения считал водорослевого происхождения (Вьюшков, 1953; Ефремов, Вьюшков, 1955). В дальнейшем при изучении местонахождения было описано нескольких горизонтов палеопочв, содержащих корни растений типа *Radicitis aff. sukhnensis*, сферические карбонатные стяжения (каliche) и признаки оглеения. Эти палеопочвы, классифицированные как кальциевые литосоли, приурочены к захоронениям парейзавров и аномодонтов *Suminia getmanovi* (Наугольных, 2001 2004). Интересное предположение о генезисе захоронения парейзавров высказал В.Г. Очев (1995), которое развил Д.Л. Сумин (2009), связывая с зарыванием парейзавров в жидкий ил пересыхающих водных потоков, где они впадали в гипобиоз и переживали неблагоприятные условия среды, например сезонную засуху.

В 2009 г. во время совместной экспедиции Музея естественной истории Республики Татарстан и Вятского палеонтологического музея был обнаружен скелет парейзавра *Deltavjatia rossica* (= *D. vjatkensis*), позволяющий проследить преобразование захороненного скелета почвенными процессами. Скелет (МЗКК НВФ-543) залегал в слое красно-коричневого алевролита, содержащего большое количество карбонатных сферических стяжений (каliche) диаметром до 10 мм. Костяк находился в яме размером 1,5 x 1 м и ориентирован черепом на север. Яма заполнена красно-коричневым алевролитом, заключающим сферические карбонатные стяжения до 3 мм величиной (меньше чем за пределами ямы). Граница между заполнителем ямы и окружающей породой резкая. Различие текстурное и заключается в количестве и размере карбонатных конкреций.

После препаровки выяснилось, что скелет молодого парейзавра лежит в естественном сочленении. Но отсутствуют почти все кости, находившиеся ближе к краям ямы: передние конечности (кроме фрагментов обеих лопаток), последние крестцовые и все хвостовые позвонки; таз и задние конечности (кроме правого бедра). Все сохранившиеся кости плохой сохранности, разбиты трещинами и покрыты сферическими карбонатными стяжениями до 3 мм в диаметре. На основании этих особенностей можно высказать предположение о том, что захоронение произошло в обособленной яме, после смерти животного заполненной глинистым осадком. Плохая сохранность костей и отсутствие периферических частей скелета не объясняется посмертным переносом и мацерацией трупа на поверхности, так как все кости находятся в естественном сочленении и сохранились мелкие остеодермальные элементы, незначительно сдвинуты вперед только лопаточные кости. Вероятно, после погребения скелет вместе с окружающей породой подвергся воздействию педогенных процессов, в результате которых произошло разрушение периферических частей скелета, и как вторичный процесс, осаждение карбонатов. О более длительном процессе осаждения карбонатов в сторону от ямы, по сравнению с ее центральной частью, свидетельствует больший размер и количество карбонатных стяжений.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ КРЫЛАТЫХ НАСЕКОМЫХ: ИЗ ВОДЫ – В ВОЗДУХ

Д.Е. Щербаков

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

Глубокое сходство примитивных насекомых с высшими ракообразными, особенно между прыгающими щетинохвостками *Archaeognatha* и палеозойскими *Palaeocaridacea*, свидетельствует о происхождении первых от вторых (Stampton, 1922; Shcherbakov, 2017). Вероятно, предки насекомых вышли на сушу через прибойную зону морского берега (Чернышев, 1997). Рачья реакция бегства (гребок хвостовым веером) превратилась в прыжок щетинохвосток (ударом брюшка о субстрат), и брюшко удлинилось за счет груди – пять грудных сегментов были преобразованы в брюшные с редукцией их конечностей. В составе груди осталось три сегмента, так как шестиногость оптимальна для бега и лазания (Ramdya et al., 2017). Гоноподы переместились от основания к вершине брюшка и появились также у самок (гамогетеротопия), образовав яйцеклад.

Идея о происхождении многоножек от шестиногих (Haeckel, 1866) подтверждена генетикой развития. План строения членистоногих регулируется системой *Nox* генов, изменения в которой могут приводить не только к редукции ног на некоторых из грудных сегментов, но и к восстановлению ног на брюшных. Параллельное возникновение форм с вторично гомономным туловищем более вероятно, чем конвергентное приобретение однотипной гетеронмии раками и насекомыми (Averof, Akam, 1993). Утрата гетеронмии туловища происходит у скрытоживущих форм, которым не нужно мускулистое брюшко. Многоножки и пещерные раки *Remipedia* – аналоги безногих змеообразных тетрапод.

Самые архаичные из крылатых насекомых – поденки: только у них два крылатых возраста, мандибулы сходны с археогнатными, есть коленный сегмент, а нимфы плавают по-рачьи, двигая брюшком с хвостовым веером в вертикальной плоскости. Развитие длительное, проходит в воде, число возрастов очень большое и неопределенное (до 60), при этом размножающаяся крылатая фаза недолговечна (аптериготы и раки тоже линяют многократно, но в отличие от птеригот и в половозрелом состоянии). Листовидные брюшные трахейные жаберы нимф поденок гомологичны крыльям (Kukalová-Peck, 1983). Гомологами крыльев являются и жаберные придатки (эпиподиты) раков – эту давнюю идею (Oken, 1810) подтвердили данные об экспрессии *Nox* генов (Averof, Cohen, 1997).

Палеозойские археогнаты *Monuga* жили около воды – описаны следы их прыжков и бега по влажному илу (Minter, Braddy, 2006). Если поденки близки к предкам птеригот, то предки эти были связаны с водой еще теснее, чем монуры. Они могли обитать на гелофитах или плавающих матах и заходить на погруженные части растений.

Такие нестабильные и разобщенные биотопы, как водоемы на не закрепленной еще растении суше раннего палеозоя, вынуждали своих обитателей развивать способности к расселению. Оно тем эффективнее, чем ближе к фазе размножения и у водных насекомых возникновения полета следует ожидать на взрослой стадии. «...Крылья насекомых изначально служили для дыхания в воде. ...Исходно на каждом сегменте была пара жабер. ...Жабры задних грудных сегментов стали служить для передвижения, жаберы брюшных – для дыхания. ...Изначально главным назначением крыльев было дать половозрелым особям возможность переселиться из одного пруда в другой, тем самым обеспечить новые местообитания, и, может быть, избежать инбридинга. ...Развитие крыльев стало связано со зрелостью насекомых» (Lubbock, 1873). Крылатая фаза возникла у амфибиотических предков птеригот как короткоживущая стадия для расселительного полета в не заросшем растениями и лишенном хищников воздушном пространстве (Omodeo et al., 1980).

Для водных насекомых кратчайший путь к полету лежит через скольжение по поверхности воды с помощью взмахов предкрыльев (Marden, Kramer, 1994). Если птериготы возникли в тафономически неблагоприятных условиях нестабильных водоемов, понятно,

почему в палеонтологической летописи они появились с запозданием. Исследования поддержаны РФФИ, проект 16-04-01498.

ЗАЛАЗНА – МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ НАСЕКОМЫХ И РАСТЕНИЙ ВБЛИЗИ ГРАНИЦЫ ПЕРМИ И ТРИАСА

Д.Е. Щербakov¹, Е.В. Карасев^{1,2}, Д.В. Василенко^{1,2}, А.С. Башкуев¹,
Е.Д. Лукашевич¹, М.М. Тарасенкова¹, А.С. Фелькер¹

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет

На водоразделе между верховьями Вятки и Камы в 11 км юго-восточнее с. Залазна Кировской обл. О.Е. Чумаков в 1965 г. собрал окатанные обломки алевролитов с остатками растений и насекомых, среди которых С.В. Мейен и А.Г. Шаров определили пермские таксоны. В геологическом отчете (Чумаков, Сорокин, 1967) сказано, что обломки алевролитов вымыты из конгломератов, залегающих в песчаниках рябинского горизонта, а определения растений и насекомых приведены как свидетельство пермского возраста галек алевролитов. По дисперсным кутикулам были определены *Tatarina* sp. cf. *conspicua*, *Doliostomia krassilovii* и *Sphenarion?* sp. (Гоманьков, Мейен, 1986; Гоманьков и др., 2017).

В действующей стратиграфической схеме недубровская, асташихинская и рябинская пачки составляют нижнюю подсвиту вохминской свиты нижнего триаса. Имеются данные как в пользу терминально пермского (Арефьев и др., 2013; Лозовский и др., 2014), так и раннетриасового (Лозовский и др., 2017) возраста недубровской и асташихинской пачек.

В 2016 и 2017 гг. мы провели сборы на местонахождении Залазна. В овраге среди ельника были обнаружены выходы песчаников и конгломератов, а ниже и выше по тальвегу – обломки алевролитов. Стало ясно, что эти обломки не могли быть вымыты из конгломерата. А.С. Фелькер нашла коренное залегание алевролитов с флорой и фауной в 160 м выше по оврагу. Измерения элементов залегания показали, что эти алевролиты подстилают без видимого несогласия непосредственно песчаники рябинской пачки вохминской свиты, то есть возраст алевролитов близок к границе перми и триаса. В алевролитах есть две разности – более массивные, бедные органикой, и плитчатые, насыщенные фрагментами растений, где некоторые поверхности буквально устланы мелкими фрагментами листьев. К этим поверхностям приурочено и большинство находок насекомых, в основном фрагментов мелких крыльев. Такие отложения могут относиться к фациям внутренней (глинистой) части палеопоймы или прибрежной части старицы.

Среди растений нами определены *Tatarina conspicua* mod. *inordinata*, кутикулы, сходные с *Phylladoderma* (подрод *Aequistomia*), и единичные мегаспоры плохой сохранности, предположительно плауновидных. Найдены остатки верхоплодных мхов, которые можно отнести к формальному роду *Muscites* (определение М.С. Игнатова). Комплекс растений беден, тогда как энтомофауна более разнообразна чем, например, в Недуброво. Собрано более сотни насекомых из 11 отрядов. Нередки Homoptera (Protosyllidiidae и их нимфы, Scutinopteridae, Surjokocixiidae, Progonocimicidae, Pereboriidae?) и Coleoptera (Permosynidae, Taldycupedidae, Asiocoleidae, Permocupedidae?, Schizocoleidae? и др., определения А.Г. Пономаренко), есть Ephemeroptera, Orthoptera, Plecoptera, Grylloblattodea, Blattodea, Neuroptera, Mecoptera (Permochoristidae, Permotanyderidae) и Trichoptera (Microptysmatidae). Фрагменты крыльев с фасеточными органами могут принадлежать крупным Megaloptera. Найдены немногочисленные конхостраки и единичные остракоды. Несмотря на фрагментарный характер находок, биота Залазны представляет большой интерес в связи с ее близостью к границе перми и триаса. Исследования поддержаны РФФИ, проект 16-04-01498. Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому (Приволжскому) федеральному университету для выполнения государственного задания № 5.2192.2017/4.6 в сфере научной деятельности.

Отпечатано в отделе оперативной
печати Геологического ф-та МГУ

Тираж 100 экз. Заказ № 1