

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

LXIV СЕССИЯ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА



Санкт-Петербург 2018

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ПРИ РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А.П. КАРПИНСКОГО»

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ
И ПРИКЛАДНАЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЯ**

**МАТЕРИАЛЫ LXIV СЕССИИ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

2–6 апреля 2018 г.

Санкт-Петербург
2018

Фундаментальная и прикладная палеонтология. Материалы LXIV сессии Палеонтологического общества при РАН (2–6 апреля 2018 г., Санкт-Петербург). – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2018. 277 с.

ISBN 978-5-93761-254-0

В сборнике помещены тезисы докладов LXIV сессии Палеонтологического общества на тему «Фундаментальная и прикладная палеонтология». Несколько тезисов посвящены общим вопросам: основным направлениям развития современной палеонтологии, ее прикладному значению, новым методам изучения ископаемых (микротомографические исследования, рентгеновская нанотомография). Приведены новые данные о древнейших организмах архея и протерозоя, о поздневендской биоте и экологических группировках на границе позднего венда и раннего кембрия. В большинстве тезисов освещаются важнейшие события развития органического мира всех периодов фанерозоя и антропогена: новое в систематике и эволюции различных групп ископаемых, центры происхождения организмов, пути их расселения и значение для палеобиогеографических построений. Описываются причины возникновения биотических кризисов, особенности их протекания и последствия для развития биосферы.

В ряде тезисов (заседание, посвященное памяти Л. А. Несова) приводятся сведения о новых находках, характеристике местонахождений, морфологии, географическом и стратиграфическом распространении, эволюции и филогении различных групп позвоночных: ихтиофауны, амфибий, рептилий, динозавров, птиц, млекопитающих и др.

Сборник рассчитан на палеонтологов, биологов и стратиграфов.

Редколлегия:

Т. Н. Богданова, Э. М. Бугрова, В. А. Гаврилова, И. О. Евдокимова, А. О. Иванов,
О. Л. Коссовая, М. В. Ошуркова, Е. В. Попов, Е. Г. Раевская, А. А. Суяркова,
А. С. Тесаков, В. В. Титов, Т. Ю. Толмачева

© Российская Академия Наук, 2018

© Палеонтологическое общество при РАН, 2018

© Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), 2018

БИОЛОГИЗАЦИЯ В ПАЛЕОНТОЛОГИИ

А.Ю. Розанов

Данные палеонтологии всегда имели большое значение при формулировании эволюционных идей. Появление и становление дарвинизма также тесно связано с прогрессом систематической палеонтологии. Начало XX в., ознаменовавшееся прежде всего становлением генетики, вместе с тем ярко показало значение изучения палеонтологической летописи для формирования общебиологических концепций (Д.Н. Соболев, Л.С. Берг, О. Шиндевольф).

Однако на этом фоне, среди возникших многочисленных интереснейших идей, были забыты по причинам разного свойства выдающиеся теоретические разработки Н.И. Вавилова, Л.С. Берга и др.

Не буду останавливаться на причинах нашей «забывчивости», однако мы (члены Палеонтологического общества) должны всегда помнить, что повседневная забота о разработке теоретических вопросов эволюции определяет качество работ и в области систематики ископаемых организмов, а последняя определяет ценность и качество теоретических и прикладных работ в области стратиграфии. Остановлюсь только на одном примере.

Закон гомологических рядов был сформулирован Вавиловым практически сто лет назад. С комментариями по поводу закона и с разбором закономерностей, сформулированных Вавиловым, были опубликованы сотни статей. Основная масса откликов была сугубо позитивной и создавала впечатление величайшего открытия XX в. Однако большинство публикаций шло от специалистов, которые занимались современным материалом, и лишь немногие, особенно те, кто не был связан с изучением ископаемого материала, не смогли оценить значение открытий Вавилова для разработки эволюционных проблем и вопросов общей систематики. Хотя нужно отдать должное Вавилову, что сам он предполагал гораздо более грандиозное значение закона гомологических рядов, чем его последователи.

Как писал А.А. Любищев, «почти одновременно с созданием Закона гомологических рядов Вавилов публикует в саратовском сборнике «Новые идеи в биологии» небольшую статью под названием «Закономерности в развитии живого мира», в которой он высказывает следующее положение: «Конечно, понадобится еще огромная коллективная работа ботаников и зоологов в течение многих десятилетий для подготовки общей системы, в основу которой придется поставить явление тождества рядов изменчивости. Но это неизбежный путь при исследовании многообразия живого мира».

Однако обстоятельства, включая политические проблемы в становлении генетики в СССР, практически затормозили развитие эволюционных идей Вавилова. «Сам Вавилов вскоре после формулировки своего закона оказался во главе прикладной ботаники. Здесь он проявил в полной мере свои блестящие организаторские способности и вложил всю свою большую душу в это дело. Только сейчас мы можем оценить все величие его работы и как велика потеря вследствие его безвременной кончины. Но разнообразная административная работа, многочисленные экспедиции и прикладное направление его главных работ в этот период не могли не сказаться на снижении деятельности в том теоретическом секторе работы, который не сулили непосредственного практического приложения».

Идеи существования периодичности, в широком смысле, в эволюции различных групп организмов неоднократно возникали в умах многих палеонтологов (Simon, Bornemann, Schindewolf, Соболев, Краснопеева и др.) Однако в одних случаях недостаток материала, а в других избыток, который невозможно было переварить в одной голове, не позволили исследователям четко сформулировать те закономерности, которые были вложены в закон гомологических рядов Вавилова. Правда, Соболев и Берг отметили, что Вавилову удалось гораздо четче изложить те идеи, которые они излагали в своих работах, включая номогенез Берга и исторический биогенез Соболева.

К началу 60-х гг. выяснилось, что мы располагаем материалами по совершенно уникальной группе – археоциатам, для которой мы знаем достоверное начало, достоверный конец, продолжительность существования и географическое распространение (рис. 1). К этому

времени были проанализированы все коллекции, хранящиеся во всех известных музеях мира, а также коллекции многих специалистов разных стран – СССР, Франции, Канады, США, Австралии, Китая и др.

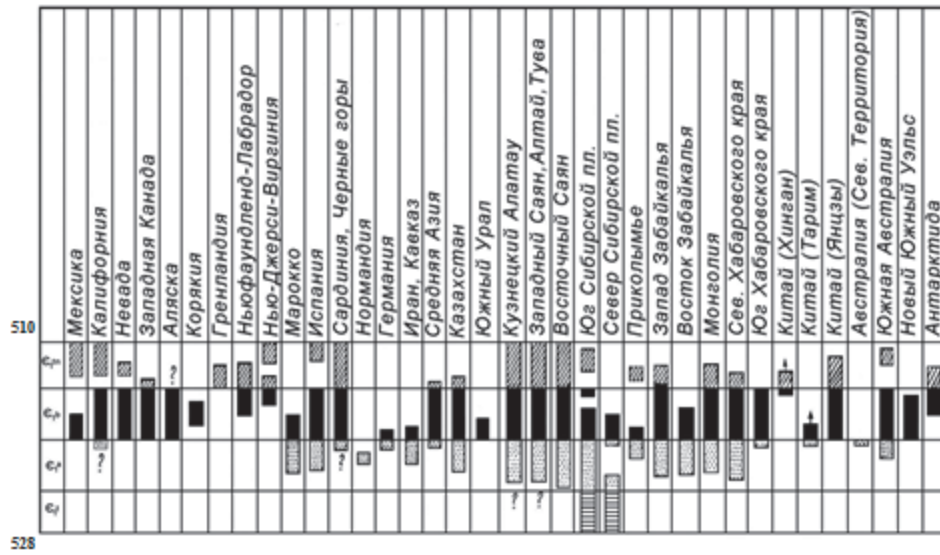


Рис. 1. Таблица распространения археоциат в разрезе земного шара.

Качество и количество материала, которым располагает сегодня палеонтология, оказалось достаточным для выяснения периодичности в эволюции археоциат и распознавания тех закономерностей морфологической эволюции, которые были установлены классиками биологии. Оказались совершенно справедливыми выводы по олигомеризации и полимеризации гомологичных структур Догеля, явлений гетерохронии и др. в онтогенезе.

Ограниченное морфологическое разнообразие скелетных элементов и удивительная симметричность скелетов позволили оценить возможность единой систематизации археоциат.

Группа очень удобна для изучения онтогенеза, который описан по крайней мере у десятков родовых таксонов. Не менее интересно, что материал, которым мы располагаем, позволяет определить центр происхождения археоциат (Сибирская платформа), пути их миграции и распознавать центры вторичной диверсификации (рис. 2). Ясно, что эти результаты тесно переплетаются с выводами Вавилова о центрах происхождений культурных растений.

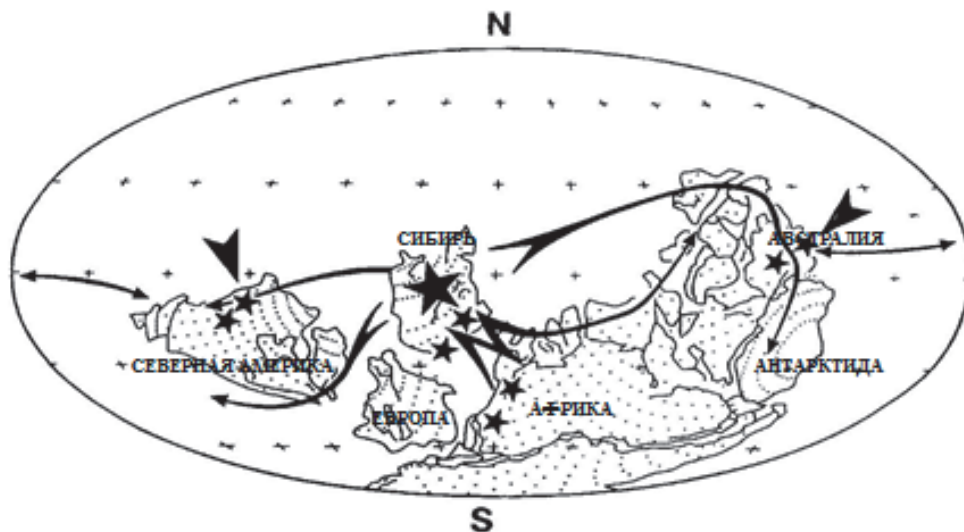


Рис. 2. Центр происхождения (Сибирь) и вторичный центр диверсификации археоциат.

Первая таблица гомологических рядов, составленная еще в 60-х гг., включала 66 валидных родов, в 1990 г. она включала уже 240 валидных родов (рис. 3). Причем ни один род не выпал за пределы сетки таблицы гомологических рядов последней версии. Сформировавшиеся в таблице гомологических рядов ячейки из группы родов могут иметь отношение к модульной организации.

OUTER-WALL TYPES	INNER-WALL TYPES	MONO-CYATHINA	CAPSULO-CYATHINA	GLOBOSULCULATA	PUTAPUTALINA	DOKIDOCYATHINA	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω											
ANNULAR PLATES	IV	11	109																																					
	III																													137	136									
	II																																							
	I																																							
SLIT-LIKE FRAMEWORK AND SHEATH	IV																																							
	III																														17?	58,59	60							
	II																															61?	61							
	I																																62							
SLIT-LIKE PORES	IV																																							
	III																																							
	II																															116								
	I																																							
BRACTS FRAMEWORK AND SHEATH	IV																																							
	III																																							
	II																														26?	57	107?							
	I																																							
BRACTS AND CANALS	IV	3		9																																				
	III																														32,101	65?								
	II																														93,102	100	66	112?						
	I																														94,98	95,96	97	65	82	106				
MULTIPERFORATE TUMULI	IV	103																																						
	III																																							
	II																																							
	I																														23		81							
TUMULI	IV	2	6	10																																				
	III																														113,92	125?	108							
	II																															69	112							
	I																														16	22	89	91	125?	80				
SIMPLE FRAMEWORK AND SHEATH (Gracilaria-type)	IV	4?																																						
	III																																							
	II																																							
	I																																							
SIMPLE FRAMEWORK AND SHEATH (Pectocarpus-type)	IV	4	7																																					
	III																														17?	54	55?	55?	63	140				
	II																															57	50			117,87				
	I																														27	48,110	53			117,86				
SIMPLE PORES	canals on disjunct sheaths	1	5	8																																				
	annular plates																														104	130	45,46	47	48	74	127	129	131	134
	bracts on peaks																														15	122	128	43	42	44	73		78	132
	simple pores																														19	21	36	37	37					
					12,13,14	20?	18	28	29	33	34	35	71	71	71	71	75	123																						

Рис. 3. Таблица гомологических рядов, 1990 г.

Особенно интригующе выглядит изучение реакции залечивания повреждений у археоциат. Подозрение в том, что характер залечивания повреждений может иметь отношение к закономерностям эволюции группы. И сегодня это уже ясно. Приведу в качестве примера один вариант: у самых древних археоциат начала томмотского времени при повреждениях залечивание происходило с помощью образования синоптикул, который как устойчивый родовой признак появляется у археоциат лишь в атдабанское время.

Анализ появления новых морфологических признаков в эволюции археоциат показывает, что все новации происходили только в течение томмотского и атдабанского времени. Однако новые таксоны продолжали появляться и в ботомское время за счет перекомбинации признаков, и на это тоже следует обратить серьезное внимание.

Итак, вышесказанное позволяет думать, что:

1. Система археоциат наиболее правильна, естественна и легко используется при применении закона гомологических рядов Н.И. Вавилова и его представлений о центрах происхождения культурных растений. Последнее справедливо, вероятно, для всех уровней организмов.
2. Следует отметить, что именно Вавилов дал понять важность номогенетических аспектов эволюции.
3. Учитывая важность закона, следует задуматься и о реальности творческой роли естественного отбора.

К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И ДЕТАЛЬНОСТИ КОРРЕЛЯЦИИ ОЛИГОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

Н.В. Авербург

Геологический музей Узбекистана, Ташкент, Узбекистан, muzeugeologii@umail.uz

На территории Узбекистана выше верхнеэоценовых отложений развита толща слабоизвестковистых глин, алевролитов, иногда с прослоями песчаников, мощностью от 400 м на Вост. Устюрте до 75 м в Кызыл-Кумах. Толща, выделяемая как сарбатырский горизонт на западе и сумсарский на востоке, рассматривается в качестве аналога майкопской серии олигоцена–нижнего миоцена Северного Кавказа (Майкопские отложения..., 1964; Биостратиграфия осадочных..., 1970; Авербург, 1970; Атлас ископаемой фауны..., 1975, и др.). Полные разрезы толщи и ее согласное залегание на верхнеэоценовых отложениях установлены только в глубоких прогибах, на большей же части территории наблюдаются перерывы. На нижней границе толщи проявились глобальные события рубежа эоцена/олигоцена (Геологические и биотические события..., 1996). Олигоценовые отложения являются аналогами нижнемайкопской подсерии. Они известны на плато Вост. Устюрт, в низовьях р. Аму-Дарья (кунградская свита), в Бухаро-Хивинской депрессии, Кызыл-Кумах и Фергане (дарьялыкская, сарбатырская, сумсарская свиты).

Разрезы расчленяются и датируются по данным изучения моллюсков и фораминифер, представленных главным образом бентосом. Среди моллюсков распространены виды, общие для Северо-европейской области и Восточного Паратетиса (Попов и др., 2009). Бентосные фораминиферы (БФ) использовались и используются для дробной стратификации разрезов: по ним могут выделяться те же зоны, что и в Предкавказье, где выявлено их соотношение с зонами по нанопланктону (Зональная стратиграфия..., 2006), а также на территории Туркменистана (Практическое руководство..., 2005; Бугрова, 2009). Зональность по фораминиферам всегда включалась в стратиграфические и корреляционные схемы палеогена Узбекистана. Планктонные фораминиферы (ПФ) появляются на отдельных уровнях при улучшении связи с открытыми морями. Они представлены видами *Tenuitella khadumica*, *T. liverovskayae*, *Globigerina* sp. (Вост. Устюрт и Южное Приаралье), а в Фергане к ним добавляется *Globigerina officinalis*; кроме того, постоянно встречается *Chiloguembelina gracillima*. ПФ характерны для зоны *Globigerina tapuriensis* низов рюпеля. Здесь же встречаются моллюски *Limacina* (= *Planorbella*), иглы морских ежей, мшанки, чешуя рыб. Нахождение ПФ подтверждает присутствие олигоценовых отложений в разрезах, обеспечивает привязку к современной шкале палеогена (Geologic Time Scale, 2012; Pearson et al., 2005), межрегиональную корреляцию и палеогеографические построения (Геологические и биотические..., 1996; Попов и др., 2009).

Работы по созданию стратиграфической и корреляционной схемы палеогена Средней Азии, проводимые в 1980-е гг. (с участием автора), не были завершены. Позднее автором ревизовались прежние данные по фораминиферам и биостратиграфии, обрабатывались новые материалы с целью усовершенствования биоэоценовой основы деления разрезов олигоцена–миоцена, учитывающей изменения в МСШ. Ниже представлены обновленные сведения по фораминиферам и биостратиграфии аналогов майкопской серии в Узбекистане.

Плато Вост. Устюрт, низовья р. Амударья, Бухаро-Хивинская депрессия. Низы олигоценового разреза (кунградская свита) по БФ относятся к зоне *Lenticulina hermanni*–*Spiroplectamina oligocenica* и содержат, кроме видов-индексов, *Cibicidoides oligocenicus*, *Neogyroidina memoranda*, *Tenuitella khadumica* и др. Известны моллюски *Bathyarca saxonica*, *Placoides batalpaschonicus*, *Thyasira inicarinata*, *Lentidium garetzkii*, *Rzehakia cimlanica* и др. (на плато Вост. Устюрт), *Nucula peregrina*, *Leda chadumica*, *Bathyarca saxonica*, *Tornatella simulata* и др. (в низовьях р. Амударья). Отложения относятся к рюпельскому ярусу. Верхнеолигоценовые отложения вскрыты на отдельных площадях: кунградская свита на Вост. Устюрте и дарьялыкская свита на севере Бухаро-Хивинской депрессии. В низах разреза содержатся БФ зоны *Spiroplectamina terekensis*–*Sphaeroidina variabilis* (Иванова, 1961, 1966): виды-индексы, *Heterolepa? ornata*, *Uvigerinella californica*, *U. californica uruchensis* и др.

(Авербург, 1970; Юровских, 1970). В низовьях р. Аму-Дарья найдены моллюски *Nucula compta*, *Chlamys lucida*, *Ch. cardium*, *Cyprina rotundata elliptica* и др. Верхи дарьялыкской свиты принадлежат к зоне *Porosonion dendriticum* миоцена (Богданович, 1960, Халилов, 1967).

Кызыл-Кумы. Сарбатырская свита обнажается в предгорьях возвышенностей Кульджуктау, Ауминзатау и др., в прогибах она вскрывается скважинами. В комплексе БФ преобладают песчанистые формы. Нижняя часть свиты содержит бентос северокавказского типа (*Ammodiscus tenuiculus*, *A. durus*, *Cyclammina constrictimargo*, *Caucasina schischkinskayae*), а также среднеазиатского (*Reophax charensis*, *Hormosina gussarensis*, *Cribronion krimholzi*). Кроме них, встречается *Cibicidoides tschagalaensis*, известный на Мангышлаке только в зоне *Spiroplectammina oligocenica*. В изученных разрезах выделена зона *Cyclammina constrictimargo*–*Cibicidoides tschagalaensis* сопоставляемая с зоной *S. oligocaenica* рюпеля (Зональная стратиграфия..., 2006). Среди моллюсков присутствуют *Cerostoderma serogosica*, *Chlamys holninyhaussi*, *Pugocardia cuprinoides* и др. Выше, в красноцветной толще наблюдается резкое обеднение БФ, исчезновение песчаных форм, появление видов отряда *Miliolida*, *Pseudopolymorpha* ex gr. *obscura*, *Nonion* ex gr. *granosum* возрастного диапазона (олигоцен–миоцен). Толща условно отнесена к хаттскому ярусу. Самые верхи сарбатырской свиты содержат обилие БФ северокавказских (*Porosonion dendriticum*, *Cibicidoides stavropolensis*, *Heterolepa? ornata* и др.) и среднеазиатских (*Loithostomata macrura*, *Cibicidoides sumsarensis* и др.). Эта часть разреза относится к зоне *Porosonion dendriticum* нижнего миоцена.

Ферганская депрессия. Отложения сумсарской свиты также охарактеризованы моллюсками и фораминиферами. По моллюскам были выделены подразделения в ранге «слоев» (Атлас ископаемой фауны..., 1975; Макарова, 1985; Геологические и биотические..., 1996, табл. 7). По БФ Н.Е. Минакова (1968) выделила четыре зоны в полном разрезе свиты в центральной части депрессии. Характеристика этих зон несколько дополнена автором по новым материалам и представлена далее с учетом изменений в системе фораминифер.

1 – зона *Cibicidoides extremus* (в основании свиты) содержит *Spiroplectammina tuaevi*, *Nonionella bykovaе*, *Brotzenella munda munda*, *Cibicidoides oligocenicus*, *C. khanabadensis*; преобладают аномалиниды, нониониды и полиморфиниды; встречаются песчанистые формы. Важно присутствие здесь ПФ *Tenuitella liverovskayae*, *T. khadumica*, *Globigerina officinalis*, *Chilogumbelina gracillima*, по которым автор впервые выделяет слои с *T. liverovskayae*, соответствующие одноименной зоне нижнего олигоцена Мангышлака (Быкова, 1980). На этом уровне по моллюскам выделены (Макарова, 1985) слои с *Ferganea severzovi* (горизонт «р»).

2 – Зона *Cibicidoides tschagalaensis* выделяется в пачке коричневатых-красных и бурых глин, составляющих основную часть сумсарской свиты. Совместно с видом-индексом распространены среднеазиатские *Cibicidoides sumsarensis*, *C. khanabadensis*, эндемичные аномалиниды (species nom. nud.), а также виды рюпельской зоны *Spiroplectammina oligocenica* Мангышлака и Устюрта (*Lenticulina paupercula*, *Nodosaria intermittens*, *Baggatella divulgata*, *Pararotalia canui*, *Loithostomata macrura*). Присутствуют ПФ слоев с *T. liverovskayae*. На этом уровне встречен и нанопланктон: единичные *Coccolithus eopelagicus*, *Cyclococcolithus formosus*, *Ericsonia subdisticha*, *Sphaenolithus predistentus* (опр. А.Р. Кушакова). Зона *C. tschagalaensis* рассматривается как аналог зоны *S. oligocenica* хадумского горизонта (рюпель) Сев. Кавказа, прослеженной от Крыма до Устюрта.

3 – Зона *Discorbis usbekistanensis* выделена в вышележащей красноцветной пачке, которая залегает с небольшим размывом. Комплекс БФ содержит вид-индекс, *Saccamina* sp., *Lagena tenuis*, *Baggatella altiuscula*, *Pararotalia canui*, *Porosonion* ex gr. *dendriticum*, *Eponides binominatus*, *Fissurina laevigata* и эндемичные виды аномалинид. По присутствию ПФ *Globorotalia? densoconvexa*, *Acarinina inaequiconica*, *Globigerina brevispira*, *G. opima nana*, *G. pseudoedita*, описанных из поляницкой (олигоцен) и нижневоротыщенской (миоцен) свит Предкарпатья (Субботина, 1960), зона сопоставлена с поляницкой свитой верхнего олигоцена. В отложениях представлены моллюски хаттского яруса.

4 – Зона *Eponidella pulchella* характеризует верхи сумсарской свиты. Помимо крупных эндемичных аномалинид, в ней встречены БФ *Baggatella altiuscula*, *Eponides*

binominatus, описанные из поляницкой и нижневоротыщенской свит Предкарпатья (Субботина, 1960); распространены очень мелкие нониониды, среди которых *Nonion granosum*, известный из верхнего олигоцена и миоцена Западной Европы и миоцена (сакараульского горизонта) Абхазии; появляется ряд видов, имеющих широкий возрастной диапазон. Установить возраст зоны по БФ трудно, она может быть условно отнесена к нижнему миоцену по ее залеганию на отложениях верхнего олигоцена и по резкой смене состава фораминифер. По моллюскам (слои с *Amphidonta ferganensis*) определяется миоценовый возраст.

Обновленные сведения о составе фораминифер подтверждают присутствие олигоценых и миоценовых отложений почти на всей территории Узбекистана.

Проведенная ревизия состава фораминифер и биостратиграфии изученных разрезов олигоцена позволяет контролировать положение в разрезах границ его ярусов, приближенных к принятым в современной МСШ, и проводить широкие корреляции.

Уточненные данные необходимы для усовершенствования региональных стратиграфических схем олигоцена и миоцена Узбекистана.

БИОЛАМИНИТОВЫЕ ТЕКСТУРЫ В ВЕНДЕ ПРИСАЯНЬЯ

Д.О. Александров

Новосибирский государственный университет, Новосибирск, lex_2706@mail.ru

Распознавание ледниковых отложений в верхнепротерозойских разрезах представляет большую проблему для геологии. Одним из таких примеров является разрез карапчетуйской пачки марнинской свиты оселковой серии Присаянья, расположенный в правом борту среднего течения р. Уда.

Согласно современным представлениям, марнинская свита оселковой серии залегает на ипситской свите карагасской серии и перекрывается удинской свитой оселковой серии. Марнинская свита в районе изучения состоит из 7 пачек: карапчетуйская, уляхская, тыгнейская, плитнинская, озеркинская, огнитская и большеайсинская.

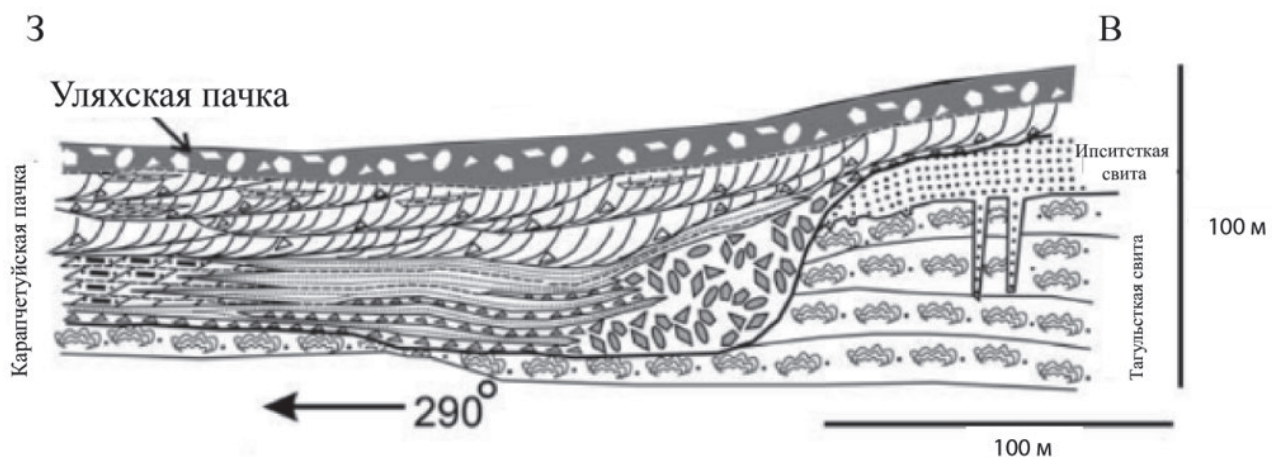


Рис. 1. Модель формирования карапчетуйской пачки (Sovetov, 2011).

Объектом исследований является карапчетуйская пачка марнинской свиты. Данный разрез имеет важное значение для стратиграфических исследований венда Сибири. Этот разрез впервые был изучен Ю.К. Советовым в 2006 г., а в 2011 г. появилась его публикация, в которой была предложена модель формирования карапчетуйской пачки. В рамках модели предполагается наличие врезанной ледниковой долины (карапчетуйский бассейн), которая заполнена косослоистыми песчаниками, гранено-валунными брекчиями, связанными с временными водными потоками и песчаными строматолитовыми доломитами, сформированными в озерах во время таяния ледника (рис. 1). Брекчии наблюдаются в основании разреза и

приурочены к краевой части бассейна (восточный борт), тогда как в центральной части бассейна присутствуют отложения конусов выноса зандровой долины (Sovetov, 2011).

В процессе полевых и лабораторных исследований в средней части разреза карапчетуйской пачки были обнаружены породы, представленные тонко-волнистослоистыми розовато-белыми доломитолитами, внутри которых присутствуют слепки трещин высыхания, слагающие выдержанные по простиранию пласты мощностью до 20 см. Подстилаются и перекрываются данные породы пластами тонко-волнистослоистых бледно-красных алевроитовых доломитолитов, в кровле которых наблюдаются трещины, ориентированные под углом и по простиранию к слоистости. При петрографическом исследовании розовато-белых доломитолитов были выявлены серии слойков, сложенные силикокластическим материалом алевроитовой размерности, в которых отдельные слойки не превышают 500 мкм (иногда мощностью в 1 зерно) (рис. 2, А, Б). Кроме того, в розовато-белых доломитолитах обнаружена специфическая «рулетообразная» текстура, имеющая субгоризонтальную ориентировку длиной ~1600 мкм и шириной ~1000 мкм, состоящая из 2 слойков (рис. 2, В, Г). Такие «рулеты» образуются при закручивании микробиального мата во время его осушения под воздействием ветра и указывают на условия формирования осадка в верхней приливно-отливной зоне палеобассейна (Bouougrî, Porada, 2012).

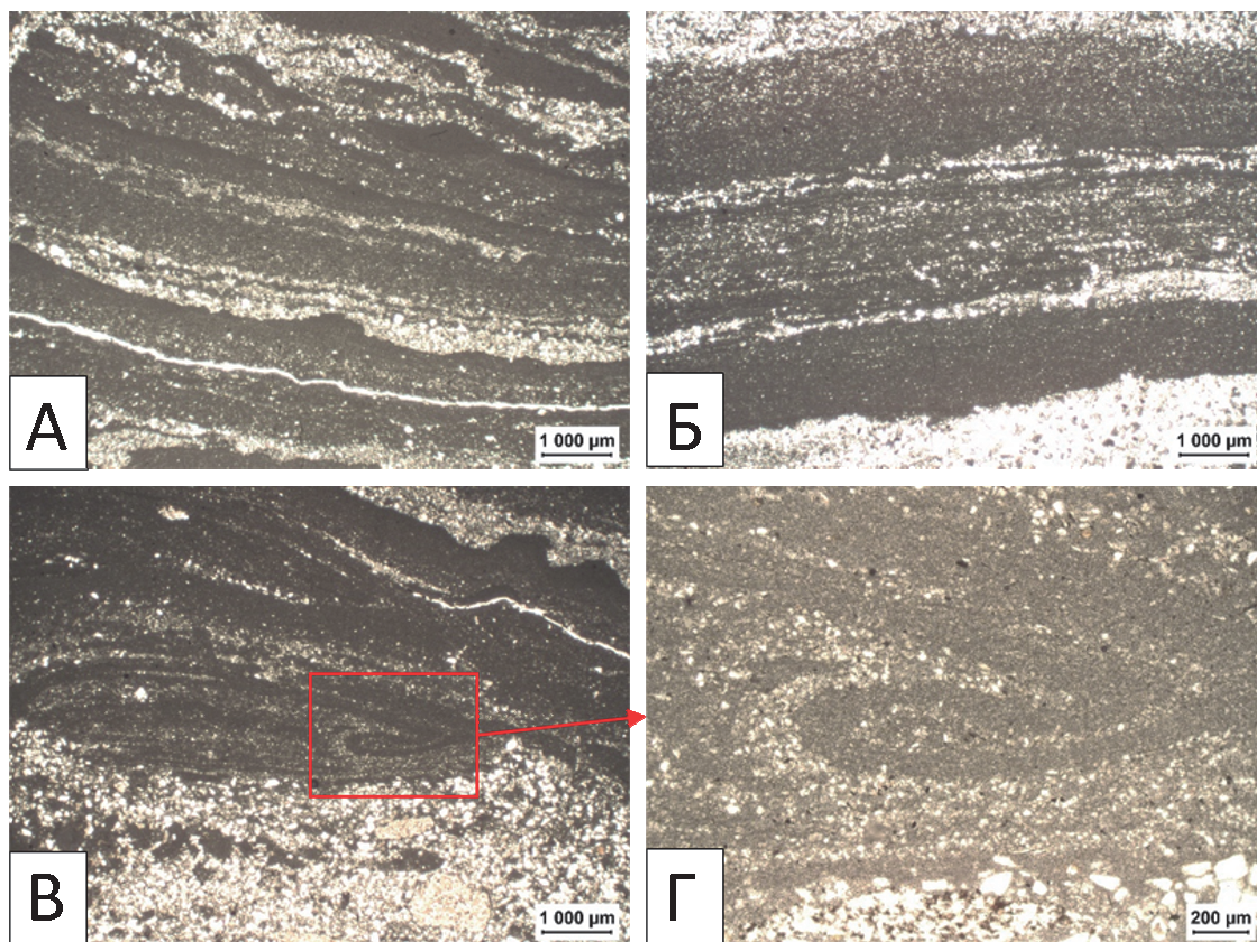


Рис. 2. Особенности доломитолитов карапчетуйской пачки.
А, Б – биоламинитовая текстура; В, Г – «рулетообразная» текстура.

Текстуры, образованные сериями слойков, называемые современными исследователями биоламинитовыми, ранее не были описаны в карапчетуйском разрезе. Термин «биоламинит» был предложен G. Gerdes и W. Krumbain в 1987 г. для обозначения особого типа современных слоистых донных осадков, сформировавшихся при участии сообществ микроорганизмов на периферии песчаной отмели себхи Гавиш Синайского п-ова. Силикокластиче-

ский биоламинит себхи Гавиш состоит из тончайших слоев кварцевого песка, чередующихся с захороненными бентосными популяциями микроорганизмов (преимущественно цианобактерий). Мощность слоев 50–500 мкм. Образование биоламита обусловлено периодичностью в поступлении небольших порций обломочного материала. Во время перерывов в осадконакоплении происходит колонизация осадка бентосными организмами. При захоронении популяций под достаточно тонким слоем песка цианобактерии проступают сквозь осадок на его поверхность и формируют новую популяцию. Силикокластический биоламинит, таким образом, представляет собой разновидность микробалитов и строматолитов в широком понимании (Burne, Moore, 1987; Riding, 1991).

Данные, полученные при петрографическом исследовании, позволяют интерпретировать среднюю часть карапчетуйской пачки марнинской свиты оселковой серии как отложения приливно-отливных равнин, которые не имеют генетической связи с ледниковыми условиями осадконакопления и предполагают наличие альтернативной модели формирования карапчетуйского бассейна.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

А.С. Алексеев

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, aaleks@geol.msu.ru

Вычленив современные тенденции в развитии какой-либо науки из мощного, иногда даже водопадаобразного потока информации последних десятилетий непросто. В полной мере этот вывод относится и к палеонтологии, хотя это относительно немногочисленное по количеству занятых специалистов научное направление. Однако время от времени это нужно делать, чтобы не отстать от мирового тренда. Не претендуя на полноту анализа и исчерпывающую широту инструментария, все же можно отметить целый ряд очевидных тенденций.

Многие считают, что палеонтология в последние десятилетия испытывает некоторый спад: сокращается число позиций в университетах и институтах, уменьшается финансирование чисто палеонтологических работ и др. Однако ярким свидетельством того, что палеонтология не умирает, а напротив, набирает обороты, служит постоянный рост количества журналов палеонтологического содержания, общее число которых уже приблизилось к 50. Часть из них существовала и раньше, но как продолжающиеся издания, или же они поменяли название с акцентом на палеонтологию. В десятилетие с 1951 по 1960 г. возникло 8 журналов (в том числе и отечественный «Палеонтологический журнал»), это был период резкого ускорения всех научных исследований в мировом масштабе. Но и последующие десятилетия давали прирост по 5–6 новых изданий, а период с 1991 по 2000 г. ознаменовался появлением сразу 7 палеонтологических журналов. Совсем недавно как сугубо палеонтологические из ранее существовавших периодических изданий оформились «Swiss Journal of Palaeontology» (Швейцария, 2011) и «Compte Rendus Paleovol» (Франция, 2016). Собственные палеонтологические журналы появились даже в таких странах как Румыния и Бразилия. Важно, что ни одно ранее (в том числе выпускающееся еще с начала и середины XIX в.) возникшее издание не перестало существовать. Даже в России с 2009 г. публикуется новый частный палеоботанический журнал «Lethaea rossica». Растут и импакт-факторы, которые у «Palaeontology» и «Journal of Systematic Palaeontology» (Великобритания) превысили 3. Несомненно, такой взрывной рост палеонтологической продукции отчасти вызван проектной системой финансирования научных исследований, в рамках которой необходима публикация все большего числа статей в журналах с самым высоким импакт-фактором.

Наиболее явной тенденцией в смене приоритетов современной палеонтологии стал резкий рост числа публикаций по позвоночным животным. Его проще всего проиллюстрировать на примере издающегося в Польше с 1956 г. журнала «Acta Palaeontologica Polonica». С 1997 по 2016 г. доля статей по позвоночным в целом выросла в нем с 20 до 60%. Такой беспрецедентный рост сопровождался и общим увеличением объема журнала, и суммарного числа

публикуемых статей, что указывает на приток публикаций по позвоночным как главную причину роста этих показателей. Однако отечественный «Палеонтологический журнал» не замечает этого мирового тренда. После 1998–2005 гг., когда статьи позвоночной тематики составляли в среднем 25–30% и общее число статей превышало 80, этот показатель снизился до 17–25% в год. На самом деле и в России растет интерес к палеонтологии позвоночных: в рамках ежегодных сессий Палеонтологического общества с 2015 г. проводятся тематические заседания, посвященные памяти крупных отечественных палеонтологов, изучавших позвоночных животных, заслушиваются десятки докладов, а в материалах сессий публикуются обширные подборки тезисов (2015 – 29, 2016 – 51, 2017 – 37). Очевидно, что одна из причин успеха «позвоночной» тематики – это интерес широких масс населения ведущих стран к так называемым «динозаврам», чему способствовали известные художественные фильмы.

В то же время палеоботанические публикации в большинстве журналов единичны, хотя специально для них существует целый ряд периодических изданий. Неполный анализ публикаций в журнале «Review of Palaeobotany and Palynology» показал, что все же и в этом сегменте палеонтологии отмечается некоторый рост (1991 – 75, 2000 – 84, 2010 – 107 и 2016 – 118 статей).

Бросается в глаза снижение числа статей чисто описательного плана. Это не значит, что они исчезают, но в большей степени теперь это ревизии региональных или глобальных фаун, или же описание комплексов из удаленных территорий, куда ранее добирались только единичные палеонтологи. Наряду с этим существенно возросла доля публикаций, в которых на конкретных примерах рассматриваются вопросы эволюционной филогенетики, ауто- и синэкологии, индикаторного значения ископаемых для реконструкции древних обстановок седиментации и различных параметров окружающей среды. Заметно снизилось число вновь описываемых таксонов. Если полвека назад в ведущих журналах в год публиковались описания нескольких сотен новых видов, то сейчас их число сократилось в несколько раз.

Наряду с позвоночными можно зафиксировать увеличение внимания к ранее малоизученным таксонам беспозвоночных животных. Эта группа статей по естественным причинам не так обширна, но публикации такого содержания постоянно появляются на страницах журналов. Среди таких таксономических групп можно отметить в первую очередь различных членистоногих (усоногие и десятиногие ракообразные, циклиды, мечехвосты, эвриптериды, пауки, скорпионы и др.), но ими список не ограничивается.

В отношении методов революционным стало все более широкое применение 3D рентгеновской томографии как для получения изображений внутренних структур, так и для изучения общей морфологии фоссилий, особенно в случае их нахождения внутри фрагментов породы, что ранее было невозможно. Представляется, что 3D съемка внешнего вида палеонтологических объектов, дополненная рентгеновской томографией их внутреннего содержания, позволит скоро широко внедрить современный тип электронных палеонтологических публикаций, первые примеры которых уже имеются. Это позволяет анализировать фоссилии во всем их объеме, делать виртуальные срезы во всех необходимых направлениях.

Хотя традиционные бумажные публикации, даже если они распространяются в основном в цифровом формате, остаются главными, все больше палеонтологической информации размещается на электронных ресурсах. Существуют различные мировые списки таксонов (к сожалению, в основном почти без дополнительных сведений). Международная комиссия по зоологической номенклатуре ввела обязательную регистрацию таксонов, публикуемых в электронных изданиях или в распространяемых в электронном виде статьях до их включения в печатный номер. С 1998 г. функционирует приобретшая широкую известность «Paleobiology Database», которая содержит информацию о многих местонахождениях комплексов (коллекциях) ископаемых организмов, что помогает собрать информацию об их стратиграфическом и географическом распространении.

Вероятно, более систематический и комплексный наукометрический анализ позволит точнее определить актуальные направления и точки роста палеонтологии в ее современном преломлении, о чем хорошо задуматься всем, кто занимается нашей интересной наукой.

ФОРАМИНИФЕРЫ ИЗ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН

М.А. Алексеев

Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
ganimated14@mail.ru

В пермское и триасовое время в морфологии фораминифер произошли существенные изменения, ставшие началом формирования многих семейств и отрядов, существующих и поныне. Этим объясняется неослабевающий интерес к предковым формам фораминифер более поздних эпох (Тарпан, 1951; Герке 1961; Nagy et al., 2010; Citehan in Paterson et al., 2016 и др.). В то же время сведения о бореальных фораминиферах триаса остаются фрагментарными. Материал, собранный автором в ходе изучения в 2014 г. триасовых отложений островов Эдж и Надежды в составе Международной экспедиции (организованной сотрудниками Норвежского нефтяного директората), позволяет дополнить эти данные.

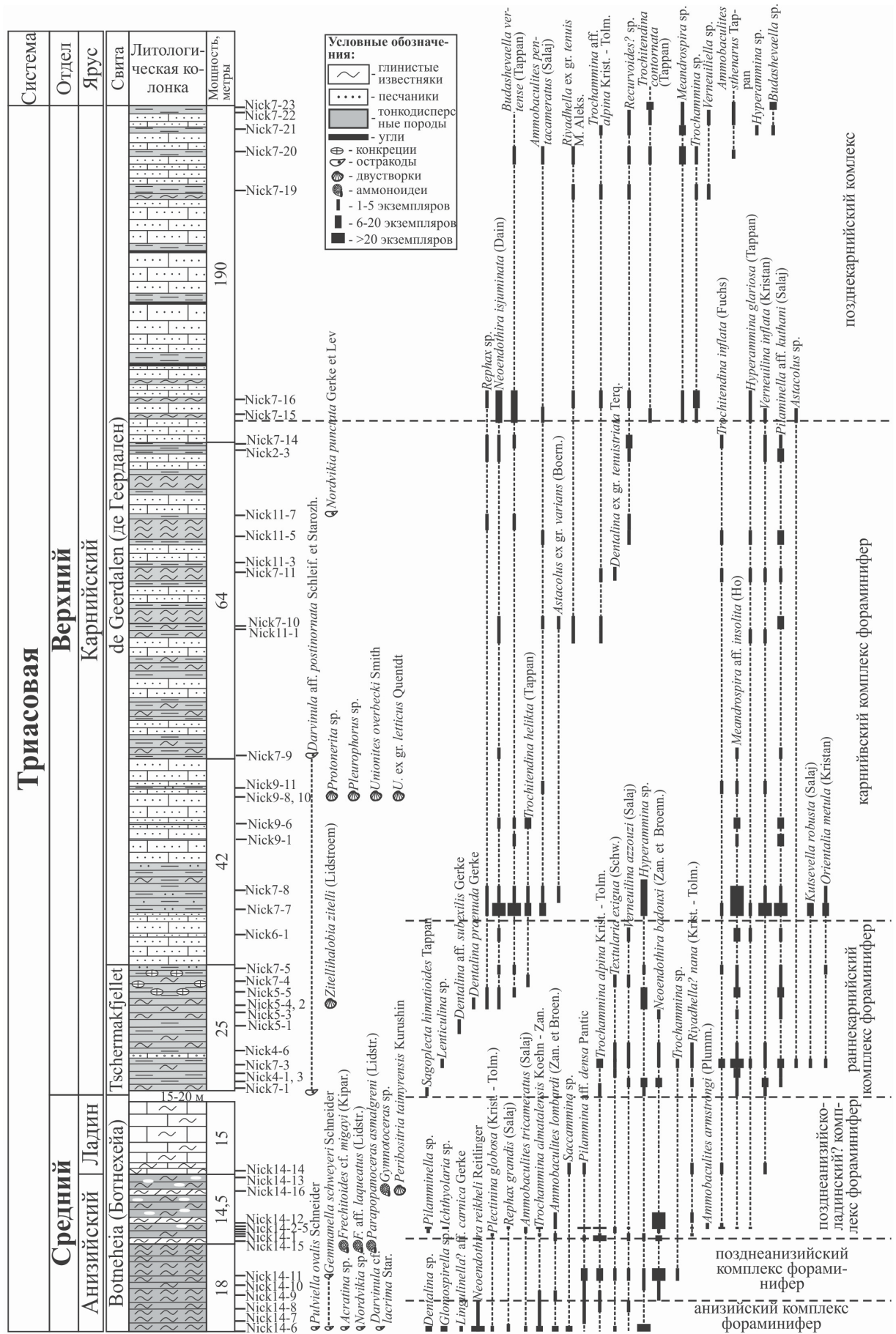
В ходе проведенных работ из разрезов свит Botnecheia среднего триаса, Tschermakfjellet нижнего карния и de Geerdalen карния было отобрано 89 образцов. Четыре из них содержат раковины двустворок (опр. И.В. Полуботко) и аммоноидей (опр. В.А. Гавриловой). В остальных были обнаружены единичные секреторные и многочисленные агглютинированные раковины фораминифер, а также остракоды (опр. автора). Секретирующие фораминиферы представлены нодозаридами родов *Dentalina*, *Lingulinella*, *Ichthyolaria* и *Astacolus*. Несмотря на плохую сохранность, некоторые из них определены до вида. Данные по перечисленным группам подтверждают датировки приведенных выше свит (рис.).

Агглютинирующие фораминиферы представлены как примитивными формами (однокамерными *Saccamina* и двухкамерными *Hyperammia*, *Meandrospira* и др.), так и более сложными многокамерными *Reophax*, *Trochammina*, *Prolixoplectidae* и *Lituolacea*.

Особого внимания заслуживают триасовые литуолиды, различными специалистами относимые к роду *Trochamminoides* (Тарпан, 1951; Hochuli et al., 1989), к *Haplophragmoides* и *Ammobaculites* (Тарпан, 1951; Герке, 1961; Пермская..., 1975) или к ряду родов палеозойских секретирующих фораминифер *Endothira*, *Endothiranella* и *Robuloides* (Salaj et al., 1983; Loeblich, Tarran, 1988). Однако в шлифах стенки раковин триасовых фораминифер, ранее относимых к последним из перечисленных родов, выглядят точно так же, как у отчетливо агглютинированных раковин *Haplophragmoides* из пермских отложений Восточно-Европейской платформы, и в то же время они сильно отличаются от настоящих палеозойских известковых *Robuloides* и др. Поэтому триасовые виды, относящиеся к роду *Endothiranella* (Salaj et al., 1983), упоминаются здесь как *Ammobaculites* и *Kutsevella* (рис.).

У остальных рассмотренных *Lituolacea* раковины имеют строение, близкое к спирально-плоскостному, как у *Haplophragmoides*, *Evolutinella* и др., но у наиболее древних из них направление нарастания камер периодически менялось, как у *Recurvoides*, *Thalmanamina* и др. У наиболее древних из них устье является переходным между арковидным внутрикравым и открытым концом трубки, из-за чего такие литуолиды иногда относят к роду *Trochamminoides* (Тарпан, 1951; Hochuli et al., 1989). Однако форма камер у них не вытянутая, как у трохамминоидесов, а близка к сферической, а устье устроено проще и на поздних стадиях роста становится ареальным, как у *Kutsevella*, *Ammobaculites* и др. По перечисленным признакам такие литуолиды отнесены к роду *Neoendothira* (*N. vertense* Тарпан), а остальные – к роду *Budashevaella* (рис.).

Представители рода *Neoendothira* могли стать предковыми формами для всех известных родов *Lituolacea*, а также для некоторых триасовых–среднеюрских видов с трохоидным навиванием, обычно относимым к роду *Trochammina* (*T. contornata* Тарпан, *T. helicta* Тарпан, *T. sablei* Тарпан, *T. lapidosa* Gerke et Sossip.). По положению устья и постепенному возрастанию камер, свойственным скорее литуолидам, чем типичным трохамминам (Введение в изучение фораминифер, 1981), они здесь (рис.) отнесены к роду *Trochitendina*.



Распространение фораминифер, моллюсков и остракод в обобщенном разрезе триасовых отложений отрогов Эдж и Надежды, архипелаг Шпицберген.

ИЗУЧЕНИЕ ДОКЕМБРИЙСКИХ ФИТОЛИТОВ ПРИСАЯНЬЯ И ВОСТОЧНОГО САЯНА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННОГО ПАРАМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА

С.А. Анисимова, А.Ю. Анисимов

*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
Svetlana_Anisimova@vsegei.ru*

Совершенствование систематики докембрийских микробиальных образований связано с решением проблемы их происхождения. Считается, что фитоциты (строматолиты и микрофитоциты) – это образования, созданные в процессе жизнедеятельности сообществ цианобактерий и бактерий (растительного и животного происхождения).

После гибели биологического объекта его останки продолжают «жить» на атомно-молекулярном уровне, минерализуются, сохраняя при этом информацию об условиях их образования и последующего преобразования (Тихонов, 1997).

Метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) основан на свойстве парамагнитных частиц, помещенных в постоянное магнитное поле, поглощать микроволновое электромагнитное излучение определенной (резонансной) частоты. Открытие ЭПР нашло применение в физике, химии, биологии, медицине, археологии и геологии (Гончаров, Зорина, Сухаржевский и др., 1982; Сухаржевский, Чижик, 2007). Метод ЭПР позволяет выявить микрочастицы и выяснить степень участия остатков бактерий и цианобактерий в образовании строматолитов и микрофитоцитов.

Органические вещества после отмирания животных и растений начинают разлагаться и теряют свою структуру. В процессе разложения и перестройки органического вещества возникают свободные радикалы, которые в силу своей активности ускоряют выпадение микрочастиц будущих минералов. Собственно, эти минералы и замещают органические остатки, которые еще не полностью разложились. Эти остатки при нагреве до критических температур проявляют свои парамагнитные свойства. Парамагнитные центры остатков растительного и животного происхождения различаются по своим характеристикам, что позволяет различать в строматолитах и микрофитоцитах компоненту растительного или животного свойства.

Палеонтологи Казанского палеонтологического центра впервые опробовали методику ЭПР при изучении окремненных докембрийских строматолитов Южного Урала (Леонова, 2009, 2011, 2012). Согласно этим исследованиям, радикалы, оставшиеся после разложения органических остатков растительного происхождения, проявляют свои парамагнитные свойства после отжига пробы при 350°C, а радикалы животного происхождения при 600°C.

Для исследований микробиальных образований Присаянья и Восточного Саяна было отобрано 150 образцов строматолитов и микрофитоцитов (Анисимов, 2013).

В изученных пробах были обнаружены радикалы остатков растительного происхождения, радикалов животного происхождения (остатков бактерий) пока обнаружено не было. Вероятно, необходимо совершенствование методики применительно к карбонатизированным строматолитам, так как в настоящее время достоверно установлено, что микробиальное сообщество строматолитообразователей включает в себя и цианобактерии (дающие радикалы растительного происхождения), и бактерии (дающие радикалы животного происхождения). Необходимо также изучение современных строматолитов и образующих их сообществ с применением метода ЭПР для получения спектров растительной и животной составляющей микробиолитов.

В настоящее время с помощью метода ЭПР применительно к фитоцитам можно определять наличие ископаемой захороненной органической компоненты (растительного или животного происхождения), а также наличие в составе карбонатов железа, марганца, углеводородов и величину глинистой составляющей. Полученные данные позволяют четко отличать кальцит от доломита, способствуя пониманию генезиса пород, выяснению первичности или вторичности пород, а также последовательности формирования слоев, что важно при изучении фитоцитов докембрия.

«КОНОДОНТОВЫЙ» ЭТАП РАЗВИТИЯ СТРАТИГРАФИИ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ (1970-2017)

О.В. Артюшкова

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа, stpal@ufaras.ru

История исследования конодонтов на Южном Урале берет свое начало в конце 1960-х годов, когда по инициативе старшего научного сотрудника лаборатории стратиграфии палеозоя, одного из крупнейших микропалеонтологов России Анны Абрамовны Рождественской, было решено начать освоение новой для СССР группы ископаемой фауны. В 1969 г. изучением конодонтов занялся Владимир Николаевич Барышев. Он начал с исследования конодонтов верхнего девона восточной окраины Русской платформы. К началу 70-х гг. в СССР уже оформилась конодонтовая комиссия, объединившая специалистов по этой группе фауны, общая численность которых тогда не превышала полутора десятков человек.

В 1970-х годах в СССР началось уже активное изучение конодонтов, которые долгое время числились в разделе «Проблематичные остатки». В лаборатории стратиграфии палеозоя Института геологии УНЦ РАН с 1973 г. была поставлена тематика по расчленению типовых разрезов девона и карбона западного склона Южного Урала с привлечением для комплексного палеонтологического обоснования палеозойских отложений конодонтов. Каменноугольными конодонтами было поручено заниматься Владимиру Николаевичу Пазухину, девонскими конодонтами продолжал заниматься В.Н. Барышев, и к нему подключился Алексей Михайлович Микрюков. Одновременно делались первые попытки применить конодонты для датирования вулканогенно-осадочных отложений девона восточного склона Южного Урала.

Первые шаги и первые результаты по конодонтам встречали непонимание и даже нередко противодействие со стороны коллег палеонтологов – специалистов по макрофауне. Постепенно, в значительной степени при заинтересованной активной поддержке заведующего лабораторией Виктора Алексеевича Маслова, накапливался новый фактический материал, с которым приходилось считаться. Изучение девонских образований стратегически было построено очень верно. В первую очередь на западном склоне Южного Урала исследовались разрезы в стратотипических местностях с детальными сборами брахиопод и кораллов, что было важно для понимания стратиграфического положения выделяемых при лабораторной обработке конодонтов. Проводимые параллельно работы на восточном склоне Южного Урала при интерпретации полученных данных также опирались на материалы западного склона, что повышало степень достоверности внутрирегиональной корреляции.

1973 г. можно считать отправной точкой на новом этапе развития стратиграфии вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований на Южном Урале на основе конодонтовой фауны. Этот этап всецело связан с именем Виктора Алексеевича Маслова. Учитывая опыт изучения конодонтов на поверхностях напластования кремнистых пород, примененный В.Н. Пучковым (1973) на Северном Урале, он в числе первых поставил методику поиска и исследования конодонтов в кремнях, которая с годами была доведена до совершенства. Во главе с ним работала небольшая группа, первоначально состоявшая из научных сотрудников: В.Н. Барышева, В.Н. Пазухина, В.Ю. Родионова, А.М. Микрюкова, О.В. Артюшковой. Эта группа во время каждого полевого сезона с большими усилиями, скрупулезно и очень постепенно набирала палеонтологический материал, представленный главным образом отпечатками конодонтов. Понадобилось несколько лет, чтобы освоить весь процесс от поиска конодонтов в отпечатках до их определения. В первые годы поиск конодонтов осуществлялся в отдельных пунктах с большим шагом стратиграфической «точности». Поиск конодонтов проводился в черных и серых слоистых кремнях, закартированных мукасовским горизонтом. Уже первые находки дали неожиданные результаты, стало понятно, что кремни разновозрастные. Пришлось преодолевать недоверие и скептицизм оппонентов, доказывать свою правоту новыми сборами конодонтов в новых местонахождениях. По ходу исследований менялась тактика поисковых работ, совершенствовалась сама методика поиска, расширялась площадь работ. Постепенно от точечных сборов перешли к поиску конодонтов в разрезе.

1981 г. оказался переломным – В.Н. Барышев нашел отпечаток конодонта в красных слоистых яшмах в районе д. Талкускарво. Это открытие явилось определяющим для всех последующих исследований, так как яшмы образуют ассоциации с вулканитами и наиболее часты в разрезах рудовмещающих карамалыташской и баймак-бурибайской свит.

В тот же год началось тщательное исследование Карамалыташской структуры – стратотипической местности для одноименной свиты, вмещающей крупное Сибайское медноколчеданное месторождение. Яшмы в разрезе Карамалыташа образуют серию прослоев и пачек среди базальтов. Многочисленные находки отпечатков конодонтов на плоскостях напластования в яшмах во многих прослоях уже в первый год полевых исследований дали ошеломляющий результат. Было выяснено, что все прослои кремней и венчающая базальты яшмовая толща – бугулыгирская, содержат очень близкие комплексы конодонтов, характерные для двух конодонтовых зон *australis* и *cockelianus* (Маслов и др., 1983, 1984), ограничивающих стратиграфическое положение этого стратона интервалом афонинского горизонта в верхней части эйфельского яруса.

После успешного решения вопроса возраста карамалыташской свиты начались планомерные исследования в Бурибайском рудном районе. Было важно понять, какова стратиграфическая позиция рудовмещающей баймак-бурибайской свиты. За короткий срок (два полевых сезона) по конодонтам удалось датировать яшмы в кровле свиты на границе с ирендыкской свитой комплексом конодонтов, содержащим верхнеэмский зональный вид *Polygonathus patulus*. Стало понятно, что ни о каком силуре не может быть и речи, и объем свиты нужно ограничить верхней частью эмского яруса нижнего девона (Маслов и др., 1984, 1987). Пришлось преодолевать укоренившиеся представления о стратиграфии девона Магнитогорской зоны, выступать с докладами на различных совещаниях, обсуждать на НТС многих уральских геологических организаций новые материалы и даже демонстрировать отпечатки конодонтов в сравнении с фотографиями опубликованных аналогичных видов. Понадобились годы, пока новые представления нашли понимание и признание в геологической среде. Надо отдать должное главным геологам Оренбургской ГРЭ Владимиру Львовичу Черкасову и Челябинской ГСЭ Геннадию Петровичу Кузнецову, которые первыми на Южном Урале рискнули привлечь конодонты для обоснования возраста немых палеозойских толщ. На геологических картах масштаба 1:50 000 ряда листов района Гайского месторождения и северной части Магнитогорской зоны некоторые толщи были индексированы на основании первых находок конодонтов. А в геологосъемочных отчетах конца 80-х стратиграфия уже полностью базировалась на данных по конодонтам.

1980-е годы – время проведения крупномасштабного геологического доизучения в рудных районах Южного Урала – были самыми насыщенными и плодотворными по изучению конодонтов в вулканогенно-осадочных образованиях. Биостратиграфическими исследованиями был охвачен практически весь разрез палеозоя от ордовика до перми. Каждый полевой сезон заканчивался обилием нового палеонтологического материала. Ко времени проведения четвертого Уральского стратиграфического совещания в 1990 г. по конодонтам была составлена обновленная схема стратиграфии девона Западно-Магнитогорской зоны, отличавшаяся от всех предыдущих поколений схем высокой степенью детальности, не всегда достижимой даже для осадочных разрезов (Стратиграфия..., 1993). В этой схеме палеонтологическое обоснование получили практически все местные стратона, на единой конодонтовой основе проведена их корреляция по всей территории развития девонских отложений Магнитогорской мегазоны (Стратиграфические..., 1993).

В 1990 и 2000-е годы в связи с работами по составлению государственных геологических карт масштаба 1:200 000 (новая серия) биостратиграфические исследования по конодонтам существенно дополнили палеонтологическую базу данных материалами по восточным регионам Южного Урала. Появилась необходимость в специалистах по ордовикским конодонтам, которым занялась Татьяна Михайловна Мавринская. В Зауралье многие толщи впервые получили палеонтологическую (конодонтовую) характеристику. Было пересмотрено расчленение девона Восточно-Магнитогорской зоны, для которой впервые разработана схе-

ма стратиграфии (Артюшкова, 2009, 2014; Маслов, Артюшкова, 2010). Конодонтовая фауна оказалась единственной надежной группой палеонтологических остатков, пригодных для расчленения вулканогенных, вулканогенно-осадочных и метаморфических (зеленосланцевая фация) образований.

В последние годы изучение конодонтов ориентировано на разрезы западного склона Южного Урала, где решаются задачи создания зональных конодонтовых шкал для нижнего и среднего девона и верхнего отдела ордовикской системы.

ОБЗОР ИЗУЧЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ АРХЕЯ

М.М. Астафьева

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

Несмотря на то что докембрийский (AR–PR) этап по длительности превышает 85% всей истории Земли, а раннедокембрийский (AR–PR₁) более 80%, долгое время этот период практически не изучался палеонтологами.

Всесторонние бактериально-палеонтологические изыскания начались с работ В.И. Вернадского в начале 1920-х гг., когда, исходя из структуры и геохимических особенностей различных осадочных пород, он пришел к заключению, что в геологической истории Земли не удастся обнаружить периода сколь угодно древнего, когда образование всех известных для него осадков происходило бы заведомо абиогенным путем. Причем биосфера Земли сформировалась с самого начала как сложная система с большим количеством видов организмов, каждый из которых выполнял свою роль в общей системе (Вернадский, 1967).

Традиционно самыми ранними проявлениями жизни на Земле считались раннеархейские ископаемые бактерии, обнаруженные в отложениях с возрастом 3,5–3,3 млрд л. серии Онфервахт зеленокаменного пояса Барбертон Южной Африки (Knoll, Barghorn, 1977) и серии Варравуна кратона Пилбара Австралии (Lowe, 1980; Walter et al., 1980), в разрезах которых преобладают вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы. Результаты современных бактериально-палеонтологических исследований изменили наши представления о древнейших этапах эволюции жизни на Земле. Доказано, что сообщества микроорганизмов в древних осадочных и вулканогенных разрезах были важнейшим фактором эволюции биосферы и прежде всего осадкообразования на поверхности Земли, начиная с архея.

В конце прошлого века появились работы по древнейшим осадочным породам – зеленокаменному поясу Исуа в Гренландии. Возраст этого пояса 3,8 млрд л. Данные изотопного анализа углерода этих пород свидетельствовали о существовании жизни практически с самого начала их образования уже в эоархее 3,8 млрд л. н. (Schidlowski, 1988; Hayes, 1996; Mojzsis et al., 1996; Rosing, 1999). Несмотря на то, что эти данные многократно критиковались, они так и не были опровергнуты.

Мало того, дальнейшие исследования подтвердили существование жизни на Земле практически с возникновения земной коры. Есть данные о том, что первые следы жизни отмечены в отложениях, возраст которых превышает 3,77 млрд л. (пояс Нуввуагиттук, Квебек, Канада) и даже может приближаться к 4,28 млрд л. Упомянутые породы интерпретируются как осадочные железистые придонные отложения, связанные с гидротермальными выходами. Были обнаружены гематитовые трубочки микронного размера по морфологии сходные с филаментами современных микроорганизмов из современных гидротерм. В архейских отложениях Нуввуагиттука также встречены гранулы графита – углеродистого материала, образовавшиеся в результате окисления биомассы. Предполагается, что эти графитовые гранулы обязаны своим существованием жизнедеятельности бактерий-деструкторов. Предположение об их биогенном происхождении было сделано на основании косвенных изотопных данных (Dodd et al., 2017).

Анализ соотношения изотопов углерода в графитах, заключенных в древнейших метаосадочных породах Северного Лабрадора, Канады (3,95 млрд л.) позволил установить, что

графиты имеют биогенное происхождение, а значит 3,95 млрд л. тому назад уже существовали живые организмы (Takayuki Tashiro et al., 2017). Наличие следов ранней жизни, которая процветала в водных бассейнах по крайней мере 3,7 млрд л. н. подтвердили также морфология и изотопный анализ углерода в зернах графита сланцев Иссу (Ohtomo et al., 2014).

Таким образом, осадочные породы, происхождение которых может быть связано с биологическим фактором, были обнаружены в зеленокаменных поясах Нуввуагиттук (Nuvvuagittuq) Северного Квебека Канады, в комплексах Акилия (Akilia) и Иссу Гренландии. Все эти породы имеют литологическое и геохимическое сходство (Mloszewska et al., 2013). Предполагается также, что полосчатые железистые кварциты, с которыми связаны возможные проявления жизни во всех самых древних местонахождениях, сохраняют как прямые, так и косвенные доказательства активности ранней микробиальной биосферы, использовавшей растворенные в морской воде соединения металлов (Mloszewska et al., 2013; Dodd, Papineau, 2015).

При изучении метаморфизованных осадочных пород Иссу (3,7 млрд л.) были обнаружены не только свидетельства проявления древней жизни, но и ее очевидные следы. В открытом недавно местонахождении метакарбонатных пород (Иссу, 3,7 млрд л.) были обнаружены строматолиты – макроскопические слоистые структуры, образованные сообществами микробов высотой 1–4 см, которые могли сформироваться предположительно в мелководных условиях (Nutman et al., 2016).

Достаточно рано зафиксированы вероятные остатки аэробных бактерий. Цианобактерии известны из отложений возрастом около 3,5 млрд л. (Knoll, Barghoorn, 1977; Walter, 1983; Schopf, 1983, 1993; Knoll, 1994; Весталл, Велш, 2002).

Значительно древнее, чем считалось прежде, появились и одноклеточные эвкариоты – как минимум 2,7-2,9 млрд л. н. (Тимофеев, 1982; Brocks et al., 1999; Розанов, 2003, 2004). Ранее их первое появление относили к ганфлинтскому времени (2,0-1,8 млрд л.) раннего протерозоя (Schopf, 1983; Knoll, 1994; Sergeev, 2002).

Достоверные находки фоссилизированных остатков представителей эвкариот в архее впервые были зафиксированы Б.В. Тимофеевым (1982). Им были описаны акритархи и крупные трихомы из верхнеархейских отложений Центральной Карелии и Среднего Приднепровья. Выводы Б.В. Тимофеева были подтверждены в результате переизучения образцов из его коллекции. Были также проведены сбор и изучение дополнительного материала из архея Северной Карелии – Хизоваарской зеленокаменной структуры (2,8 млрд л.). В результате исследований были обнаружены как прокариотные, так и предположительно эвкариотные ископаемые микроорганизмы (Астафьева, 2006).

Следует отметить находку микрофоссилий из керна скважины, пробуренной на западном фланге Имандра-Варзугского рифтогенного пояса (Кольский п-ов) (>2,448 млрд л., т. е. практически на границе архея–протерозоя). Найденные ископаемые остатки, названные *Gazavazinia* (Розанов, Астафьева, 2013), по своей морфологии могут быть отнесены к многоклеточным эвкариотам, вероятно, красным или зеленым водорослям (Розанов, Астафьева, 2013).

Благодаря накопленным за последние десятилетия данным можно уже уверенно говорить, что жизнь на нашей планете появилась практически с началом геологической летописи, т.е. почти одновременно с образованием земной коры. Представлена эта древнейшая жизнь была бактериями, возможно, археями (морфологически отличить эти группы в ископаемом состоянии невозможно), не исключая также присутствия цианобактерий, а значит, и процесса фотосинтеза. В позднем архее, намного раньше установленного прежде срока, появились первые эвкариоты, ставшие прародителями великого разнообразия жизни на Земле.

Работа выполнена по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН № 17 «Эволюция органического мира. Роль и влияние планетарных процессов», подпрограмма (1) «Развитие жизненных и биосферных процессов», и поддержана грантом РФФИ № 17-04-00324.

ГИГАНТИЗМ РАДИОЛЯРИЙ И БИОТИЧЕСКИЕ КРИЗИСЫ В ПОЗДНЕМ ПАЛЕОЗОЕ

М.С. Афанасьева

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

Одной из удивительных черт эволюции фактически всех организмов является тенденция к прогрессивному увеличению размеров тела вплоть до гигантизма. Однако каждый раз это оказывалось эволюционным тупиком. Явление гигантизма отвечает правилу Э. Копа (Cope, 1904) и Ч. Депере (Deperet, 1907), согласно которому в процессе эволюции во многих филогенетических ветвях происходит увеличение размеров организмов, т. е. развитие идет от мелких предковых форм к более крупным. После достижения критических размеров происходит вымирание группы. Эта закономерность в полной мере проявилась и у радиолярий позднего палеозоя. Причины гигантизма скелетов радиолярий пока еще полностью не ясны. Но это не уродство, а наследуемые особенности морфологии.

Изучение современных радиолярий выявило интересную закономерность, при которой, если основной скелет имеет диаметр больше 150–300 мкм, радиальные скелетные иглы короткие (менее 200–300 мкм), если величина диаметра скелета измеряется только несколькими десятками микрон, иглы бывают длиной до 1200–1500 мкм. При этом пространство, занимаемое особью, остается примерно одинаковым (Anderson, 1980, 1981, 1983; Matsuoka, 1992; Takahashi et al., 2003).

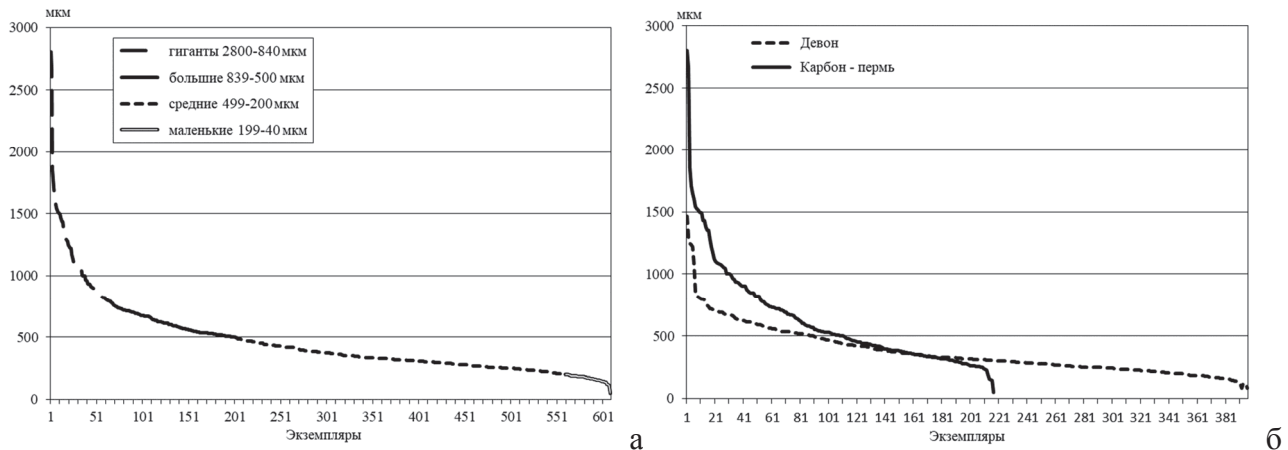
В ископаемом состоянии сохраняются только скелеты радиолярий. В связи с этим при анализе величины скелета учитывался диаметр условной клетки $\Sigma = D + L + L$, где D – диаметр сферы, L – длина основных игл. Анализ диаметра условной клетки выбран в связи с тем что, если сравнивать скелеты только по величине диаметра сферы D или учитывать только длину основной иглы L , то получается разногласие в оценке условного размера скелета: (1) иногда диаметр сфер очень большой (180–360 мкм), а иглы очень маленькие (15–52 мкм); в этом случае по формуле $\Sigma = D + L + L$ они попадают в «средние» формы, хотя по величине диаметра это «гиганты», а по длине основной иглы «очень маленькие»; (2) иногда наоборот, сферы крохотные (20–88 мкм, т.е. это «очень маленькие» формы), а иглы огромные (>250 мкм, т.е. «гиганты»), однако по формуле $\Sigma = D + L + L$ просто «большие».

Среди радиолярий позднего палеозоя в настоящее время известны представители 496 видов из 119 родов. С целью выявления закономерностей проявления гигантизма и минимализма были морфометрически проанализированы 234 вида из 62 родов, т.е. около половины известных таксонов: 47,2% видов и 52,1 % родов радиолярий из четырех классов: Sphaerellaria – 97 видов (41,4%), Spumellaria – 67 видов (28,6%), Stauraxonaria – 28 видов (12,0%), Aculearia – 42 вида (18,0%). Проведенный сравнительный анализ 609 скелетов радиолярий девона, карбона и перми показал (рис., а), что для этого временного интервала были характерны формы с диаметром условной клетки 200–500 мкм, которые принадлежат более чем к половине исследованных особей – 59,0%.

Радиолярии с большим условным скелетом (500–840 мкм) представлены 23,6% проанализированных экземпляров. Скелеты-гиганты, достигающие 840–2800 мкм в диаметре условной клетки, составляют 9,2% от общего числа изученных радиолярий. Противоположным феноменом являются очень маленькие скелеты с размером диаметра условной клетки менее 200 мкм, которые характерны для 8,2% исследованных форм. Крошечные скелеты с условным диаметром менее 90 мкм типичны для современных радиолярий, но такие формы крайне редко сохраняются в отложениях палеозоя. В нашей коллекции присутствуют только два экземпляра подобных радиолярий.

Увеличение размеров скелетов можно рассматривать как одну из форм узкой специализации. Однако новые виды чаще возникают от сравнительно примитивных форм, чем от видов гигантов. Виды мелких организмов легче переживают различные природные катастрофы. Они быстрее приспосабливаются к меняющимся условиям среды и обеспечивают большую вероятность появления благоприятных в данных условиях наследственных отклонений – мутаций.

В истории позднего палеозоя тенденция к гигантизации была отчетливо выражена во многих филетических линиях четырех классов радиолярий, при этом четко выделяются две группы высоких таксонов, которые характеризуются во времени обратной зависимостью формирования гигантских и больших скелетов: классы *Sphaerellaria* и *Aculearia*, классы *Spumellaria* и *Stauraxonaria*. На границе девона и карбона–перми происходит перераспределение соотношения этих классов радиолярий.



Размеры скелетов радиолярий.

С одной стороны, на протяжении всего позднего палеозоя доминировали гигантские и большие *Sphaerellaria*, которым тенденция гигантизма была особенно свойственна. В девоне они насчитывали 82,2% от общего числа исследованных представителей данного класса. Однако в карбоне и перми их значение ослабевает до 53,7%. Среди иглистых радиолярий *Aculearia* также наблюдается ослабление доминирования видов с гигантскими и большими скелетами от 4,5% в девоне до 1,8% в карбоне и перми.

С другой стороны, характерной группой являются *Spumellaria*, в разных ветвях которой нередко появлялись крупные формы скелетов. Численное преобладание гигантских и больших скелетов *Spumellaria* значительно возросло в конце палеозоя от 10% в девоне до 21,8% в карбоне и перми. Однако наиболее показательны ставраксонные радиолярии. Численное преобладание гигантских и больших скелетов *Stauraxonaria* возросло к концу палеозоя почти в семь раз от 3,3% в девоне до 22,7% в карбоне и перми.

Решение вопроса о гигантизме и минимализме скелетов радиолярий позднего палеозоя служит ключом к пониманию среды обитания радиолярий и реконструкции экологической обстановки древних бассейнов. Так, гигантизм мог быть связан с обилием питательных веществ и растворенного кремнезема в бассейнах обитания радиолярий: условия прибрежного апвеллинга и повышение вулканической активности. В то время как минимализм радиолярий мог отражать неблагоприятные условия окружающей среды.

Прогрессирующее совместное доминирование гигантских и больших видов *Spumellaria* и *Stauraxonaria* от 13,3% в девоне до 44,5% в карбоне–перми и ослабление тенденции к гигантизму у *Sphaerellaria* и *Aculearia* от 86,7% в девоне до 55,5% в карбоне–перми может свидетельствовать о приуроченности радиолярий в карбоне–перми к океанским шельфам, которые постепенно сужались на фоне формирования и воздымания Пангеи и общего похолодания климата.

Тенденция увеличения общих размеров скелетов и явление гигантизма у радиолярий позднего палеозоя, вероятно, могли быть признаком вырождения. Общий тренд увеличения максимального условного диаметра скелетов радиолярий возрастает в 11 раз, от 2% в девоне до 22,1% в карбоне и перми (рис., б), что, по-видимому, отражает угасание эволюционных

ветвей перед массовым вымиранием в конце палеозоя. На границе перми и триаса отмечено катастрофическое вымирание 99,0% видов и 95,6% родов радиолярий палеозоя.

Работа выполнена при поддержке Программы президиума РАН «Эволюция органического мира и планетарных процессов».

К РАЗРАБОТКЕ ИХНОФАЦИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КАРБОНАТНОГО РАМПА (ТИТОН–БЕРРИАС ЦЕНТРАЛЬНОГО И ВОСТОЧНОГО КРЫМА)

Е.Ю. Барабошкин, Б.Т. Янин, Е.Е. Барабошкин

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru

Как справедливо отмечено в работе (Knaust, Curran, Dronov, 2012), в отличие от бассейнов с терригенной седиментацией, ихнофациальные модели для бассейнов с карбонатным осадконакоплением недостаточно разработаны ввиду слабой изученности и целого ряда особенностей карбонатной седиментации. В той же работе предложена обобщенная модель мелководной карбонатной платформы (рампа), в которой чередуется несколько стандартных ихнофаций. На побережье выделяется ихнофация *Psilonichnus*. В области субаэральных экспозиций пляжа и барьера дважды повторяется ихнофация *Tyranites*, связанная с ранней цементацией карбонатов. Ихнофация *Skolites* повторяется трижды: в районе нелитифицированных песков пляжа, подвижной отмели среднего рампа и темпеститовых песчаных покровов внешнего рампа. Ихнофация *Glossifungites* характеризует начальные стадии цементации (фирмграунд), развитые в пределах спокойноводных лагун. Наконец, ихнофация *Cruziana* развита на нелитифицированных иловых отложениях лагуны, среднего рампа (пост-темпеститовые илы) и в пределах внешнего рампа/бассейна. Нам не удалось найти в литературе ихнофациальных моделей для ступенчатого рампа. Более того, хорошо изученных карбонатных рампов, для которых была бы прослежена смена ихнофаций, наберется на более четырех-пяти.

Все это делает полученные нами данные о строении и ихнологии титон-берриасского рампа Горного Крыма весьма важными для разработки ихнофациальной модели ступенчатого рампа.

Как нами было показано ранее, восточная часть рассматриваемого района (феодосийские разрезы) в конце титона–начале берриаса представляла собой крутой склон мелеющего ступенчатого рампа, на котором формировались гемипелагические и гравитационные отложения значительной мощности (Гужиков и др., 2012; Барабошкин и др., 2016а, б, в). Данный тип разрезов прослеживается до района р. Тонас (Богданова и др., 1981; Барабошкин и др., 2016б).

Как было установлено, нижняя часть разреза (титон–основание берриаса) образована чередованием кальцитурбидитов с последовательностью Майшнера и гемипелагитов. Русловые турбидиты сложены руд- и грейнстоунами, верхняя часть которых часто нарушена норами *Ophiomorpha* cf. *annulata* (Ksiaz.), *O. rudis* (Ksiaz.), *Thalassinoides* isp. и крупными *Taenidium diesingi* (Unger). Межрусловые гемипелагиты образованы полностью биотурбированными (биотурбационный индекс, $Bi=6$) глинами, содержащими *Phycosiphon incertum* Fischer-Ooster, *Zoophycos insignis* Squinabol, *Flexorhaphé miocenica* (Sacco), *Chondrites intricatus* (Brongn.), *Ch.* isp., *Pilichnus* isp., *Planolites* isp., *?Petalloglyphus* isp., *Taenidium* isp., *Alcyonidiopsis* isp., при этом наиболее характерный и распространенный элемент биотурбаций – ихнород *Chondrites*.

В целом ихнофоссилии титона–основания берриаса характеризуют глубоководную ихнофацию подножия – дна бассейна *Nereites* (в т. ч. субихнофацию *Ophiomorpha rudis*: Uchman, 2009). При этом ихнофация *Zoophycos* и субихнофация *Paleodictyon* ихнофации *Nereites* практически не обособляются.

Вышележащая нижнеберриасская последовательность содержит небольшое количество сравнительно маломощных турбидитов. Ее ихнокомплекс таксономически более разнообразен и отвечает ихнофации открытого бассейна («шельфа») *Cruziana*. Он содержит ходы и но-

ры червей *Nereites missouriensis* (Weller), *Chondrites intricatus* (Brongn.), *Ch. isp.*, *Planolites isp.*, *Rhizocorallium isp.*, *Glockeria parvula* Ksiaz.; *Taenidium isp.*, ?*Petaloglyphus isp.*, ?*Stelloglyphus isp.*, *Haentzschelina isp.*, *Spirorhappe isp.*, *Zoophycos isp.* (Янин, Барабошкин, 2010), следы отдыха кишечнополостных *Bergaueria perata* Prantl; структуры фермерства *Belorhappe zickzack* (Heer), *Cosmorhappe lobata* Seilacher, *Paleodictyon isp.*; структуры питания червей *Asterichnus isp.*, червей и/или ракообразных *Rhizocorallium commune* Schmid. Присутствие последних не является обязательным признаком внутреннего рампа: *Rhizocorallium* могут быть широко распространены на среднем и внешнем рампа (Badenas, Aurell, Groecke, 2005).

Ближкий ихнокомплекс встречен и в разрезе нижнего берриаса на р.Тонас: *Stelloglyphus topolensis* Vialov, *Chondrites intricatus* Sternberg, *Helminthopsis isp.*, *Spirorhappe isp.*, *Taenidium, isp.*, *Haentzschelina isp.*, *Rhizocorallium jenense* Zenker, *Thalassinoides suevicus* (Reith), *Helicorhappe tortilis* Książ., *Paleodictyon (P.) isp.*, *Belorhappe zickzack* (Heer), *Gyrophyllites kwassizensis* Glock. (Барабошкин и др., 2016б).

Переход к «нормальным» фациям внешнего рампа, по всей видимости, происходит непосредственно к западу от р. Тонас. Еще западнее (верховья рек Сары-Су и Бурульча) склоновые отложения исчезают и разрез представлен толщей титонских и нижеберриасских биокластовых вак-пакстоунов внешнего-среднего рампа (Аркадьев и др., 2015). Ихнокомплекс включает норы *Thalassinoides suevicus* (Reith), *Thalassinoides isp.*, *Gyrolithes isp.*, *Ophiomorpha isp.* Низкое разнообразие ихнокомплекса связано со слабой изученностью, но присутствие офиоморф отражает большую подвижность воды, позволяя его условно относить к ихнофациям *Skolithos* и, вероятно, *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 изучать.

Смена юрской ихнофафии *Nereites* на берриасскую ихнофафию *Cruziana* в феоодсийских разрезах нами интерпретировалась как обмеление бассейна (Барабошкин и др., 2016а, б). В контексте вышесказанного эта смена отражает скорее переход от склоновых фаций ступенчатого рампа к бассейновым фациям или наиболее глубоководным фациям внешнего рампа. Можно полагать, что к этому моменту существенные движения вдоль сбросов прекратились, и наиболее глубокая часть бассейна была заполнена осадками.

Приведенные выше данные позволяют выделять в пределах склоновой части ступенчатого рампа ихнофафию *Nereites* (с субихнофафией *Ophiomorpha rudis*); ихнофафию *Cruziana* в пределах нижней части внешнего рампа и ихнофафии *Skolithos–Cruziana* на внешнем-среднем рампе. Более мелководная часть рампа предположительно должна соответствовать модели гомоклинального рампа (Knaust, Curran, Dronov, 2012).

Авторы признательны фондам РФФИ (гранты №№ 16-05-00207а, 13-05-00745а) и РГНФ (грант № 15-37-10100) за финансовую поддержку.

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ОСТАТКОВ ДЕВОНСКИХ ПОЗВОНОЧНЫХ И РАСТЕНИЙ НА СЕВЕРНОМ ТИМАНЕ

П.А. Безносков¹, С.М. Снигиревский², А.П. Сивкова²

¹Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар; beznosov@geo.komisc.ru

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

Для девонских отложений Северного Тимана известно множество важных и интересных местонахождений остатков ископаемой фауны позвоночных и флоры. Однако подавляющее большинство из них приурочено к осадочным отложениям т.н. «надбазальтовой толщи», полностью охватывающей франско-фаменский интервал разреза. Подстилающая этот комплекс пород кумушкинская свита представлена эффузивно-осадочными образованиями. В ее разрезе наблюдается чередование трех базальтовых покровов с подчиненными межба-

зальтовыми пачками вулканогенно-обломочных и терригенных пород. В силу особенностей формирования отложений кумушкинская свита довольно бедна органическими остатками, среди которых отмечены кости рыб, углефицированные фитофоссилии и миоспоры.

Остатки позвоночных в разрезе свиты редки, как правило, сильно фрагментированы и окатаны. До недавнего времени они были известны только из песчаников первой (нижней) межбазальтовой пачки. В сборах из обнажений по рекам Нижняя Каменка и Сула выше Сульского водопада Д.В. Обручевым был определен *Asterolepis radiata* Roh. (Коссовой, 1966). Из разреза Большого каньона р. Белая отмечены также *Psammosteus* sp., *Asterolepis* sp. и *Bothriolepis* sp. (Шляхова, Шляхов, 1974), по другим данным (П.А. Безносков, сборы 2006 г.) – *Psammolepis* cf. *undulata* (Ag.) (опр. В.Н. Глинского), *Asterolepis* cf. *radiata* и ?*Bothriolepis* sp. Кроме того, А.О. Ивановым и Э.В. Лукшевичем (Ivanov, Lukševičs, 1996; Esin et al., 2000) для свиты приводится список таксонов, включающий *Psammolepis* sp., *Psammosteus* cf. *praecursor* Obr., *Asterolepis radiata*, *Bothriolepis* cf. *obrutschewi* Gross, *Persacanthus* sp., *Laccognathus* sp. и *Osteolepididae* gen. indet. Однако ни происхождения материала, послужившего основой для этих определений, ни места его хранения авторам, к сожалению, установить не удалось.

Из межбазальтовых прослоев кумушкинской свиты также отмечены растительные остатки. Степень сохранности их, как правило, довольно плохая. По определениям А.Н. Криштофовича, Г.П. Радченко и Н.М. Петросян, для базальных слоев свиты характерны *Dimeripteris gracilis* Schmalh., *Archaeopteris archetypus* Schmalh. и *Jurinodendron (Cyclostigma) kiltorkense* (Haughton) Doweld. В первой межбазальтовой пачке обнаружены aff. *Duisbergia mirabilis* Kr. et Weyl. emend. Mustafa, *Gutzeitia timanica* (Petrosjan) S.Snig., *Eddyia sullivanensis* Beck, *Archaeopteris macilenta* Lesq., *A. fissilis* Schmalh., *A. elschanica* Tschirk.-Zal., *A. sp.* Для второй межбазальтовой пачки указываются *Archaeopteris acuta* Tschirk.-Zal. и *Pteridorachis* sp. Необходимо отметить, что ревизия верхнедевонской флоры Северного Тимана, проведенная С.М. Снигиревским (1997), не затронула материалы по кумушкинской свите, так как полевые исследования в районах ее распространения им не производились. Однако в переданной Н.М. Петросян С.М. Снигиревскому коллекции содержались два образца с фрагментами олиственных осей *Barsassia platyphylla* S. Stepanov, которые, судя по этикетке, происходят из прослоя бурых углей, выходящих в районе Сульского водопада. Детальные исследования в августе 2017 г. не позволили повторить эти находки. Скорее всего в данном случае мы имеем дело с ошибочно этикетированным материалом, в действительности происходящим из среднего девона Кузбасса (р. Барзас).

Кроме макрофоссилий, из пород кумушкинской свиты выделен комплекс миоспор, соответствующий биостратиграфической зоне *Contagisporites optivus-Calyptosporites krestovnikovii*, подзоне *Ancyrospora incisa-Geminospora micromanifesta* (Раскатова, 2001), что позволяет сопоставлять ее с нижней частью тиманского горизонта (Avkhimovich et al., 1993). В то же время антиарх *Asterolepis radiata* характеризует верхнюю часть тиманского и низы саргаевского горизонтов. Этот интервал в настоящее время большинство специалистов рассматривает в составе франского яруса. Кроме того, присутствие *Jurinodendron kiltorkense* также указывает скорее на позднедевонский возраст кумушкинской свиты.

В полевой сезон 2017 г. авторами был обследован девонский разрез, вскрывающийся по р. Сула ниже Сульского водопада. Здесь по обоим берегам реки выходят базальты третьего (верхнего) покрова кумушкинской свиты и низы перекрывающей его терригенной надбазальтовой толщи, представленной выучейской и груборучейской свитами. Толща базальтов состоит из нескольких отдельных покровов, среди которых наблюдаются как плотные, так и миндалекаменные разности. Плотные базальты приурочены к нижней части толщи и характеризуются столбчатой отдельностью, что свидетельствует об излиянии этих лав в субаэральном условиях. Выше залегают миндалекаменные базальты, в которых местами наблюдается скорлуповато-шаровая отдельность, указывающая на подводные излияния.

На левом берегу реки в 100 м ниже водопада в верхней части базальтовой толщи третьего покрова, среди «шаровых лав» основного состава была обнаружена линза тонкогоризонтально-слоистых осадочных пород. Нижняя граница ее отчетливо прослеживается по

смене базальтов углистыми сланцами. Кровля базальтового покрова несет следы палеовыветривания. Породы верхней части линзы термически изменены, хлоритизированы и плотно «спаяны» с перекрывающими их базальтами. Протяженность линзы по простиранию составляет около 50 м, мощность местами достигает 0,8 м, но на большей части не превышает 0,3 м. Породы представлены углистыми алевролитами с прослоями бурых углей (более 60% объема), песчаниками (около 30%) и аргиллитами. Углистые породы сформированы в основном остатками рода *Jurinodendron*, которые в изобилии встречаются на поверхностях напластования. Также из углистых пород отобран ряд образцов с древесиной анатомической сохранности, среди которых на данный момент определен *Callixylon trifilievii* Zal.

Наряду с фитофоссилиями в породах встречены остатки рыб. Внутри линзы они распространены неравномерно, образуя несколько локальных скоплений. В кровле, на контакте с базальтами кости имеют красновато-белесый цвет, фрагментированы и прочно спаяны с вмещающей породой, что сильно затрудняет их определение. Найденные здесь фрагменты пластин отнесены к «Placodermi» gen. indet. Ниже, в средней части линзы остатки рыб характеризуются довольно хорошей сохранностью и представлены не только изолированными костными элементами, но и частично сочлененными фрагментами скелетов. Отсюда определены саркоптеригии *Laccognathus* sp., *Glyptolepis* sp., cf. *Eustenopteron* sp., *Osteolepiformes* gen. indet., *Dipnoi* gen. indet., а также «акантоды» *Devononchus* sp. и *Haplacanthus* sp. Здесь же присутствуют копролиты вытянуто-сфероидной формы длиной до ~2 см, очевидно, принадлежавшие рыбам.

Отмеченное новое местонахождение остатков позвоночных и растений на р. Сула не только дополняет сведения об ископаемой биоте кумушкинского времени, но и представляет определенный интерес как тафономический и седиментологический объект. По всей видимости, данное захоронение сформировалось в условиях небольшого мелководного водоема озерного типа с каменным ложем, образованным застывшими лавами, и заболоченной береговой полосой с густыми зарослями *Jurinodendron*. Богатый состав ихтиофауны свидетельствует о спорадической связи этого водоема с остальной частью бассейна. Гибель рыб, вероятно, происходила в результате заморов, вызванных разложением обильных растительных остатков. Судя по сохранности костей и характеру вмещающих пород, остатки рыб не испытывали существенной постмортальной транспортировки и их захоронение происходило практически автохтонно. Данный озерный биоценоз просуществовал относительно недолго и был уничтожен в результате очередного излияния лав, которые «запечатали» донные осадки в многометровой толще эффузивных пород.

ЭКОСИСТЕМНЫЕ ПЕРЕСТРОЙКИ В ПОЗДНЕМ ЛУДЛОВЕ–РАННЕМ ПРЖИДОЛЕ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЕ ПАЛЕОКОНТИНЕНТА БАЛТИЯ

Т.М. Безносова, В.А. Матвеев, Л.В. Соколова

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

Отложения сизимского горизонта верхнего лудлова на территории западного склона Урала представлены преимущественно терригенно-карбонатными и рифовыми биогермными массивными толщами, которые формировались в краевой части шельфа, разделяя отложения мелководного шельфа и континентального склона в восточной части Тимано-Североуральского морского палеобассейна, на территории современного Предуральского краевого прогиба и западного склона Урала (Объяснительная записка..., 1994). Рифовые постройки определяли дифференциацию экологических ниш, в результате в позднем лудлове обособились две экосистемы – ровного дна и рифовая.

Разрез сизимского горизонта сложен чередованием темно-серых тонкоплитчатых глинистых и микрозернистых известняков с остатками фауны. Вверх по разрезу наблюдается сокращение разнообразия биоты. Отчетливо проявляются седиментационные признаки постепенного обмеления – появление оолитовых, микробиальных сгустковых известняков, увеличение мощности прослоев строматолитовых известняков с плоскогалечными конгломератами.

тами, трещинами усыхания, лито- и биокластовых разностей. Выше залегает прослой пестроцветных глин, который перекрывается известково-глинистыми и черными углистыми сланцеватыми аргиллитами с пропластками кварцевого серо-зеленоватого алевролита. В этом разрезе переход от лудловских к пржидольским отложениям маркируется терригенным прослоем, отвечающим основанию нового цикла осадконакопления и обновлению состава фауны. Такое положение границы установлено в принятых стратиграфических схемах Урала (Объяснительная записка..., 1994). О том, что максимум падения относительного уровня моря в Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции приходится на окончание лудлова и проявляется субаэральным размывом верхней части лудловского разреза, отмечал ранее А.В. Мартынов (1998).

Терригенно-карбонатные отложения сизимского горизонта вскрываются в бассейне р Кожим (обн. 236). Здесь сообщества ровного дна представлены остатками строматопороидей, ругоз брахиопод, многочисленных остракод и конодонтов. Присутствие в этом разрезе пандемичных конодонтов *Polygnathoides siluricus* (Branson et Mehl), а также брахиопод рода *Didymothyris*, известных в позднем лудлове Швеции, Украины, Эстонии, Европейского Северо-Востока России, Сибири, позволяют отнести рассматриваемые отложения к лудфорду.

Основу рифовых сообществ лудловских брахиопод на Северном Урале и западном склоне Приполярного Урала составляли представители отряда Pentamerida. Существование пентамерид в лудловское время в Тимано-Североуральском палеобассейне было связано только с рифовыми постройками. Рифогенная толща, в которой сохранились массовые захоронения последних силурийских представителей этого отряда *Conchidium novosemelicum* Nalivkin (насчитывающие многие сотни экземпляров), расположена также в бассейне р. Кожим в обн. 74, которое вскрывается в 57 км вверх по реке от обн. 236. Эти захоронения являются свидетельством массовой гибели сообществ пентамерид, очевидно, связанной с низким стоянием уровня моря, нарушением рифовой экосистемы в конце лудлова и с последующим затоплением рифовых построек в начале пржидольской трансгрессии. Вымирание брахиопод отряда Pentamerida в конце лудлова получило название «событие пентамерид» (Pentamerid Event) (Talent et al., 1993). К сожалению, конодонты из рифовых отложений лудлова не изучены.

Находки лудловских позвоночных в основании белушинского горизонта (в обн. 236) и пржидольских брахиопод и конодонтов, в результате которых был сделан вывод о пржидольском возрасте нижней части белушинского горизонта (Модзалевская, Мярсс, 1991), вероятно, связаны с размывом в конце лудлова и привнесом биокластового материала из разрушавшихся лудловских рифов в начале раннепржидольской трансгрессии.

Падение уровня моря, широкое развитие строматолитовых образований, сокращение разнообразия, смена доминатов в комплексах конодонтов, а также прекращение рифообразования и вымирание брахиопод отряда Pentamerida отражают общую реакцию разных фаунистических групп – плеченогих, остракод, конодонтофорид и микробиальных (строматолитообразующих) сообществ – на особенности обстановок осадконакопления в позднем лудлове и начале пржидола в Тимано-Североуральском морском палеобассейне.

ПЕРСПЕКТИВЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ КРЕМНИСТЫХ ПОРОД ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЯ

А.М. Беляев

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, abel-7-777@yandex.ru

С палеопротерозоем связан важнейший этап в эволюции биосферы – появление и развитие эукариотных микроорганизмов. Основой информации о древнейшем периоде развития жизни на Земле служат фоссилизированные микроорганизмы, сохранившиеся в горных породах как минеральные псевдоморфозы. Однако точная идентификация микрофоссилий эукариотов затруднена из-за того, что их ядра, митохондрии, хлоропласты, жгутики и др. плохо

сохраняются в ископаемом состоянии. Вместе с тем, в отложениях неопротерозоя, палеозоя и мезозоя достоверно известны фоссилизированные остатки весьма сложных по морфологии эукариотных микроорганизмов, подобных современным амебам, диатомовым водорослям, фораминиферам и флагеллатам, очевидно возникших в более ранние геологические эпохи (Knoll, 1994; Kooistra, 1996; Pawlowski, et al., 2003; Bosak, 2011).

Проблема происхождения эукариот широко обсуждается в отечественной и зарубежной литературе (Марков, 2005; Федонкин, 2003, 2006; Richards, 2005). Имеются неоднократные упоминания о находках в породах верхнего архея и палеопротерозоя фоссилизированных остатков микроорганизмов, относимых к эукариотам (Тимофеев, 1982, Schopf, 1993; Knoll, 1994; Сергеев, 2002; Астафьева, Розанов, 2012, 2013).

Самый большой пробел в летописи об эволюции биосферы – это отсутствие находок ископаемых вирусов. В современных экосистемах вирусы являются спутниками всей клеточной жизни и самой многочисленной биологической формой. Они превышают число прокариотов на порядок и более. Миллилитр морской воды содержит от 10^5 до 10^8 вирусов (Wommack, Colwell, 2000; Suttle, 2005; Filippini et al., 2008). Каждый день они убивают в океане около 20% биомассы, 90% которой составляют микроорганизмы (Mahy, Van Regenmortel, 2009). Считается, что в ранней эволюции биосферы вирусы являлись важным естественным средством переноса генов между различными видами и способствовали их генетическому разнообразию (Weinbauer, 2004; Sullivan et al., 2006; Kenzaka, et al., 2007).

В 1992 г. в амебе *Acanthamoeba polyphaga* был обнаружен гигантский вирус рода *Acanthamoeba polyphaga mimivirus* (мимивирус), в тысячу раз превосходящий по размерам известные вирусы (La Scola, et al., 2003; Klose, et al., 2010). Нуклеокапсид мимивируса имеет форму, близкую к икосаэдру – правильному выпуклому многограннику, в котором имеются шесть вращательных осей симметрии пятого порядка, невозможных в трехмерной периодической решетке кристаллов. В сечениях нуклеокапсиды имеют формы, близкие к зональным шестигранникам. Геном мимивируса, состоящий из молекул ДНК и РНК, содержит 1 181 404 пары оснований, в то время как известные вирусы имеют либо ДНК, либо РНК и от трех до ста генов (Legendre, 2012). В 2010 г. в образце морской воды, взятом у побережья Чили, был открыт родственник мимивируса, названный мегавирусом, который по размерам даже превышает некоторые эукариотические клетки (Claverie, Abergel, 2016). Геном мегавируса – самый большой среди вирусов и состоит из 1,26 млн пар нуклеотидов, что всего примерно в 2,3 тыс. раз короче человеческого (Arslan, et al., 2011). Считается, что «общий предок этих вирусов произошел от клеточного организма, а сами они эволюционировали посредством постепенной дегградации генома» (Arslan, et al., 2011).

Филогенетический анализ генома мими- и мегавирусов может указывать на их длительную эволюцию и древнее происхождение (Holmes, 2003; Venson et al., 2004; Rice et al., 2004). Однако сведения о находках микрофоссилий вирусов даже в четвертичных породах в литературе отсутствуют. Вместе с тем имеются данные об экспериментальной фоссилизации вирусов кремнеземом, проникающим в различные вирусные структуры – белки и оболочки (Range, et al. 2011; James, et al., 2010). При этом окремненные вирусы могут покрываться оксидами железа (Kyle et al., 2008). Эти исследования предполагают, что вирусные структуры могут сохраняться в горных породах, хотя их идентификация может быть сложной задачей из-за малых размеров вирусных частиц, которые разрушаются на стадии превращения осадка в кристаллический минеральный агрегат.

Важным условием сохранения бактерий и эукариот в ископаемом состоянии является их очень быстрая минерализация, которая должна была происходить до начала дегградации тел микроорганизмов с сохранением деталей внутреннего строения. Микроорганизмы без минерального скелета лучше всего консервируются в хемогенно-осадочных кремнистых породах. Изучение окремнения цианобактерий около современных термальных источников (Крылов, Тихомирова, 1988; Renaux, Jones, 1998; Сергеев, 2003; Benning, et al., 2002; Розанов, Ушатинская, 2011) и экспериментальные исследования (Westall, et al., 1995; Герасименко и др., 2004; Жегалло и др., 2007; James et al., 2010;) показали, что эти процессы происходили в

интервале нескольких часов, практически при жизни микроорганизмов. При быстром окремнении микрофоссилии полностью сохраняют свой объем и не подвержены дальнейшим диагенетическим изменениям (Карпов, 2017).

Хомогенно-осадочные кремнистые породы образуются не только около локальных термальных источников. Так, в вулканогенно-осадочных толщах Хогландской свиты (о. Гогланд в Финском заливе) с возрастом 1640 ± 11 млн л. (Belyaev, et al., 1996, 1998; Беляев, 2013), сложенной базальтами и риолитами с подушечными структурами, характерными для подводного вулканизма, присутствуют прослои кремнистых пород. Они приурочены к кровельным частям отдельных потоков, а в базальтовых шаровых лавах слагают каемки вокруг «подушек». Эти породы сформировались во время подводного извержения базальтовых и риолитовых лав в процессе растворения в морской воде оксидов кремния на поверхности горячих лавовых потоков и последующего выпадения хомогенных кремнистых осадков. Последние претерпели контактовый метаморфизм под воздействием вышележащих лавовых толщ и превратились в микрокварциты (Беляев, 2013).

Изотопные масс-спектрометрические исследования углеродсодержащего материала, химически извлеченного из микрокварцитов, были проведены в центре изотопных исследований ВСЕГЕИ. Установлено, что углерод сильно деплетирован в отношении тяжелого изотопа ^{13}C ($\delta^{13}\text{C} = -27,1 - -29,5\%$), что характерно для осадочных горных пород, сформировавшихся с участием живого вещества. В данном случае метаморфизованное органическое вещество (графит), очевидно, представлено фоссилизированными остатками морских планктонных микроорганизмов. Высокие концентрации оксида кремния в морской воде во время подводного извержения базальтовых и риолитовых лав могли приводить к быстрой фоссилизации (окремнению и ожелезнению) морских планктонных микроорганизмов и их захоронению в хомогенных кремнистых осадках, отлагавшихся на поверхности лавовых потоков.

Впервые в микрокварцитах среди базальтов и риолитов хогландской свиты найдены структуры, по внешней и внутренней морфологии похожие на современные или окаменевшие морские микроорганизмы: спиральные цианобактерии, амёбы, диатомовые водоросли, фораминиферы, жгутиковые, а также многоклеточные организмы. Кроме того, в тесной ассоциации с амёбообразными структурами присутствуют зональные шестиугольные образования, по морфологии подобные нуклеокапсидам мими- и мегавирусов. Предполагается, что эти структуры являются микрофоссилиями окремненных и ожелезненных сообществ палеопротерозойских планктонных микроорганизмов, и с их присутствием связано обогащение кремнистых пород легким изотопом углерода (Беляев, 2017).

Таким образом, весьма перспективно микропалеонтологическое изучение хомогенно-осадочных кремнистых пород, сформировавшихся в процессах подводного вулканизма, в которых фоссилизация микроорганизмов могла происходить быстро с сохранением морфологии и деталей внутреннего строения. Новые находки окремненных микрофоссилий древних эукариот и особенно вирусов могут способствовать расширению представлений о ранней эволюции биосферы. При этом весьма важно, что содержащиеся микрофоссилии осадочные кремнистые породы переслаиваются с надежно датированными вулканитами.

**ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МИКРОТОМОГРАФИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ МЕЗОЗОЙСКИХ КОРАЛЛОВ ИЗ КОЛЛЕКЦИЙ
ПАЛЕОНТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО МУЗЕЯ СПБГУ**

И.Ю. Бугрова, Л.Ю. Крючкова

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, i.bugrova@spbu.ru

В Палеонтолого-стратиграфическом музее СПбГУ (официальное название «Палеонтолого-стратиграфические коллекции естественнонаучного отдела Управления экспозиций и коллекций СПбГУ») хранятся десятки монографических коллекций органических остатков, которые поступили в СПбГУ в конце XIX–начале XX в. Многие образцы из этих собраний

относятся к типовым экземплярам, к которым чаще всего обращаются отечественные и зарубежные специалисты при изучении собственных сборов. При этом большинство палеонтологов сталкивается с трудностями сравнения изучаемых экземпляров с типовыми из-за невозможности изучения внутреннего строения последних. При применении традиционных методов происходит частичное или полное разрушение образцов. Отчасти эта проблема может быть решена благодаря внедрению методов рентгеновской томографии, которая все более широко применяется в биологии и палеонтологии (Пахневич, 2012, 2013; Кочнев, Кривошеков, 2015, и др.).

К числу групп древних беспозвоночных, при классификации которых требуются сведения о внутреннем строении, относятся разнообразные Cnidaria, в частности, шестилучевые кораллы (склерактинии). Хотя первые попытки изучать их в шлифах и пришлифовках предпринимались с 80-х годов XIX в., до 1930-х годов систематика их основывалась почти исключительно на внешней морфологии. Лишь к отдельным образцам склерактиний, хранящимся в монографических коллекциях, авторами последних (Е.В. Соломко, К.К. Фохт, Н.И. Каракаш) изготовлены шлифы. Все остальные экземпляры представлены целыми формами. Для установления их точной систематической принадлежности нами впервые был применен метод рентгеновской микротомографии. Исследования проводились в РЦ «Рентгенодифракционные методы исследования» СПбГУ на микротомографе Skyscan Bruker 1172 (Бельгия), с помощью которого можно исследовать образцы диаметром 2 см. Для исследований были отобраны небольшие экземпляры – три одиночных коралла из сильно глинистых известняков оксфорда Ю. Крыма (колл. № 98) и два колониальных – из биокластических известняков готерива Ю.-З. Крыма (колл. № 103).

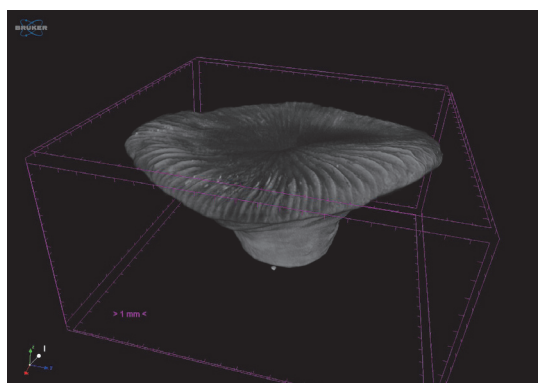


Рис. 1. 3D изображение кораллита (обр. 98/48).

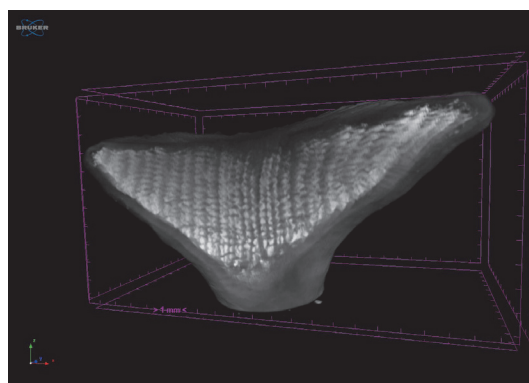
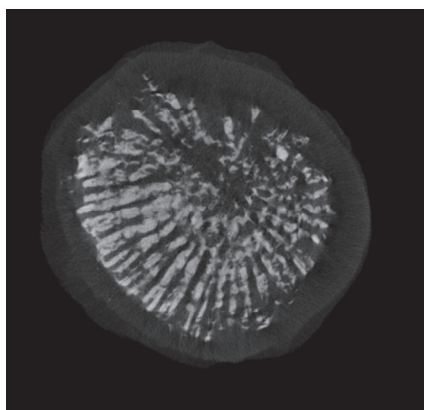
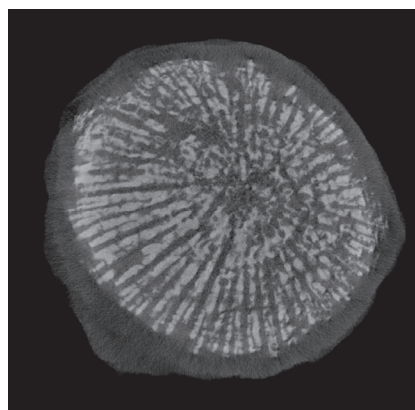


Рис. 2. Вертикальное сечение кораллита (обр. 98/48).



а



б

Рис. 3. Два из серии последовательных горизонтальных сечений кораллита (обр. 98/48).

Проведенные микротомографические исследования кораллов показали, что результат их зависит от двух факторов: 1 – степени различия по плотности исследуемого объекта и вмещающего и заполняющего полости скелета вещества; 2 – степени перекристаллизации самого скелета. К сожалению, заранее отбраковать непригодные к исследованию образцы невозможно, так как даже при полной перекристаллизации внутренних частей кораллов их наружная поверхность может быть совершенно неповрежденной.

Из изученных одиночных кораллов один (№ 98/48, рис. 1) имеет очень хорошую сохранность внутреннего строения, что связано скорее всего с особенностями его захоронения. Заносивший его карбонатно-глинистый ил сравнительно быстро проник во все внутренние полости карбонатного скелета и предохранил его от полной перекристаллизации. На рис. 2–3 хорошо различимы септы, столбик, диссепименты, синаптикулы, пеннулы. По серии горизонтальных срезов возможно проследить онтогенез коралла. Микроструктура септ, по-видимому, в принципе не может быть выявлена с помощью рентгеновской микротомографии, – все кристаллы, независимо от их формы и сочетаний, определяются как вещество одной плотности и представляют на микротомографических изображениях единую монохромную массу. Данные о внешней и внутренней морфологии скелета позволили довольно уверенно определить его видовую принадлежность (табл.).

Два других одиночных коралла (№ 98/49, 98/50) сохранились лишь фрагментарно, так как ил проник только в отдельные части скелетов. Все остальные участки перекристаллизованы с потерей четких границ септального и межсептального пространства. Тем не менее сведения о внешнем строении дополнились отдельными важными признаками внутреннего строения, что также позволило установить систематическую принадлежность кораллов – в одном случае до вида, в другом со знаком открытой номенклатуры (табл.).

Колониальные кораллы (№ 103/1539, 103/1537) оказались менее пригодными для исследования. При внешне хорошей сохранности внутри они почти полностью замещены кристаллическим кальцитом, поэтому морфологию внутренних элементов удалось установить только на участках, где заполняющее вещество было более глинистым. Однако и этих данных (форма и количество септ, а также присутствие синаптикул) было достаточно для установления видовой принадлежности кораллов (табл.).

Коллекции и номера образцов		Определения авторов коллекций	Определения И.Ю. Бугровой
К.К. Фохт (1897), колл. № 98	98/48	<i>Latiphyllia fromenteli</i> Et.	<i>Acrosmilia cupulata</i> Beauvais
	98/49	<i>Latiphyllia thurmanni</i> Koby	<i>Acrosmilia</i> aff. <i>soemmanni</i> (From.)
	98/50	<i>Latiphyllia thurmanni</i> Koby	<i>Acrosmilia cupulata</i> Beauvais
Н.И. Каракаш (1907), колл. № 103	103/1539	<i>Latimeandראהa neocomiensis</i> Sol.	<i>Meandראהa neocomiensis</i> (Sol.)
	103/1537	<i>Latimeandראהa circularis</i> From.	<i>Meandראהa neocomiensis</i> (Sol.)

Метод рентгеновской компьютерной микротомографии представляется очень перспективным для исследования строения ископаемых кораллов и будет в дальнейшем применяться при ревизии материала из исторических монографических коллекций Палеонтологического музея СПбГУ.

НОВЫЕ НАХОДКИ НИЖНЕКЕМБРИЙСКИХ ТРИЛОБИТОВ
В РАЗРЕЗЕ КОСТИНСКОЙ СВИТЫ Р. СУХАЯ ТУНГУСКА
(ЗАПАД СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ)

Е.В. Бушуев, Д.А. Комлев

Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», Новосибирск, bushuev@vniigni.ru

Среди кембрийских отложений Туруханского поднятия костинская свита выделяется большой мощностью (до 1600 м по данным бурения) и литологической однородностью пород, представленных преимущественно доломитами различных структурных типов, в меньшей степени – известняками. По содержащимся в свите фаунистическим остаткам (трилобиты, брахиоподы, археоциаты, мелкораконная фауна (SSF)) ее возраст определяется как ранне-среднекембрийский (атдабанский–амгинский ярусы). Наибольшую роль для биостратиграфии играют трилобиты, найденные на нескольких уровнях в основных разрезах свиты (Петраков, 1964, Комлев и др., 2014). Слабая и неравномерная палеонтологическая характеристика свиты препятствует надежному сопоставлению ее разрезов. Наиболее полно биостратиграфия костинской свиты была рассмотрена в указанной работе В.У. Петракова. В ней даны определения таксонов до рода и вида (сделанные А.В. Розовой и В.Е. Савицким) в составе комплекса трилобитов олекминского горизонта ботомского яруса, но описания и изображения трилобитов не были приведены.

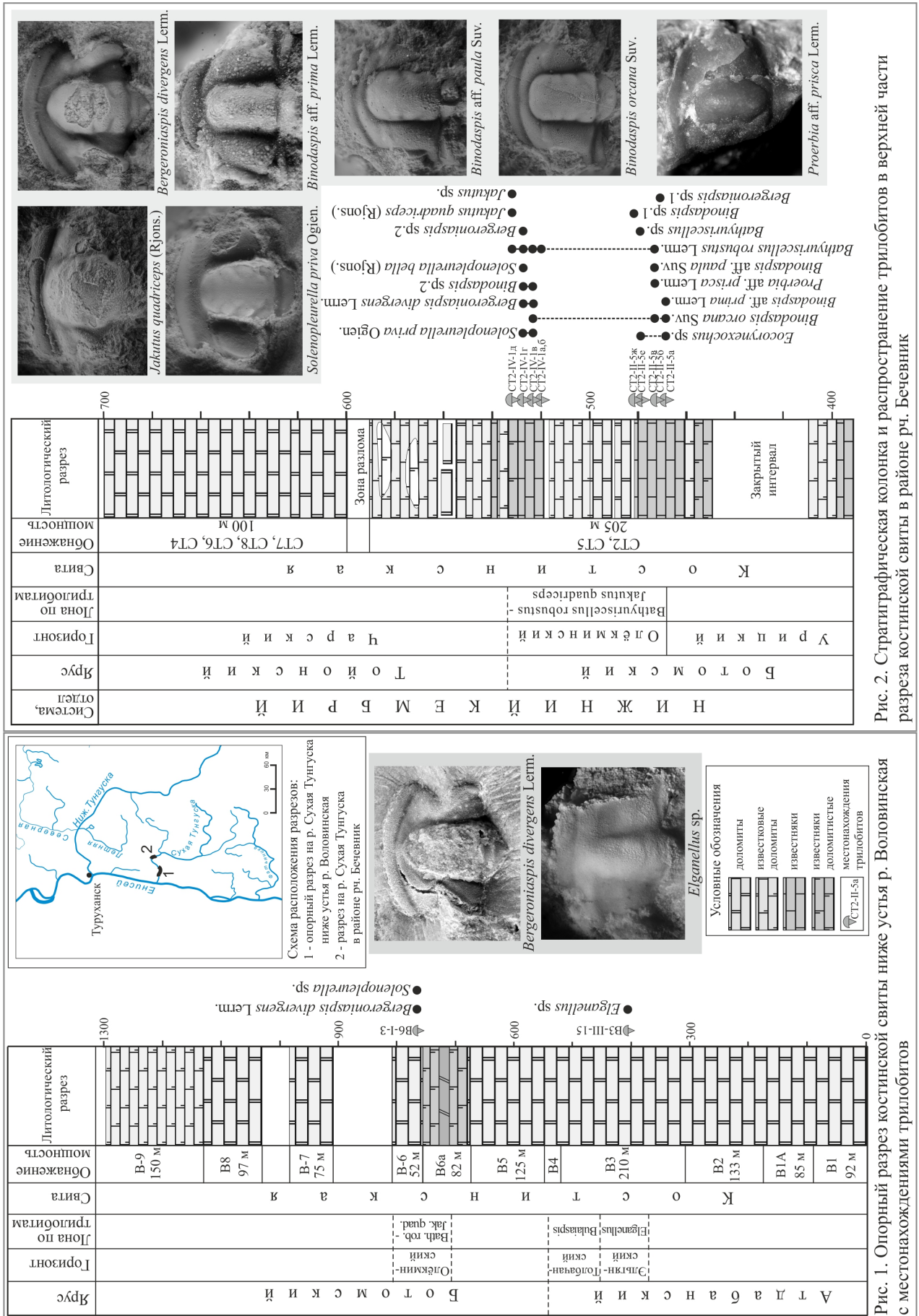
На западном крыле Большой Сухотунгусской антиклинали в нижнем течении р. Сухая Тунгуска ниже устья р. Воловинская расположен наиболее полный и хорошо обнаженный разрез костинской свиты мощностью около 1300 м, который считается опорным (рис. 1). В этом пересечении костинская свита представлена почти исключительно доломитами. Только в средней и самой верхней частях разреза наблюдаются прослои известняков и известковистых доломитов. Фаунистически разрез очень беден, что существенно снижает качество разреза как опорного. Лишь одно местонахождение с остатками трилобитов *Bulaiaspis* sp. указано В.У. Петраковым приблизительно в 500 м от основания свиты (Петраков, 1964). В этом разрезе нами найдены два новых местонахождения трилобитов, одно из которых новое. Стратиграфически нижний уровень с фауной находится в обнажении В3, в 405 м от подошвы свиты (рис. 1). Здесь в светло-кремовых мелкозернистых доломитах слоя В3-III-15 найдены редкие обломки и два кранидия трилобитов *Elganellus* sp. (эльганский горизонт атдабанского яруса, лона *Elganellus*). Верхний уровень с фауной найден в 10 м от подошвы обнажения В6 (около 765 м от подошвы свиты, слой В6-I-3) в комковато-слоистых биотурбированных светло-коричневых доломитах (рис. 1). В этом новом местонахождении обнаружено несколько кранидиев трилобитов *Bergeroniaspis divergens* Lermontova и *Solenopleurella* sp., которые распространены в олекминском горизонте ботомского яруса, лона *Bathyriscellus robustus*–*Jakutus quadriceps*.

В пределах восточного крыла Большой Сухотунгусской антиклинали в районе устья р. Бечевник в тектоническом блоке вскрыта нижняя часть костинской свиты мощностью около 700 м. В средней части разреза в обнажениях СТ2 и СТ5 вскрыта 80-метровая пачка известняков с многочисленными остатками трилобитов и брахиопод. Фауна найдена в интервале 20–65 м от подошвы обнажения СТ2 в 13 местонахождениях (рис. 2). Слои с трилобитами сложены известняками коричневато-серыми, светло-коричневыми тонко-мелкозернистыми с прослоями известковистых и глинистых доломитов.

В результате изучения собранной нами коллекции трилобитов из этой части разреза костинской свиты впервые установлены следующие таксоны: *Proerbia* aff. *prisca* Lermontova, *Eocorynexochus* aff. *ovatus* Ogienko, *Binodaspis orcana* Suvorova, *Binodaspis* aff. *paula* Suvorova, *Solenopleurella bella* (Rjonsnitzky), *Jakutus* cf. *quadriceps* (Rjonsnitzky), а также ранее указывавшиеся трилобиты *Bathyriscellus robustus* Lermontova и *Bergeroniaspis divergens* Lermontova.

На основе таксономического анализа выявленного комплекса трилобитов и распространения видов в разрезе нами выделена лона *Bathyriscellus robustus*–*Jakutus quadriceps*,

которая соответствует олекминскому горизонту ботомского яруса нижнего кембрия и охватывает около половины мощности интервала с известняками (45 м).



НОВЫЙ ПОЗДНЕЧАНСИНСКИЙ КОМПЛЕКС ДВУСТВОРОК И ДВА ЭПИЗОДА ВЫМИРАНИЯ ФАУНЫ В КОНЦЕ ПЕРМИ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ

А.С. Бяков

Северо-Восточный комплексный научно-исслед. институт им. Н.А. Шило ДВО РАН
Северо-Восточный государственный университет, Магадан
Казанский федеральный университет, Казань; abiakov@mail.ru

Конец пермского периода ознаменовался крупнейшим в истории Земли вымиранием организмов. Выявление причин, связей и последовательности событий на этом рубеже остается в центре внимания многих специалистов уже более 20 лет.

До настоящего времени информация о пограничных пермо-триасовых (верхнечансинско-нижнеиндских) отложениях Северо-Востока Азии была фрагментарна и лишь в последние годы ситуация начала проясняться. В частности, в Южном Верхоянье были выявлены переходные пермо-триасовые отложения и намечена граница перми и триаса (Захаров и др., 2014; Бяков и др., 2016). Однако сведения об ископаемой биоте этих отложений, особенно бентосной, оставались крайне скудными.

Летом 2017 г. нами впервые были проведены целенаправленные послыйные поиски и сборы ископаемой бентосной фауны в пограничных пермо-триасовых отложениях разреза Левый Суол бассейна р. Сеторым в верхнем течении р. Восточная Хандыга, где ранее были изучены пограничные отложения перми–триаса и определено примерное положение границы систем (Захаров и др., 2014; Бяков и др., 2016). В пограничных пермо-триасовых отложениях впервые удалось собрать достаточно большую коллекцию остатков бентосных организмов, состоящую из мелких двустворчатых моллюсков, филлопод и единичных гастропод. В результате впервые был установлен довольно представительный позднечансинский комплекс двустворок, рассмотрению которого и посвящено данное сообщение.

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.) встречены в 20 м ниже кровли имтачанской свиты. Это вымирание фауны, широко проявившееся прежде всего в бассейнах Бореальной надобласти, названо Т. Алжео и др. «арктическим событием вымирания» (Algeo et al., 2012) и считается первым эпизодом великого поздепермского вымирания, связанного с началом деятельности траппов Сибири. В глубоководных бассейнах Колымо-Омолонского региона, где фиксируется непрерывный переход от перми к триасу, этот уровень отмечен, помимо вымирания типично пермской фауны иноцерамоподобных двустворок и гастропод *Straparolus* spp., полным исчезновением всех следов жизнедеятельности, резким увеличением количества обломочного кварца и появлением признаков аноксии (Бяков, Ведерников, 2007; Бяков и др., 2017).

В басс. р. Сеторым переходные пермо-триасовые (верхнечансинско-нижнеиндские) отложения выявлены нами в нижней части некучанской свиты, где в 3–11 м выше ее подошвы ранее установлено несколько крупных отрицательных экскурсов изотопа $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ 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 двустворок: *Palaeonucula aldanensis* Kurushin, *Dacryomya* sp. (преобладают), *Malletia?* sp., *Sarepta?* sp., *Myalina* aff. *putiatinensis* (Kiparisova), *Pteria* cf. *ussurica* (Kiparisova), *Maitaia* cf. *errabunda* (Popov), *Unionites* cf. *canalensis* (Catullo), гастроподы *Bellerophon?* sp., бентосные агглютинирующие фораминиферы, а также конхостраки плохой сохранности. Ранее отсюда были известны лишь единичные двустворки рода *Palaeonucula* и аммоноидеи рода *Otoceras* (Дагис и др., 1986).

Интервал 3,2–5,9 м выше подошвы некучанской свиты полностью лишен остатков фауны. Именно на него приходятся максимальные отрицательные значения изотопа $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ и в наибольшей степени развиты проявления аутигенного пирита, который обычно является ин-

дикатором эксинных 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 двустворки *Palaeonucula aldanensis* Kurushin, аммоноидеи *O. boreale* становятся многочисленными. Чуть позже к ним добавляются двустворки *Dacryomya* sp., *Myalina* aff. *putiatinensis* (Kiparisova), *Claraia* sp. (*Claraia* 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. Следует отметить мелкие размеры бентосной фауны (не более 2 см, а, как правило, 5–10 мм), что, вероятно, связано со значительной угнетенностью всей бентосной биоты из-за широкого развития в это время аноксических обстановок (Wignall, Hallam, 1992, и др.).

Особый интерес вызывает то, что многие определенные нами позднечансинские таксоны впервые были описаны из заведомо триасовых отложений (нижний триас 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).

Интересна также находка представителей иноцерамоподобных форм (*Maitaia* ex gr. *errabunda* (Porow)), остатки которых ранее были не известны в переходных пермо-триасовых слоях, но довольно часто встречаются на Северо-Востоке Азии в верхнеиндских–раннеоленекских отложениях. Это единственный таксон иноцерамоподобных двустворок, которому удалось пережить великое пермо-триасовое вымирание.

Таким образом установлено, что переход от перми к триасу в высокобореальных бассейнах, также как и в низкобореальных (Арктическая Канада, Шпицберген), характеризуется двумя эпизодами вымирания. Причем первый из них, имевший место в начале времени *S. uini* позднего чансина, проявился глобально и вызвал почти полное исчезновение пермской биоты. Впервые на Северо-Востоке Азии обнаружена представительная фауна позднечансинских двустворчатых моллюсков и охарактеризовано ее изменение при переходе от перми к триасу. В отличие от первого второй эпизод вымирания не вызвал столь драматических изменений в составе биоты высокобореальных морских бассейнов. Выявлено, что частичное восстановление бентосных сообществ происходит уже в начале раннего инда.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, гранты № 17-05-00109 и 18-05-00191.

СРЕДНЕЭОЦЕНОВАЯ ДИАТОМОВАЯ ФЛОРА КАМЧАТСКОГО РЕГИОНА И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ

А.Ю. Гладенков

Геологический институт РАН, Москва, agladenkov@ilran.ru

До последнего времени имелось только небольшое количество данных по диатомовым водорослям эоцена из разрезов Камчатки и прилегающих акваторий. Во многих случаях редкость или отсутствие остатков диатомей этого возраста могут быть обусловлены следствием диагенетических и катагенетических изменений первичной органогенной структуры кремне-

зема, из которого состоят панцири, в результате переработки отложений палеогена в активных тектонических зонах. Редкие находки (как правило, относимые к среднему эоцену) на отдельных стратиграфических уровнях были известны из нескольких местонахождений. В составе диатомовых ассоциаций, как правило, не были найдены маркирующие формы морского планктона, которые используются при выделении зональных подразделений. Поэтому оценка возраста этих комплексов в основном проводилась, исходя из имеющихся данных по другим палеонтологическим группам, в первую очередь бентосным (моллюскам и бентосным фораминиферам). Однако в последние годы по ископаемым диатомеям Камчатского региона получены новые материалы, представляющие ценность для понимания особенностей развития морской флоры в эоцене и уточнения возраста комплексов.

Наиболее представительные эоценовые ассоциации обнаружены в образцах осадочных и вулканогенно-осадочных пород, драгированных в океаническом секторе на дне Кроноцкого залива Юго-Восточной Камчатки. В составе изученной флоры отмечены элементы океанического планктона, которые типичны для комплексов зональных подразделений низких широт, Норвежского моря и Калифорнии (Цой, 2003). Присутствие этих и других пелагических форм позволили выделить четыре разновозрастные эоценовые диатомовые ассоциации (три из которых отнесены к среднему эоцену, а одна к позднему эоцену) и наметить их корреляцию с комплексами зональных шкал упомянутых регионов.

Несколько лет назад остатки диатомовых водорослей были найдены в эоценовой части опорного разреза морского палеогена Северо-Восточной Камчатки на п-ове Ильпинский, северо-западное побережье Берингова моря (Gladenkov, 2012; Гладенков, 2013). В составе изученной ассоциации обнаружены стратиграфически важные представители морского планктона (в частности, *Triceratium (Lisitzinia) inconspicuum* var. *trilobata*, *Riedelia borealis*, *Pyxilla gracilis*), совместное распространение которых свидетельствует о среднеэоценовом возрасте вмещающих толщ. Этот вывод подтверждают данные по планктонным фораминиферам, приуроченным к той части разреза, где обнаружены ископаемые диатомеи. Отметим, что это первые находки диатомей эоцена не только в разрезах Камчатки, но и в пределах обрамления Северо-Западной Пацифики в целом, для которых удалось провести подобную корреляцию с комплексами карбонатного планктона.

Недавно остатки морских эоценовых диатомей обнаружены в разрезе глубокой скважины, пробуренной вблизи побережья Западной Камчатки (Гладенков, 2017). В составе изученных комплексов присутствуют представители морского планктона (*Triceratium (Lisitzinia) inconspicuum* var. *trilobata*, *Tr. (L.) kanayae*, *Cestodiscus trochus*, *Pyxilla gracilis*), совместное распространение которых указывает на среднеэоценовый возраст вмещающих отложений. Отметим, что такие находки являются первыми для восточной части Охотоморской области.

Анализ таксономического состава изученных в упомянутых разрезах среднеэоценовых диатомовых ассоциаций свидетельствует об их развитии в неглубоких незамкнутых морских бассейнах с относительно теплыми водами. Находки ассоциаций морских эоценовых диатомей в различных разрезах Камчатки могут указывать на сравнительно широкое распространение диатомовых водорослей в районе периферии северо-западной окраины Тихого океана (включая восточную часть Охотоморской области и западную часть Берингоморской области) уже в среднеэоценовое время. С одной стороны, такой процесс мог быть связан с масштабной трансгрессией, следы которой прослеживаются во многих палеогеновых разрезах региона. С другой стороны, в прибрежных апвеллинговых зонах Тихого океана в целом, включая северную его часть, в среднем эоцене фиксируется общая активизация формирования осадков с заметным участием диатомей в результате расширения площадного распространения диатомовой флоры и увеличения степени ее продуктивности (Barron et al., 2015). Особенно ярко такой процесс начинает проявляться с уровня около 41 млн л. н., что совпадает с наступлением среднеэоценового климатического оптимума (МЕСО). При глобальном потеплении увеличивался контраст температурных градиентов между низкими и высокими широтами, что должно было вести к усилению ветров и интенсификации прибрежных апвел-

лингов. В результате в этих зонах происходило обогащение поверхностных вод питательными веществами, которое явилось причиной продуктивного развития диатомей.

Необходимо отметить, что, по имеющимся данным, начало непрерывного развития диатомовой флоры в северо-западном секторе океанической части (в Северо-Западной Пацифике) относится к середине раннего олигоцена. Это может свидетельствовать о некотором «запаздывании» процесса распространения диатомей в открытом океане по сравнению с районами неглубоководных приконтинентальных продуктивных зон.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ № 16-05-00199 и Программы № 17 фундаментальных исследований Президиума РАН.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ БИОТИЧЕСКИХ СООБЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩИХСЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК В КАЙНОЗОЕ ОКРАИННОЙ ЗОНЫ СЕВЕРОТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.Б. Гладенков

Геологический институт РАН, Москва, gladenkov@ginras.ru

1. Изучение кайнозойских толщ Камчатки и Сахалина, проведенное в последние годы на мультидисциплинарной основе (с привлечением разных палеонтологических групп и разных методов), выявило определенную смену палеогеографических обстановок в последние 60 млн лет. Она обусловлена рядом причин: изменением палеоклимата, проявлением тектонических перестроек, влиявших на перераспределение участков суши и моря, сменой характера седиментационных процессов (с проявлением, в частности, гипераккумуляции), а также другими явлениями. Все это вместе взятое влияло на установление специфических гидрорежимов морских бассейнов и температурных условий морских вод, формирование биосообществ с определенными трофическими связями и пр. А это сказывалось на ходе развития и распространения в пространстве шельфовых комплексов биоты в пределах данного региона, который относится в целом к бореальному поясу.

2. Последние детальные исследования особенностей морских разрезов кайнозоя Западной Камчатки заставили внести много нового как в стратиграфию, так и в геологическую историю этого седиментационного бассейна. При изучении разрезов Тигильского района (в частности, бухты Квачина восточного побережья Охотского моря) было выявлено, что на фоне изменения палеогеографических обстановок и этапности седиментационных процессов отмечается определенная фазовость в смене шельфовых сообществ в разрезе. Собственно, эти данные стали основой обособления 14 горизонтов–региоярусов, которые нашли отражение в стратиграфических региональных схемах. В принципе выделение горизонтов всегда основывалось на историко-геологическом фундаменте, и они отражают определенные этапы геологического развития региона. Но в шельфовых зонах прослеживание горизонтов часто затрудняется фаціальными изменениями древних толщ, что приводит порой к различным вариантам корреляционных построений.

3. Опыт послойного расчленения осадочных толщ Камчатки дал возможность оценить используемые практикой биостратиграфические подразделения, которые выделяются по разным палеонтологическим группам. Их синтез является одной из основ в определении хроностратиграфических единиц, относящихся к *основным* (по Стратиграфическому кодексу России) подразделениям региональных схем. Проведенные в последние годы исследования показали, что в интервале нижнего эоцена–среднего миоцена бухты Квачина могут быть намечены с одной стороны *слои с фауной* (флорой), *биогоризонты*, *местные и региональные зоны* (лоны и региозоны) по моллюскам и бентосным фораминиферам, а с другой – *зоны* по планктонным ископаемым (диатомовые и диноцисты). Они были использованы в качестве главных характеристик горизонтов Западной Камчатки, выделенных в указанном временном интервале. Региозоны дали возможность провести достаточно надежные корреляции в пределах не только Западнокамчатского прогиба, но и прилегающих регионов (Япония, Саха-

лин, Аляска, Калифорния). Здесь были использованы оригинальные данные с одной стороны по бентосным фораминиферам (С.И. Бордунова, Т.Н. Дмитриевой и Н.А. Фрегатовой), а с другой, по моллюскам (Ю.Б. Гладенкова). Зоны по планктону – на основе новых данных по диноцистам (Г.Н. Александровой) и диатомовым (А.Ю. Гладенкова) – обеспечили привязку камчатских стратонов к Международной стратиграфической шкале с достаточно точным определением их возраста. Эти материалы подкреплены результатами исследований по палеомагнетизму (олигоценая часть разреза) и изотопным характеристикам (палеоген).

4. В целом развитие морских экосистем бореального пояса проходило в поле изменения глобальных и накладывавшихся на них региональных природных процессов, которые включали и эволюцию органического мира, что отразилось в изменении древних сообществ в шельфовых и океанических водах. Детальное изучение конкретных опорных разрезов Камчатки и Сахалина каждый раз помогает внести много нового в понимание изменений палеогеографических и палеоклиматологических обстановок. Отдельный интерес может вызвать, например, масштаб миграций палеосообществ в шельфовых зонах японско-камчатского сектора, которые возникают при крупных палеоклиматических колебаниях и изменении характера морских течений и которые оцениваются в несколько тысяч километров. Также интересен феномен обмена фаунистическими группировками между Арктическим и Тихоокеанским бассейнами при открытии Берингова пролива в конце миоцена и различная скорость освоения ими новых природных ниш в регионах.

5. Последние геологические материалы по кайнозою Западной Камчатки отражены в подготовленной к изданию монографии «Опорный разрез кайнозоя Западнокамчатской структурно-формационной зоны» (2018), в которой специальное внимание уделено как анализу палеонтологических комплексов, так и дешифровке палеогеографических сценариев. Появление новых конкретных материалов и обобщений по палеогеографической тематике поможет выявить многие неизвестные ранее особенности природных обстановок прошлого и направленность развития древней биоты.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ № 16-05-00199 и Программы № 17 фундаментальных исследований Президиума РАН.

НИТЧАТЫЕ ВОДОРΟΣЛИ ИЗ ВЕНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕПСКОГО ГОРИЗОНТА ВНУТРЕННИХ РАЙОНОВ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ: МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Е.Ю. Голубкова¹, Б.Б. Кочнев²

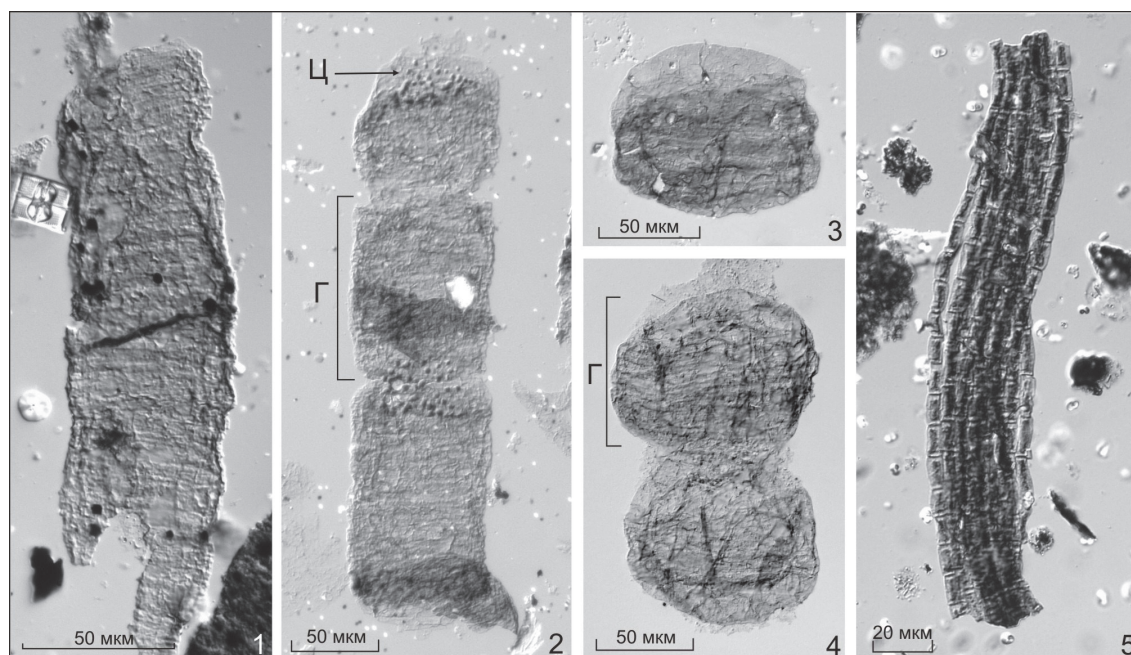
¹*Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург, golubkovaeyu@mail.ru*

²*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск*

Отложения венда непского горизонта внутренних районов Сибирской платформы содержат таксономически разнородные ассоциации микрофоссилий, в составе которых установлены сфероморфные, в том числе орнаментированные оболочки, отнесенные к формальной группе *Acritarcha*, и нитчатые водоросли (Колосов, 1983; Рудавская, 1989; Колосова, 1991; Moczyłowska et al., 1993; Голубкова и др., 2010; Голубкова, Кузнецов, 2014). Последние представлены одиночными и колониальными формами, отнесенными к пяти родам: *Talakania*, *Oscillatoriopis*, *Obruchevella*, *Siphonophicus* и Gen. et sp. indet.

Большой интерес представляют находки новых нитчатых водорослей Gen. et sp. indet., обнаруженные в паршинской и харыстанской свитах Предпатомского района. В ископаемом материале присутствуют разнообразные по морфологии нити, которые, как предполагается, были захоронены на разных стадиях размножения. «Зрелые» нити представляют собой однорядные, многоклеточные, гомоцитные трихомы, заключенные в плотный чехол, редко сохраняющийся в ископаемом состоянии (рис., 1). При вегетативном размножении нити распадаются на отдельные участки – гормогонии (рис., 2, 4), которые затем отделяются от трихома и формируют новые организмы. Ювенильные экземпляры представлены короткими многокле-

точными трихомами бочонковидной формы (рис., 3). На поверхности трихомов обнаружены многочисленные мелкие (около 1 мкм) сферические образования, которые располагаются главным образом в области сочленения соседних гормогониев (рис., 2). Изучение нитчатых водорослей методом электронной микроскопии не выявило присутствия сферических оболочек на поверхности трихомов, что говорит о нахождении этих структур внутри клеток. Предполагается, что обнаруженные сферические образования представляют собой зерна запасных питательных веществ, сопоставимые с цианофициновыми зёрнами современных синезеленых водорослей. В ископаемом материале встречаются как отдельные, изолированные трихомы, так и фрагменты колоний, сложенные спутанными, незакономерно переплетенными нитями. По своему морфологическому строению и типу размножения анализируемые формы могут быть сопоставлены с современными синезелеными гормогониевыми водорослями, близкими к роду *Lyngbia*.



Gen. et sp. indet. 1 – скв. Вилуйско-Джербинская-642, инт. 2169,9-2173,1 м, харыстанская свита; 2, 3 – скв. Нижнехамакинская-21301, гл. 1592 м; 4 – скв. Нижнехамакинская-854, гл. 1568,4 м; 5 – *Talakania obscura* Kol.; скв. Талаканская-823, гл. 1573 м; паршинская свита.
Г – гормогония, Ц – ?цианофициновые зёрна.

Более широкое распространение в разрезах непского горизонта Непско-Ботуобинского, Предпатомского и Сюгджерского районов имеют нитчатые водоросли *Oscillatorioopsis*, *Obruchevella*, *Talakania* и *Siphonophicus*. Вид *Talakania obscura* представлен многорядными, неветвящимися гомоцитными трихомами, заключенными в общий чехол, который в ископаемом состоянии сохраняется крайне редко (рис., 5). Трихомы многоклеточные, внутри клеток наблюдаются темные бесструктурные уплотнения, повторяющие их форму. В органоматерате сохраняются в виде отдельных нитей. Анализ морфологических признаков позволяет сопоставить представителей рода *Talakania* с современными гормогониевыми водорослями семейства *Schizothrichaceae*.

Остальные таксоны представлены морфологически просто устроенными одиночными нитями. Многоклеточные гомоцитные трихомы без чехла рода *Oscillatorioopsis* сопоставляются с современными водорослями семейства *Oscillatoriaceae* (Микрофоссилии докембрия..., 1989), а свернутые в цилиндрические спирали виды рода *Obruchevella* имеют близкое морфологическое строение с гормогониевыми водорослями *Spirulina* (Burzin, 1995). Последний таксон *Siphonophicus* sp. представлен нитями бесклеточного строения, которые интерпрети-

руются нами как чехлы цианобактерий, либо трихомы осцилляториевых водорослей, клетки в которых могли быть разрушены при постмортальном захоронении.

Таким образом, в вендских отложениях непского горизонта Сибирской платформы широкое распространение имеют разнообразные по морфологии нитчатые водоросли, сопоставляемые с наиболее консервативной группой синезеленых водорослей класса Hormogoniophyceae. Для новых нитчатых водорослей Gen. et sp. indet. реконструирован цикл размножения, позволяющий предполагать их принадлежность к современным осцилляториевым водорослям, близким к роду *Lyngbia*. Ископаемые организмы, выделенные ранее в формальный род *Talakania*, сопоставляются нами с гормогониевыми водорослями семейства Schizothrichaceae. В связи с тем что большинство обнаруженных в верхнем докембрии микрофоссилий пока не находят свое место в биологической систематике современных организмов, полученные новые данные имеют важное научное значение и могут быть использованы в дальнейшем для проведения палеоэкологических и палеофациальных исследований.

Исследования проведены при поддержке РФФИ, проект № 17-05-00418.

ПУТИ МИГРАЦИИ МОРСКОЙ ФАУНЫ В ПОЗДНЕПАЛЕЗОЙСКИХ БАССЕЙНАХ СРЕДНЕЙ АЗИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ

А.Д. Гончар¹, А.Н. Смирнов², С.Т. Хусанов³

¹*Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева, Ташкент, Узбекистан*

²*Восточно-Узбекистанская геологосъемочная поисковая экспедиция, пос. Эшан гузар*

³*Филиал РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина в г. Ташкенте, xusanov-2010@mail.ru*

В пределах Среднего и Южного Тянь-Шаня Узбекистана отложения палеозоя представлены полифациальными осадочными формациями; на отдельных участках площади их распространения преобладают отложения морского генезиса. В литературе они иногда выделяются как осадки т.н. «Ферганского эпиконтинентального бассейна». На севере он граничил с растущим Казахским континентом, а на юге через Туркестано-Алай переходил на Памире в обширный океан Палеотетис. Как известно, эпиконтинентальные бассейны – это внутренние, преимущественно мелководные платформенные моря, связанные с океанами проливами и периодически утрачивавшие с ними связь. В отличие от пассивных континентальных окраин, эпиконтинентальные бассейны отличаются сложной вертикальной тектоникой, влияющей на глобальные эвстатические колебания. Морские толщи Тянь-Шаня имеют часто обильные включения остатков разнообразной фауны, изучение которой позволило получить детальную биостратиграфическую схему корреляции и расчленения палеозойских отложений (Миклухо-Маклай, 1963; Бельговский и др., 1977; Бенш, 1982; Дженчураева, 1986). Эта схема построена на данных эволюции фораминифер как наиболее чувствительных к изменениям седиментогенеза морских организмов. Гониатиты (Захаров, 1978), гастроподы (Лихарев, 1968), кораллы и брахиоподы (Волгин, 1960) оказались более консервативными формами биоты. Возможно широкому распространению и эволюции фораминифер способствовали циркуляции течений. При этом раковинные и прикрепленные формы распространялись значительно медленнее, хотя по предварительному определению Е.Н. Малышевой (Владивосток) коллекция губок из гор Тахтатау имеет определенное сходство с формами из сборов на Дальнем Востоке.

Наиболее полно и комплексно изучен разрез позднепалеозойских отложений в горах Карачатыр (Южная Фергана), признанный МСК опорным и эталонным для Средней Азии. Береговые границы бассейна в Фергане нами (Гончар, Смирнов, 2016) проводятся вдоль северных предгорий впадины, в пределах которой установлены крупные заливы (басс. р. Нарын), пологие пляжи и скальные берега, переходящие в терригенные наземные молассы. Вслед за А.Д. Миклухо-Маклаем (1963) Ф.Р. Бенш (1980), на основе изучения эволюции фузулинид разных регионов и видя их сходство, поддерживала мнение о нахождении Среднеазиатского морского бассейна в составе более обширного, субширотного бассейна, охватывающего моря Южной Европы, Турции, Ирана, Закавказья, Афганистана, Китая, Индокитая,

Дальнего Востока, Японии. При этом ею выделялось два этапа в истории развития Среднеазиатского бассейна. На раннем этапе, по ее мнению, от второй половины московского века среднего карбона до сакмарского века ранней перми, произошло обособление Ферганского и Памирского морей, связь которых осуществлялась через широкий Талдыкский пролив. Поздний этап намечен Ф.Р. Бенш в артинском веке и связан с общим воздыманием Тянь-Шаня, вызвавшим сокращение границ морского бассейна и сохранением его на протяжении поздней перми и отчасти мезозоя в районах Памира, прилегающих территориях Афганистана, Каракорума, Южного Китая. Проблема сочленения Среднеазиатского морского бассейна с Уральскими акваториями давно привлекает внимание геологов. К западу от него, по мнению А.Е.Ферсмана (1931) и А.Д. Архангельского (1941), предполагалась связь этого бассейна с Урало-Монгольским складчатым геосинклинальным поясом через пустыню Кызылкум, где имеются отдельные выступы палеозойского фундамента (горы Букантау, Тохтатау и др.). А.Л. Яншин (1953) полагал, что меридиональные структуры уралид в районе г. Нукус под прямым углом срезаются широтными структурами тянь-шанид, отделяясь субширотной зоной глубинных разломов. Эта идея получила развитие позднее в работах В.Г. Гарьковца (1964), И.Х. Хамрабаева (1969), С.С. Шульца (1972) с привлечением данных петролого-металлогенических и геофизических исследований. Х.Х. Парагульгов и др. (2016) рассмотрели особенности сочленения палеозойского востока Урала, Тянь-Шаня и западной окраины Центрального Казахстана. Ими установлено, что палеозойские структуры Восточного Урала южнее сочленяются с западными виргациями Тянь-Шаня, входя вместе с ними в единую Мугоджаро-Алайскую структурно-формационную зону. Восточнее нее располагается раннегерцинская зона, охватывающая Чаткало-Кураминскую систему, Большой Каратау, закрытые мезо-кайнозойскими толщами территории Сырдарьинского бассейна и Южного Тургая. Проведенные ими исследования показали хорошую сопоставимость разрезов верхнего палеозоя Иргизской зоны, Султануиздага, Северного Букантау и Северного Нуратау; Северо-Торгайского, Южно-Торгайского, Восточно-Аральского и Сырдарьинского осадочных бассейнов; Байконурского синклиория, Большого Каратау, Угама, Каратау-Нарынской и Чаткало-Кураминской зон. Восточные границы Среднеазиатского бассейна и его эволюцию в палеозое в пределах Китайского Южного Тянь-Шаня подробно рассмотрены Д.В. Алексеевым, Ю.С. Бискэ, А.В. Дженчураевой и др. (2015). Полученные ими данные позволили установить непрерывный характер морской седиментации от раннего девона до позднего карбона, с едиными представителями органического мира. Изучение площадей развития осадочных формаций палеозоя Узбекистана позволило нам наметить возрастные уровни нарушения связей Среднеазиатского морского бассейна с окружающими акваториями. Одним из первых в палеозое региона был этап девонского перерыва в осадконакоплении, затронувший обширные площади. С ним связаны карстообразование и накопление бокситовых залежей (Абдуллаев, 1967, Гентшке, 1975). Более значительным по масштабам стал башкир-московский перерыв, с которым оказался связан новый этап бокситонакопления (Коннов, 1972). Известно, что для бокситообразования необходимы специфические климатические обстановки, развитие кор выветривания и перерыв в осадконакоплении как на суше, так и бассейне. Его обмелению, вероятно, способствовал подъем Чаткало-Кураминского вулканогенного ядра (Попов, 1938), прервав связь с западной частью Южного Тянь-Шаня. Здесь в горах Тахтатау (Кызылкум), сохранились фрагменты мелководных морских отложений палеозоя с включением морской фауны и фрагментов наземной флоры (Смирнов и др., 2016.). С крупной регрессией моря к востоку, начавшейся в ранней перми, Среднеазиатский бассейн окончательно теряет связь с основным водоемом, а регион вступает в конце перми-раннем триасе в этап горообразования и аридизации климата.

Выводы. На протяжении позднепалеозойского этапа Среднеазиатский сегмент трансрегионального Урало-Азиатского бассейна неоднократно терял с ним связь и превращался под влиянием тектоники в эпиконтинентальный с характерным мелководным седиментогенезом. Под влиянием тектонических процессов, часто проявлявшихся локально, связи между палеобассейнами ограничивались проливами или полностью прерывались. Подобное явление

наблюдается в бассейнах современных морей: Средиземного моря и его связью с океаном, связями Черного и Азовского морей, утраченными связями Каспийского моря с исчезающим Аралом (реликты океана Тетис).

ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЙСКИЕ МИНИСТРОМАТОЛИТЫ КАРЕЛИИ

О.М. Джамансартова

Институт геологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, eflats@mail.ru

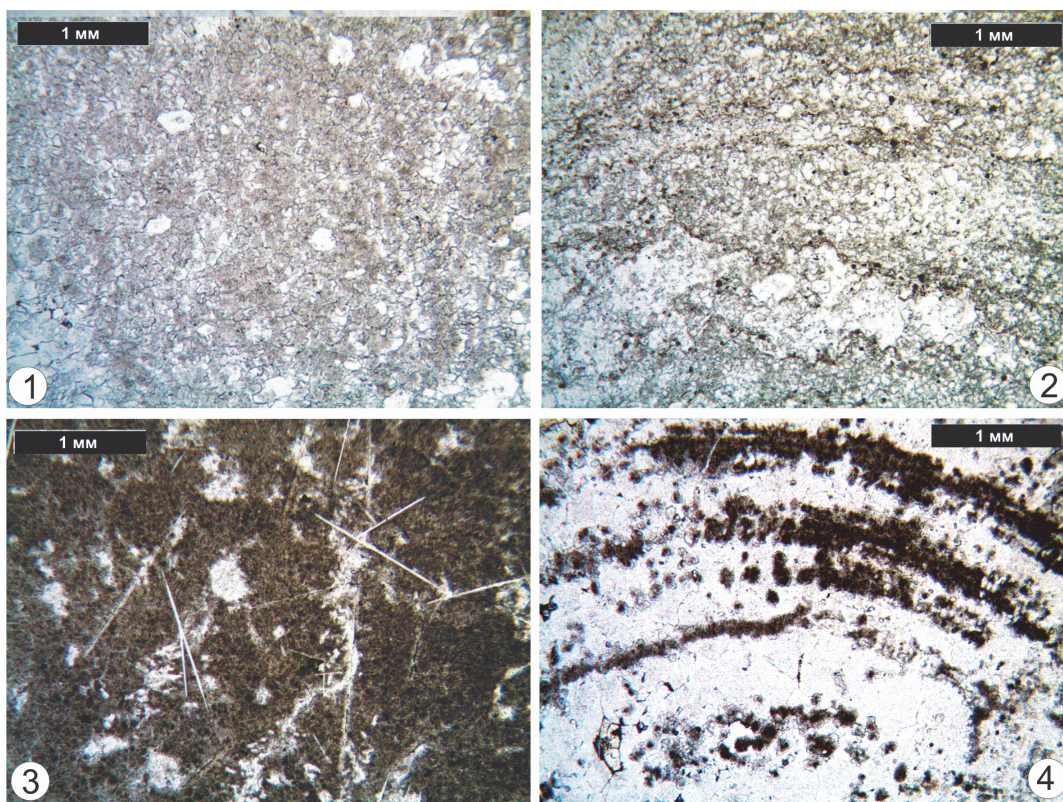
Считается, что цианобактерии были первыми фотосинтезирующими организмами, появившимися на Земле в архее и повсеместно распространившимися в палеопротерозое в интервале 2,3–1,6 млрд л. (Сергеев и др., 2007; Раабен, 2005). Эти прокариотные сообщества образовывали цианобактериальные маты, следы жизнедеятельности которых сохранились в виде так называемых строматолитов. Строматолиты (*Stromatophyceae*) – класс ископаемых фитогенных построек, имеющих характерные морфологические и текстурно-структурные признаки, позволяющие отличать их от сходных неорганических образований (Макарихин и др., 1995).

В палеопротерозойском осадочном комплексе Карелии фитогенные образования оказывают существенную помощь в решении вопросов стратиграфии (Медведев и др., 2011). По формальным признакам этих образований предложена классификационная схема на основе ботанической номенклатуры: в отделе фитогенные постройки выделяются два подотдела – онколиты и строматолитофитины (Медведев, Макарихин, 2005). В подотделе строматолитофитины выделяют пять классов, из которых наименее изученным классом являются министроматолиты (*Ministromatophyceae*). Эти постройки размером, обычно не превышающим 1 см в поперечнике, могут быть как единичными структурами, отдельными участками строматолитовых комплексов, так и пороодообразующими (Раабен, 1980). Установлено, что физико-химические условия среды, в которой формировались строматолиты, влияли на их морфологию и размеры (Конюшков, 1976; Матвеев, 2016).

Данная работа посвящена изучению морфологических и текстурно-структурных признаков палеопротерозойских (2,5–1,6 млрд л. н.) министроматолитов Карелии на макро- и микроуровне. Образцы и шлифы строматолитов из коллекции ИГ КарНЦ РАН изучались с помощью оптической, электронной микроскопии, а также Рамановской спектроскопии.

В классе *Ministromatophyceae* установлены три основные макроструктуры, выделение которых основано на формальной морфологической типизации: столбчатые, пластовые и желваковые (Медведев и Макарихин, 2005). Столбчатые структуры отличаются наибольшим разнообразием морфологических форм построек и имеют более дробные подразделения: одиночные неветвящиеся столбики и ветвящиеся, с каймой и без каймы, с отчетливыми и неявными наслоениями. При микроскопическом изучении палеопротерозойских министроматолитов Карелии на основании структурных и текстурных особенностей были выделены четыре основные микроструктуры (Комар, 1976): зернистая, ленточно-зернистая, канальцевая, сгустковая (рис., 1, 2, 3, 4).

Детально изучена макро- и микроструктура министроматолитовых построек *Klimetia torosa* Mak., 1978 (Макарихин и др., 1983): одиночные столбчатые постройки, с каймой и явными наслоениям, с зернистой микроструктурой. Проведен микрозондовый анализ двух образцов и определен их вещественный состав: чередование доломитовых и кремнистых неравномерных участков размером от первых микрометров. Вмещающая порода так же состоит из доломита и кремнезема, в ней зафиксированы следующие минералы: ангидрит, флогопит, фторапатит, гематит, кварц. Таким образом, по доломитовому составу и включению такого водорастворимого минерала, как ангидрит, подтверждены условия формирования: эвапоритовая морская среда, мелководная прибрежная зона.



Микроструктуры палеопротерозойских министроматолитов Карелии.
 1 – зернистая, 2 – ленточно-зернистая, 3 – канальцевая, 4 – сгустковая.

С помощью Рамановской микроскопии проанализированы отдельные шлифы и образцы, содержащие министроматолиты оленеостровского горизонта. В результате установлено следующее: 1) вещественный состав породы доломитовый и кальцитовый; 2) строение пелитоморфной сгустковой составляющей построек – нитчатое и сферическое – размером в поперечнике порядка первых миллиметров и меньше; 3) присутствие углеродистого вещества как акцессорного элемента в породе (по КР-спектрам $1580, 2500, 2750 \text{ см}^{-1}$) в виде мелких аморфных вкраплений в десятки и сотни микрон; 4) присутствие спектров углерода в сгустках.

В процессе исследований выявлены основные морфологические типы министроматолитов Карелии, изучены микроструктуры, проведен микрозондовый анализ отдельных экземпляров, позволяющий уточнить их вещественный состав и условия формирования, проведен спектральный анализ, показывающий КР-спектры углеродистого вещества предположительно органической природы и позволяющий изучить детальное строение пелитоморфной сгустковой составляющей построек. Это способствует дальнейшему пониманию особенностей развития строматолитовых комплексов Карелии и последующему уточнению местной стратификации осадочных толщ.

СОБЫТИЕ ВЕЛИКОЙ ОРДОВИКСКОЙ БИОДИВЕРСИФИКАЦИИ: ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

А.В. Дронов

Геологический институт РАН, Москва, dronov@ginras.ru

Термин «событие великой ордовикской биодиверсификации» широко используется в современной литературе, однако его содержание не всеми понимается одинаково. Это порождает споры и разночтения в вопросе о том, каковы были возможные биотические и абиотические причины и механизмы этого явления. Резкое увеличение биоразнообразия морских

организмов в течение ордовикского периода отмечалось рядом специалистов еще в конце 1960-х годов (Valentine, 1969). В 1970-80-х годах, в работах Дж. Сепкоски (Sepkoski, 1978; 1979; 1984) этому явлению было дано статистическое обоснование, а в 1990-е годы был предложен термин «ордовикская радиация» (Sepkoski, 1995; Droser et al., 1996). Широко распространенный в настоящее время термин «событие великой ордовикской биодиверсификации» был предложен Б. Вэбби (Webby, 2004), который понимал его достаточно широко как сумму отдельных событий эмиграции и биодиверсификации, охватывающих весь ордовикский период.

Однако в последние годы проявляется тенденция к сужению содержания этого термина. Публикуются, например, статьи, где утверждается, что резкое увеличение метеоритной активности в среднем ордовике не может быть связано с ордовикской биодиверсификацией (Lindskog et al., 2017). Основанием для таких выводов оказывается тот факт, что распад космического тела в поясе астероидов между Марсом и Юпитером произошел, по уточненным данным, $468,0 \pm 0,3$, а не $470,0$ млн л. н., как это предполагалось ранее (Schmitz et al., 2008). Тем самым, получается, что основная фаза биодиверсификации брахиопод в ордовикском бассейне Балтоскандии произошла на 2 млн л. раньше увеличения привноса космического вещества на Землю. То же относится и к другим абиотическим факторам, которые назывались в качестве причин события великой ордовикской биодиверсификации. Так, начало ордовикской биодиверсификации связывают в том числе с изменением океанической циркуляции в среднем ордовике, вызванном сменой парникового климата на ледниковый (Rasmussen et al., 2016). Однако диверсификация планктонных организмов произошла раньше. Первый пик диверсификации граптолитов отмечается еще в раннем ордовике (Crampton et al., 2015). То же самое относится и к хитинозоям (Achab, Paris, 2007).

В результате исследований последних лет выяснилось, что биодиверсификация на уровне отдельных групп ордовикских организмов происходила в разное время. В упрощенном виде событие великой ордовикской биодиверсификации может быть разделено на три отдельных «события»: 1) диверсификация планктонных организмов (поздний кембрий–ранний ордовик), 2) диверсификация бентосных организмов (конец раннего–средний ордовик) и 3) диверсификация рифовых сообществ (средний–верхний ордовик). Хотя границы этих «событий» диахронны, логично предположить, что соответствующие сообщества влияли друг на друга в процессе совместной эволюции. Событие великой ордовикской диверсификации, таким образом, складывается из диверсификаций отдельных групп организмов, которые в своей сумме покрывают весь ордовикский период.

Региональные исследования на уровне палеобиогеографических провинций (палеоконтинентов) также выявили тот факт, что пики диверсификации отдельных групп организмов на разных палеоконтинентах не совпадают во времени. Так, для Северной Гондваны пик диверсификации хитинозой приходится на дарривильский ярус, для Балтики он установлен между дапинским и дарривильским ярусами, а для Лаврентии максимальная их диверсификация приходится на катийский ярус (Paris et al., 2004). Похожая картина наблюдается и для брахиопод. Для Южнокитайской платформы пик диверсификации приходится на нижний ордовик (Zhan, Harper, 2016), для Балтики и Авалонии – на средний ордовик (Harper et al., 2013), а для Сибири и Лаврентии – на верхний ордовик. Обобщенные кривые биоразнообразия, включающие данные по всем морским организмам, также не совпадают для разных палеоконтинентов.

По-видимому, следует вернуться к первоначальной трактовке Б. Вэбби (Webby, 2004) события великой ордовикской биодиверсификации как суммы отдельных региональных событий биодиверсификации и иммиграции, происходивших внутри отдельных групп организмов и их сообществ на протяжении всего ордовикского периода. При этом каждое из этих региональных событий, возможно, имело свою абиотическую причину и механизм. Где-то это было изменение поверхностных течений, где-то апвеллинг, где-то изменение климата, уровня моря или орогеническое событие и т.д. Общий вывод получается такой, что нельзя говорить о какой-то одной абиотической причине, вызвавшей события великой ордовикской

биодиверсификации, как это зачастую имело место ранее. Можно лишь оценивать вклад каждого из региональных событий в общую биодиверсификацию организмов, произошедшую в ордовике, и соответственно оценивать роль в этом того или иного абиотического фактора.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 16-05-00799-а и является вкладом в международный проект IGCP 653.

ПЕРВАЯ НАХОДКА *DICKINSONIA* (МАКРОБИОТА ПОЗДНЕГО ДОКЕМБРИЯ) В СИБИРИ

В.В. Жабин

АО «СНИИГГиМС», Новосибирск, KOS@sniiggims.ru

В 1967 г. группа сотрудников СНИИГГиМС (М.В. Степанова, А.Д. Шариков и двое рабочих), возглавляемая В.В. Жабиным, приступила к изучению Боксонского месторождения – единственного в мире докембрийского месторождения бокситов. Месторождение приурочено к верхнепротерозойским отложениям, представленным харагантинской свитой, которая перекрывается доломитами забитской свиты, содержащей микрофитоциты вендского возраста, по определениям М.В. Степановой (Жабин, Степанова, 1974; 1979).

Ознакомившись с геологическими материалами по месторождению, осмотрев наземные горные выработки и небольшую штольню, мы приступили к детальному изучению подземных горных выработок и керна скважин колонкового бурения.

В процессе документирования керна на участке Табин-Зурта в скв. П-42 на глубине 65 м в глинистом прослойке мощностью в несколько мм, находящемся среди вишневого бокситов, был обнаружен отпечаток неизвестного организма (рис. 1). По форме он напоминал отпечаток центральной части древесного листка, у которого «прожилки» почти перпендикулярно отходили от несколько более толстого осевого «стержня». Размер отпечатка, по видимому, был больше диаметра керна, так как «прожилки» обрывались краем керна. Отпечаток располагался почти поперек оси скважины, но был трещиноват, что могло привести к его разрушению и искажению первичной морфологии.



Рис. 1. Схематичная зарисовка отпечатка неизвестного организма, обнаруженного в 1967 г. В.В. Жабиным в керне скв. П-42 на участке Табин-Зурта Боксонского месторождения (диаметр 4 см).



Рис. 2. Эдиакарский организм *Ovatoscutum concentricum* (фото из Интернета).

Образец с отпечатком был передан Б.С. Соколову – академику СО АН СССР, широко известному не только в России, но и за рубежом. Через некоторое время, в том же 1967 г., от него было получено следующее заключение: «Отпечаток медузоидного организма более всего напоминает *Ovatoscutum concentricum* Glaessner et Wade, 1966. Последний был описан

только из отложений позднего докембрия Ю. Австралии (Эдиакара); по моим представлениям совершенно аналогичных в стратиграфическом смысле венду. Боксонская свита и по другим данным ближе всего стоит к венду» (рис. 2).

В 2017 г. в связи с подготовкой к изданию монографии «Высокоглиноземистые формации докембрия Средней Сибири» мне пришлось снова вернуться к Боксонскому месторождению бокситов и его возрасту. Следовательно, и к эдиакарской биоте Австралии, с одним из представителей которой сравнивал нашу находку Б.С. Соколов.

Для уточнения видовой принадлежности отпечатка мною были подняты полевые дневники 1967 г. и материалы собственной кандидатской диссертации (Жабин, 1973). Прошло уже много лет, по эдиакарской биоте накопился большой объем информации, сопровождаемой многочисленными фотоснимками. Например, только в роде *Dickinsonia* сейчас выделяется 9 видов. При изучении снимков австралийских представителей докембрийской биоты, опубликованных в Интернете, я обратил внимание на *Dickinsonia costata*, которую обнаружил Р. Спригг в 1947 г. на хр. Флиндерс вблизи Эдиакарских холмов (рис. 3). Центральная часть отпечатка *D. costata* на этом снимке очень похожа на обнаруженный нами образец (рис. 1).



Рис. 3. *Dickinsonia costata* Sprigg, 1947 (фото из Интернета).

Таким образом, по уточненным данным отпечаток из бокситов Боксонского месторождения можно отнести к *Dickinsonia costata* Sprigg, 1947.

В середине XX в. в докембрийских отложениях Сибирской платформы было сделано несколько находок ископаемых эдиакарского типа. Так, в 1958 г в Учуро-Майском регионе была обнаружена *Suvorovella aldanica* (Вологдин, Маслов, 1960), а в 1959 г. на Оленекском поднятии – *Rangea (Glaessnerina) sibirica* (Соколов, 1965). Боксонский отпечаток относится к этому же ряду первых находок. Но на возможное присутствие *Dickinsonia costata* в докембрийских отложениях Сибири, да еще и в бокситах, указывается впервые.

НОВАЯ РОДОВАЯ КОМБИНАЦИЯ И ПЕРЕОПИСАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ МИОСПОР СРЕДНЕГО ДЕВОНА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Д.В. Збукова

Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
Daria_Zbukova@vsegei.ru

В результате изучения эйфельских отложений скв. Просвет 2 в Брянской области была дана их палинологическая характеристика, приведена таблица новых комбинаций видов в соответствии с современной морфологической классификацией дисперсных миоспор палеозоя и выполнено переописание четырех видов миоспор (Збукова, 2011, 2017). Продолжая работу по актуализации видового состава миоспор, в настоящей публикации приводятся переописания еще двух видов из указанного стратиграфического интервала.

Антетурма **PROXIMEGERMINANTES** Potonie, 1970
Турма **TRILETES** (Reinsch, 1881) Potonie et Kremp, 1954
Супрасубтурма **ACAVATITRILETES** Dettmann, 1963
Субтурма **AZONOTRILETES** (Luber, 1935) Dettmann, 1963
Инфратурма **LAEVIGATI** (Bennie et Kidston, 1886) Potonie et Kremp, 1954
Род **Retusotriletes** (Naumova, 1953) Streeel, 1964
Retusotriletes lineatus (Tiwari et Schaarschmidt, 1975) Zbukova, comb. nov.

Рис. 1

Phyllothecotriletes lineatus Tiwari et Schaarsch. – Tiwari et Schaarschmidt, 1975, p. 16, pl. 2, fig. 4, 5, pl. 3., fig. 1, 2, text-fig. 5.

Голотип: Slide No. SM.B 11 394/1; Германия, обнажение на трассе Шенеккен-Дингдорф; девон средний, живет нижний (Tiwari et Schaarschmidt, p. 16, pl. 2, fig. 4).

Описание: Радиальные трехлучевые акаватные азонатные споры, треугольно-округлого очертания. Щель разверзания простая, лучи щели прямые, длиной в $\frac{2}{3}$ радиуса споры. Ареа четко выражена, оконтурена дугами курваты. Эскина средней толщины. В районе проксимального полюса наблюдается треугольник с радиусом в $\frac{1}{3}$ длины лучей щели с утолщением эскины вдоль сторон треугольника. Структура эскины точечная, скульптура отсутствует. Орнаментация инфраточечная. Контур спор ровный.

Размеры: 70–110 μ .

Сравнение: От наиболее сходного вида *Retusotriletes galinae* Rask. рассматриваемый вид отличается более треугольным очертанием и большими размерами спор, а также наличием в районе проксимального полюса небольшого (радиусом в $\frac{1}{3}$ длины лучей щели) треугольника с утолщенными сторонами, тогда как у спор *Retusotriletes galinae* Rask. утолщение эскины наблюдается по сторонам треугольника, радиус которого совпадает с полной длиной лучей щели разверзания.

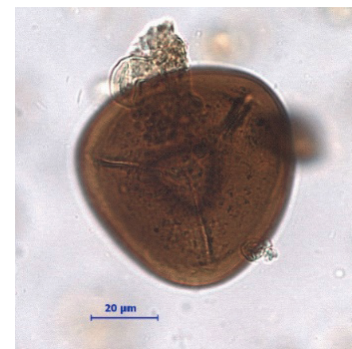


Рис. 1.

Замечание: Разделяя точку зрения М.В. Ошурковой (2003), рассматривающей род *Phyllothecotriletes*, использованный А.А. Любер в 1955 г. (описанный в 1966 г. как *Nigrisporites*) как полный синоним рода *Retusotriletes* (Naum.) Streeel в связи с совпадением диагностических признаков морфологии этих родов, для описываемого вида предлагается новая родовая комбинация *Retusotriletes lineatus* (Tiwari et Schaarsch.) Zbuk., с.п.

Распространение: Девон нижний, эмсский ярус, верхняя часть, девон средний, эйфельский ярус и нижняя часть живецкого яруса Германии (Tiwari et Schaarschmidt, 1975).

Материал: 4 экземпляра хорошей сохранности; Россия, Брянская область; Восточно-Европейская платформа, девон средний, эйфельский ярус, мосоловский горизонт, скв. Промсвет 2; гл. 307-313 м.

Супрасубтурма **CAVATITRILETES** Oshurkova et Pashkevich, 1990
Субтурма **ZONOCAVATITRILETES** Oshurkova et Pashkevich, 1990
Инфратурма **CINGULICAVATI** Smith et Butterworth, 1967
Род **Cristatisporites** (Potonie et Kremp, 1954) Butterworth et al., 1964
Cristatisporites arduus (Archangelskaja, 1963) Zbukova, comb. nov.

Рис. 2

Archaeozonotriletes arduus Arch. – Архангельская, 1963, с. 23, табл. 8, фиг. 1-5; Обуховская, 1999, табл. 5, фиг. 7.

?*Archaeozonotriletes arduus* Arch. – McGregor, 1979, pl. 2, fig. 11.

Голотип: № 4308, ВНИГНИ; Россия, Восточно-Европейская платформа, Куйбышевская обл. (ныне Самарская обл.), скв. Радаевка-2, инт. 2297-2303 м; девон средний, эйфельский ярус, мосоловский горизонт (Архангельская, 1963, с. 23, табл. 8, фиг. 1).

Описание: Радиальные трехлучевые каватные зонатные споры с относительно широким цингулюмом, округло-треугольного очертания, некоторые экземпляры ближе к треугольно-округлому. Стороны выпуклые, углы широко закругленные. Щель разверзания простая, изредка губастая, лучи щели прямые, длиной в радиус центрального тела. Слои экины расслаиваются в районе экватора и возможно дистальной стороны, образуя незначительную полость, различимую в виде светлого контура вокруг центрального тела. Экзоэкина на дистальной стороне толстая, постепенно утончаясь к экваториальному краю образует цингулюм от 1/4 до 1/5 радиуса споры неравномерной ширины, у более треугольных форм сужающийся на радиальных участках, интэкина средней толщины. Структура экины не просматривается. Скульптура на дистальной стороне в виде густо расположенных небольших бородавок, на верхушках которых наблюдаются шипики. Бородавки сливаются своими основаниями и образуют гребни, шипики, если не примяты и не обломаны, образуют городчатый край по контуру споры. Проксимальная поверхность более тонкая и гладкая, у некоторых экземпляров на проксимальной поверхности различимы извилистые радиальные складки. Орнаментация бородавчато-шиповидная. Цвет спор от темно-желтого до светло-желтого. Контур спор неровный за счет выступающих по краю скульптурных элементов.

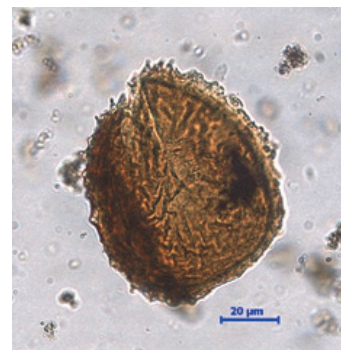


Рис. 2.

Размеры: 55-81 μ .

Сравнение: От сходного вида *Cristatisporites albus?* (Arkh.) McGreg. et Camf. отличается меньшими размерами спор, характером скульптурных элементов и наличием на проксимальной стороне извилистых складок. У вида *Cristatisporites albus?* (Arkh.) McGreg. et Camf. более грубая скульптура в виде крупных бородавок, увенчанных колючками, шипами или столбиками с заостренными или обломанными верхушками.

Замечание: Впервые данный вид описан А.Д. Архангельской (1963, с. 23) и по классификации С.Н. Наумовой был отнесен к подгруппе спор «с плотным периспорием, выступающим по краю в виде оторочки» – *Archaeozonotriletes* Naum. В соответствии с современной морфологической классификацией дисперсных миоспор палеозоя подобные каватные зонатные споры с цингулюмом и бугорчато-шиповидной скульптурой должны быть отнесены к роду *Cristatisporites* (Pot. et Kr.) Butt. et al. В связи с этим для описываемого вида предлагается новая родовая комбинация *Cristatisporites arduus* (Arch.) Zbuk., n.n.

Распространение: Девон средний, эйфельский ярус, мосоловский горизонт ВЕП (Архангельская, 1963); городокский горизонт Восточной Беларуси (Обуховская, 1999), живетский ярус Северной Америки (McGregor, 1979).

Материал: 28 экземпляров хорошей сохранности; Россия, Брянская область; Восточно-Европейская платформа, девон средний, эйфельский ярус, мосоловский и чернойарский горизонты, скв. Просвет 2, гл. 321,0-326,4, 314,5-321,4, 307,0-313,0, 294,0-299,0 м.

ПРИЖИЗНЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТЕЛА И МОРФОГЕНЕЗ ДИКИНСОНИЙ (МАКРООРГАНИЗМЫ ПОЗДНЕГО ДОКЕМБРИЯ)

А.Ю. Иванцов¹, М.А. Закревская¹, А.Л. Наговицын²

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, ivancov@paleo.ru

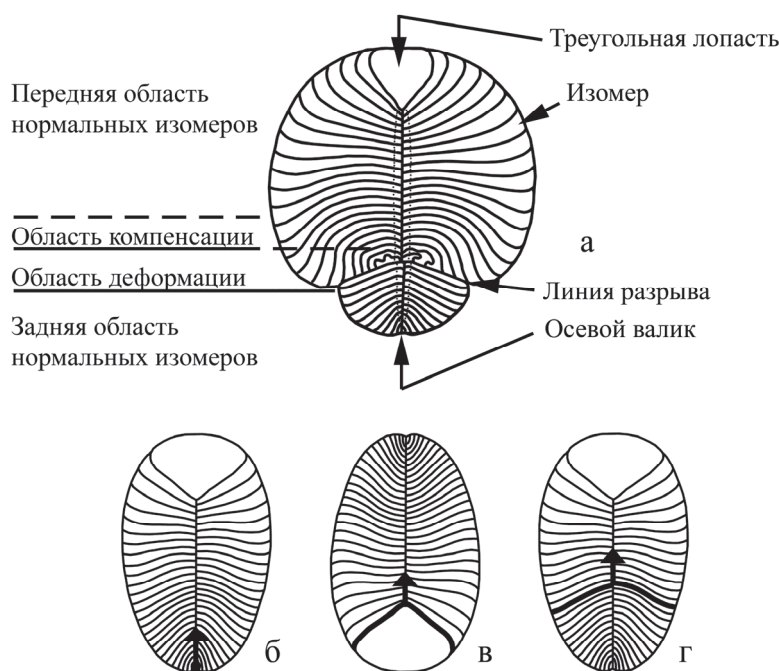
²Архангельский центр РГО, Архангельск

Следы прижизненных повреждений на ископаемых остатках позднедокембрийских макроорганизмов встречаются крайне редко и в литературе не зафиксированы. Тем интересней находка целой группы таких остатков, сделанная в одном из вендских местонахождений Юго-Восточного Беломорья. Все найденные экземпляры принадлежат к одному виду *Dickinsonia menneri* (Keller, 1976) – представителю вымершего в докембрии типа Proarticulata. Не-

высокое, но широкое тело дикинсоний состояло из многочисленных одинаковых право- и левосторонних поперечных элементов (изомеров), отходящих от оси тела в чередующемся порядке, согласно геометрическому закону скользящего отражения. Размеры изомеров закономерно уменьшаются в сторону одного из концов тела, на противоположном конце находится непарная лопасть субтреугольных очертаний. Судя по обнаруженным вереницам следов питания, этологически передним концом тела дикинсоний был участок, несущий эту треугольную лопасть. На поверхности многих экземпляров присутствует невысокий продольный валик, являющийся отражением внутренней осевой структуры неясной природы, возможно, пищеварительного канала. Рост дикинсоний выражался в умножении числа изомеров, в увеличении их линейных размеров и сопровождался сокращением относительной площади треугольной лопасти.

В беломорском захоронении найдено несколько десятков экземпляров дикинсоний различного размера и разных возрастных стадий с длиной тела от 5,8 до 121 мм и числом изомеров от примерно 20 до более 170 пар. Выраженные повреждения обнаружены у 11 экземпляров среднего и большого размеров. Наблюдаются следующие варианты повреждений: 1) сокращение длины изомеров с формированием впячивания бокового края тела, 2) резкие нестандартные изгибы изомеров, 3) утоньшение или слияние изомеров, 4) сдвиг осевого валика, иногда приводящий к его отклонению от сагиттальной плоскости, 5) раздвоение оси с формированием дополнительной серии изомеров, 6) исчезновение дистальных концов изомеров или изомеров целиком, 7) изгиб тела на один бок (компенсация потери изомеров или их отдельных участков), 8) веерообразный изгиб дистальных концов изомеров в задней части тела. На большинстве изученных отпечатков зона повреждений заключена между передней и задней областями неизмененных изомеров. При этом граница с задней областью, называемая здесь линией разрыва, демонстрирует резкий переход от максимально деформированных изомеров к изомерам, совсем не затронутым изменениями. К ней также приурочены сдвиг осевого валика и раздвоение оси. Наоборот, переход к передней области сопровождается постепенным затуханием деформаций. Этот участок тела назван областью компенсации (рис., а). Явная реакция организма на повреждение, выраженная в компенсирующем изгибе незатронутых воздействием изомеров или всего тела, свидетельствует о прижизненном характере рассматриваемых повреждений, не приведших сразу к гибели животного. При этом глубокие изменения, захватывающие тело по всей его ширине и сменяющиеся постепенным сокращением амплитуды деформаций, по всей видимости, затрагивали зону роста организма.

Считается, что умножение числа изомеров у дикинсоний происходило путем простого добавления маленьких изомеров на заднем конце тела, в результате чего оно удлинялось в заднем направлении. Новый изомер появлялся в промежутке между двумя своими предшественниками и смещался на правую или левую сторону от продольной оси в переднем направлении (рис., б). Это напоминает процесс формирования зародыша листовой пластинки в апикальной меристеме растений. Однако недавно было высказано альтернативное предположение, по которому новообразование происходило на противоположном конце тела дикинсоний (Hoekzema et al., 2017). По представлениям авторов данной идеи, пара новых изомеров (не разделенных, а составляющих полноценный сегмент) формировалась на краю треугольной лопасти, раздвигая собой тело. В этом случае рост дикинсоний протекал аналогично росту членистых животных (рис., в). Внешний вид деформированных беломорских экземпляров дикинсоний с задней областью, четко отделяющейся от остального тела по линии разрыва и напоминающей пигидий трилобитов, наводит на мысль о возможности третьего гипотетического варианта образования новых изомеров – вставкой спереди от некой их первичной общности (рис., г). Этот вариант может быть поддержан нашим заключением о существовании в онтогенезе дикинсоний стадии расчлененной личинки (Zakrevskaya, Ivantsov, 2017).



Dickinsonia menneri, поздний венд Белого моря: *а* – элементы строения прижизненно деформированного экземпляра среднего размера (количество изомеров сокращено); *б-г* – гипотетические варианты расположения места образования новых изомеров у молодого экземпляра (точка и жирные линии): *б* – на заднем конце тела, *в* – по сторонам треугольной лопасти, *г* – на переднем крае первичной группы изомеров; стрелка указывает направление кажущегося перемещения изомеров вдоль оси растущего организма.

Справедливость второй и третьей гипотезы опровергается существованием экземпляров с раздвоенной осью и дополнительной, направленной вбок серией изомеров. Также они не могут объяснить формирования характерной для всех проартикулятов симметрии скользящего отражения. Для первой же гипотезы трудным фактом является присутствие на деформированных экземплярах области компенсации, говорящее о том, что изменения формы изомеров начались раньше основного события, приведшего к грубым повреждениям тела дикинсонии. Это затруднение снимается предположением о постепенности накопления влияния негативного фактора и его последующем резком снятии. Принимая во внимание данные о крайней мелководности района обитания *D. menneri* (Бобровский и др., 2015), можно предположить, что таким фактором могло быть, например, прогрессирующее локальное обмеление участка водоема (вследствие отделения лагуны), сопровождавшееся вероятным повышением интенсивности солнечной радиации и солености воды, сменившееся затем новым углублением. Маленькие особи появились в данном районе после восстановления нормальных условий и потому повреждений не имеют. Таким образом, наиболее вероятной остается гипотеза о нахождении зоны роста на заднем конце тела дикинсоний.

Работы проводятся при поддержке РФФИ, грант № 17-05-02212-а.

ФРАНКО-ФАМЕНСКИЕ КОНОДОНТЫ ОКРАИН СИБИРСКОГО КРАТОНА

Н.Г. Изох

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
IzokhNG@ipgg.sbras.ru*

Франско-фаменское вымирание входит в основную группу глобальных кризисных событий фанерозоя. Оно стратиграфически связано с аноксическими событиями – верхним и нижним Kellwasser, которые характеризуются черными сланцами или битуминозными известняками. События Kellwasser, в типовом их выражении, прослежены в Германии, Марокко, Арктической Сибири (о. Столб) и в Южном Китае.

На границе франского и фаменского ярусов зафиксирована резкая смена в таксономическом составе конодонтов (Walliser, 1996; Ziegler, Sandberg, 1990; Carmichael et al., 2014) и др.). Практически вымирают все франские таксоны родов *Palmatolepis*, *Polygnathus*, *Icriodus* и др., только единичные из них проходят выше – *Palmatolepis praetriangularis* Ziegler et

Sandberg, 1988, *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934, *I. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, 1984 и др.

Позднедевонские конодонты изучены в двух регионах окраин Сибирского кратона – в низовьях р. Лена на о. Столб (Северный Хараулах) и на северной окраине Кузнецкого бассейна (Алтае-Саянская складчатая область), которые характеризуются довольно близкими комплексами в таксономическом отношении и одновременным проявлением после события Kellwasser нового расцвета конодонтов в интервале зон Upper Pa. triangularis и Lower Pa. crepida нижнего фамена (Sandberg et al., 1988a, b; Schulke, 1995; Walliser, 1996 и др.).

В разрезе верхнего девона на о. Столб (дельта р. Лена, Северный Хараулах) установлено событие Kellwasser в его типовом черносланцевом выражении (Языков и др., 2013а, б). Непосредственно выше него в разрезе выявлен раннефаменский комплекс конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg, 1988, *Palmatolepis* cf. *Pa. delicatula* Branson et Mehl, 1934, *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934, *I. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, 1984.

Выше по разрезу отмечается существенное таксономическое обновление комплекса конодонтов, среди которых определены *Ancyrolepis cruciformis* Ziegler, 1959, *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934, *Polygnathus nodocostatus* Branson et Mehl, 1934, *Palmatolepis regularis* Cooper, 1931, *Pa. quadrantinodosalobata* Sannemann, 1955, *Pa. perlobata schindewolfi* Muller, 1956, *Pelekysgnathus planus* Sannemann 1955 и *Mehlina* sp., характеризующие границу конодонтовых зон Pa. triangularis и Pa. crepida.

Верхняя часть разреза о. Столб содержит комплекс конодонтов низов зоны Pa. rhomboidea: *Palmatolepis tenuipunctata* Sannemann, 1955, *Pa. glabra glabra* Ulrich et Bassler, 1926, *Pa. minuta loba* Helms, 1963, *Pa. minuta minuta* Branson et Mehl, 1934, *Polygnathus semicostatus* Branson et Mehl, 1934.

Разрез франско-фаменских отложений на северной окраине Кузнецкого бассейна наиболее полно представлен в Зарубинской структурно-фациальной зоне (СФЗ) на правом берегу р. Томь и в Барзасской СФЗ на левом берегу р. Яя (Наливкин и др. ред., 1973; Ржонсницкая, 1968; Типовые..., 1992; Ключевые..., 2004; Yazikov et al., 2011; Yolkin et al., 1997; Middle–Upper..., 2011 и др.). В этих разрезах, к сожалению, нам не удалось установить позднефранского события Kellwasser в его типичном (черносланцевом) выражении.

В разрезе «Косой Утес» по р. Томь (Зарубинская СФЗ) позднефранский комплекс конодонтов соломинского горизонта представлен таксонами родов *Polygnathus*, *Ancyrodella*, *Palmatolepis* и *Icriodus*. Выше, в комковатых известняках, комплекс конодонтов меняется на *Polygnathus breviamina* Branson et Mehl, 1934, *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934, *I. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, 1984. Типично раннефаменские конодонты *Icriodus iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947, *Polygnathus izmensis* Kuzmin, 1998, *Pa. triangularis* Sannemann, 1955 появляются выше в слоистых известняках косоутесовских слоев пещеркинского горизонта.

Наиболее богатый в таксономическом отношении комплекс конодонтов определен в нижней части митихинских слоев и характеризует низы зоны Pa. crepida. Среди них определены: *Ancyrolepis cruciformis* Ziegler, 1959, *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg, 1988, *Pa. minuta minuta* Branson et Mehl, 1934, *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, 1926, *Pa. quadrantinodosalobata* Sannemann, 1955, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, 1934, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, 1934, *Pa. delicatula clarki* Ziegler, 1962, *Polygnathus* gr. *semicostatus* Branson, Mehl, 1934, *Po. subnormalis* Vrontzova et Kuzmin, 1984, *Po. breviamina* Branson et Mehl, 1934, *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934, *I. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, 1984, *I. gr. subterminus* Youngquist, 1947, *I. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947 и др.

Выявленное богатое таксономическое разнообразие конодонтов в низах митихинских слоев отвечает новому этапу возрождения этой группы организмов после события Kellwasser, которое достигло первого максимума в течение зон Upper Pa. triangularis и Lower Pa. crepida нижнего фамена (Sandberg et al., 1988a, b; Schulke, 1995; Walliser, 1996 и др.).

В Барзасской СФЗ разрез верхнего девона вскрыт в двух каньонообразных промоинах на обрывистом левом берегу р. Яя (Типовые..., 1992; Yolkin et al., 1997; Yazikov et al., 2011). Позднефранский комплекс конодонтов представлен в основном родом *Polygnathus* с единичными экземплярами родов *Mehlina* и *Icriodus* – *Polygnathus brevilamina* Branson et Mehl, 1934, *Po. aff. brevis* Miller et Youngquist, 1947, *Po. ex gr. gracilis* Klapper et Lane, 1985, *Polygnathus* sp., *Mehlina gradata* Youngquist, 1945, *Mehlina* sp.

Выше по разрезу вместе с *Polygnathus brevilamina* Branson et Mehl, 1934 появляются типично раннефаменские виды *Po. izhmensis* Kuzmin, 1998 *Icriodus cornutus* Sannemann, 1955, *I. iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947. Этот комплекс в разрезе сменяется позднефаменскими конодонтами зоны *S. praesulcata*: *Icriodus costatus* (Thomas, 1949), *Polygnathus delicatulus* Ulrich et Bassler, 1926, *Polygnathus lenticularis* Gagiev, 1979, *Polygnathus parapetus* Druce, 1969, *Siphonodella praesulcata* Sandberg, 1972 и др. (Изох, Андреева, 2014). На основании определений по конодонтам установлено, что в изученном разрезе по левому берегу р. Яя отсутствуют отложения большей части фаменского яруса. Такой же вывод был получен и при изучении брахиопод (Язиков и др., 2011).

На основании данных по конодонтам и с привлечением биостратиграфических материалов по брахиоподам и остракодам дано обоснование возраста изученных отложений верхнего девона на о. Столб и северных окраин Кузнецкого бассейна и проведена их корреляция со стандартной зональной шкалой по конодонтам. Полученные новые комплексные данные позволили обосновать проявление глобального черносланцевого события Upper Kellwasser на о. Столб, в то время как в Кузнецком бассейне оно не было зафиксировано в его типовом выражении. Анализ комплексов конодонтов показал, что в рассматриваемых регионах окраин Сибирского кратона также происходила новая радиация в эволюции конодонтов после события Kellwasser в интервале зон Upper Pa. triangularis и Lower Pa. crepida нижнего фамена, как отмечалось и в других регионах (Sandberg et al., 1988a, b; Schulke, 1995; Walliser, 1996, и др.).

Исследования проводятся при поддержке Программ РАН (П.2П/IX.126-4). Автор координирует свои исследования также с программами работ по проекту IGCP 652.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ СТЕБЛЕЙ КРИНОИДЕЙ В ОРДОВИКЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.С. Искюль

*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
geo-iskyul@yandex.ru*

Иглокожие, наряду с остракодами, были основными поставщиками биокластического материала при формировании известняков ордовика восточной части Балтийского бассейна (Пылма, 1982). Главным компонентом детрита иглокожих являются фрагменты стеблей криноидей (СК) диаметром 0,2–3,0 мм, редко до 1 см. Массовость СК в карбонатных разрезах и их таксономическое разнообразие делают эту группу перспективной для внутрирегиональной корреляции. Однако стратиграфический потенциал СК остается нераскрытым из-за спорадичности сборов и их недостаточно точной (до горизонта) привязки. Из интервала волховского-кейлаского горизонтов Эстонии и Ленинградской области до настоящего времени было известно около 47 видов (Eichwald, 1860; Örik, 1934; Елтышева, 1964, 1966; Рожнов, 1988, 1990). Автором с 2008 г. проводятся массовые сборы и анализ СК из того же стратиграфического интервала (рис.). Эти исследования далеки от завершения, но уже имеется ряд результатов.

Выявлены 44 новых вида, большая часть из которых в перспективе может быть отнесена к новым родам; их монографическое описание готовится. Изучались прежде всего наиболее частые и морфологически яркие СК, поэтому при анализе редких и менее характерных морфотипов можно ожидать добавления новых таксонов.

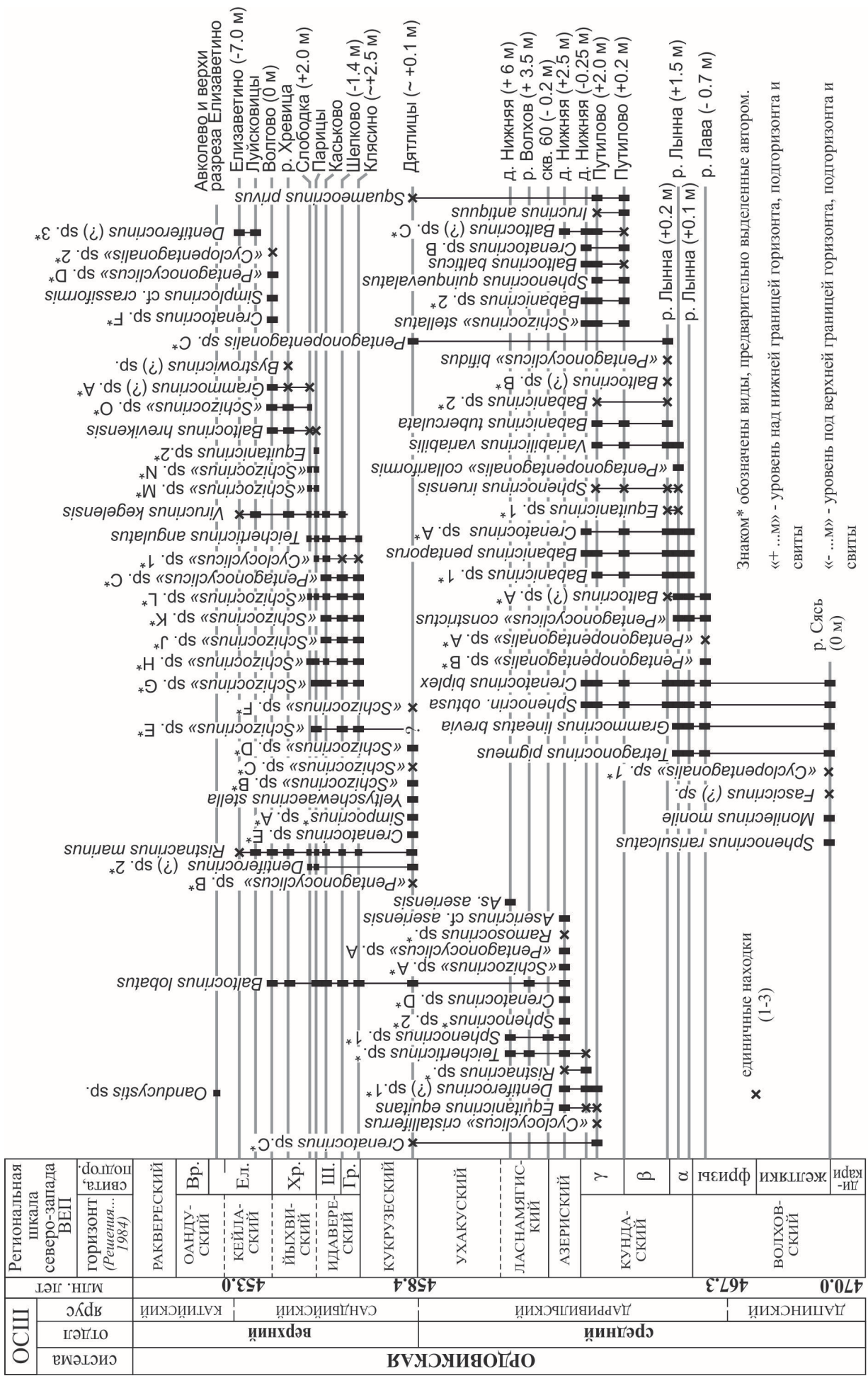


Рис. Распространение стелей криноидей в ордовике Ленинградской области (предварительные данные).

Более широким, чем считалось ранее, оказалось распространение по разрезу вида *Squameocrinus privus* (Yelt.) (волхов–кукрузе), представителей родов *Sphenocrinus* Eichwald (волхов–ласнамяги), *Equitanicrinus* Stukalina (кунда–идавере), *Teicherticrinus* Stukalina, *Ristnacrinus* Öpik (кунда–кейла), *Asericrinus* Stukalina (азери–ласнамяги) и др. При этом *Asericrinus aseriensis* (Yelt.), *Baltocrinus balticus* (Yelt.) и *Equitanicrinus equitans* (Yelt.) ранее отмечались только из Эстонии (Елтышева, 1966). Для ряда видов-доминантов, в частности *Virucrinus kegelensis* (Yelt.) и *Teicherticrinus angulatus* (Yelt.), отмечены уровни их периодического исчезновения из разреза. *T. angulatus* (Yelt.), в частности, отсутствует в горизонтах йыхви (основная верхняя часть) и кейла Ленинградской области, но, по данным (Пылма и др., 1986), встречается в этом интервале в Эстонии.

Виды, отнесенные Р.С. Елтышевой (1966) к североамериканскому роду *Schizocrinus* Hall, отличаются по форме поверхности сочленения и осевого канала от типичных шизокририд и должны быть отнесены к новому роду. Вид «*Schizocrinus*» *kukersiensis* Yelt. выделен на материале плохой сохранности и является *nomen dubium*.

Намечен ряд уровней изменения состава комплексов СК. Подошва кундаского горизонта маркирована массовым появлением *Babanicrinus* sp. 1 и *B. pentaporus* (Eichw.). С пограничной частью кундаского и азериского горизонтов связаны исчезновение большинства волховско-кундаских видов и появление *Sphenocrinus* sp. 1 и 2, *Teicherticrinus* Stukalina, *Ristnacrinus* Öpik, *Asericrinus* Stukalina. Подошва идавереского горизонта маркирована появлением *Teicherticrinus angulatus* (Yelt.), *Virucrinus kegelensis* (Yelt.) и целой серии видов «*Schizocrinus*». С нижней части йыхвиского горизонта фиксируется резкое уменьшение видового разнообразия СК, достигающего минимума в кейласком горизонте, откуда отмечены только *Dentiferocrinus* (?) sp. 3 и редкие *Ristnacrinus marinus* Öpik и *Virucrinus kegelensis* (Yelt.). В доломитизированных криноидных грейнстоунах верхней части елизаветинской свиты (предположительно оандуский горизонт) состав комплекса полностью обновляется, но доломитизация не позволяет пока провести точную диагностику видов. Здесь определены только остатки крупных стеблей цистоидей *Oanducystis* sp.

При продолжении исследований планируются увеличение частоты опробования разрезов, таксономическая ревизия известных СК и монографическое описание новых таксонов.

АСПЕКТЫ ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МОРСКИХ ЕЖЕЙ В ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ЦЕНТРАЛЬНОРУССКОЙ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Е.А. Калякин

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, Саратов
eakalyakin@mail.ru*

Считается, что в позднем мелу представители морской биоты проникали в пределы Центральнорусской палеобиогеографической провинции (ЦПП) из Центральноевропейской провинции Европейской палеобиогеографической области (ЕПО) и более южных акваторий современного Северного Кавказа, Донбасса и Мангышлака (Первушов и др., 1997). Данные по истории развития и распространения эхиноидей на юго-востоке ЦПП подтверждают подобные наблюдения.

Вселение и дальнейшее развитие представителей группы в акваториях ЦПП происходило в два этапа. Первый характеризуют события туронского и сантонского веков, второй – кампанского и маастрихтского. Изменения таксономического состава и количественного представительства, а также особенности распространения морских ежей послужили основанием для выделения нескольких более коротких фаз, отвечающих по времени одному-двум подвекам (Калякин, 2016).

Наиболее вероятным является направление продвижения большинства представителей эхиноидей из районов современной Западной Европы по южной периферии ЕПО – через Северный Кавказ и Мангышлак. Однако связь с акваториями сопредельных регионов, их влия-

ние на акватории ЦПП и роль в обмене фауной в каждом этапе менялись. В туроне–коньяке морские ежи только осваивали юго-восток провинции. Пионерские формы *Phymosoma*, *Conulus*, *Echinocorys* и *Micraster*, мигрировавшие из более южных областей в среднем–позднем туроне обитали в регионе вплоть до раннего сантона практически без изменений таксономического состава. Начиная с кампана, обстановка изменилась. Ранний кампан – время расцвета представителей группы в позднемеловых морях ЕПО, в том числе и в бассейнах Центральнонорусской провинции. На фоне возросшего количества представителей родов *Echinocorys*, *Micraster* и *Conulus* таксономический состав группы в целом также заметно расширился. На протяжении кампана–маастрихта происходит стадийное вселение новых элементов фауны морских ежей, появляются роды *Galeola*, *Isomicraster*, *Offaster*, *Coraster*, *Cyclaster*, *Galerites* (Калякин, 2016).

В кампане–маастрихте, в отличие от туронского и сантонского веков, продвижение представителей группы в пределы ЦПП не было столь однонаправленным, как прежде. Некоторые формы распространялись из Средиземноморской палеобиогеографической области (СПО) через Центральнонорусскую провинцию в Центральноевропейскую провинцию ЕПО. На это указывают данные, полученные в ходе сравнения выделенных комплексов ЦПП с одновозрастными аналогами сопредельных территорий. Установлено, что систематический состав туронских и сантонских эхиноидей ЦПП наиболее близок комплексам Западной Европы (Англия, Франция, Германия, Бельгия) – 9 общих видов, Мангышлака и Копетдага – по 8 общих видов, Северного Кавказа, Польши и Болгарии – по 7 общих видов, Азербайджана и Донбасса – по 6 общих видов. Комплекс кампанских и маастрихтских эхиноидей наиболее близок к одновозрастным комплексам Западной Европы – 17 общих видов, с Азербайджаном и Копетдагом – по 16 общих видов, с Северным Кавказом – 14 общих видов, с Мангышлаком – 13 общих видов (Пославская и др., 1959; Атабекян и др., 1961; Джабаров, 1962, 1964; Савчинская, 1965, 1967, 1974, 1982; Пастернак и др., 1968; Москвин и др., 1972; Гонгадзе, 1979; Меликов, 1988; Найдин, 2003, 2004; Smith, 1998, 2000, 2002; Kuchler, 1998, 2000; Jagt, 2000; Olszewska-Nejbert, 2007 и др.).

Более детального рассмотрения требует вопрос установления связей позднемеловых акваторий Центральнонорусской провинции ЕПО с акваториями СПО, в частности с провинциями, отвечающими современному Копетдагу. Явная общность таксономического состава комплексов позднемеловых эхиноидей двух удаленных друг от друга регионов может свидетельствовать о «меридиональных» путях взаимного проникновения фаун. Возможно, расселение представителей группы в акваториях происходило независимо по разным направлениям, но подтверждением наличия «меридиональных» связей служат данные о распространении некоторых сантонских и кампанских форм. Например, морские ежи *Isomicraster faasi* Rouchadze и *Isomicraster stolleyi* Lambert, появившись в позднем сантоне в Средиземноморской палеобиогеографической области (сантон Копетдага), распространились в течение кампана на север, в пределы ЕПО. Находки *Isomicraster faasi* известны из нижнего кампана Азербайджана, а в одновозрастных отложениях Вольской впадины известны оба вида. *Isomicraster stolleyi* мигрировал в кампане и в Центральноевропейскую провинцию, вид описан из кампана Бельгии и Испании (Рухадзе, 1940; Пославская и др., 1959; Основы..., 1964; Kuchler, 2000).

Примером межпровинциального обмена фауной может служить распространение *Micraster rogalae* Nowak. Появившись в позднем коньяке на территории Мангышлака, в течение позднего коньяка и раннего сантона он проник через Поволжье и Западную Украину, где его находки известны из пород верхнего коньяка, дальше в Западную Европу, где представители вида описаны из сантона Польши, Германии и Бельгии (Пастернак и др., 1968; Olszewska-Nejbert, 2007). Одним из подтверждений образования вида именно в акваториях, отвечающих современному Мангышлаку, и путей последующей миграции служит тот факт, что из верхнего коньяка Мангышлака описан его предполагаемый предок – *Micraster praerogalae* Olszewska-Nejbert (Olszewska-Nejbert, 2007). Стоит отметить и одного из немногочисленных в Центральнонорусской провинции видов рода *Cyclaster* – *Cyclaster galey* Jeffery. Предполагается, что этот вид, известный из маастрихта Поволжья и Мангышлака, впервые появился в

раннем маастрихте именно в пределах Поволжья. Впоследствии в течение маастрихта представители вида продвинулись на юг, на территории, отвечающие современному Мангышлаку (Jeffery, 1997, 1998; Калякин, 2013).

Полученные данные дают возможность предположить, что в поздне меловую эпоху эхиноидеи в составе морской биоты активно проникали в пределы Центральнорусской провинции. Если в туроне и сантоне морские ежи только осваивали акватории региона, мигрируя из более южных областей, то в кампане и маастрихте они уже являлись неотъемлемой частью состава морской биоты ЦПП. В отдельные периоды времени акватории региона могли являться отчасти «транзитными» в обмене фауной как между провинциями в составе ЕПО, так и между Европейской и Средиземноморской палеобиогеографическими областями. Возможно, для некоторых форм морских ежей (на уровне вида) территория, отвечающая современному Среднему и Нижнему Поволжью, являлась местом их происхождения, и позднее они расширили ареал в южном направлении.

ХОРОЛОГИЯ БИОТ В ОРДОВИКСКИХ МОРЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ: РОЛЬ ЭВОЛЮЦИОННЫХ, БИОТИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАССЕЛЕНИИ ОДНОТИПНЫХ ФАУНИСТИЧЕСКИХ СООБЩЕСТВ

А.В. Каныгин, Т.В. Гонга, А.В. Тимохин

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
KanyginAV@ipgg.sbras.ru*

Хорология (от греч. *choros* – место, *logos* – слово, разум, учение) – наука о пространственном распределении организмов (Геологический словарь. Т. 3, 2012).

Геологическими и палеонтологическими данными доказано, что Северо-Восточная Азия, которая в современном тектоническом плане территориально объединяет резко различающиеся по истории геологического развития гетерогенные мегаструктурные элементы – Сибирскую платформу, Верхояно-Чукотскую складчатую область, Таймырский складчатый пояс и прилегающие арктические острова, в ордовикском периоде представляли собой единую систему морей эпиконтинентального типа. Такая палеогеографическая интерпретация соответствует некоторым тектоническим схемам периода господства геосинклинальной теории, в которых на рассматриваемой территории располагался древний, расколовшийся в фанерозое Северо-Азиатский (Сибирский) кратон. Однако по современным многочисленным палинспатическим реконструкциям разных авторов, часто противоречивым, палеогеография прилегающих к Сибирской платформе складчатых областей представляется обычно в виде разобщенных океаническими акваториями континентальных блоков (террейнов), что не согласуется с современными хорологическими данными (Каныгин и др., 2017).

Уникальной хорологической особенностью ордовикских палеобассейнов этой территории является удивительное однообразие разновозрастных сообществ бентосной фауны, которые в разных далеко удаленных разрезах этой огромной территории от западных границ Сибирской платформы, Таймыра и о. Котельный до Чукотского п-ова представлены очень близкими по таксономическому составу и экологической структуре ассоциаций таких многочисленных групп фауны, как остракоды, брахиоподы, трилобиты, мшанки с доминированием одних и тех же видов. Близким аналогом этого хорологического феномена в современных акваториях можно считать очень низкую степень пространственной дифференциации донных биоценозов в абиссали Мирового океана и полярных морях, где фауна существует в низкотемпературных условиях и при ослабленной конкуренции из-за сравнительно низкого биоразнообразия. В абиссали, кроме того, лимитирующую роль выполняет батиметрический фактор, поэтому здесь многие виды, в частности остракоды, имеют космополитическое распространение. Беспрепятственное расселение однотипных сообществ в ордовикских морях всей северо-восточной Азии, которое наиболее отчетливо проявилось в двух стратиграфиче-

ских зонах среднего и верхнего ордовика, безусловно свидетельствует об отсутствии существенных физико-географических барьеров в пределах этого палеобассейна. В то же время ярко выраженный эндемичный состав местной фауны свидетельствует о том, что он был изолирован океаническими акваториями от других эпиконтинентальных морей, что доказывается сравнением с хорошо изученными палеобассейнами Балтоскандии и Северной Америки, в составе биот которых почти нет общих видов и резко различается состав родов и семейств разных групп бентосной фауны. Это стало основанием для выделения в новых границах самостоятельной Колымо-Сибирской палеобиогеографической провинции, которая первоначально была выделена в рамках Сибирской платформы с причленением к ней по сходству фауны Таймыра и о. Котельный (Никифорова, Андреева, 1961), поэтому она была названа «Сибирской». Повсеместное расселение сообществ фауны по всему огромному бассейну нельзя объяснить климатическими или батиметрическими факторами как для холодноводных обстановок полярных морей и абиссали, так как в составе ордовикских биоценозов были широко распространены такие тепловодные группы фауны, как колониальные кораллы и ругозы, и все биотопы приурочены к глубинам, соответствующим шельфу современных морей. Тепловодность и мелководность этих морей подтверждается также тем, что осадконакопление в них было преимущественно карбонатным с образованием на некоторых уровнях строматолитовых горизонтов или биогермных построек с водорослями, которые могут существовать только в фотическом ярусе водной среды. Из биогеографии современных морских и наземных биот известно, что мозаичность распределения однотипных сообществ нарастает от высоких широт к низким, что связано с увеличением биоразнообразия и, как следствие, усилением конкуренции за жизненное пространство и пищевые ресурсы, которые являются лимитирующим (барьерным) фактором в расселении одних и тех же видов.

Особенности хорологии биот в акваториях Северо-Восточной Азии находят вполне удовлетворительное объяснение с позиций современных представлений об эволюции экосистем. В ордовикском периоде произошла кардинальная перестройка морских экосистем, получившая название «Великая экологическая революция», когда втрое увеличилось биоразнообразие в результате расцвета, быстрой диверсификации и широкой пространственной экспансии большого количества пионерных таксономических групп с новыми экологическими специализациями (экологических гильдий), и возникла принципиально новая конкурентная среда, соответствующая экологически насыщенным (когерентным) экосистемам фанерозойского типа (Каныгин, 2001; Kanygin, 2007), которые Дж. Сепкоски (1991) считал начальным этапом стабилизации уровня биоразнообразия в морских биотах фанерозоя.

На примере ордовика северо-востока Азии отчетливо выявляются эволюционные изменения в хорологии бентосных сообществ, связанные с быстро нарастающей колонизацией мелководных морей сессильными группами организмов с фильтраторным типом питания (кораллов, ругоз, строматопорат, мшанок, криноидей), которые обычно образуют плотные агрегационные поселения, способствуя таким образом дроблению биотопов и сокращению ареалов других групп фауны. Расцвет фильтраторных организмов, который во всех хорошо изученных регионах фиксируется на одном стратиграфическом уровне, соответствующем граптолитовой зоне *Didymograptus murchisoni*, связывается с резким увеличением биопродуктивности новых групп фитопланктона и концентраций кислорода в экологической среде, о чем свидетельствует появление большой группы оксифильных организмов, оказавшихся эволюционными долгожителями.

Кардинальные изменения в экологической структуре донных сообществ сопровождались формированием экологически насыщенной зоопелагиали Мирового океана за счет роста биоразнообразия специализированных групп зоопланктона (граптолитов, радиолярий) и нектона (конодонт, наутилоидей, агностид). До этого главное население зоопелагиали составлял меропланктон (свободно плавающие личиночные стадии организмов с очень коротким жизненным циклом), поэтому доордовикскую зоопелагиаль можно назвать факультативной. Таким образом, в ордовике возникла система взаимосвязанных горизонтальных и вертикальных трофических конвейеров, в которых важную связующую функцию в трофиче-

ских цепях стали выполнять остракоды – самая массовая группа мелкомерных организмов этого времени с разнообразными пищевыми специализациями и биотопической универсальностью. Поэтому именно эта группа оказалась самой информативной для региональных стратиграфических корреляций разрезов среднего и отчасти верхнего ордовика, а также биофациального и биогеографического районирования.

Хорологический феномен этого времени был следствием совладения трех благоприятных факторов для беспрепятственного расселения одних и тех же ассоциаций бентосной фауны: эволюционного, биотического и физико-географического. Эволюционный фактор – это впервые открывшаяся возможность расселения пионерных групп фауны на начальном этапе их эволюции до заполнения свободных экологических лицензий неподвижными колониальными группами организмов, обладающими конкурентным преимуществом в завоевании жизненного пространства и использования пищевых ресурсов. Биотический фактор выразился в дроблении экологических ниш и биотопов, и, как следствие, сокращении ареалов не только стено-, но и эврибионтных видов. Физико-географический фактор проявился в двух формах – глобальной и региональной. В глобальном масштабе особенностью палеогеографии ордовикского периода было широкое распространение эпиконтинентальных морей, которое считается максимальным за всю фанерозойскую историю Земли. Наиболее широкое распространение однотипных бентосных биоценозов приурочено к двум пикам самого высокого уровня Мирового океана, которые особенно отчетливо выражены на Сибирской платформе в виде чередования трансгрессивных и регрессивных фаций. Хронологически они соответствуют граптолитовым зонам *Didymograptus murchisoni* и *Nemagraptus gracilis*, т.е. дарривильскому и сандбийскому ярусам новой Международной стратиграфической шкалы ордовикской системы. Как следует из эвстатических кривых, хорошо совпадающих в разных далеко удаленных эпиконтинентальных бассейнах, с середины ордовикского периода после второго максимума происходит постепенное снижение уровня Мирового океана вплоть до минимума в пограничном интервале ордовика и силура из-за крупномасштабного оледенения Гондваны. В региональном масштабе, геологические данные позволяют предполагать, что именно в ордовике начался раскол Северо-Азиатского кратона, что нашло выражение в образовании в современном складчатом обрамлении Сибирской платформы глубоководных желобов, которые в современном структурном плане представлены полосами распространения глубоководных граптолитовых сланцев (Хутудабигайски-Чулюскаинская и Ленивенско-Широкинская структурно-фациальные зоны Таймыра, о. Беннетта в Новосибирском архипелаге, хр. Тас-Хаяхта, Омилевские горы). По находкам граптолитов, древнейшая из которых соответствует зоне *Hustedograptus teretiusculus*, можно предполагать, что глубоководные желоба (или рифтовые зоны) заложились именно в ордовикском периоде. В середине ордовика из-за незначительных размеров они еще не могли препятствовать расселению бентосной фауны. Но в связи с постепенным расширением в позднем ордовике они становятся непреодолимым препятствием для миграции бентосных сообществ. Этот вывод доказывается тем, что фауна Сибирской платформы и прилегающих складчатых областей в позднем ордовике и последующие эпохи палеозоя существенно различается.

Анализ палеотектонических схем разных эпох фанерозоя, несмотря на многообразие авторских интерпретаций возраста и генезиса структурных элементов орогенных территорий, позволяет предполагать, что здесь в течение фанерозоя происходило постепенное растяжение земной коры в чередовании с более кратковременными эпохами аккреции. В результате тектонической эволюции этих территорий оторванные от Сибирской платформы континентальные блоки оказались в современном структурном плане далеко разобщенными. Это означает, что площадь Северо-Азиатского кратона и соответственно покрывающего его эпиконтинентального бассейна до его распада, начавшегося в середине ордовикского периода, была незначительно больше современной площади Сибирской платформы.

ЦЕФАЛОПОДЫ ИЗ СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАССЕЙНА Р. УФА
(СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ БИОТЫ, ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ,
БЛИЗКИЕ АРЕАЛЫ)

Г.Н. Киселев

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, genkiselev@yandex.ru

Исследования комплексов головоногих моллюсков из силурийских отложений в бассейне р. Уфа ранее целенаправленно не проводились. Известны определения коллекций силурийских неаммоноидных цефалопод, осуществленные З.Г. Балашовым и автором. Некоторые результаты этих работ были опубликованы в совместной статье автора и Т.Л. Модзалевской (1994). В настоящей статье впервые изложены материалы всестороннего исследования коллекции цефалопод из разрезов силурийских отложений в басс. р. Уфа (реки Табуска, Мельничная, Серги, Куба, г. Вишневая) и окрестностей Михайловского пруда Уфимского амфитеатра. Коллекции поступали автору в разные годы от производственных геологических организаций, а также образцы из сборов научных сотрудников Института литосферы АН СССР А.Е. Живковича и П.А. Чеховича, проводивших тематические палеогеографические исследования в данном регионе Среднего Урала. Некоторые выводы автора тезисов о результатах изучения комплексов цефалопод из указанных местонахождений отражены в Региональной стратиграфической схеме силурийских отложений Среднего Урала (1992). Стратиграфическая привязка изученных таксонов дана в соответствии с указанной выше схемой расчленения силурийских отложений региона.

Силурийские отложения в районе Уфимского плато слагают три структурно-фациальные зоны – Михайловско-Вайгачскую, Бельско-Нияюскую и Сакмаро-Лемвинскую. Одиннадцать видов, принадлежащих к семи родам цефалопод, происходят из кубинских и демидовских слоев Михайловско-Вайгачской зоны.

В Бельско-Нияюской структурно-фациальной зоне большинство таксонов цефалопод происходит и изучено из верхней части араслановских и громотухинских слоев, где появляются представители родов *Allanoceras*, *Shuranoceras*, *Michelinoceras*, *Kopaninoceras*, *Dawsonoceras*, *Ptobactrites*, *Parakionoceras*, *Conradoceras*. Некоторые виды этих родов изучены нами ранее (1993) из отложений исфаринского горизонта шурабского типа разреза пшемакской свиты Зеравшано-Гиссарской структурно-фациальной зоны Южного Тянь-Шаня. В вышележащих громотухинских слоях в пачках с брахиоподами *Conchidium novozemelicum* Бельско-Нияюской зоны численность таксонов цефалопод резко сокращается до двух родов и двух видов. В вышележащих табуских слоях цефалоподы отсутствуют.

В Бардымской подзоне Сакмаро-Лемвинской зоны цефалоподы изучены из прослоев известняков бардымского литостратиграфического комплекса и представлены двумя видами рода *Michelinoceras* (*M. michelini*, *Michelinoceras* sp.), а также таксонами в открытой номенклатуре четырех ортоцероидных родов *Kopaninoceras* sp., *Parakionoceras* sp., *Temperoceras* sp. и *Protokionoceras* sp. Из данного литостратиграфического комплекса изучены граптолиты *Saetograptus* ex gr. *chimaera*.

В верхней части араслановских слоев появляются таксоны в открытой номенклатуре родов *Allanoceras*, *Shuranoceras*. Близкие видовые таксоны известны из разреза Матчайского типа на р. Андыген Южного Тянь-Шаня, где из матчайской серии исфаринского горизонта нами изучен близкий комплекс ортоцератид и онкоцератид (1993), насчитывающий 15 видов и 6 родов, которые характерны для местного стратиграфического подразделения «слои с *Allanoceras sinitzyni*». Видовые таксоны данных родов являются характерными и для Формаций Копанина (Чехия) и Флюмингмаджиоре о. Сардиния (Италия).

Исследования комплексов силурийских цефалопод бассейна р. Уфа, сопоставленные с результатами изучения этой группы из других регионов Северной Евразии (Киселев, Савицкий, Модзалевская, 1996), подтверждают возможности использования цефалоподовой биоты для широких палеобиогеографических корреляций в силуре.

PROTOLONGAEVICERAS – НОВЫЙ СРЕДНЕКЕЛЛОВЕЙСКИЙ РОД АММОНИТОВ
СЕМЕЙСТВА *CARDIOCERATIDAE*

В.Г. Князев¹, С.В. Меледина², А.С. Алифиров^{2,3}

¹Институт геологии алмазов и благородных металлов СО РАН, Якутск, alifirovas@ipgg.sbras.ru

²Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

³Новосибирский государственный университет, Новосибирск

Зональная стратиграфия бата и келловея Сибири целиком построена на аммонитах единственного бореального семейства *Cardioceratidae* Siemiradzki, 1891. Классификация этого семейства не может быть признана совершенной и существенно по-разному трактуется отдельными исследователями. До недавнего времени родовое название *Cadoceras* понималось традиционно широко и распространялось на большое число видов, раковины которых характеризуются значительными морфологическими различиями. Классификация бат-келловейских кардиоцератид затрудняется присущей семейству высокой степенью индивидуальной изменчивости, проявляющейся в значительном изменении формы и скульптуры раковины в процессе онтогенеза. Отсутствие или недостаточность таких сведений или их игнорирование приводят к расхождению таксономических определений, что негативно отражается на стратиграфических построениях и выводах.

С целью уточнения родовых диагнозов бат-келловейских кардиоцератид проведена ревизия имеющейся в распоряжении авторов коллекции аммонитов, собранной на территории Сибири на протяжении пяти десятилетий и пополненной в последние годы в процессе переизучения основных разрезов бата и келловея. Успешному решению задачи способствовали обильные новые палеонтологические и стратиграфические данные по Европейской части России.

Сделан вывод о возможности разделения прежде определяемого рода *Cadoceras* на самостоятельные роды *Catacadoceras* Bodylevsky, *Paracadoceras* Crickmay, *Cadoceras* s.s., *Cadochamoussetia* Mitta, *Rondiceras* Troizkaya, *Stenocadoceras* Imlay и новый род (Алифиров и др., 2017).

Обособлена своеобразная группа среднекелловейских видов, раковины которых на внутренних оборотах обладают чертами более молодого позднекелловейского рода *Longaeviceras* Buekman. Форма сечения внутренних оборотов закругленно приостренная; дугообразные ребра на боках более многочисленны, чем у настоящих *Cadoceras*. Отношение числа вторичных ребер к числу первичных более 2,5. Присутствует хорошо выраженный изгиб ребер в сторону устья на вентере – признаки, типичные для верхнекелловейских *Longaeviceras*. Взрослые обороты (Д до 100 мм) имеют форму кадикона, ребра исчезают, но сохраняются бугры вдоль края умбональной воронки. На взрослых оборотах эти раковины имеют сходство с родами *Cadoceras* и *Rondiceras*. Родовая трактовка таких аммонитов в работах специалистов связывается обычно с одним из трех упомянутых выше родовых наименований.

В.И. Бодылевский (1960) отметил у сибирского вида *Cadoceras innocentii* Bodylevsky признаки раковины, переходные между родами *Cadoceras* и *Longaeviceras*. Из Европейской России исчерпывающе описан бесспорно принадлежащий к той же группе вид *Cadoceras arcticoides* (Kiselev et Meledina). Морфологические особенности раковины на разных стадиях онтогенеза проявляются столь выразительно, что изначально позволили предполагать не видовой, а надвидовой статус (Киселев, Меледина, 2004, с. 166). Сейчас получено достаточно данных, позволяющих объединить подобные формы в новый род *Protolongaeviceras* Knyazev, Meledina, Alifirov gen. nov. Ниже приведено его краткое описание.

Семейство **CARDIOCERAIDAE** Siemiradzki, 1891
Подсемейство **CADOCERATINAE** Hyatt, 1900
Род **Protolongaeviceras** Knyazev, Meledina, Alifirov gen. nov.

Longaeviceras: Киселев, 2001, с. 29; Киселев, Меледина, 2004, с. 166; Киселев, 2006, с. 59.

Cadoceras pars: Бодылевский, 1960, с. 76, 77; Воронеж, 1962, с. 57; Киселев, Меледина, 2004, с. 164; Imlay, 1953, с. 83, 84, 92; Arthur et al., 1993, с. 38, 40; Poulton et al., 1994, табл. 1, фиг. 3, 4; Hall, Poulton, 2012, с. 383, 386.

Rondiceras pars: Герасимов и др., 1996, табл. 47, фиг. 1а, б.

Диагноз. Макроконховый род, диаметр раковины до 100 мм и более. Внутренние обороты с приостренной вентральной стороной, покрыты серповидными ребрами. При диаметре 40-50 мм раковина приобретает кадиконическую форму с острым приумбональным перегибом. Характерен сильный выгиб и утолщение ребер на вентральной стороне у внутренних оборотов. На кадиконических оборотах фрагмокона раковина становится гладкой, сохраняются лишь приумбональные бугорки. Жилая камера практически полностью гладкая.

Видовой состав. *P. arcticoides* (Kis. et Meled.) – типовой вид, *P. innocentii* (Bodylevsky), *P. pomeroyense* (Imlay), ?*P. stenlobum* (Keyserling pars), *P. alpha* (Kis.), *P. declinatum* (Voronez), *P. arcticum* (Frebald).

Сравнение. Род *Protolongaeviceras* имеет сходство на средних оборотах с родами *Rondiceras* и *Longaeviceras*. От *Rondiceras* отличается более резким изгибом ребер на вентере и более длительной скульптурированной стадией. От *Longaeviceras* отличается меньшим числом вставных привентральных ребер и их меньшей угловатостью на вентральной стороне.

Филогенетически род *Protolongaeviceras* происходит от нижнекелловейского рода *Cadoceras* Fischer и является предковым для позднекелловейских *Longaeviceras*. Род распространен в среднем келловее на севере Сибири, в Арктической Канаде, на Аляске и в Центральной России.

Работа выполнена по комплексной программе СО РАН II. 2П «Интеграция и развитие».

УТОЧНЕНИЕ СОСТАВА И РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАРНИЙСКИХ
SIRENITIDAE (AMMONOIDEA) БОРЕАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

А.Г. Константинов

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
KonstantinovAG@ipgg.sbras.ru

Семейство Sirenitidae Tozer, 1971 принадлежит к надсемейству Trachycerataceae Haug, 1894 и включает ряд родов аммоноидей из карния–раннего нория, характеризующихся более или менее инволютной дискоконовой раковинной скульптурой из сигмоидальных одиночных и раздваивающихся ребер, несущих бугорки. Вентральная сторона у этих аммоноидей со средним желобком, ограниченным с обеих сторон тонко зазубренными, в виде заплетенной косы, реже гладкими киями, лопастная линия аммонитовая. Представители семейства Sirenitidae появились в раннем карнии, получили преимущественное развитие в палеобассейнах Тетической палеобиогеографической области, где они достигли наибольшего таксономического разнообразия и завершили свое существование в раннем нории (Krystyn, 1982; Шевырев, 1986). В Бореальной палеобиогеографической области сиренитиды довольно разнообразны и часто встречаются в карнийских отложениях двух регионов – Северо-Востока Азии и Арктической Канады, но уже редки в нижнем нории. На территории Северо-Востока Азии представители семейства Sirenitidae широко распространены в карнийских отложениях и являются ведущей группой аммоноидей для детального биостратиграфического расчленения толщ (Дагис и др., 1979; Бычков, 1995; Константинов, Соболев, 1999а; 1999б), являясь видами-индексами шести аммоноидных зон карнийского яруса. В Арктической Канаде сиренитиды определены лишь на двух стратиграфических уровнях – в нижнем карнии, зоне Sire-

nites nanseni и в верхнем карнии, слоях, эквивалентных зоне *Tropites welleri* Британской Колумбии (Tozer, 1961; 1994).

Состояние систематики бореальных карнийских сиренитид нельзя признать удовлетворительным. В работах 1930-1960-х гг. прошлого века (Кипарисова, 1937, 1940; Попов, 1961; Возин, Тихомирова, 1964; Возин, 1965) и в более поздних публикациях (Бычков, 1973; Бычков и др., 1976; Бычков, Алабушева, 1982) большинство описанных *Sirenitidae* было отнесено как к новым (*Sirenites yakutensis* Kiparisova, *S. subclionis* Popow, *S. pentastichus* Vozin, *S. armiger* Vozin; *Striatosirenites buralkitensis* Popow, *S. seimkanensis* Bytschkov, *S. ulynensis* Bytschkov, *S. kedonensis* Bytschkov, *S. repini* Bytschkov), так и к уже известным ранее видам (*Sirenites senticosus* (Dittmar), *S. betulinus* (Dittmar), *S. hayesi* Smith) преимущественно двух родов – *Sirenites* и *Striatosirenites*, которые были выделены на типовом тетическом материале Восточных Альп (Mojsisovics, 1893). Описания видов были основаны, как правило, на ограниченном материале, имеющем порой неудовлетворительную сохранность и нечеткую привязку. Некоторые виды были выделены по молодым формам, у ряда видов недостаточно изучен морфогенез раковины, скульптуры и лопастной линии. Описания и определения родов *Sirenites* и *Striatosirenites* приводились из всего объема карнийского яруса. Пересмотр родовой принадлежности карнийских *Sirenitidae* Северо-Востока Азии начался после публикации работ Л. Кристина (Krystyn, 1978) и Э.Т. Тозера (Tozer, 1981), в которых, во-первых, была показана приуроченность родов *Sirenites* s. str. и *Striatosirenites* в альпийских разрезах к верхам нижнего карния, зоне *Austrotrachyceras austriacum* и, во-вторых, была отмечена сомнительная родовая принадлежность некоторых видов сиренитид Северо-Востока Азии. Впоследствии Ю.М. Бычков раннекарнийские формы, относившиеся им на Северо-Востоке Азии к роду *Striatosirenites*, выделил в новый род *Yanosirenites* (Бычков, 1982), а позднекарнийские – в род *Kedonosirenites* (Бычков, 2007). В 1994 г. Э.Т. Тозер описал эндемичный бореальный род *Yakutosirenites* с типовым видом *Sirenites pentastichus* Vozin (Tozer, 1994). После этого Ю.М. Бычковым (1995) была признана ошибочность идентификации на материале из верхнего карния зоны *pentastichus* Северо-Востока Азии некоторых альпийских (*S. senticosus*, *S. betulinus*) и североамериканских (*S. hayesi*) видов рода *Sirenites*.

В ходе продолжающихся ревизий и монографического описания различных групп бореальных поздне триасовых аммоноидей (Константинов, 1995; 1999; 2006; 2012) были получены новые результаты, позволяющие уточнить систематический состав и распространение карнийских *Sirenitidae* Бореальной области, представляющие интерес как для выявления истории развития группы в бореальных палеобассейнах, так и для детализации зональной шкалы карнийского яруса, совершенствования корреляционных построений:

1. Изучение сиренитид, описанных Л.Д. Кипарисовой (1937) в составе рода *Sirenites* как *Sirenites yakutensis* и распространенных на Северо-Востоке Азии в верхнекарнийских отложениях, непосредственно перекрывающих зону *pentastichus*, показало, что эти аммоноидеи отличаются от всех известных видов рода *Sirenites* сглаживанием ребер и исчезновением бугорков на взрослых стадиях роста, меньшим соотношением количества бугорков вентральной и краевой спиралей и их удлинением в радиальном направлении. На этом основании они выделены в самостоятельный новый род *Orientosirenites* Konstantinov gen. nov. ex MS, объединяющий два хронологически последовательных вида *Orientosirenites yakutensis* и *O. bytschkovi* sp. nov. (типовой вид) (Константинов, 2018a).

2. Род *Orientosirenites* по ряду признаков и их морфогенезу (наличие пяти спиралей бугорков на ребрах на ранних стадиях роста, сглаживание скульптуры с ростом и др.) сближается с родом *Yakutosirenites*. Эти аммоноидеи, несомненно, представляют гомогенную группировку родственных форм, что, кроме морфологии, подтверждается общностью их ареалов и хронологическими данными. Род *Orientosirenites*, вероятно, произошел от *Yakutosirenites* в начале фазы *yakutensis* в результате ускорения в онтогенетическом развитии.

3. На основе ревизии состава и распространения аммоноидей в наиболее полных разрезах пограничных отложений нижнего и верхнего карния Северо-Востока Азии – в Северном Приохотье, Северном Верхоянье и в центральной части о. Котельный был уточнен и допол-

нен состав комплекса аммоноидей зоны *Neosirenites* (= *Yakutosirenites*) *armiger* на рассматриваемой территории, в котором, наряду с местными таксонами аммоноидей (*Yakutosirenites armiger* (Voizin), *Arctophyllites okhotensis* Konstantinov) и редкими экзотическими формами, имеющими южное происхождение (*Siberioklipsteinia dagysi* Konstantinov), установлено повсеместное присутствие космополитного рода *Sirenites*. В комплексе аммоноидей зоны *armiger* были определены представители рода *Sirenites* s. str. (Константинов, 2014; 2018б), характеризующиеся расщеплением ребер на два ребра от бугорков краевой спирали – виды *Sirenites senticosus* (Dittmar) и *S. ovinus* Tozer. В единственном местонахождении обнаружена форма, идентифицированная как *Striatosirenites* cf. *dromas* (Dittmar). Это позволяет обосновать прямую корреляцию зоны *armiger* с тетическими разрезами, а именно, с зонами *Austrotrachyceras obesum* и *Sirenites panseni* Британской Колумбии, с зоной *Austrotrachyceras austriacum* альпийской шкалы и их коррелятивами, широко распространенными в тетических регионах.

4. Роды *Sirenites* s. str. (группа *S. senticosus* Э. Мойсисовича) и *Striatosirenites* достоверно определены и распространены в Бореальной области только в верхней части нижнего карнийского подъяруса, зоне *armiger* Северо-Востока Азии и зоне *panseni* Арктической Канады. Не могут быть отнесены к роду *Sirenites* виды, выделенные в верхнем карнии и описанные как *Sirenites okunevae* Bytschkov (Бычков, 1995), *S. serotinus* Tozer (Tozer, 1994). Они отличаются от рода *Sirenites* меньшим соотношением числа бугорков вентральной и краевой спиралей и некоторыми другими признаками скульптуры.

Таким образом, в настоящее время в карнийских отложениях Северо-Востока Азии выделено девять родов *Sirenitidae*: *Seimkanites*, *Yanosirenites*, *Sirenites*, *Striatosirenites*, *Yakutosirenites*, *Neosirenites*, *Orientosirenites*, *Kedonosirenites* и *Arctosirenites*. Это в три раза больше числа родов сиренитид в карнии Арктической Канады, где известны роды *Sirenites*, *Yakutosirenites* и *Arctosirenites*. Такое положение объясняется главным образом лучшей изученностью и полнотой разрезов карнийского яруса Северо-Востока Азии.

Работа выполнена при поддержке проекта НИР IX.126.1.3. и комплексной программы СО РАН II. 2П «Интеграция и развитие».

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДРЕВНЕЙШИХ ТРИЛОБИТОВ АТДАБАНСКОГО ВЕКА РАННЕГО КЕМБРИЯ В АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Коровников

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Korovnikoviv@ipgg.sbras.ru*

В настоящее время на территории Алтае-Саянской складчатой области присутствуют блоки, которые в кембрии представляли собой островодужные комплексы и микроконтиненты, расположенные на разном удалении от Сибирской платформы. Раннекембрийская фауна имела большую степень эндемичности, в различных, удаленных друг от друга районах. Ввиду высокой фациальной изменчивости островодужных осадочных комплексов, даже на сравнительно небольшой территории, характеризующейся различными типами осадконакопления, фауна имеет большие различия по таксономическому составу.

Для того чтобы понять, какие участки современной Алтае-Саянской складчатой области в атдабанском веке раннего кембрия располагались в относительной близости к Сибирской платформе, а какие были удалены от нее, был проведен анализ таксономического состава комплексов трилобитов.

Атдабанский ярус Алтае-Саянской складчатой области подразделяется на три горизонта: натальевский, кийский и камешковский (Решения..., 1983). Находки древнейших трилобитов в пределах рассматриваемой территории со второй половины атдабанского яруса приурочены в биостратиграфическом плане к кийскому горизонту, к зоне *Resimopsis* (Репина и др., 1964, Репина, Романенко, 1978; Репина, 1980 и др., Решения..., 1983).

Отмечено лишь восемь местонахождений трилобитов данного возраста в пределах Алтае-Саянской складчатой области. Три из них известны в Кузнецком Алатау, одно – на территории Восточного Саяна, еще два в Центральной Тыве, и два в Горном Алтае.

Наиболее распространенными являются представители рода *Resimopsis* (рис.). Они встречаются в большинстве разрезов Горного Алтая, Кузнецкого Алатау, также в Восточном Саяне (р. Базаиха) и в Тыве (р. Баян-Кол). Кроме того, представители этого рода встречены в Монголии в барунском горизонте (Коробов, 1989), который можно сопоставить с кийским горизонтом Алтае-Саянской складчатой области. Помимо представителей рода *Resimopsis* широким распространением пользуется род *Elganellus*. Различные его представители присутствуют в разрезах Кузнецкого Алатау и Горного Алтая (р. Сараса). Типичны они также в барунском горизонте в Монголии (Коробов, 1989) и эльгянском горизонте в западной части Сибирской платформы. Представители этих двух родов имеют наиболее широкое палеогеографическое распространение, причем встречаются они в различных типах пород как в органогенных известняках, так и в терригенно-карбонатных породах и сланцах. Присутствие их в кембрийских отложениях Алтае-Саянской складчатой области, в Монголии и в западной части Сибирской платформы позволяет проводить довольно точную корреляцию вмещающих их пород.

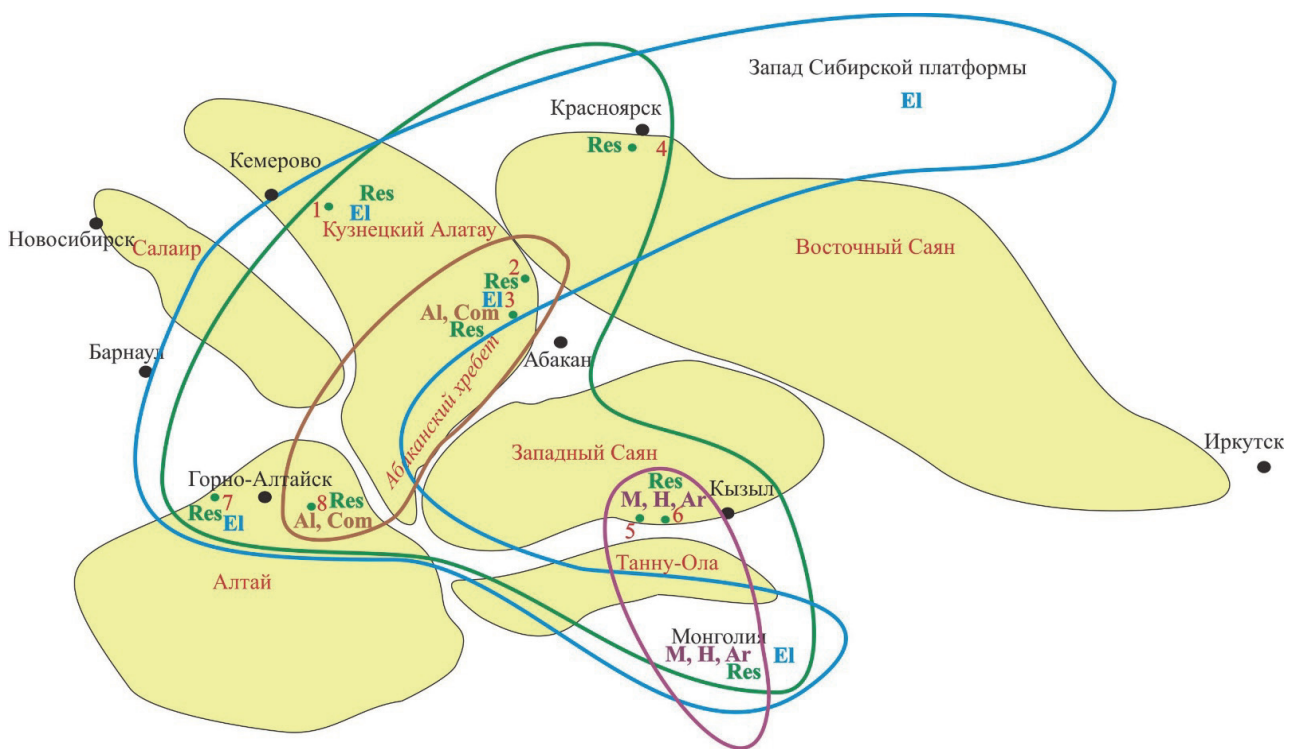


Схема распространения трилобитов зоны *Resimopsis* в различных блоках Алтае-Саянской складчатой области. Местонахождения трилобитов: 1 – р. Кия; 2 – г. Макариха; 3 – хр. Азыртал (Крутой лог); 4 – р. Базаиха; 5 – г. Хаиракан; 6 – р. Баян-Кол; 7 – р. Сараса; 8 – реки Малая Иша и Тырга. Находки трилобитов: Res – *Resimopsis*; El – *Elganellus*; M, H, Ar – *Minusella*, *Habrocephalus*, *Archaeaspis*; Al, Com – *Alataurus*, *Compscephalus*.

Совместно с указанными широко распространенными таксонами в комплексах из разных частей Алтае-Саянской области присутствуют трилобиты, характерные для ограниченных территорий. Так, представители родов *Kijanella*, *Basanellus*, *Bidjanella*, *Enammocephalus* встречены на этом стратиграфическом уровне пока только в Кузнецком Алатау. В Горном Алтае (рек Сараса, Малая Иша и Тырга) встречены *Sibiriaspis pospelovi*, *Asiatella* sp., *Reticulocephalus* sp., *Dolerolenus* sp., *Sulcocarina* sp., *Protypus turgaensis*. Трилобиты *Alataurus menneri* присутствуют в разновозрастных разрезах в Кузнецком Алатау и Горном Алтае

(рис.). Единичные таксоны являются общими и для других территорий. Так, общими для Кузнецкого Алатау и Горного Алтая являются трилобиты *Alataurus menneri*. В Кузнецком Алатау и в западной части Сибирской платформы встречается *Alataurus menneri*, *Bigotinus privus*. Трилобиты родов *Minusella*, *Habrocephalus*, *Archaeaspis* встречены в Тыве (г. Хаиракан) (Коровников, 2000) и Монголии (Коробов, 1989).

Ввиду высокого эндемизма раннекембрийских трилобитов находки одинаковых таксонов на уровне вида, в некоторых случаях на уровне рода, могут свидетельствовать о существовании возможных связей между анализируемыми палеобассейнами и их участками, а также об их взаимном расположении и степени удаленности друг от друга. Так, если рассматривать отдельные блоки Алтае-Саянской складчатой области как разобщенные территории раннекембрийского палеобассейна, то в свете находок сходных таксонов трилобитов следует отметить, что наиболее близкими к западной части Сибирской платформы, вероятно, были территории современного Кузнецкого Алатау и Горного Алтая. Примерно на таком же удалении, возможно, находилась Монголия. Однако она располагалась на некотором удалении от Кузнецкого Алатау и Горного Алтая. Территория Тывы была близка к Монголии, но несколько удалена от Кузнецкого Алатау, Горного Алтая и Сибирской платформы.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 16-05-00196.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ РАКОВИНЫ РАННЕЮРСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА HARPOCERATINAE СИБИРИ

О.А. Кузнецова

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, olgam3177@mail.ru

Реконструкция системы подсемейства Harpoceratinae предполагает выявление основных признаков раковины, определение их таксономического значения и, как результат, выяснение основного направления эволюции этого подсемейства. В настоящем сообщении приведены результаты онтогенетического изучения формы раковины сибирских харпоцератин, образующих филогенетическую линию, состоящую из родов *Tiltoniceras*, *Eleganticeras*, *Harpoceras* и *Pseudolioceras*.

Наиболее древний представитель этого подсемейства – моновидовой род *Tiltoniceras* Buckman – характеризуется дискоконовыми раковинами от полуинволютных до инволютных. Боковые стороны от отчетливо выпуклых до заметно уплощенных. Наружная сторона осложнена килем, высота и степень обособленности которого варьирует в широких пределах. Поперечное сечение оборотов овальное, вытянутое в высоту. Пупок мелкий, чашеобразный. Пупковый перегиб округлый. Пупковая стенка слабо обособлена и является продолжением боковых сторон. Высота пупковой стенки контролируется степенью выпуклости боковых сторон. Переход боковых сторон в пупковую стенку отчетливый, но не угловатый. Прикилевые площадки слабо выражены (рис., 2а, 2б, 3а, 3б, 4а, 4б, 5а, 5б, 6а, 6б, 7а, 7б). Сходный морфотип отмечается и у рода *Eleganticeras*, сменяющего во времени *Tiltoniceras*. Род *Eleganticeras* отличается от рода *Tiltoniceras* строением пупковой стенки и характером пупкового перегиба. Для представителей рода *Eleganticeras* характерна четко обособленная, вертикальная либо наклонная пупковая стенка, тогда как у рода *Tiltoniceras* она слабо обособлена и является естественным продолжением боковых сторон. Различный тип строения пупковой стенки у сравниваемых родов обусловил и разную степень выраженности пупкового перегиба. У рода *Eleganticeras* пупковый перегиб от округлого до резко угловатого, на жилой камере крупных экземпляров в виде невысокого гребня, тогда как у представителей рода *Tiltoniceras* он округлый. Весьма различна и характер обособленности прикилевых площадок у сравниваемых родов. На раковинах рода *Eleganticeras* (рис., 8, 9) наружная сторона узкая с невысоким килем, обособленным на жилой камере четкими прикилевыми площадками, тогда как у *Tiltoniceras* они слабо выражены.

У рода *Harpoceras* отмечается дальнейшее усиление угловатости пупкового перегиба. Пупковые стенки высокие и отвесные на внешних оборотах и слегка наклонные и более низкие – на средних. Зона перехода боковых сторон во внутреннюю отчетливая. Наружная сторона относительно узкая, снабжена невысоким килем с отчетливыми прикилевыми площадками, наклоненными в направлении боковых сторон.



Tiltoniceras antiquum (Wright). 1 – экз. № 185/29, вид с боковой стороны, басс. рек Левый Кедон, Астрономическая, обн. 2, слой 5, ур. 1,4 м от подошвы слоя; 2-7 – экз. 185/1-1, вид со стороны: 2а – боковой, 2б – устья; 3а – боковой, 3б – устья; 4а – боковой, 4б – устья ($\times 4$); 6а – боковой ($\times 10$), 6б – устья ($\times 10$); 7а – наружной ($\times 30$), 7б – боковой ($\times 30$), басс. рек Левый Кедон, Астрономическая, обн. 2, слой 5, ур. 1 м от подошвы слоя; 8 – экз. 185/38, вид с боковой стороны; басс. р. Левый Кедон, руч. Наледный, обн. 4, слой 1, ур. 2,8 м от подошвы слоя; 9 – экз. 185/2, вид с боковой стороны; басс. р. Левый Кедон, руч. Наледный, обн. 4, слой 1, ур. 4,2 м от подошвы слоя; 10 – экз. 185/39, вид со стороны: 10а – боковой, 10б – наружной, басс. рек Левый Кедон, Астрономическая, обн. 2, слой 5, ур. 1,4 м от подошвы слоя; 11 – экз. 185/4, вид с боковой стороны, басс. рек Левый Кедон, Астрономическая, обн. 2, слой 5, ур. 1,0 м от подошвы слоя; 12-15 – басс. р. Левый Кедон, руч. Наледный, обн. 4, слой 1, ур. 2,8 м от подошвы слоя, вид с боковой стороны; 12 – экз. 185/47; 13 – экз. 185/49; 14 – экз. 185/32; 15 – экз. 99/50; нижний тоар, зона *Dactylioceras tenuicostatum*, филозона *Tiltoniceras antiquum*. Омолонский массив, Северо-Восток России.

Филогенетическую линию сибирских харпоцератин продолжает и завершает род *Pseudolioceras*. Отнесение рода *Pseudolioceras* к единой филогенетической линии сибирских харпоцератин подтверждается сходным типом развития лопастной линии. Что касается морфологии раковины, то здесь также усматривается морфологическая преемственность, проявляющаяся в дальнейшем увеличении степени обособленности пупкового перегиба (рис., 10а, б).

О ВОЗРАСТЕ ОНОНСКОЙ СВИТЫ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

А.В. Куриленко¹, Н.Г. Ядрищенская¹, Л.Н. Неберикутина²

¹ОСП «Читагеологоразведка», Чита, *alena_kurilenko@mail.ru*

²Воронежский государственный университет, Воронеж

Вопрос о возрасте ононской свиты Агинской структурно-формационной зоны (СФЗ) Восточного Забайкалья является чрезвычайно важным в первую очередь потому, что со временем формирования ее и подстилающей кулиндинской свиты связывается открытие Монголо-Охотского океана. Эти образования традиционно считаются самыми древними в Агинской зоне Монголо-Охотской складчатой системы.

Ононская свита распространена в восточной части Агинской СФЗ от приустьевой части р. Турга до приустьевой части р. Онон. К ней отнесены метаморфизованные песчаники с горизонтами филлитизированных алевролитов, мраморизованных известняков и метабазальтов, согласно перекрывающие кулиндинскую свиту. Характерна фациальная изменчивость разреза, не влияющая на формационный облик свиты в целом. Нижняя граница условная и проводится там, где горизонты метаэффузивов, особенно многочисленные в кулиндинской свите, становятся редкими либо исчезают полностью. Общая мощность ононской свиты составляет примерно 2200 м. Из метавулканитов нижней части разреза кулиндинской свиты на Уронайском хребте уран-свинцовым методом по цирконам (SHRIMP-II) определен возраст в $423,8 \pm 4,5$ – $440,5 \pm 4,2$ млн лет, что послужило основанием условно считать его ордовикско(?)–силурийским (Госгеолкарта-1000/3, 2010). Кроме того, по метабазальтам кулиндинской свиты в ее стратотипической местности, на водоразделе рек Онон и Большая Кулинда (U-Pb метод, SHRIMP-II), получены конкордантные возрасты: 475 ± 8 и 446 ± 7 млн л. (Булгатов и др., 2010), указывающие на ордовикский возраст.

Стратотип ононской свиты не определен, стратотипическая местность находится на левобережье нижнего течения р. Онон, где она и была впервые выделена Ю.М. Шейнманном в 1927–1935 гг. (Шейнманн, 1935). Единой точки зрения по поводу возраста ононской свиты до сих пор не существует. Ю.М. Шейнманн считал ее «кембро-силурийской или еще древнее»; в шестидесятые–семидесятые годы прошлого столетия возраст свиты рассматривался как силурийский (Амантов, Зорина, 1961, Амантов..., 1963, Сосницкий и др., 1970) или даже силурийско-раннедевонским (Стратиграфический словарь..., 1975). В середине семидесятых годов, после находок В.А. Амантовым в отложениях свиты в окрестностях с. Хара-Шибир (левобережье р. Ага левого притока р. Онон) микрофитоцитов *Osagia* sp., *Glebulites* sp., *Nubecularites* sp. и остатков синезеленых водорослей рода *Epiphyton*, за ононской свитой на долгое время закрепился вначале позднепротерозойско-раннекембрийский (Амантов, 1975, Барабашев, Трущова, 1984, Чабан, Беляков, 1974 и др.), а позднее и вендский возраст (Решения..., 1994). Однако водоросли рода *Epiphyton* распространены в кембрии–девоне (Чувашов и др., 1987), а микрофитоциты, определенные только до группы, не дают точных указаний о возрасте вмещающих отложений и не могут быть использованы даже для внутрорегиональных корреляций (Семихатов, 1985, Дольник, 2000).

В процессе проведения авторами ГДП-200 из отложений, относимых к ононской свите в районе с. Буйлэсан, на правом борту долины р. Тура и в окрестностях оз. Ножий, Л.Н. Неберикутинной (ВГУ) выделены палинокомплексы. В составе палиноспектров преобладают акритархи, среди которых *Baltisphaeridium crassum* (Naum.) N.Umn., *Cymatiosphaera pavimantata* Def., *Dictyotidium stenodictyum* Eis., *Granomarginata delicata* N.Umn., *Leiosphaeridia rugosa* N.Umn., *L. voighti* Eis., *Lophosphaeridium citrinum* Dow., *L. crassum* (N.Umn.) Pisk., *L. lobatum* N.Umn., *Pulvinosphaeridium* sp. распространены в ордовике–силуре, а виды *Baltisphaeridium difformis* Shesh., *B. nanum* (Def.) Mar., *Dictyotidium dictyotum* Eis., *Lophosphaeridium baculatum* N.Umn., *L. deplanatum* (N.Umn.) Pis., *Leiosphaeridia cerina* Tim., *L. laevigata* St. et Witt., *L. plicata* (Naum.) Pisk., *L. voighti* Eis. var. *rosella* Shesh., *Zonosphaeridium fimbriatum* Andr. характерны для силурийских отложений. Миоспоры, впервые появляющиеся в силуре, в составе палиноспектров представлены родами *Brochotriletes* sp., *Punctatisporites* sp., *Retusotriletes* sp.

и видами *Calamospora microrugosa* (Ibr.) S., W. et B., *Cyclogranisporites rugosus* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes simplex* Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Trachytriletes minor* Naum., *T. solidus* Naum. и др. Причем род *Perotriletes* sp. впервые отмечается в верхнем силуре, *Emphanisporites* sp. распространен в верхнем силуре–девоне, а вид *Gneudnaspora divellomedia* (Tschibr.) Balme – с верхнего силура до морсовского горизонта среднего девона. Встречены редкие хитинозои *Desmochitina urna* Eis., известные в ордовикско-силурийских образованиях. Таким образом, возраст отложений, вмещающих палинокомплексы, можно определить как силурийский и, вероятнее всего, позднесилурийский.

Близкий по составу палинокомплекс определен по нашим сборам и в омутнинской свите силура Верхнего Приамурья, возраст которой надежно обоснован находками брахиопод (тувелловая фауна) и криноидей (Атлас..., 2002). В его составе определены споры, появляющиеся в силуре: *Calamospora microrugosa* (Ibr.) S., W. et B., *C. minutissima* (Naum.) Lub., *Cyclogranisporites rugosus* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes* sp., *Punctatisporites* sp., *Stenozonotriletes* sp., *Trachytriletes* sp. и в верхнем силуре: *Perotriletes* sp., *Retusotriletes* sp., а также появляющиеся в верхнем силуре акритархи: *Hymenodiscina* sp., *Pterospermopsis* sp. и др.

Из отобранных авторами проб в стратотипической местности восточнее с. Оловянная, на водоразделе падей Бол. Цугол и Урда-Цугол, Л.Н. Неберихиной выделен палинокомплекс, в составе которого определены акритархи *Trachysphaeridium asperatum* (Naum.) N.Umn., *Dictyotidium dictyotum* Eis., распространенные в силуре, и миоспоры *Retusotriletes stylifer* Tschibr., *R. asperellus* Tschibr., *Apiculiretusispora sterlibaschevensis* (Tschibr.) Arch., *A. divulgata* (Tschibr.) Arch. var. *plicata* Tschibr., *A. aculeate* (Tschibr.) Arch., *Dictyotriletes peculiaris* Tschibr., характерные для нижнедевонских отложений. Распространение определенного в комплексе вида *Hyrtellosphaeridium* cf. *trivialis* (Tim.) Tschibr. ограничивается силуром–нижним девонем, а вид *Gneudnaspora divellomedia* (Tschibr.) Balm появляется в верхнем силуре и прослеживается до морсовского горизонта среднего девона. Время формирования этого разреза на современном этапе изученности может рассматриваться как силурийско-раннедевонское. Для дальнейшего уточнения возраста олонской свиты необходимо продолжение изучения других ее разрезов в стратотипической местности. Однако из изложенного выше следует, что присутствие силурийских образований в Агинской зоне убедительно доказано определением большого количества палиноспектров из многочисленных разрезов разных частей Агинской СФЗ (Госгеолкарта-200/2 листов М-49-ХІ, -ХІІ, М-50-VІІ, -ХІІІ, -ХІV).

Таким образом, на территории Агинской СФЗ предположительно в ордовике сформировался морской бассейн (Монголо-Охотский океан), в пределах которого в силуре продолжалось накопление мощных толщ терригенных осадков, местами сопровождаемое излияниями лав основных вулканитов.

ОРГАНОСТЕННЫЕ МИКРОФОССИЛИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ КЕССЮСИНСКОЙ СЕРИИ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ

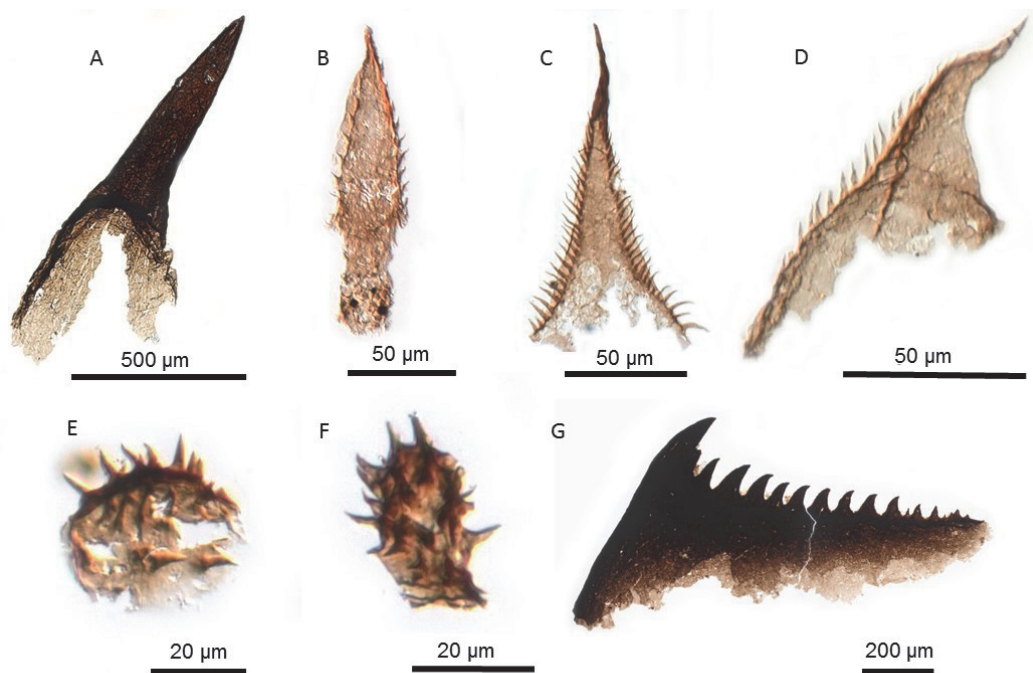
А.В. Кучебо, К.Е. Наговицин

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
a.kuchebo@g.nsu.ru*

Разрез Оленекского поднятия Сибирской платформы является не только гипостратотипическим для вендских отложений (Стратиграфический словарь, 1994), но и уникальным объектом для биостратиграфических и палеобиологических исследований венда и раннего кембрия. Кессюсинская свита, внутри которой проводится граница венда и кембрия, представляет собой мощную толщу, которая благодаря смешанному терригенно-карбонатному составу содержит многочисленные остатки различных групп фауны и флоры: следы жизнедеятельности животных, по которым проводится граница между кембрием и эдиакарием в Международной стратиграфической шкале (*Treptichnus pedum*); мелкая скелетная фауна (SSF), по ряду таксонов которой предлагается проведение границ верхневендских и кем-

брийских ярусов в Общей стратиграфической шкале (*Nochoroicyathus sunnaginicus*); ряд групп мягкотелых организмов уникальной сохранности; множество остатков органостенных микрофоссилий.

В разрезах кессюсинской серии Оленекского поднятия, а также Мунского свода в органостенной ископаемой микробиоте обнаружены, наряду с обычными для раннекембрийских отложений мелкими сфероморфными, пористыми и акантоморфными акритархами (*Asteridium tornatum*, *Comasphaeridium agglutinatum*, *Granomarginata squamacea*, *Leiosphaeridia*), разнообразные морфологически сложные фрагменты предположительно животного происхождения (рис.). Они представлены следующими разновидностями: конические (или полусферические) образования с «оборванным» основанием (рис., *A*), конические образования с круглым основанием; конические образования с зональной структурой; фрагменты гладких и скульптурированных органических пленок; фрагменты темных органических пленок с расположенными в один ряд коническими выростами (рис., *G*). Наиболее широко представлены элементы с «оборванным основанием», которые можно разделить на простые конические (гладкие, с продольной структурой, с крючковидным окончанием); орнаментированные конические с двумя рядами шипов (рис., *B*, *C*, *D*); полусферические орнаментированные шипами (рис., *E*, *F*). Также обычны гладкие органические пленки крупных размеров, а вот орнаментированные, имеющие мелкобугорчатую, «бородавчатую» или покрытую коническими шипами поверхность менее распространены, а остальные остатки известны по единичным находкам.



A – конический фрагмент (*Ceratophyton*?); *B*, *C*, *D* – орнаментированные конические фрагменты; *E*, *F* – полусферические орнаментированные шипами (*Corollasphaeridium*); *G* – фрагмент темных органических пленок с расположенными в один ряд коническими выростами.

Ранее кембрийские конические микрофоссилии (гладкие и орнаментированные) описывались в составе формального рода *Ceratophyton* (Кирьянов, 1979), орнаментированные шипами полусферические фрагменты описаны как *Corollasphaeridium* (Martin, 1982; Zang, 2001), а фрагменты органической сохранности с расположенными в ряд выростами из вендских отложений были отнесены к роду *Redkinia* (Соколов, 1977). Сходные челюстеподобные остатки из палеозойских отложений описывались как возможные предки конодонтов или челюсти полихет (Hints, 2006; Ericsson, 2016).

Повторяющаяся фрагментарная сохранность найденных остатков свидетельствует в пользу того, что данные находки – это не самостоятельные организмы, а части более крупных организмов, вероятно, животного происхождения. Так, конические фрагменты, орнаментированные рядами шипов, близки к скалидам ротового аппарата приапулид (Harley, Butterfield, 2011), в то время как зональные формы могут быть сопоставлены с хетами щетинко-челюстных. Конические образования с круглым основанием являются, по всей видимости, склеритами, покрывающее снаружи тело животного. Миллиметрового размера темные остатки, похожие на фоссилии вендского рода *Redkinia*, напоминают челюстной аппарат с острыми загнутыми внутрь «зубами». Фрагменты гладких и скульптурированных органических пленок, вероятнее всего, являются кутикулярными покровами различных животных, а гладкие разновидности в силу высокой частоты встречаемости, возможно, линияющих (Ecdysozoa).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№ 17-05-00852) и РНФ (№ 17-17-01241).

ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ КОНОДОНТОВОЙ ФАУНЫ СЕМЕЙСТВА SPATHOGNATHODONTIDAE В ЛОХКОВСКОМ ВЕКЕ РАННЕГО ДЕВОНА

Т.М. Мавринская, А.Р. Шарипова

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа, stpal@ufaras.ru

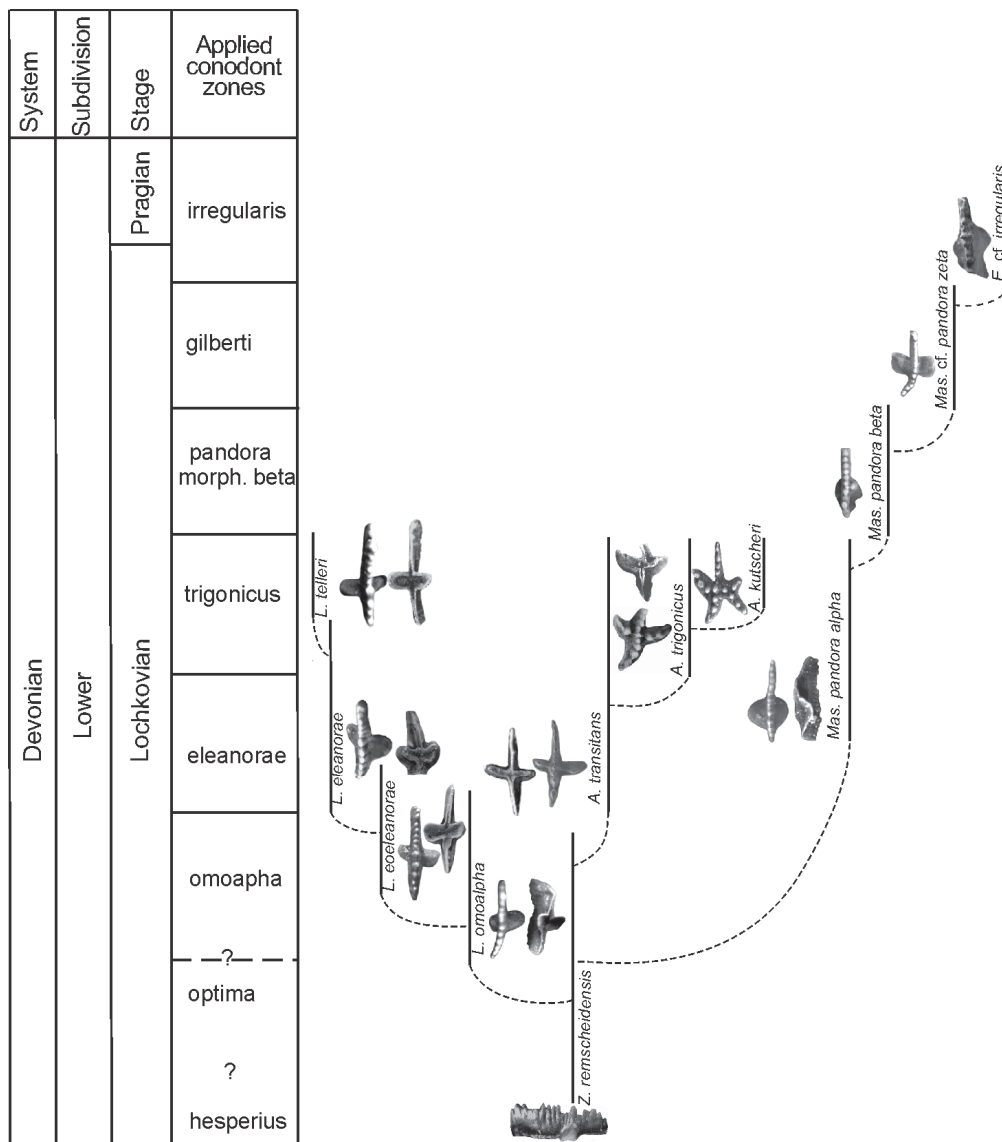
Нижнедевонские отложения на западном склоне Южного Урала наиболее развиты в пределах западного борта Зилаирского мегасинклинория. В последние годы пристальное внимание уделялось их детальному биостратиграфическому расчленению по конодонтам с целью создания субрегиональной конодонтовой шкалы. В процессе исследований собрана большая коллекция конодонтов из лохковских отложений в разрезе, расположенном у д. Миндигулово в широтном течении р. Белая. На основе полученного материала были отмечены эволюционные изменения конодонтов и составлена схема последовательности конодонтовых зон для лохковского и нижней части пражского ярусов западного склона Южного Урала (Mavrinskaya, Slavik, 2013, Mavrinskaya, Artyushkova, 2017)

Филогенетические схемы развития таксонов конодонтов семейства Spathognathodontidae и Eognathontidae для лохковского и пражского ярусов разрабатывались несколько десятилетий учеными из разных стран (Murphy et al., 1981; Murphy, Matti, 1982; Mawson, Talent, 1994; Murphy, Valenzuela-Rios, 1999; Bardashev et al., 2002). При анализе палеонтологического материала ими были выявлены постепенные морфологические изменения Ра элементов. Установленный ряд морфотипов Ра элементов был проинтерпретирован ими как эволюционное развитие линии *Zieglerodina remscheidensis* → *Eognathodus irregularis*.

М.А. Murphy (2005), обобщив весь имеющийся материал, составил схему эволюции Ра элементов нижнедевонских Spathognathodontidae и Eognathontidae. Переход от *Zieglerodina remscheidensis* к *Eognathodus irregularis* происходит в следующем порядке: 1 – расширение базальной полости, которая достигает заднего конца (*Massaraella pandora* alpha morph.); 2 – развитие бугорков и гребней на платформенных лопастях (*Massaraella pandora* beta, gamma morph.); 3 – слияние зубчиков в срединном гребне на платформе (*Massaraella pandora* zeta, epsilon morph.); 4 – увеличение толщины платформы, изменение формы зубчиков в срединном гребне на платформе от заостренных, выстроенных в одну линию к бугорковидным, с нарушенным порядком бугорков в гребне (переход к первым Eognathontidae – *Eognathodus irregularis*).

В результате анализа южно-уральского материала выявлена филолиния *Zieglerodina remscheidensis* → *Massaraella pandora* → *Eognathodus irregularis*, близкая к предложенной М. А. Murphy (2005) Она представлена последовательным появлением морфотипов *Massaraella pandora* alpha morph. → *Massaraella pandora* beta morph. → *Massaraella pandora* zeta morph. → *Eognathodus irregularis* (рис.). (Mavrinskaya, Artyushkova, 2017). Отмечаются переходные формы от предыдущего морфотипа к последующему.

Кроме того, в среднем лохкове южноуральских разрезов, как и во многих регионах мира, происходит таксономическая дивергенция – в течение короткого временного интервала появляются и развиваются космополитные виды линий *Lanea*, *Ancyrodelloides*, *Flajsella*. В развитии видов родов *Lanea*, *Ancyrodelloides* отмечается общая тенденция к увеличению платформенных лопастей и сужению базальной полости Ра элементов (Murphy, Matti, 1982, Murphy, Valenzuela-Rios, 1999) (рис.). Род *Flajsella* в наших разрезах представлен только двумя таксонами *F. shulzei* и *F. stygia*. Поэтому развитие данной линии нами не рассматривается. К концу среднего лохкова отмечается полное исчезновение вышеупомянутых таксонов.



Гипотетическая схема эволюции Spathognathodontidae в лохковское время (на основе схемы Murphy, 2005).

Причиной дивергентной эволюции в среднелохковское время можно предположить кратковременное улучшение условий среды обитания конодонтов и, как следствие, появление многих ниш, благоприятных для различных специализаций в питании.

Выявление в уральских разрезах лохковского яруса последовательности эволюционного развития космополитных таксонов дает возможность построения биостратиграфической шкалы, позволяющей выполнять региональную и глобальную корреляцию.

О ТРИЛОБИТАХ РОДА *NGANASANELLA* ROSOVA, 1963 (ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ)
И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ

А.Л. Макарова

Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», Новосибирск, *trilobite74@mail.ru*

Представители рода *Nganasanella* Rosova, 1963 впервые описаны из стратотипического разреза р. Кулюмбэ (северо-запад Сибирской платформы) и в большом количестве развиты в нганасанском и тавгийском горизонтах этого разреза (Розова, 1963, 1964). По строению кранидия и соотношению его элементов данный род относится к семейству Aphelaspidae Palmer, 1960. При ревизии рода *Nganasanella* использовалась латинская терминология (Розова и др. 1975; Варламов и др., 2005; Varlamov et al., 2006). Характерными морфологическими особенностями рода *Nganasanella*, отличающими его от других родов семейства Aphelaspidae, являются очень узкие, резко приподнятые **Bcl** (неподвижные щеки в пределах глазных крышек), округленная впереди и значительно расширенная сзади **G** (глабель) и очень слабо расходящиеся **StCor** (передние ветви лицевых швов). Было изучено около 50 экземпляров из разреза р. Кулюмбэ, 10 экземпляров из разреза р. Чопко, 2 формы из разреза р. Хос-Нелегэ и 2 формы из разреза р. Котуй. Кроме того, были рассмотрены материалы Казахстана, Австралии и Северной Америки.

Типовым видом рода *Nganasanella* является *N. nganasanensis* Rosova, 1963. Морфологический анализ голотипов видов *N. tavgaensis* Rosova, 1963 и *N. interminata* Rosova, 1964 показал их практическую идентичность. Отличительные признаки *interminata*, указанные автором вида (Розова, 1964, с. 74), такие как небольшая разница в степени сужения глабели и тонкобугорчатая поверхность **Cr** (кранидия), укладываются в изменчивость вида *tavgaensis*. В то же время часть форм, отнесенных к *interminata* (Розова, 1964, табл. XVIII, фиг. 1-3, 5-8), четко отличается от голотипов и *interminata*, и *tavgaensis*. Таким образом, *interminata* является младшим синонимом *tavgaensis* за исключением ряда форм (Там же).

Из разреза р. Чопко описаны виды *N. granulosa* Rosova et Makarova, 2009 и *N. vernacula* Rosova et Makarova, 2009, представленные единичными кранидиями (Варламов, Розова, 2009). Вид *N. granulosa* характеризуется прежде всего небольшим пережимом в передней 1/3 **G** и крупногранулированной поверхностью **Cr**. Вид *vernacula* характеризуется чуть большими по величине **Bcl**, гораздо более широким **SAr** (передней краевой бороздой) и S-образными **S₁G** (первой парой глабеллярных борозд). Ценность находок этих видов заключается в том, что они встречены совместно с космополитным видом *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), по которому проводится нижняя граница верхнего отдела кембрия в МСШ и ОСШ России. Чуть выше интервала распространения *G. reticulatus* в разрезе р. Хос-Нелегэ, в слое 25-1 найдена форма *Nganasanella* sp. (Лазаренко и др., 2008).

Из отложений бассейна среднего течения р. Котуй в 1943 г. Кобаяши описал вид *glabella* и условно отнес его к роду *Lecanopleura* Raymond, 1937 (Kobayashi, 1943, p. 324, pl. III, figs. 1, 2). По основным морфологическим признакам вид *glabella* укладывается в диагноз рода *Nganasanella*, а сопутствующие виды *Schmidtaspis sibiricus* Kob., *Koldinia microphthalma* Kob. и *Koldinia minor* Kob. подтверждают, что вмещающие отложения относятся к нганасанскому и тавгийскому горизонтам.

В скв. 306 (бассейн верхнего течения р. Марха) на глубине 459,5 м найдена форма, описанная как Gen. et sp. indet. 5 (Нижний палеозой..., 1987, табл. 12, фиг. 15). По строению кранидия и соотношению его элементов эта форма относится к *Nganasanella* sp.

В разрезе р. Алдан, в слое П-22 встречена *N. tavgaensis* (Гогин и др., 1997, табл. XXX, фиг. 4).

В отложениях зоны Proceratopyge cruptica Западного Квисленда Австралии в 1976 г. Хендерсон установил род *Prismenaspis* (Henderson, 1976, с. 348). Типовым видом он выбрал вид *propinquum* (Whitehouse, 1939), который автор этого вида Уайтхауз относил к роду *Eugonocare* Whitehouse, 1939. Голотипом *propinquum* является пигидий (Whitehouse, 1939, табл. 23, фиг. 19). Предполагаемые кранидии, отнесенные Хендерсоном к *propinquum* (Henderson,

1976, с. 348 табл. 50, фиг. 6, 10), резко отличаются от кранидия, отнесенного Уайтхаузем к этому пигидию (Whitehouse, 1939, табл. 23, фиг. 20). Поскольку полного дорсума до сих пор не найдено, нет оснований относить те или иные кранидии к пигидию *propinquum*. Кранидии, опубликованные Хендерсоном, по своей морфологии очень сходны с представителями рода *Nganasanella* и поэтому относятся к новому виду *N. australica* sp. nov. В австралийском разрезе Браунс Крик *N. australica* распространена несколько выше интервала распространения *G. reticulatus*.

В разрезе р. Кыр-Шабакты (Казахстан, Малый Каратау) из нижней части лоны *Homagnostus longiformis* описаны кранидии *Prismenaspis trisulcatus* Ergaliev (Ергалиев, 1980, с. 141, табл. XI, фиг. 12-14). По морфологическим признакам эти кранидии относятся к роду *Nganasanella*, они очень близки австралийскому виду и также распространены несколько выше интервала распространения *G. reticulatus*.

В связи с ревизией рода *Nganasanella* обращает на себя внимание форма, определенная как *Aphelaspinae* gen. et sp. indet. и опубликованная из разреза Черри Крик штата Невада (США) (Palmer, 1962, pl. 5, fig. 22). Этот кранидий встречен совместно с *G. reticulatus* и морфологически имеет признаки как представителей рода *Aphelaspis* Resser, 1935, так и рода *Nganasanella*. Надо отметить, что оба эти рода морфологически сходны и занимают близкое стратиграфическое положение на разных континентах. Вероятно, указанный кранидий является переходной формой, близкой к *Nganasanella*.

Отложения разреза р. Кулюмбэ, из которого впервые были описаны представители рода *Nganasanella*, интерпретируются как отложения фаций верхнего склона (Варламов, Пак, 1993). Находки видов рода *Nganasanella* совместно с видом *Glyptagnostus reticulatus* в разрезе р. Чопко и чуть выше в разрезах рек Хос-Нелегэ, р. Кыр-Шабакты и Браунс Крик показывают, что представители рода *Nganasanella* распространены также и в более глубоководных бассейновых фациях.

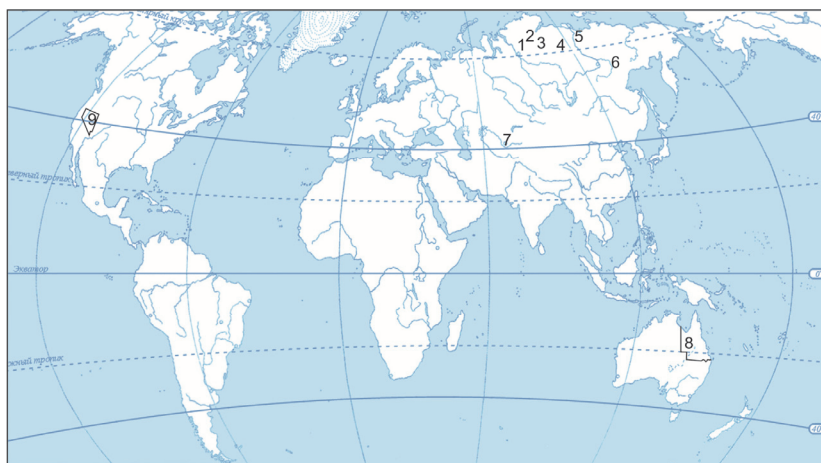


Схема расположения разрезов, в которых встречены представители рода *Nganasanella* Rosova, 1963. 1 – стратотипический разрез р. Кулюмбэ (Сибирская платформа, Игарский р-н); 2 – разрез р. Чопко (Сибирская платформа, Норильский р-н); 3 – разрез басс. среднего течения р. Котуй (Сибирская платформа); 4 – скв. 306 (Сибирская платформа); 5 – разрез р. Хос-Нелегэ (Хараулахские горы, Якутия); 6 – разрез р. Алдан (Сетте-Дабан); 7 – разрез р. Кыр-Шабакты (Малый Каратау, Казахстан); 8 – разрез Браунс Крик (Квинсленд, Австралия); 9 – разрез Черри Крик (Невада, США).

Проведенное исследование показало, что представители рода *Nganasanella*, помимо стратотипического разреза р. Кулюмбэ, встречены в нескольких районах Сибирской платформы и прилегающих территорий (разрезы рек Чопко, Хос-Нелегэ, басс. р. Котуй, скв. 306, разрез р. Алдан), а также развиты в Казахстане (Малый Каратау, р. Кыр-Шабакты), Австралии (штат Квинсленд, разрез Браунс Крик) и, вероятно, в США (штат Невада, разрез Черри Крик) (рис.). Род *Nganasanella* имеет довольно широкое географическое распространение и небольшой стратиграфический диапазон (в пределах одного региояруса), что значительно увеличивает его корреляционный потенциал и дает возможность более достоверно сопоставлять шельфовые отложения верхнего кембрия с отложениями открытого моря Сибирской платформы и других регионов мира.

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ЧЛЕНИСТОНОГИЕ ИЗ ЯНТАРЯ БЕЛАРУСИ

А.Р. Манукян

Музей янтаря, Калининград, *manukyan@list.ru*

Янтарь из Белоруссии – одна из малоизвестных ископаемых смол. Геология, распространение, физико-химические свойства активно изучались А. Богдасаровым и М. Богдасаровым и продолжают изучаться по сей день. Основная масса находок ископаемых смол в морских палеогеновых отложениях Белоруссии приурочена к отложениям харьковского горизонта (приабон–рюпель; Мурашко и др., 2005). В наиболее полных разрезах наблюдается смена пород, отражающая трансгрессивный и регрессивный циклы развития морского бассейна. Верхнеэоценовый возраст янтареносных отложений харьковского горизонта определен на основании изучения спор и пыльцы, альгофлоры, моллюсков, спикул губок и изотопной геохронологии (Бурлак и др., 2005). Однако, опираясь исключительно на геолого-стратиграфические исследования, в настоящее время не удалось прийти к однозначным выводам по генезису белорусского янтаря, что требует привлечения дополнительного палеоэнтомологического материала.

Включения насекомых в ископаемой смоле встречаются крайне редко и известны по единичным экземплярам. Впервые включения насекомых были отмечены в 1994 г. (Назаров и др., 1994). Были описаны три вида: *Ryta berestiana* (Diptera, Limoniidae), *Anepsiomyia atterraneus* (Diptera, Dolichopodidae) и *Iridomyrmex bogdassarovi* (Hymenoptera, Formicidae). Позднее, в 2002 г., вид *I. bogdassarovi* был синонимизирован с самым массовым видом балтийского янтаря *Ctenobethylus goeperti* (Maug, 1868) (Длусский, Перковский, 2002). Перковский и Богдасаров (2009) приводят сведения по 5 образцам белорусского янтаря с включениями. Из них один образец содержал растительное включение – цветок дуба (*Quercus* sp.), остальные 4 образца содержали включения членистоногих (Myriapoda, *Physsonotus* sp.; Insecta: Hemiptera, Sternorrhyncha (Cicadinea), Tropiduchidae; Diptera, Dolichopodidae и Sciaridae. Аллотип (самка) вида *Phermbus dolini* Tolkantz et Narolsky, 2005 хранится в частной коллекции В. Гусакова (Москва) (Толканиц, Перковский 2012). Большая часть известных образцов белорусского янтаря с ископаемыми артроподами – 10 камней с включениями – хранится в Музее янтаря (Калининград).

Таким образом, к настоящему времени в целом известно только о 16 камнях с включениями, из них 5 образцов хранятся в коллекции А. Богдасарова и один образец в коллекции В. Гусакова.

Обобщенный список включенный артропод, известных из белорусского янтаря (к материалам из коллекции Музея янтаря добавлены сведения по литературным данным):

Растительные включения – 2 экз. из рода *Quercus* (один из них по: Перковский, Богдасаров, 2009).

Myriapoda – 1 экз.

Diplopoda, *Physsonotus* sp. (Перковский, Богдасаров, 2009)

Arachnida

Araneida – 1 экз.

Insecta

Collembola – 2 экз.

Thysanoptera – 2 экз.

Hemiptera, Auchenorrhyncha, Tropiduchidae – 2 (один из них по: Перковский, Богдасаров, 2009)

Trichoptera – 1 экз.

Coleoptera

Melyridae – 1 экз.

Hymenoptera – 3 экз.

Ichneumonidae – 1 экз., *Phermbus dolini* (аллотип, колл. В. Гусакова).

Formicidae – *Ctenobethylus goepperti* Mayr, 1868 (= *Iridomyrmex bogdassarovi*); *Lasius schiefferdeckeri* Mayr, 1868.

Diptera

Limoniidae, вид *Palaepocilostola speciosa* Meunier, 1906 (= *Ryta berestiana* Nazarov, 1994; голотип: Музей янтаря, No. 4209-1), неидентифицированный вид *Limoniidae* – 1 экз.

Ceratopogonidae – 6 экз.

Sciaridae – 7 экз. (Перковский, Богдасаров, 2009)

Cecidomyiidae – 1 экз.

Dolichopodidae: вид *Anepsiomyia atterraneus* Nazarov, 1994 (inserta sedis) (Голотип: Музей янтаря №. 4209-1), неидентифицированные Dolichopodidae – 5 экз. (один из них по: Перковский, Богдасаров, 2009).

Результаты наших исследований не выявили особенностей таксономического состава включений в белорусском янтаре, свидетельствующих об уникальности этой фауны. Отчетливо доминирует фоновый для балтийского янтаря отряд Diptera. Состав семейств также обычен для балтийского янтаря: Limoniidae, Ceratopogonidae, Cecidomyiidae, Sciaridae и Dolichopodidae. При сравнении фаун самландского и белорусского янтарей выявляется скорее сходство фаун, чем их отличия. На видовом уровне сходство фаун более очевидно: вид *Ctenobethylus goepperti* (Hymenoptera, Formicidae) присутствует в обеих ископаемых фаунах. Случаи сходства на уровне таксонов видового ранга для ископаемых фаун палеогена неизвестны, что также свидетельствует об одновозрастности и общности происхождения янтарей самландского и белорусского происхождения.

ВОЗМОЖНЫЕ РЕЛИКТЫ АРХЕЙСКОЙ МИКРОБИОТЫ ИЗ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ КОМАТИИТОВ ВЕДЛОЗЕРСКО-СЕГОЗЕРСКОГО ЗЕЛЕНОКАМЕННОГО ПОЯСА (КАРЕЛИЯ)

П.В. Медведев, А.В. Бакаева, С.Ю. Чаженина, С.А. Светов

Институт геологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, pmedved@krc.karelia.ru

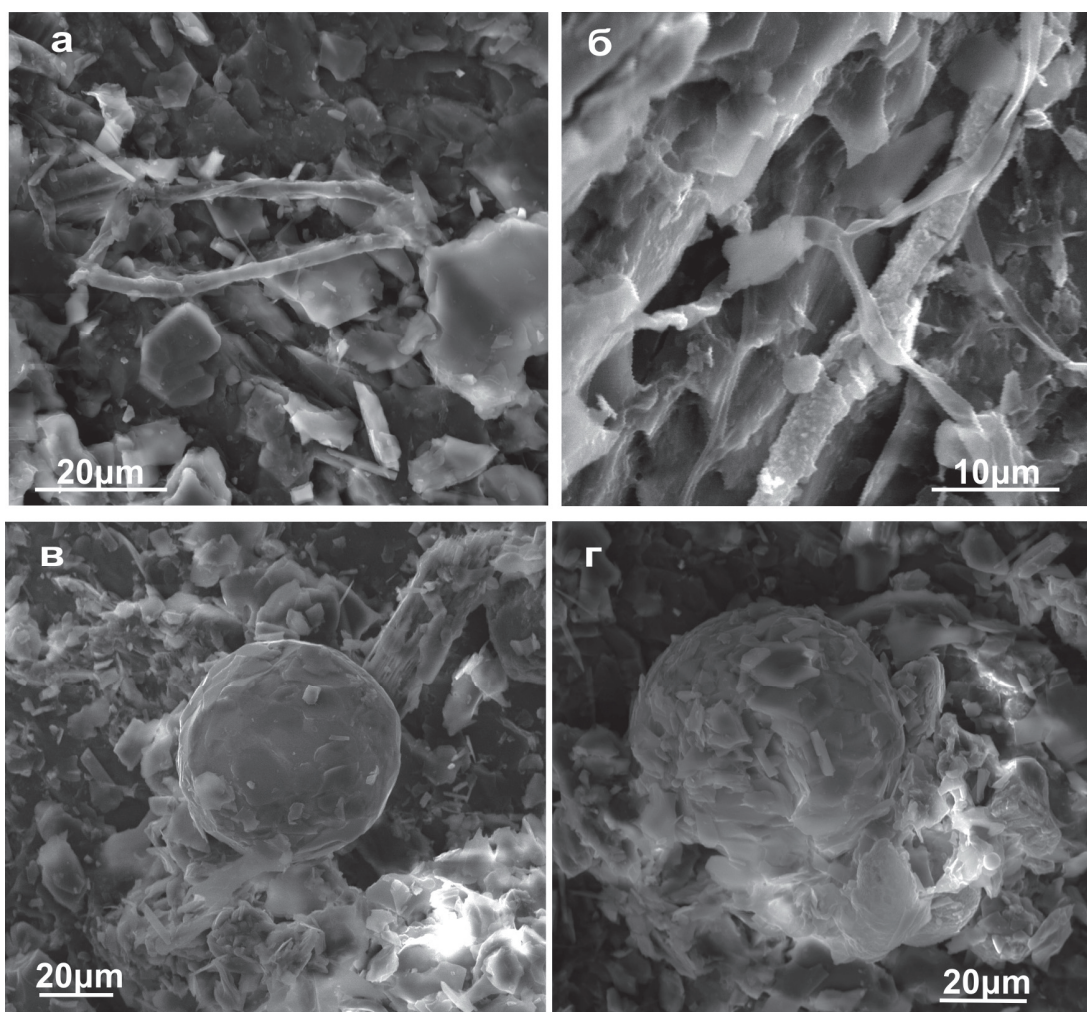
Микроорганизмы играют важную роль в формировании коры выветривания. Современные методы сканирующей электронной микроскопии свидетельствуют, что практически все влажные поверхности в верхних частях зоны гипергенеза покрыты бактериальными пленками (Fossil..., 2003). Исследования древних отложений позволяют предположить, что в раннем докембрии ситуация была подобной, хотя надежных данных о микробном заселении субэдральных поверхностей пока не установлено. Коры выветривания архейского возраста являются практически единственными достоверными свидетельствами существования на Земле в криптозое континентальных фациальных обстановок. Таким образом, они представляют собой важнейший источник информации об условиях, в которых происходило развитие жизни на суше.

Из подобных объектов на территории Балтийского щита детально изучены архейские переотложенные коры выветривания, сформированные на гранитоидах Лехтинской структуры с возрастом 2,8 млрд л. (район оз. Воронье, устье р. Нижняя Охта) (Матреничев и др., 2011), на средних метавулканитах Хизоваарской зеленокаменной структуры (Северная Карелия) с возрастом 2,8-2,7 млрд лет (Кожевников, 2000; Thurston, Kozevnikov, 2000) и на кислых метавулканитах с возрастом 2,4 млрд л. в районе оз. Паанаярви (Сев. Карелия) (Алфимова и др., 2011). Наиболее древние микрофоссилии из кор выветривания на территории Карелии установлены в основании охтинской серии Лехтинской структуры (Астафьева, Розанов, 2010, 2012).

Нами получены первые результаты изучения возможных микрофоссилий из реликта коры выветривания мезоархейского (3000-2930 млн л.) возраста, сформированной на туфах и

лавах коматиитовых базальтов в Койкарской структуре Ведлозерско-Сегозерского зеленокаменного пояса. Реликт коры выветривания представлен слоем хлорититов мощностью 0,7-0,9 м, залегающим на лавах и туфах коматиитов и перекрытый граувакками. Для изучения коры выветривания были проведены детальное картирование и сплошное бороздвое опробование по профилю выветривания вкрест простирания. По профилю протяженностью 240 см отобрано 20 проб, проведено изучение их минерального состава, выполнено определение содержаний основных и примесных химических элементов. Для поиска микрофоссилий методом сканирующей электронной микроскопии были исследованы свежие сколы образцов, отобранных по всему разрезу коры выветривания, а также сколы туфов и лав коматиитов. Для исключения поверхностного загрязнения приготовленные образцы непосредственно перед исследованием выдерживались в течение 24 ч. в серной кислоте (концентрация 40%), а затем промывались последовательно в дистиллированной воде.

В результате детального электронно-микроскопического и микрозондового исследования в хлорититах Койкарской структуры были выявлены микроскопические образования двух разновидностей. Одна из них представляет собой деформированные переплетающиеся нитчатые (диаметром 2–3 мкм) и трубчатые (диаметром 6–8 мкм) образования (рис., а, б), возможно представляющие собой фоссилизированные нити и чехлы микроорганизмов. Вторая разновидность представлена сферическими образованиями диаметром до 40-60 мкм (рис., в, г), которые могут быть интерпретированы как псевдоморфозы фоссилизированных оболочек коккоидных микроорганизмов.



Электронно-микроскопические изображения (детектор рассеянных электронов) микрообразований из мезоархейской коры выветривания на коматиитах Ведлозерско-Сегозерского зеленокаменного пояса (Койкары): а, б – минерализованные трубчатые и нитчатые структуры; в, г – сферические образования.

Химический состав выявленных трубчатых и сферических образований характеризуется наличием углерода, повышенным содержанием фосфора и воды по сравнению с вмещающей породой. Такие особенности состава позволяют нам предположить, что установленные микрофоссилии представляют собой псевдоморфозы хлорита по оболочкам микроорганизмов, в состав которых входили органические соединения. В образцах туфов и лав коматиитов микрофоссилии установлены не были.

Характер распределения макроэлементов и редкоземельных элементов в изученной коре выветривания и тренд в изменении ее химического состава позволяют заключить, что химическая кора выветривания формировалась в слабокислой среде в субэвральном условиях теплого гумидного климата.

Установленные в хлорититах Койкарской структуры микрофоссилии интерпретируются нами как фоссилизированные остатки цианобактерий ацидофилов, живших в коре выветривания, сформированной на вулканогенных породах (туфах и лавах коматиитов) в условиях гумидного климата. Они характеризуются нитчатой и трубчатой морфологией, сходной с минерализованными фоссилиями микроорганизмов, обнаруженных в докембрийских корах выветривания на Балтийском щите (Ископаемые бактерии..., 2011). Находки фоссилизированных остатков микробиоты в породах докембрийских кор выветривания на территории Карелии совместно с полученными нами данными по распределению редкоземельных элементов, свидетельствующими о кислых или слабокислых условиях выветривания, согласуются с предположением об ацидофильной природе микробиальных сообществ континентальных экосистем в раннем докембрии (Фелицын и др., 2010). Отметим, что в хемогенных силицитах и доломитах этой же Койкарской структуры ранее были найдены остатки микроорганизмов, приуроченные к морским бассейновым фациям того же мезоархейского возраста (Светов, Медведев, 2013; Медведев и др., 2014).

Таким образом, можно сделать вывод о существовании в мезоархее на территории Карелии как морских, так и континентальных обстановок с развитой микробиальной жизнью.

Исследования выполнялись при частичной поддержке РФФИ, гранты №№ 15-05-08705, 17-55-45005.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ УСТРИЦ В НИЖНЕМ МЕЛУ МАНГЫШЛАКА (ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ)

Е.К. Метелкин¹, И.Н. Косенко^{1,2}

¹Новосибирский государственный университет, Новосибирск, metelkin4949@yandex.ru

²Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

Авторами исследована представительная коллекция нижнемеловых (берриас-альбских) устриц Мангышлака, переданная авторам из ВСЕГЕИ и состоящая из сборов разных исследователей стратиграфии этого района: Н.П. Луппова, Т.А. Мордвилко, В.Г. Кликушина, Т.Н. Богдановой. Коллекция насчитывает более 200 раковин, большинство характеризуется очень хорошей сохранностью и точной стратиграфической привязкой: для готерива–альба – к ярусам, а для берриаса и валанжина – к аммонитовым и бухиевым лонам (Валанжин Мангышлака, 1983; Берриас Мангышлака, 1988).

Нижнемеловые устрицы Мангышлака изучались В.П. Семеновым (1896), определения устриц присутствуют в списках двустворчатых моллюсков в статье Т.А. Мордвилко (1953), позднее описания видов этой группы содержатся в работах Т.Н. Богдановой (1978; 1980; 1983; 1988). Из берриаса были описаны *Deltoideum delta* (Smith, 1817) (лона Neocosmoceras и Septaliphoria semenovi), *Liostrea germaini mangyshlakensis* (Bogdanova, 1988) (весь берриас), *Rhynchostreon? tombeckianum* (d'Orbigny, 1843-1847) (весь берриас), *Rastellum rectangularis* (Roemer, 1839) (весь берриас). Из валанжина были описаны *Ceratostreon minos* (Coquand, 1869) (берриас-валанжин) и *Rastellum ex gr. macroptera* (J. de C. Sowerby, 1824) (лона Buchia keyserlingi). Из берриаса и валанжина была описана *Picnodonte (=Pycnodonte) miranda*, а из

валанжина – *Cerastreon fragilis* (Новые виды..., 1980). Позднее вид *C. fragilis* A. Dhondt поставила в синонимику *C. minos* (1982).

В результате исследований авторам удалось уточнить и дополнить таксономический состав и стратиграфическое распространение нижнемеловых устриц Мангышлака (рис. 1). В берриасе «*Liostrea*» *germaini mangyshlakensis* в большом количестве встречаются как в лоне *Neocosmoceras* и *Septaliphoria semenovi*, так и в лоне *Riasanites* и *Pygurus rostratus*. Кроме того, в лоне *Neocosmoceras* и *Septaliphoria semenovi* встречаются *Amphidonte* (*Amphidonte*) sp. Отметим, что раковины *Amphidonte* (A.) sp. (рис 2, 7a, б) обладают всеми типичными признаками подрода (здесь придерживаемся систематики экзогир, предложенной в работе Malchus, 1990) – развитыми хоматами вдоль всего периметра створок и отсутствием радиальной скульптуры. Отличия от более поздних представителей подрода заключается в меньшей редукции заднего валика замочной площадки. Присутствие *Amphidonte* s. str. в берриасе Мангышлака в настоящее время является самой древней находкой представителей подрода.

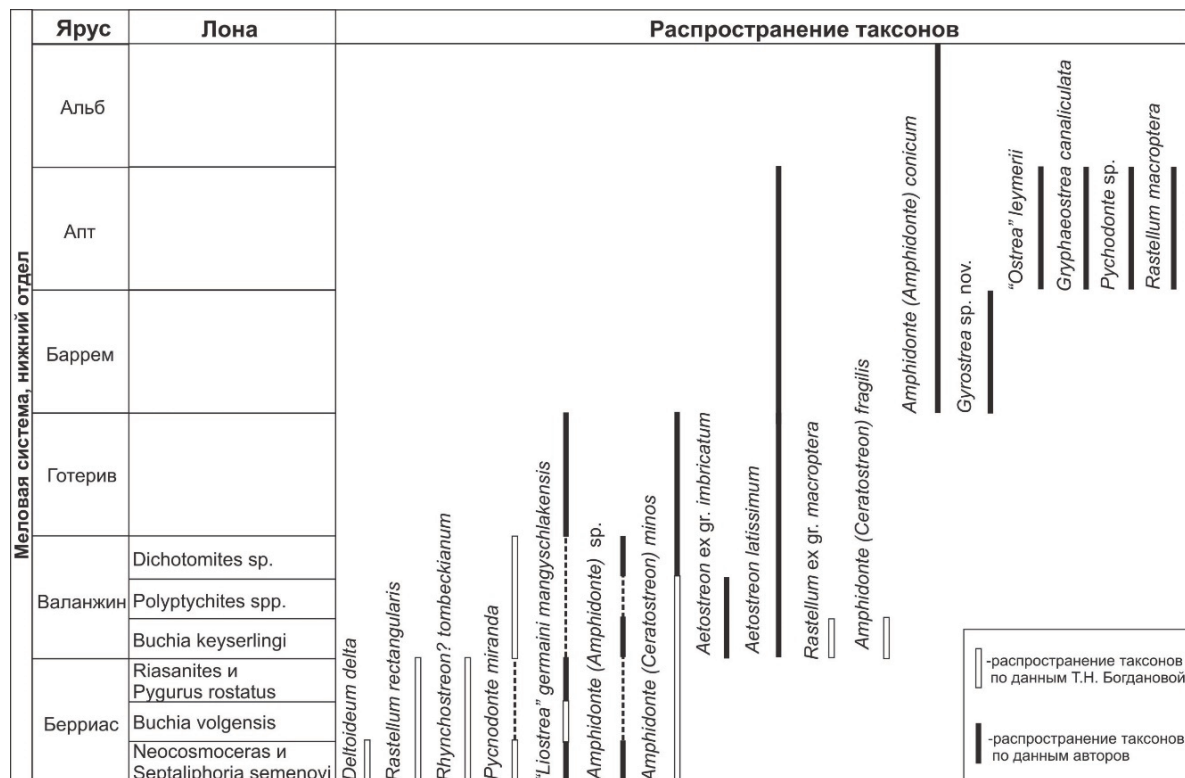


Рис. 1. Стратиграфическое распространение устриц в нижнем мелу Мангышлака.

В валанжине многочисленны представители рода *Aetostreon* – во всех его лонах распространены *A. latissimum* (Lamarck, 1801), а в лонах *Buchia keyserlingi* и *Polyptychites* spp. встречены *A. ex gr. imbricatum* (Krauss, 1842). В лонах *Buchia keyserlingi* и *Dichotomites* sp. встречены *Amphidonte* (A.) sp., по всему валанжину распространены *Amphidonte* (*Cerastreon*) *minos* (Coquand, 1869). Кроме того, по данным Т.Н. Богдановой (1983), в лоне *Buchia keyserlingi* встречаются *Rastellum ex gr. macroptera* (J. de C. Sowerby, 1824).

В готериве встречены «*L.*» *germaini mangyshlakensis*, *A. (C.) minos*, *A. latissimum* и *A. subsinuatum*. Баррем охарактеризован видами *A. latissimum*, *A. (A.) conicum* (J. Sowerby, 1812) и *Gyrostrea* sp. nov. (рис. 2, 1-6). Стоит отметить, что находки вида *A. (A.) conicum* в барреме является наиболее древней к настоящему времени (в Европе вид встречается, начиная с апта), как и находка представителя рода *Gyrostrea*, который ранее был известен только из верхнего мела (Миркамалов, 1964, 1986; Stenzel, 1971).

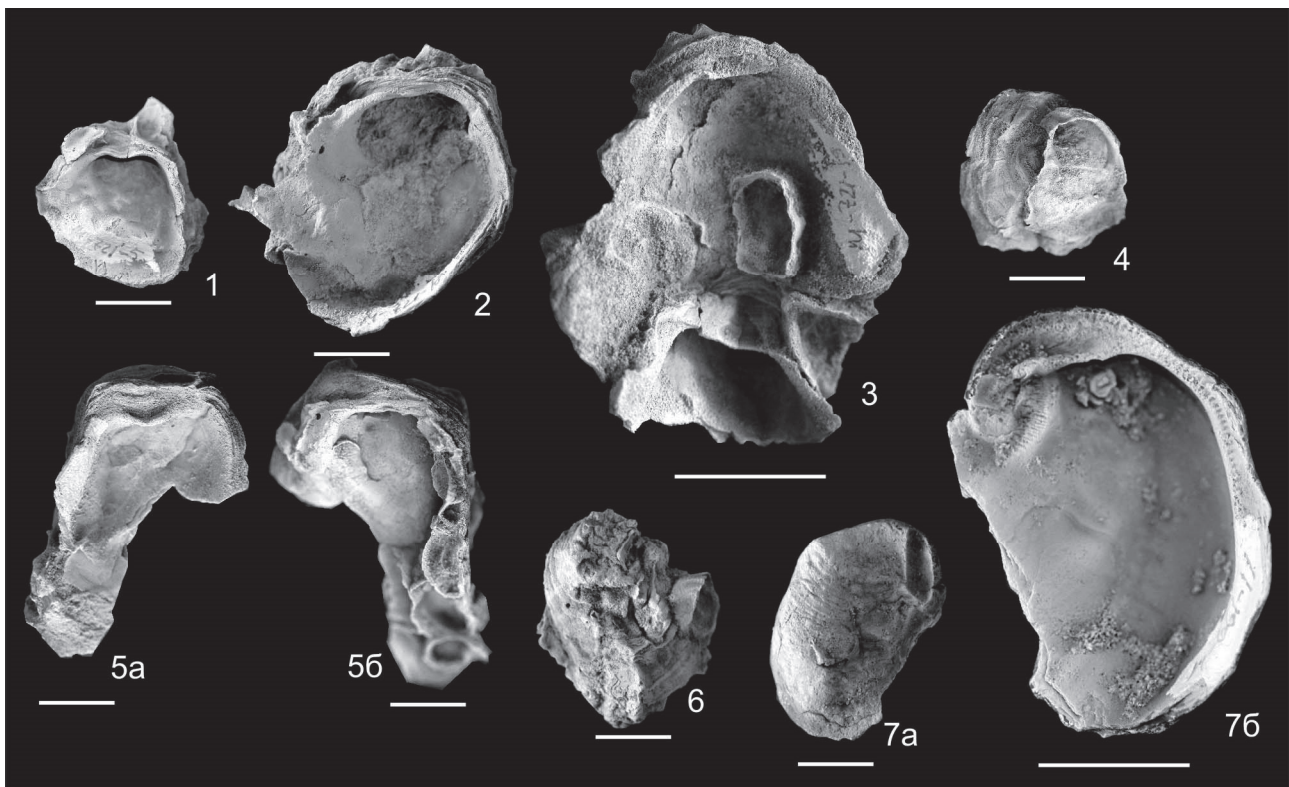


Рис. 2. 1-6 – *Gyrostrea* sp. nov., все экземпляры из баррема Мангышлака: 1, 2 – левые створки, вид на внутреннюю поверхность ($\times 1$); 3 – левая створка, вид на внутреннюю поверхность с приросшими раковинами того же вида ($\times 2$); 4 – левая створка, приросшая к створке того же вида, вид на внутреннюю поверхность ($\times 1$); 5 – правая (5a) и левая (5б) створки, вид на внутреннюю поверхность; 6 – левая створка, вид на внешнюю поверхность с приросшими раковинами того же вида ($\times 1$). 7 – *Amphidonte* (*Amphidonte*) sp., берриас, лона *Neocosmoceras* и *Septaliphoria semenovi*: 7a – левая створка, вид на внешнюю поверхность ($\times 1$), 7б – левая створка, вид на внутреннюю поверхность ($\times 2$). Размер масштабной линейки 1 см.

В апте происходит резкое обновление таксономического состава устриц. Появляются «*Ostrea*» *leymerii* (Deshayes in Leymerie, 1842), *Gryphaeostrea canaliculata* (J. Sowerby, 1813), *Rynodont* sp., *Rastellum macroptera*. Из более древних отложений проходят *A. latissimum* и *A. (A.) conicum*. Альбские устрицы в коллекции представлены единственным видом *A. (A.) conicum*.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ И РАССЕЛЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР В САНТОН-МААСТРИХТСКОМ БАССЕЙНЕ

Х.Э. Микадзе¹, А.А. Менабде¹, Н.Д. Икошвили², М. Онофришвили³

¹Национальный музей Грузии, ²Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия

³Национальное агентство окружающей среды Грузии; xatmikadze@yahoo.com

В течение мелового периода в Юго-Восточной Грузии сменяли друг друга три седиментационных цикла с выраженными трансгрессивным и регрессивным периодами. Первый из циклов (трансгрессивная часть) начинается в берриасе и достигает своего максимума в среднем альбе. Регрессивность бассейна в течение позднего альба–раннего турона обусловлена австрийской фазой тектогенеза. Трансгрессивная часть среднего цикла совпадает с поздним туроном–ранним сантоном. Регрессивность бассейна в течение позднего сантона обусловлена субгерцинской фазой складкообразования. Трансгрессивная часть охватывает поздний сенон. Регрессия в течение датского и монского веков связана с ларамийской фазой складкообразования.

Значительное изменение палеогеографических условий в раннем сантоне (по сравнению с коньяком) не наблюдается. Колчеданно-барит-полиметаллические оруденения, установленные в Юго-Восточной Грузии, связаны с вулканическими процессами, возникшими скорее всего в то время. Начиная с позднего турона, наблюдается интенсивное поступление туффогенного материала в морские бассейны. В это время на северной периферии Локского выступа происходили надводные вулканические процессы (поднятие Сакдриси) (Гугушвили и др., 1984). До десяти оруденений, связанных с подводными вулканическими конусами (кальдерами), можно объединить в Храмскую и Машаверскую группы. В результате было выделено несколько подводных поднятий (Баличи, Сакдриси, Питарети), расположенных между Локским и Храмским выступами фундамента. Продолжавшееся в раннем сантоне погружение Грузинской глыбы открыло путь для поступления холодных бореальных вод на юг. Этим обстоятельством можно объяснить понижение температуры воды до 15-17°C на Грузинской глыбе и появление на территории Грузии иноцерамов средневропейской палеогеографической области (Гамбашидзе, 1979).



Рис. 1. Геологическая карта.

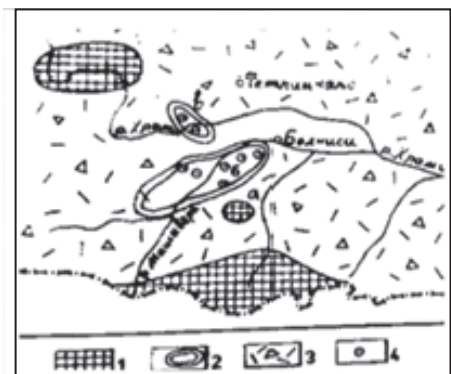


Рис. 2. Маднеульское месторождение. 1 – суша; 2 – подводные поднятия; 3 – туфобрекчии; 4 – оруденение.

В конце позднесантонского этапа вулканическая активность значительно понизилась. Обогащение известняков терригенным материалом указывает на существование подводного поднятия или маленького острова в районе Храмского выступа. Наличие внутриформационных конгломератов и поверхностей размыва в прилегающих к Маднеульскому месторождению разрезах позволяет также предположить существование подводных поднятий в этой части бассейна (рис. 1, 2).

Согласно позднесантонской палеогеографической обстановке глубина бассейна составляла 100–150 м. В нем были разбросаны относительно крупные части суши, острова и мелкие подводные поднятия. Движения земной коры в это время связаны с появлением субгерцинской фазы складчатости. Малые глубины подтверждаются литологическим составом отложений и специфическим комплексом фораминифер, содержащим *Marginotruncana*, *Hedbergella* и бентосные фораминиферы.

Кампанские отложения на Храмском выступе фундамента представлены белыми и серыми известняками с линзами кремня и прослоями мергелей. Вулканическая деятельность в это время практически прекратилась, судя по редким прослоям туфов. Храмский выступ в среднем кампане еще был покрыт морской водой. Исходя из мощностей отложений, можно предположить, что глубина бассейна в кампанском веке достигала 180–200 м. Судя по остаткам аммонитов и белемнитов, в начале кампана температура воды открытого бассейна составляла 15–18°C. Этот бассейн был тесно связан с морями Русской платформы и различных областей геосинклинали Тетис.

Колебания глубин морского бассейна в период от турона до маастрихта включительно предопределили появление планктонных фораминифер родов *Dicarinella*, *Marginotruncana*, *Contusotruncana*, *Globotruncana*, *Globotruncanita*, имеющих грубоскульптурованные, килеватые раковины, двух- или трехслойные.

Число родов с тонкостенной раковиной или резко уменьшается, или вообще прекращается существование таких родов, а их место занимают толстостенные фораминиферы. На фоне такого изменения резко падает значение рода *Hedbergella* и полностью исчезает род *Whiteinella*; при этом наблюдается возрастание числа видов рода *Marginotruncana*. Однако, начиная с сантона, количество экземпляров этого таксона постепенно уменьшается. Начинается существование и возрастание значения рода *Globotruncana*.

Поздне меловой бассейн Юго-Восточной Грузии был тесно связан со Средиземноморьем, доказательством чему являются высокие палеотемпературы, а также появление в нем теплолюбивых моллюсков (иноцерамы, рудисты).

Максимум трансгрессии на рубеже кампана и маастрихта характеризуется возрастанием процентного соотношения известняков в отложениях и установлением широких связей с бассейнами Тихоокеанской, Среднеазиатской, Средиземноморской и Средневропейской палеогеографическими областями (свидетельством чему является распространение космополитных видов планктонных фораминифер *Globotruncana*). На фоне общего потепления на температурный режим Кавказского бассейна значительное влияние оказывали массы теплой и холодной воды, поступающие из различных бассейнов Евразии (Гамбашидзе, Ясаманов, 1980).

На позднемаастрихтско-палеогеновом этапе проявились тектонические движения ларамийской фазы складчатости, на что фауна фораминифер реагировала уменьшением содержания планктонных и полным сохранением бентосных видов. Вместе с этим к концу маастрихта первенствовали роды *Abathomphalus*, *Rugoglobigerina* и *Gansserina*, которые приобрели ряд морфологических признаков, отличающих их от предков. Появились элементы, характерные для обитателей мелководья: раковины округлились, стали шаровидными. Это обстоятельство указывает на их приспособление к условиям подвижной водной среды.

К концу маастрихтского века температура верхних слоев вод бассейна возросла от 20 до 26°C.

В позднем маастрихте и в начале палеогена продолжались импульсы ларамийской орофазы. Наблюдающиеся в толще известняков ущелья р. Храми внутриформационные конгломераты с хорошо окатанными гальками указывают на размыв подводных поднятий.

В переходный период от маастрихта к палеогену, в связи с палеоэкологическими изменениями, исчезают почти все планктонные роды фораминифер.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИТАНЦИНСКОЙ И БУРЛИНСКОЙ СВИТ СЕЛЕНГИНСКОЙ СЕРИИ (ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)

О.Р. Минина¹, Д.Ц. Аюржанаева¹, Л.Н. Неберикутина²

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

²Воронежский государственный университет, Воронеж

Песчанико-сланцевая итанцинская и карбонатная бурлинская свиты средневерхнерифейской селенгинской серии широко распространены в юго-западной части Баргузино-Витимской структурно-формационной зоны (Салоп, 1964). Итанцинская свита (мощность до 2600 м) сложена углеродистыми, слюдистыми сланцами, алевросланцами, кварцевыми и полимиктовыми метапесчаниками и включает прослой известняков, конгломератов, гравелитов (Фишев и др., 2011). Бурлинская свита (мощность до 2000 м) с постепенным переходом сменяет итанцинскую свиту. В составе ее нижней части преобладают доломитизированные известняки, доломиты с прослоями и стяжениями кремней, верхняя часть сложена кремнисто-карбонатными, хлорит-карбонатными, серицит-карбонатными сланцами с прослоями известняков. Часто в состав серии включаются

прослой амфиболитов (Фишев и др., 2011). Возраст бурлинской свиты (нижнее течение р. Бурли) определялся по онколитам и строматолитам, остаткам водорослей ?*Bauntophycus* sp., ?*Lermontovaephyraceae* gen. et sp. indet. (Алексеев и др., 1980; Фишев и др., 2011).

В результате исследований последних лет в разрезе серии Черемшанского карьера выделены четыре литоцикла (Семейкин, Аюржанаева, 2014). Установлено, что формирование отложений происходило в морском бассейне, в обстановках внутренней и внешней зоны шельфа (Аюржанаева, Семейкин, 2015). Нами предпринята попытка определения возраста серии на Билюта-Черемшанском водоразделе, в пределах известного Черемшанского месторождения кварцитов, палинологическим методом, который успешно применяется в регионе для датирования отложений, не содержащих видимых органических остатков (Минина и др., 2016). Палиноморфы являются основными, а нередко и единственными биостратиграфическими критериями определения возраста таких, преимущественно терригенных толщ.

Микрофоссилии выделены из прослоев углисто-кварц-серицитовых алевросланцев бурлинской и хлорит-карбонатных, серицит-карбонатных, углисто-серицит алевросланцев итанцинской свит (всего 12 проб).

Представительный комплекс миоспор выделен из отложений итанцинской свиты. В составе палинокомплекса, кроме транзитных форм, определены миоспоры, встречающиеся только в девоне–карбоне. Среди них преобладают формы, впервые появляющиеся со среднего девона и распространенные до карбона – *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *G. micrionanifesta* (Naum.) Owens, *G. compacta* (Naum.) Obukh., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Lophozonotriletes scurrus* Naum. и род *Chelinospora* Allen. Основная часть палинокомплекса представлена спорами родов *Geminospora*, *Reticulatisporites*, *Tholisporites*. В большом количестве встречены мелкие гладкие, шиповатые, с ареей и крупнобугорчатые споры родов *Stenozonotriletes*, *Calyptosporites*, *Dictyotriletes*, *Retusotriletes*, *Apiculiretusispora*, *Lophozonotriletes*. Виды *Geminospora ignorata* (Naum. ex Chibr.) Zbuk., *Calyptosporites tener* (Tschibr.) Obukh. var. *concinus* Tschibr., *Grandispora longa* (Arch.) Tschibr. var. *antiguus* Tschibr., *Camarozonotriletes pusillus* Naum., *Apiculatisporis tacatinicus* (Tschibr.) Oshurk., *Knoxisporites polymorphus* (Naum.) Balme et Hills var. *takatinicus* Tschibr. распространены в нижнем–среднем девоне. Доминирующими для палинокомплекса являются живетские виды *Geminospora decora* (Naum.) Arch., *G. vulgata* (Naum.) Arch., *G. vulgata* (Naum.) Arch. var. *angulatus* Tschubr, а распространение видов *Retusotriletes dubius* Tschibr., *Calyptosporites tener* (Tschibr.) Obukh., *Apiculiretusispora sterlibaschevensis* (Tschibr.) Arch. ограничивается нижней частью живета. Кроме того, в палиноспектрах встречены единичные споры *Dibolisporites capitellatus* (Tschibr.) Arch., *Retusotriletes communis* Naum. var. *modestus* Tschibr., типичные для эйфельского яруса среднего девона. Присутствие видов, впервые появляющихся в среднем девоне, видов, характерных для живетских отложений и типично нижеживетских видов, позволяет предполагать раннеживетское время накопления итанцинской свиты.

Богатые палиноспектры выделены в пробах из бурлинской свиты. Среди палиноморф преобладают миоспоры родов *Leiotriletes*, *Trachytriletes*, *Cyclogranisporites*, *Apiculiretusispora*, *Stenozonotriletes*, *Knoxisporites*. Кроме форм с широким интервалом распространения встречены девонско-каменноугольные виды *Geminospora micrionanifesta* (Naum.) Owens, *G. compacta* (Naum.) Obukh., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., и др. Характерным является присутствие видов *Dibolisporites capitellatus* (Tschibr.) Arch., *Retusotriletes communis* Naum. var. *modestus* Tschibr., типичных для отложений эйфельского яруса среднего девона и раннеживетских видов *Calyptosporites tener* (Tschibr.) Obukh., *C. tener* (Tschibr.) Obukh. var. *concinus* Tschibr. В составе спектров установлены виды *Knoxisporites polymorphus* (Naum.) Balme et Hills var. *takatinicus* Tschibr., *Apicularisporis tacatinicus* (Tschibr.) Oshurk., распространение которых ограничивается эмским веком раннего девона – эйфельским веком среднего девона. Палиноспектры бурлинской свиты отличаются широким развитием простых, мелких миоспор среди которых преобладают роды *Stenozonotriletes*, *Leiotriletes*, *Trachytriletes*. Мы

предполагаем, что формирования отложений бурлинской свиты происходило в конце раннего (эмс)–начале среднего девона (эйфель).

Во всех пробах из отложений итанцинской свиты, кроме миоспор, установлены акри-тархи (морской фитопланктон) родов *Leiovalia* Eis. (V-C), *Leiosphaeridia* Eis., *Lophosphaeridium* Tim. (докембрий–кайнозой). В обеих свитах встречены хитинозои родов *Conochitina* Eis., *Lagenochitina* Eis., распространенных с ордовика до девона. Палинофации итанцинской и бурлинской свит отвечают трахеальной палинофации (по Хворовой, 1984), причем бурлинская свита накапливалась ближе к берегу, чем итанцинская (для последней характерно присутствие микрофитопланктона). Карбонатные и терригенные осадочные образования формировались в нормальных морских условиях мелководного (вероятнее всего, внешнего) шельфа.

Основываясь на анализе фаций (Аюржанаева, Семейкин, 2015), особенностях палинофаций Черемшанского разреза селенгинской серии, нами сделана попытка реконструкции палеоландшафта этого времени. В раннем–среднем девоне седиментация происходила в спокойных тектонических условиях при медленном прогибании и устойчивой береговой линии. Карбонатные отложения бурлинской свиты накапливались, видимо, в обстановках приливо-отливных равнин (строматолиты, водорослевые онкоиды и колонии, примесь терригенного материала, седиментационные осадочные брекчии). В конце живетского века началось углубление бассейна, увеличилось поступление глинистых и алевролитистых компонентов, происходило накопление тонких, карбонатно-глинистых, глинистых осадков.

Таким образом, состав палиноморф итанцинской и бурлинской свит в изученном разрезе определяет время накопления отложений как ранне–среднедевонское (эмс–начало живета), причем эмско-эйфельская бурлинская свита сменяется вверх по разрезу нижнеживетской итанцинской свитой. Отложения серии представлены карбонатными и терригенными осадочными образованиями внешнего шельфа.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, грант № 16-35-00365 мол_а.

НОВЫЕ РОДЫ ФОРАМИНИФЕР НАДСЕМЕЙСТВА ALVEOLINOIDEA (КЛАСС MILIOLATA SAIDOVA, 1981), ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПОСЛЕ 1987 ГОДА

В.И. Михалевич

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, mikha07@mail.ru

Число вновь описываемых родов фораминифер неуклонно возрастает, особенно много их среди вымерших форм. В наиболее широко известных изданиях А.Р. Леблика и Х. Тэппан (Loeblich, Tappan, 1964; 1987) представлено соответственно 2400 и 3620 родов. Уже спустя 5 лет после их последнего издания было описано 152 новых рода (Naman, 1992). Правда, в их число вошло несколько родов, опубликованных до 1987 г., но пропущенных вышеупомянутыми авторами, что вполне объяснимо колоссальным объемом охваченного ими материала. К 2000 г. только среди родов и семейств фораминифер с агглютинированной стенкой раковин было описано уже 139 новых таксонов (Kaminski, 2004), подавляющее большинство которых представлено родами. Этот исследователь регулярно, каждые несколько лет публикует списки всех описанных за истекший период новых агглютинирующих родов, что облегчает работу других специалистов. Имеет смысл публиковать такие списки и по другим группам фораминифер, тем более что не все изданные на западе публикации доступны российским специалистам, а публикации в российской прессе далеко не всегда доходят до запада. Затрудненный доступ к публикациям, а иногда их недоступность мешают сравнению и использованию списков фораминифер, приводят к разночтениям и различному пониманию.

По этим причинам мною проводится такая работа для представителей класса Miliolata. В этой группе с 1987 г. опубликовано свыше пяти десятков новых родов. В связи с ограниченностью размера данной публикации и невозможностью дать для них основные сведения здесь приводятся данные только для надсемейства Alveolinoidea. Систематическое положение

ние представленных вымерших родов (поздний мел–миоцен) приводится в соответствии с их первоописаниями, которые авторы новых родов давали с разной степенью подробности.

Класс **Miliolata** Saidova, 1981

Надсемейство **Alveolinoidea** Ehrenberg, 1839

Fanrhapydionina Fleury, 2014. Type species: *Fanrhapydionina flabelliformis* Fleury, 2014. Superfamily Alveolinacea, family Rhapydioninidae. Campanian–Maastrichtien (Western Mediterranean area – Massive Gavrovo, Greece).

Type reference: Fleury, J.-J., 2014. Données nouvelles sur Rhapydionina Stache, 1913 et *Fanrhapydionina* n. gen., un groupe de Rhapydioninidae (Alveolinacea, Foraminifera) foisonnant en région périadriatique au Campanien–Maastrichtien. *Geodiversitas*, 36: 173-208.

Helenalveolina Hottinger, Drobne et Caus, 1989. Type species: *Helenalveolina tappanae* Hottinger, Drobne et Caus, 1989. Order Miliolida, suborder Miliolina, superfamily Alveolinoidea, family Alveolinidae. Late Cretaceous (Late Coniacian to Early Santonian) in the Pyrenean province.

Type reference: Hottinger L., Drobne K., Caus E., 1989. Late cretaceous, larger, complex miliolids (foraminifera) endemic in the Pyrenean faunal province. *Facies*, 21(1): 99-133.

Metacuvillierinella Fleury, 2016. Type species: *Metacuvillierinella decastroi* Fleury, 2016. Family Rhapydioninidae. Campanian–Maastrichtian (known from Greece and Italy).

Type reference: Fleury J.-J., 2016. *Cuvillierinella salentina* (Foraminifera, Rhapydioninidae) and its kinship in the Western Mediterranean area during the Campanian–Maastrichtian. *Revue de Micropaléontologie*. Doi: 10.1016/j.revmic.2016.04.002

Neomurciella Fleury et Fourcade, 1987. Type species: *Neomurciella butterlini* Fleury et Fourcade, 1987. Alveolinidae Ehrenberg, 1839, Rhapydioninae Keijzer, 1945. Paleocene–Lower Miocene, Mexico.

Type reference: Fleury J.-J., Fourcade E., 1987. Un nouvel Alveolinidae du Paléocène–Eocène inférieur du Mexique. Ses affinités avec les genres *Murciella* et *Yaberinella*. *Revue de Micropaléontologie*, 30(2): 91-110.

Praechubbina Fourcade et Fleury, 2001. Type species: *Praechubbina breviclaustra* Fourcade et Fleury, 2001. Alveolinacea, Rhapydionidae, Rhapydioninae. Upper Cretaceous (Campanian–Maastrichtian), Guatemala and Mexico.

Type reference: Fourcade E., Fleury J.-J., 2001. Origine, évolution et systématique de *Praechubbina* n. gen., foraminifères alveolinacea du crétacé supérieur du Guatemala et du Mexique. *Revue de Micropaléontologie*, 44: 125-157.

Twaraina Robinson, 1992. Type species: *Twaraina seigliei* Robinson, 1993. Family Rhapydionidae Keijzer, 1945. Early middle Eocene, Nicaragua Rise.

Type reference: Robinson E., 1993. Some imperforate larger foraminifera from the Paleogene of Jamaica and the Nicaragua rise. *Journal of Foraminiferal Research*, 23(1): 47-65.

ОТРАЖЕНИЕ ПЕРМОТРИАСОВОГО ЭКОСИСТЕМНОГО КРИЗИСА В ТАФНОМИИ ОСТРАКОД ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

М.А. Наумчева

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

Ориктоценозы пресноводных остракод позднепермского (вятского) и раннетриасового (вохминского) возраста в пределах Московской синеклизы и прилегающих территорий Восточно-Европейской платформы обладают рядом характеристик, которые зависят от факторов среды, существовавших при жизни остракод, и условий формирования ориктоценоза. К таким характеристикам относятся: массовость раковин остракод в ориктоценозе, соотношение количества отдельных створок и целых раковин, степень их вторичной кристаллизации и

растворения, преобладающая толщина створок и их деформация, цвет раковин, морфологическое разнообразие таксонов, составляющих ориктоценоз.

Количество створок и раковин остракод в ориктоценозе зависит от прижизненных условий, определяющих размеры популяции этих ракообразных в данном местообитании и долю популяции, которая попадет в захоронение (температура, тип субстрата, гидродинамика, обилие пищи, давление хищников и др.). Кроме того, массовость остракод в ориктоценозе контролируется постседиментационными факторами, влиявшими на захоронение (размыв осадка, переотложение, диагенетические и постдиагенетические преобразования и др.).

Соотношение количества целых раковин и отдельных створок непосредственно связано с обстановкой в водоеме, где происходило захоронение остракод. Пресноводные остракоды имеют очень просто устроенный замок, который не способен удерживать створки вместе после полного сгнивания мягких тканей рачка. Поэтому в условиях активной гидродинамики и низкой скорости седиментации раковины будут преимущественно разделяться на отдельные створки.

Уже захороненные целые раковины лучше всего сохраняются, когда во внутреннюю полость проникают воды, перенасыщенные карбонатом кальция, вследствие чего они заполняются кристаллами кальцита, которые предохраняют раковину от последующих деформаций. Отдельные створки также нередко обрастают кристаллами кальцита, которые заполняют поры и каналы и дополнительно укрепляют ее. Зерна кальцита, развивающиеся по раковинам, могут быть разных размеров: от очень мелких, образующих шагреневую поверхность на внутренней поверхности створок, до крупных, которые целиком заполняют внутреннюю полость раковин.

Створки остракод могут иметь различную толщину. Эту характеристику регулирует насыщенность вод карбонатом кальция в двух аспектах. С одной стороны остракоды при жизни формируют створки разной толщины в зависимости от химического состава воды. С другой, раковины могут растворяться в недонасыщенных карбонатом кальция водах, как до захоронения, так и уже непосредственно в осадке.

Раковины остракод также могут быть повреждены самыми разными способами: сверлильщиками, при переносе течениями, в результате различных постседиментационных деформаций вмещающего осадка и др.

Цвет вещества раковин является важной характеристикой ориктоценоза, поскольку он сразу может указать на аллохтонность всей ассоциации или ее части. Часто раковины в процессе фоссилизации приобретают цвет или оттенок породы, в которой они были первично захоронены. Сильно отличающиеся по цвету элементы могли быть переотложенными.

Морфологическое разнообразие раковин свидетельствует о числе разнообразных экологических ниш, которые занимали остракоды.

Ассоциации остракод вохминского времени по описанным выше характеристикам заметно отличаются от ассоциаций остракод вятского возраста. Вятские ориктоценозы достаточно разнообразны, но у них существуют некоторые общие черты. Часто ассоциации остракод терминальной перми представлены большим числом экземпляров. Соотношение количества отдельных створок и целых раковин варьирует, однако отдельные створки присутствуют довольно часто в больших количествах. Целые раковины могут быть по-разному заполнены вторичным кальцитом. Чаще всего встречается полное заполнение, но есть и покровы из небольших кристаллов на внутренней поверхности. Створки, как правило, довольно толстые, что делает их в меру устойчивыми к различным постседиментационным воздействиям и при выделении из породы. Степень деформации также бывает самая разная, но при этом очень много хорошо сохранившихся раковин и створок. Часто встречаются фрагменты крупных створок *Volganella*, которые разрушаются уже при мацерации. Встречаются раковины самых разных цветов, что связано с пестроцветностью пермских отложений. Морфологическое разнообразие очень высокое. Помимо формы раковины сильно варьирует размер взрослых особей – от 2 мм в длину некоторых представителей рода *Volganella* до 0,5-0,6 мм некоторых *Gerdalia*.

В отличие от вятских вохминские ориктоценозы демонстрируют удивительное разнообразие. Чаще всего раковин и створок в этих ориктоценозах немного. Преобладают отдельные створки, которые бывают очень тонкими или вообще полностью растворенными, так что сохраняются только отпечатки. Поэтому после мацерации в ассоциациях доминируют целые раковины, целиком заполненные вторичным кальцитом. Раковины в большинстве случаев деформированы, сжаты с боков, либо полностью смяты, створки в породе трещиноватые. Преобладающие цвета створок – белый, бежевый, коричневато-бежевый, красновато-бежевый (породы вохминского горизонта по большей части представлены красными и красно-коричневыми глинами). Морфологическое разнообразие вохминских ориктоценозов очень низкое. Они представлены практически только видами надсемейства *Darwinuloidea*, т. е. с низкими удлинненными раковинами. Размер остракод редко превышает 0,6 мм.

Замечено, что в нижнем триасе падает литологическое разнообразие пород, которые представлены преимущественно красноцветными песчаниками, алевролитами и глинами. Это свидетельствует о снижении разнообразия фаций, а, следовательно, и генетических обстановок, в которых эти фации формировались. Снижение числа генетических обстановок влекло за собой сокращение количества экологических ниш, которые могли бы занимать морфологически различные остракоды. Поэтому в конце перми вымерли все специализированные виды и выжили только эврибионты. Также для вохминского горизонта характерно отсутствие карбонатных осадочных пород. Это косвенно указывает на недонасыщенность водоемов этого времени растворенным карбонатом кальция, который не выпадал в осадок. Низкое содержание вод карбонатом приводило к тому, что остракоды строили очень тонкостенные створки раковины, которые к тому же после смерти рачка начинают растворяться. Вохминские отложения отличаются широким распространением в них следов конседиментационных педогенных преобразований. Различные педогенные процессы приводили к механическим повреждениям створок, а также их частичному или полному химическому растворению. Таким образом, изменение характера остракодовых ориктоценозов на границе вятских и вохминских отложений, очевидно, является реакцией на кардинальную перестройку восточноевропейской экосистемы в конце пермского периода.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проекты № 16-04-01062, 17-04-00410, 17-04-01937.

ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ МЕЛКОРАКОВИННОЙ ФАУНЫ В АТДАБАНСКОМ ВЕКЕ (АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ)

Н.В. Новожилова

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
Новосибирский государственный университет, Новосибирск, NovozhilovaNV@ipgg.sbras.ru*

Мелкораковинная фауна (SSF) атдабанского яруса нижнего кембрия Алтае-Саянской складчатой области представлена моллюсками, хиолительминтами, хиолитами, томмотидами, анабаритидами, целосклеритофорами (ханцеллорииды) и другими проблематиками неясного систематического положения (Поспелов и др., 1972; Репина и др., 1964; Репина, Романенко, 1978; Решения..., 1983; Терлеев и др., 2003; Pospelov et al., 1995; и др.). Биостратиграфический анализ комплексов натальевского горизонта из разрезов устькундатской, усинской, богградской и карчитской свит Кузнецкого Алатау, а также калтатской, унгутской свит и базаихской пачки Восточного Саяна показал, что в основании атдабанского века преобладали проходящие из томмотских форм моллюски родов *Igorella*, *Anabarella*, *Watsonella*, *Aldanella*, *Mellopegma*, *Bemella*, *Barskovia*, которые также известны из томмотского и атдабанского ярусов нижнего кембрия Сибирской платформы, Монголии, Китая, Казахстана (Миссаржевский, 1989; Есакова, Жегалло, 1996). Обнаруженные здесь холительминты родов *Huolithellus* и *Torelrella*, сифогонухитиды рода *Siphogonuchites*; целосклеритофоры *Chancello-*

ria и *Allonia* не имеют важного стратиграфического значения. Среди томмотиид известно лишь два вида: *Camenella plana*, характерный для томмотского и атдабанского веков Сибирской платформы и Восточного Саяна, и *Sonella deplanata*, имеющий более широкий стратиграфический диапазон от нижнего до среднего кембрия включительно (Кузнецкий Алатау, Монголия, Казахстан). Стратиграфически выше появляются моллюски родов *Helcionella*, *Kaschkadakia*, *Sulcocarina*, *Makarakia*, *Scenella* и представители типичных для атдабанского века Сибирской платформы хиолиты *Conotheca circumflexa* Miss. и *Trapezotheca* sp. Здесь также присутствуют протоконодонты *Rhombocorniculum cancellatum*, характерные для верхнего атдабана Казахстана и Сибирской платформы, ботомского века Монголии и Горного Алтая. Кроме широко распространенных видов и родов SSF на исследуемой территории (Кузнецкий Алатау) существовали представители эндемичных таксонов, таких как *Kundatoides perplexus* Aks., *Scenella lanculiformis* Aks., *Bemella kijanica* Aks. et Ermak, *Kaschkadakia ovalis* Aks. При сравнении комплексов SSF натальевского горизонта атдабанского яруса, известных в Алтае-Саянской области было выявлено, что фауна Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна сходна между собой лишь по присутствию хиолительминтов *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. sp.* и *Torellevella* sp. При этом в разрезах Восточного Саяна отмечено присутствие хиолитов и протоконодонтов *Rhombocorniculum cancellatum*, которые также известны из атдабанского яруса Сибирской платформы, т. е. можно предположить, что эти территории не были значительно удалены друг от друга. А в комплексе мелкораквинной фауны Кузнецкого Алатау наблюдается преобладание моллюсков, состав которых, особенно в начале атдабанского века, наиболее сходен с томмотскими формами Сибирской платформы, но присутствуют и эндемичные формы, характерные только для Алтае-Саянской складчатой области. К сожалению, в разрезах восточного склона Кузнецкого Алатау хоть и упоминаются находки хиолитов, но отсутствуют их видовые определения. По имеющимся в настоящее время данным можно предположить, что в начале рассматриваемого возрастного интервала отдельные террейны, слагающие кембрийскую островодужную систему Кузнецкого Алатау, были наиболее близки к Сибирской платформе. Присутствие эндемичных форм, особенно в более молодых отложениях, может свидетельствовать о том, что постепенно эти территории стали отдаляться.

На территории Кузнецкого Алатау сохранялись наиболее благоприятные обстановки для существования мелкораквинной фауны в середине атдабанского века (кийский горизонт). Здесь присутствуют хиолительминты *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. vladimirovae* Miss., *Torellevella* cf. *curva* Miss., *T. biconvexa* Miss., анабаритиды *Coleolella billingsi* Miss. и характерные только для этой территории SSF *Mongolitubulus dilatatus* Esak., *Mamillodus alatauensis* Esak., *Tannuolina* sp., *Chancelloria* sp. Моллюски становятся менее разнообразными и представлены эндемичными формами пяти видов: *Sulcocarina bicruris* Aks., *Stenothecella* sp., *Kaschkadakia* sp., *Helcionella subcentralis* Aks., *Michiaka* sp. Томмотииды представлены проходящими из более древних отложений видами семейства Kelanellinae. По установленному комплексу SSF можно предположить, что эта территория в кийское время представляла собой обособленный палеобассейн.

Особенностью камешковского горизонта атдабанского яруса Алтае-Саянской складчатой области является наличие менее разнообразного комплекса мелкораквинной фауны по сравнению с комплексами натальевского и кийского горизонтов. Здесь известны гастроподы родов *Helcionella*, *Pelagiella* и *Scenella*; хиолиты *Obliquatheca aldanica* Sys., *Novitatus laevis* Syss.; ханцеллорииды *Chancelloria* sp.; двустворки *Stenotecoides* sp., *Bagenovia sajanica putilla* Aks., *Cambridium?* sp., *Bagenovia* sp.; проблематики неясного систематического положения *Kelanella altaica*, *Kamzasella pjankovskia* Aks. и др. Можно предположить, что территории Кузнецкого Алатау (Абаканский хребет) и Горного Алтая располагались достаточно близко и по-прежнему имели связь с Сибирской платформой. На территории Горного Алтая известны типичные для томмотского–низов ботомского веков виды хиолитов *Obliquatheca* и *Novitatus* (Миссаржевский, 1989). Здесь появляются представители гастропод рода *Pelagiella*, которые и на Сибирской платформе стали известны начиная с середины атдабанского века, а

также присутствует вид *Pelagiella cf. primaeva* (Bill.) известный из нижнего кембрия Канады и США (Landing et al., 2002). Находки эндемичных форм двустворок и проблематик неясного систематического положения свидетельствуют о некоторой обособленности территории Горного Алтая в течение камешковского времени. Из-за недостаточного количества информации и отсутствия видовых определений в разрезах Западного Саяна (Танну-Ола, басс. р. Шанган) и Кузнецкого Алатау (р. Тюрим) сделать какие-либо выводы по мелкораковинной фауне о возрасте и географическом положении этих регионов пока не представляется возможным.

В результате анализа распространения проблематичной мелкораковинной фауны Алтае-Саянской складчатой области в атдабанском веке было установлено, что территории современного Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна были достаточно близки к Сибирской платформе в начале века. А в середине атдабанского века SSF известны лишь на территории Кузнецкого Алатау, которая представляла собой в какой-то мере изолированный палеобассейн с существенным количеством эндемичных форм. В конце атдабанского века отмечено появление мелкораковинной фауны в разрезах Горного Алтая, Тывы и Западного Саяна, что указывает на сообщение этих территорий.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 16-05-00196.

ПОЗДНЕМЕЛОВАЯ ИСТОРИЯ ГЕКСАКТИНЕЛЛИД (PORIFERA) И ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ ГРУППЫ

Е.М. Первушов

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов
pervushovem@mail.ru*

Гексактинеллиды – характерный элемент средне-позднемеловой морской биоты Европейской палеобиогеографической области (ЕПО). Особенности расселения губок отражали стадийность проявлений абиогенных процессов позднемезозойской эвстазии в пределах шельфов Средиземноморской палеобиогеографической области. На протяжении среднемелового (альб–коньяк) времени кремниевые губки проникали по северному и южному магистральным маршрутам от западных районов ЕПО до прибрежных участков Примугоджарья и Тургайской седловины. Позднемеловой (сантон–маастрихт) этап истории гексактинеллид характеризуется широким площадным расселением этих губок в ЕПО и последующим резким сокращением ареалов и видового состава. Унаследованные процессы инверсионного характера в отношении батиметрической приуроченности обитания гексактинеллид продолжились в палеогене. В позднемеловую эпоху проявилась климатическая зональность в распределении известковых и кремниевых спиккулярных форм, а среди последних – на уровне классов (*Demospongia*, *Hexactinellida*) и отрядов (*Lychniscosa*, *Hexactinosa*) (Первушов, 1998; Termier G., Termier H., 1981, 1985).

Представители пионерских сообществ гексактинеллид, проникавших в открывавшиеся малозаселенные экотопы, характеризовались либо однообразным составом и очень небольшими размерами (сеноман), либо отличались разнообразием форм и порой необычно крупными размерами (сантон). Климатическая зональность, инверсия условий обитания на протяжении позднего мела в палеобиохориях ЕПО способствовали проявлению многих направлений в морфогенезе шестилучевых кремниевых губок и возрастанию морфологического разнообразия. Сукцессия позднемеловой спонгиофауны выразилась, в частности, в постепенном замещении толстостенных низкорослых одиночных форм (*Cephalites*, *Ortodiscus*, *Ventriculites*) тонкостенными высокими и сложнопостроенными транзиторными и колониальными губками (*Aphrocallistes*, *Zittelispongia*, *Leptophragmatidae*) (Первушов, 2017).

В позднемеловой истории гексактинеллид, вслед за продвижением спонгиофаун в восточном направлении по ЕПО и Средиземноморской палеобиогеографической области, отмечается и возможная миграция центров их видообразования. В конце раннемелового и в начале среднемелового этапов появление новых форм кремниевых губок и их расселение

приурочено к экотонам западных палеобиохорий ЕПО и Атлантики. В позднеконьякское–раннесантонское время радиация признаков на уровне вида (*Napaeana*, *Lepidospongia*) и активное формообразование на уровне рода (*Ventriculitidae*, *Coeloptychiidae*, *Leptophragmidae*, *Euretidae*, *Zittelispongiidae*) происходило уже в восточных районах Европейской области. Появление новых форм в кампанское–маастрихтское время (*Coeloptychiidae*, *Leptophragmidae*) происходило на фоне усиливающегося вымирания гексактинеллид и обусловлено миграцией губок в глубоководные интервалы бассейнов по периферии ЕПО.

События мелового–палеогенового времени дали возможность гексактинеллидам проявить незаурядные возможности адаптации к открывавшимся и изменявшимся условиям обитания. В альбе–сеномане юга Центральнорусской провинции доминировали представители гексактинеллид (в составе отряда *Hexactinosa*). В сантоне, в восточных районах этой палеобиохории, в составе губковых поселений гексактинеллиды составляли 75–90% палеобиоценоза при заметном преобладании *Lychniscosa* (60–75%). Наибольшее разнообразие форм и количественное представительство губок в коньякское–сантонское время было приурочено к участкам пологонаклонного дна в интервалах верхней сублиторали (Первушов, 1998; Lagneau-Herenger, 1962). В кампанских–маастрихтских бассейнах губковые поселения также были приурочены к пологим возвышенностям дна, но чаще образовывали монотиповые поселения «лугового» типа (*Ortodiscus*, *Rhizopoterion*, *Sororistirps*, *Aphrocallistes*, *Coeloptychiidae*, *Leptophragmidae*).

Детализация событий позднемеловой истории спонгиофауны ограничена существующими нерешенными вопросами в систематике и таксономии гексактинеллид, неразработанностью терминологического (описательного) аппарата ископаемых скелетных форм. Последнее обстоятельство существенно, так как сказывается на достоверности текстуальной характеристики объекта, определении морфофункционально значимых скелетных элементов и таксономически валидных признаков. Накопленные материалы по морфологии гексактинеллид и морфогенезу позднемеловых представителей группы показывают, что известное многообразие форм этих губок можно представить последовательным рядом морфотипов скелета (Первушов, 2017). Описание каждого морфотипа содержит набор определений элементов скелета и их производных, некоторые из них специфичны для конкретного морфотипа. При рассмотрении ископаемых гексактинеллид до настоящего времени не используются представления об их уровневой (модульной) организации, без чего существующие варианты систематики групп (в ранге семейства) лишены одного из составляющих объективности подобных построений. Частным следствием отсутствия общепринятого терминологического аппарата является обилие многих небольших статей описательного характера с использованием общих или авторских определений. Подобные публикации множат синонимический вакуум и усложняют последующие изыскания.

Кроме того, проблемы современной систематики ископаемых гексактинеллид обусловлены стечением еще ряда обстоятельств. В частности, некоторые вопросы предопределены проявлениями морфогенеза гексактинеллид, которые не всегда могут учесть исследователи. Описания голотипов многих губок выполнены в девятнадцатом и в начале двадцатого века по ископаемым скелетным формам на территории Западной Европы, которая в позднемеловое время представляла собой западные палеобиохории ЕПО. Новые таксоны порой устанавливались по фрагментам или фрагментированным, порой с прижизненными искажениями, объектам, что само по себе делает подобные характеристики невалидными (*Balantionella*, *Ortodiscus*).

Существенным оказалось обстоятельство, когда описание нового рода (*Balantionella*) было основано на единственном экземпляре (Schrammen, 1902), характеризующем, как выясняется в настоящее время, поздние стадии (кампан) филогенеза группы, известной с альба–сеномана. Многие представители гексактинеллид рассматриваются как «классические» транзитные формы на уровне вида для всего позднего мела (*Guettardiscyphia*, *Etheridgia*, *Tremabolites*). На этом фоне представители рода *Balantionella* достаточно быстро эволюционировали – почти каждый век охарактеризован новым видом, а в кампане–маастрихте и подро-

дом. Характеристика этого рода существенно дополнена и даже видоизменена, а детальное рассмотрение морфологии и определение элементов скелета позволили проследить тенденции в морфогенезе представителей этой группы первичных транситорий.

Разработка относительно полного и содержательного описательного аппарата по морфологии скелетных форм гексактинеллид предполагает наличие у исследователя значительного по объему фоссильного материала. Коллекционные сборы широкого спектра систематической принадлежности должны представлять значительный стратиграфический интервал (отдел) и служить основой для реконструкции основных морфогенетических трендов представителей семейства (трибы). Поздне меловым гексактинеллидам юго-востока Центрально-русской провинции относительно повезло, значительные сборы скелетов губок сосредоточены в музее Саратовского университета. Высказанные, на основе изучения этой коллекции, представления о морфотипах ископаемых скелетных форм и уровнях модульной организации гексактинеллид положены в основу разработки систематики этих кремниевых шестилучевых губок (Первушов, 2017).

СРЕДНЕТУРНЕЙСКОЕ СОБЫТИЕ НА СЕВЕРЕ УРАЛА И В ПРИУРАЛЬЕ

А.Н. Плотницын, А.В. Журавлев, Я.А. Вевель, Д.А. Груздев

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, anplotitzyn@rambler.ru

Впервые среднетурнейское глобальное событие (Lower Alum Shale Event или Mid-Tournaisian Event) рассмотрено Т. Беккером (Becker, 1993). Связь события с резкой трансгрессией на этом уровне отмечалась ранее (например: Event 15, Sandberg et al., 1983; трансгрессия *crenulata*, Bai, Ning, 1989). Стратиграфически данный событийный интервал приурочен к нижней части зоны *quaduplicata* (на уровне первого появления *Siphonodella crenulata*) по конодонтам, и также коррелируется с генозоной *Gonioscyclus* по аммоноидеям (Becker, 1996; Zhuravlev, 1998; Журавлев, 2000; Kaiser, 2005).

Среднетурнейское событие явилось рубежом, на котором вымирает более 50% всех родов аммоноидей, в частности, все нижнетурнейские виды гониатид (Becker, 1993, 1996). На этом стратиграфическом уровне происходят радиация некоторых бентосных фораминифер и изменение в составе остракодовых ассоциаций (Чижова, 1988; Kalvoda, 1989; Дуркина, 1997; Чижова и др., 1997; Соболев, 1995, 2005). Кроме всего, сопровождающая биотические изменения трансгрессия сыграла, вероятно, немаловажную роль в развитии конодонтов. Происходит значительный рост таксономического разнообразия конодонтов, который преимущественно связано с расцветом эволюционно развитых представителей рода *Siphonodella*, а также некоторых ветвей родов *Polygnathus* и *Pseudopolygnathus* (Zhuravlev, 1998; Журавлев, 2000; Плотницын, 2016).

Литологически среднетурнейское событие в глубоководно-шельфовых разрезах маркируется накоплением глинистого горизонта, часто сильно углеродистого и кремнистого, являющегося отражением глобальной трансгрессии моря. В мелководно-шельфовых фациях событие проявляется накоплением глинисто-алевритовой пачки (регрессивная фаза) либо прослоев глинистых и микритовых известняков (трансгрессивная фаза) среди органогенно-обломочных известняков (Журавлев, 2000). В качестве событийного уровня обычно рассматривается комплекс пород, сформировавшийся только в трансгрессивную фазу. Трансгрессия, в результате которой в условиях глубоководного шельфа происходило накопление «черных сланцев», носит резкий характер и обычно хорошо выделяется на фоне регрессивных постилающих и перекрывающих отложений. Целесообразнее рассматривать три фазы события, которые в пределах Северного Урала и Приуралья обычно выражены отчетливым регрессивно-трансгрессивно-регрессивным трендом (см. Zhuravlev, 1998).

Следы среднетурнейского события известны в различных регионах мира: в Европе (Belka, 1985; Schonlaub et al., 1988; Becker, 1993, 1996; Dzik, 1997, Kaiser, 2005 и др.), Китае (Bai, Ning, 1989; Yao et al., 2015), Северной Америке (Sandberg, 1979; Sandberg et al., 1983;

Webster et al., 1987; Higgins et al., 1991). На территории России этот уровень прослеживается и наиболее детально изучен в уральских разрезах (Плюсина, Чувашев, 1988; Дуркина, 1995, 1997; Zhuravlev, 1998; Журавлев, 1999, 2000; Плотицын, 2016, и др.).

Известны регионы, где литологическое (фациальное) проявление этого события отсутствует или не фиксируется. К таким регионам относятся западный склон Южного Урала (разрез Раузяк), Большой Каратау (Жаймина, 1997), Омолонский массив (слабые проявления); Южный Уэльс (слабые проявления) (Rhodes et al., 1969) и некоторые другие. Однако наличие множества других палеогеографически удаленных друг от друга регионов (Лавруссия, Южный Китай, Ангариды), где данное событие хорошо прослеживается, позволяет относить его к глобальным и рассматривать как надежный репер для широких межрегиональных корреляций.

На севере Урала и в Приуралье следы события достоверно установлены в разрезах на реках Подчерем, Каменка, Большой Паток, Вангыр, Харута, Кожим, Изъяель, Малая Уса и ручье Константинов (Zhuravlev, 1998; Журавлев, 2000; Плотицын, 2016). Однако описание следов Среднетурнейского события большинства из вышеперечисленных разрезов Североуральского региона приводится лишь в общих чертах или ограничено констатацией их присутствия. Основное внимание при этом уделяется разрезам, сформированным в условиях глубоководного шельфа. Это замечание касается как Уральского региона, так и большинства разрезов Европы, Азии и Северной Америки, где так или иначе охарактеризованы следы Среднетурнейского события.

На мелководье среднетурнейская трансгрессия не вызвала развития бескислородных условий и ее литологическое проявление из-за этого не столь контрастно. Регрессивным фазам события могут отвечать образования крайнего мелководья, или размыв, обычно уничтожающий подстилающие отложения. В мелководных разрезах карбонатной платформы (реки Каменка, Б. Паток) комплексы фораминифер в событийном интервале таксономически относительно бедные и представлены преимущественно эврибионтными однокамерными формами (Вевель и др., 2012). В постсобытийном интервале отмечаются редкие находки многокамерных чернышинелл. Конодонты мелководной зоны карбонатной платформы демонстрируют незначительные изменения разнообразия на событийном рубеже. Основу комплексов составляют эврибионтные *Polygnathus communis* и *Polygnathus parapetus*; также присутствуют мелководные «гладкие» сифоноделлиды, среди которых появляются многогребневые формы (*Siphonodella carinata*, *Siph. aff. carinata*), гомеоморфные среднетурнейским «глубоководным» сифоноделлидам (Zhuravlev, 2017).

В разрезах внешней части карбонатной платформы и внутреннего борта впадины на шельфе следы события уверенно распознаются в первую очередь благодаря резким седиментологическим изменениям, а комплексы конодонтов являются менее показательными. Изменения таксономического состава конодонтов происходят в разрезах этого фациального пояса на фоне общего обеднения и связаны они с появлением в первую очередь некоторых сифоноделл (*Siphonodella crenulata*, *Siph. quadruplicata* и *Siph. lanei*). В конденсированных разрезах глубоководного шельфа проявление Среднетурнейского события носит неочевидный характер с литологической точки зрения. Однако на этом уровне наблюдается резкий рост таксономического разнообразия конодонтов за счет вспышки разнообразия развитых сифоноделл (Zhuravlev, 1998; Журавлев, 2000; Плотицын, 2016). В зоне глубоководного шельфа автотонные комплексы фораминифер практически отсутствуют.

Трансгрессивная фаза среднетурнейского событийного интервала в разрезах карбонатной платформы (разрезы на реках Каменка и Малая Уса) и внутреннего борта впадины на шельфе (разрез на р. Изъяель) маркируется общим облегчением изотопного состава углерода в среднем на 0,8–1,3‰. Изменения изотопного состава кислорода менее показательны и характеризуются синхронными углероду экскурсами с минимальными значениями, равными 26,7‰ (разрез на р. Малая Уса), 23,1‰ (разрез на р. Каменка) и 24,51‰ (разрез на р. Изъяель), и максимальными 28,4, 26,6 и 28,41‰, соответственно.

Авторы выражают благодарность к.г.-м.н. Е.С. Пономаренко за помощь в обработке одного из разрезов.

АЛЬБСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ФОРАМИНИФЕР СЕВЕРНОГО ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНОСИБИРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

В.М. Подобина

Томский государственный университет, Томск, podobina@ggf.tsu.ru

Палеобиогеографическое районирование Западносибирской провинции по комплексам альбских фораминифер было проведено ранее (Подобина, 2013). Материалом послужили обильные комплексы фораминифер, полученные из керна 10 разрезов скважин Самотлорской площади (широтное Приобье), а также из четырех разрезов скважин Южно-Русской площади (южное междуречье рек Пур и Таз). Также изучались единичные находки фораминифер из разрезов скважин Тазовской и Пурпейской площадей. Все эти комплексы фораминифер состоят из агглютинированных форм, на основании присутствия которых был выделен северный палеобиогеографический район. Ранее в Зауралье были известны комплексы фораминифер, состоящие из агглютинированных и секретионных известковых раковин (Булатова, 1976). Территория Зауралья по этим комплексам отнесена к западному палеобиогеографическому району (Подобина, 2013). На остальной территории Западносибирской провинции в альбе известны континентальные фации.

Альбские комплексы широтного Приобья (Самотлорская площадь) состоят из характерных видов агглютинированных раковин, определяющих распространение трансгрессии из Арктики в средне- и позднеальбское время. Раннеальбские виды фораминифер здесь не обнаружены. На основании комплексов фораминифер разрезов скважин Южно-Русской площади установлено присутствие всех трех подъярусов альба. Трансгрессия на эту территорию распространилась уже с раннего альба. Зауральские комплексы (Булатова, 1976) характеризуют три подъяруса альба, что может быть объяснено продвижением бореальной трансгрессии на эту территорию также уже с раннего альба. Видимо с этого времени в западном палеобиогеографическом районе (Зауралье) в более углубленном бассейне условия были благоприятными для развития фораминифер, в том числе секретионных известковых форм.

Автор приводит новые данные по комплексам фораминифер трех подъярусов альба, полученных из четырех разрезов скважин п-ова Ямал (скв. 50 Малыгинская площадь, скв. 124 Западно-Тамбейская площадь, скв. 201 и 205 Северо-Тамбейская площадь). Разрезы скважин п-ова Ямал относятся к северному палеобиогеографическому району, южная граница которого проведена в широтном Приобье. Однако эти комплексы, в противоположность изученным ранее в этом районе, кроме агглютинированных, включают единичные секретионные известковые формы. Следовательно, на п-в Ямал бореальная трансгрессия распространилась в раннем альбе, расширилась в среднем и несколько сократилась в позднем альбе. Наиболее полными по систематическому составу и лучшей сохранности являются комплексы фораминифер из среднего альба, полученные из всех разрезов скважин на п-ове Ямал (рис.).

Комплексы фораминифер альба ханты-мансийского горизонта содержат несколько видов-индексов, общих с известными ранее из Зауралья. Однако автор добавила виды-индексы к первоначально установленным в западном районе. Так, среднеальбский комплекс определен с двумя видами-индексами – *Ammobaculites fragmentarius*, *Gaudryinopsis filiformis* (второй добавлен), верхний – *Ammotium braunsteini*, *Verneulinoides borealis assanoviensis* (первый добавлен). Раннеальбский комплекс имеет один вид-индекс – *Gaudryinopsis teilleuri*, как ранее было установлено (Булатова, 1976). Некоторые виды альбских комплексов п-ва Ямал являются общими с таковыми из альба Северной Аляски (Таррап, 1962) и Западной Канады (Wall, 1967). Эти районы отнесены автором к Канадской провинции. Можно предположить, что фораминиферы этих районов, особенно агглютинированные формы, зародились в центре Арктического бассейна, а затем мигрировали в бассейны южных широт.



Комплекс фораминифер с *Ammobaculites fragmentarius*, *Gaudryinopsis filiformis*, Западная Сибирь, Западно-Тамбейская скв. 124, гл. 1673,40 м, ханты-мансийский горизонт, средний альб. 1 – *Saccammina* aff. *sphaerica* (M. Sars); 2 – *Reophax* aff. *sherborniana* (Chapman); 3 – *Reophax* aff. *inordinatus* Young; 4-8 – *Haplophragmoides topagorukensis* Tappan; 9-12 – *Ammobaculites fragmentarius* Cushman; 13-14 – *Miliammina manitobensis* Wickenden; 15 – *Gaudryinopsis filiformis* (Berthelin); 16-19 – *Lenticulina topagorukensis* Tappan; 20-21 – *Gavelinella* aff. *stictata* (Tappan).

Исходя из сходства систематического состава фораминифер, можно считать установленным, что Западносибирская и Канадская провинции в альбе входили в состав Арктической палеобиогеографической области одноименного циркумполярного пояса.

О ПЕРВОЙ НАХОДКЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ РОДА *HELICANCYLOCERAS*
KLINGER ET KENNEDY, 1977 (AMMONOIDEA) В СРЕДНЕМ АПТЕ КАВКАЗА

К.С. Полковой, В.Б. Сельцер

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов
polkovoykirill@yandex.ru

Наши сведения о разнообразии аммонитов апта Северного Кавказа постоянно пополняются. В одной из последних сводок для этого яруса указывается присутствие почти 60 родов. В частности, на зону *Epicheloniceras subnodosocostatum* среднего подъяруса приходится 19 родов (Шарикадзе, 2015). Регулярные и послонные сборы фауны в разрезах Кисловодского района позволили в отложениях рассматриваемой зоны идентифицировать 15 родов, среди которых преобладают *Epicheloniceras*, *Colombiceras*, *Hamiticeras*, *Aconeceras* и *Zuercherella* (Полковой, 2016а, б). Особый интерес вызывает находка представителя рода *Helicancyloceras*, установленного впервые в среднеаптских отложениях Северного Кавказа.

Род *Helicancyloceras* был выделен Г.К. Клингером и У.Дж. Кеннеди (Klinger, Kennedy, 1977) среди гетероморфных аммонитов апта Южной Африки (провинция Зулуленд ЮАР и Мозамбик), а также Мадагаскара. Раковина этого аммонита характеризуется асимметричной спирально-винтовой формой, которая на поздних стадиях переходит в плоскоспиральную. К рассматриваемому таксону было отнесено 5 видов. Авторы разделили род на два подрода – *H. (Helicancyloceras) s. str.* и *H. (Nonyaniceras)*, различающиеся, согласно их диагнозам, быстротой формирования плоскоспиральной стадии фрагмокона. Кроме того, ими показаны формы, не достигшие этапа формирования плоскоспиральной стадии. Эти формы фактически являются ювенильными экземплярами, которые описывались в качестве самостоятельных видов. В этом случае отнесение к тому или иному подроду не вполне объективно, поскольку авторам в описаниях видов при отсутствии плоскоспиральной стадии приходилось опираться только на степень сжатости спирали фрагмокона. Кроме того, скорость наступления плоскоспиральной стадии у крупных экземпляров не может являться стабильным признаком, так как зачастую она связана с индивидуальными особенностями онтогенеза. Доказательство валидности основного признака деления на подрода требует обработки большего количества фоссильного материала. Преждевременность деления на подроды была отражена ранее и в мнениях Райта с соавторами (Wright et al., 1996).

В настоящее время изученный материал из Кисловодского р-на представлен одним неполным фрагмоконом и отдельными фрагментами. Сохранившаяся часть раковины (рис. 1) представлена спирально-винтовым навиванием несоприкасающихся оборотов (диаметр 24 мм) округлого сечения. Скульптуру на ранней стадии формируют частые округлые ребра, прерывающиеся на вентральной стороне, образуя на ее середине продольную бороздку. По мере роста раковины, по краю бороздки появляются бугорковидные утолщения, вытянутые вдоль ребер. На поздней стадии орнамент состоит из главных ребер, несущих с обеих сторон оборотов по три ряда бугорков. Вентральные и особенно вентро-латеральные бугорки относительно крупные, с широким основанием, умбональные – слабые, заостренные. Главные ребра разделяют одно-два промежуточных ребра с бугорковидными утолщениями на вентральной поверхности. Начало ребер на дорсальной стороне идет от многочисленных тонких изогнутых струек. Перечисленные признаки полностью соответствуют известным описаниям и изображениям представителей *Helicancyloceras* и позволяют идентифицировать наши экземпляры как *H. crassetuberculatum* Klinger et Kennedy, 1977.

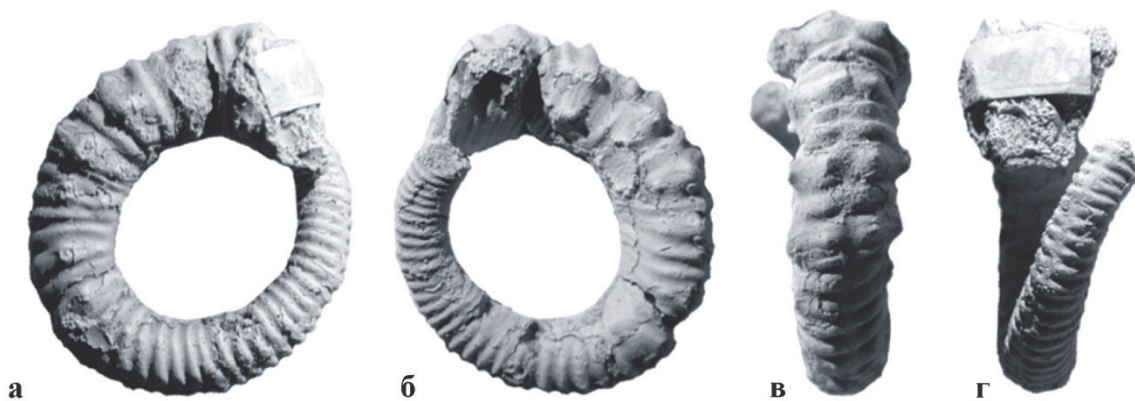


Рис. 1. *Helicancyloceras crassetuberculatum* Klinger et Kennedy, 1977, экз. 336/06 (×2): а, б – вид сбоку, в – с вентральной стороны, г – со стороны устья. Средний апт, зона *Epicloniceras subnodosocostatum*, Кисловодский р-н, Васюкова гора. Колл. К.С. Полкового

В Южной Африке представители *Helicancyloceras* описывались из комплексных зон Aptian III и IV (Kennedy, Klinger, 1975). Зона Aptian III, по данным этих авторов, не содержит виды, позволяющие проводить детальные сопоставления и корреляции вплоть до подъяруса с другими регионами. Зона Aptian IV по находкам аммонита *Diadochoceras nodosocostatum*

d'Orb. сопоставляется с зоной *nolani* верхнего апта Северного Кавказа, а также всего тетического пояса. Кроме того, еще до выделения рода *Helicancyloceras* подобные формы (*Heteroceras* (*Argvethites*?) *vohimaranitraensis* Collignon) описывались из зоны *tchernyschewi* верхнеаптских (при его двучленном делении) отложений Мадагаскара (Collignon, 1962). Эти данные позволяют считать, что геликанцилоцерасы распространены в интервале, начиная со среднеаптской зоны *subnodosocostatum* по верхнеаптскую зону *nolani*. При этом комплексная африканская зона Aptian III, по-видимому, соответствует зоне *subnodosocostatum* среднего апта Северного Кавказа (рис. 2).

Друщиц, Михайлова, Ткачук, 1985. Центр. часть северного склона Кавказа		Шарикадзе, 2015. Северный Кавказ		Collignon, 1962. Мадагаскар	Kennedy, Klinger, 1975. Южная Африка
в. апт	Acanthohoplites <i>nolani</i> – Diadochoceras <i>nodosocostatum</i>	в. апт	Acanthohoplites <i>nolani</i> (часть) Diadochoceras <i>nodosocostatum</i>	Acanthohoplites <i>bigoureti</i>	Aptian IV
средний апт	Parahoplites <i>melchioris</i>	средний апт	Parahoplites <i>melchioris</i> – Protacanthoplites <i>abichi</i>	верхний апт	Aptian III
	Colombiceras <i>crassicostatum</i> – Epicheloniceras <i>subnodosocostatum</i>		Epicheloniceras <i>subnodosocostatum</i> Ep. <i>buxtorfi</i> Ep. <i>martini</i> <i>orientalis</i>		
н. апт	Dufrenoyia <i>furcata</i>	н. апт	Dufrenoyia <i>furcata</i>	Aconeceras <i>nisus</i> – Melchiorites <i>melchioris</i>	Aptian II

Рис. 2. Стратиграфическая позиция находок *Helicancyloceras* и корреляция с удаленными регионами.

Вид *H. crassetuberculatum* в среднем апте Северного Кавказа можно считать экзотическим мигрантом из более южных палеозоохорий (Южная Африка, Мадагаскар). Эти находки свидетельствуют о том, что в середине апта существовали связи между древними акваториями. Вероятнее всего, такой миграции способствовали преимущественно поверхностные течения. При этом, перенос мог быть планктонным, на личиночной стадии, и некропланктонным – посмертным, способствующим расселению и/или формальному распространению таких аммонитов на север. В обоих случаях миграция носила пассивный характер, когда ведущая роль течений в распространении раковин с гидростатическим аппаратом наиболее вероятна.

Находки геликанцилоцерасов могут быть использованы в качестве дополнительного маркера в межрегиональной корреляции среднеаптских отложений Северного Кавказа с регионами Южной Африки и Мадагаскара.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ И СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

А.В. Попов

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
simakov@ap1250.spb.edu

Жизнь как новое движение материи подобно «коперниканскому перевороту» Канта требует принципиально новой методики исследования предмета, которая состоит в необходимости учета теснейшего взаимодействия таких фундаментальных свойств бытия, как время, пространство, структура и энергия. Необходимо проследить эволюцию материи Большого взрыва от возникновения квантов (атомов, элементов, молекул), являющихся закрытыми стабильными системами, до формирования организмов, представляющих собой открытые системы, т. е. непрерывно развивающийся структурированный процесс. Материя после

Большого взрыва расширялась как корпускул-пространственная *система открытого типа* под действием центробежных сил, захватывая все большее пространство, ничем не ограниченное. При этом корпускулы представляли собой *системы закрытого типа* – атомы, элементы, солнечные системы. В процессе эволюции этого основного типа движения материи оно стало осложняться появлением более развитых видов движения материи, для которых характерно возникновение *пространства закрытого типа*. Это геохимическая, биологическая и ноосферная формы движения материи. Корпускулы этих видов движения представляют собой *открытые системы* (Попов, 2015а, б; 2016б; 2017а, б).

Фундаментальной особенностью *геохимического движения* материи, возникшего на планете, явилась *ограниченность, закрытость акваторий и получение ими солнечной энергии*. Эта закрытость, «конечность» геохимического пространства создала совершенно новые условия для эволюции материи. *Замкнутость, ограниченность* пространства акваторий создает обстановку конкуренции за солнечную энергию и пространство, обуславливает усложнение структуры корпускул и самого пространства – среды. Необходимость непрерывного поступления энергии и вещества для протекания геохимических реакций привела к возникновению конкуренции и *естественному отбору*, который приводит к возникновению принципиально новых свойств в развитии материи. Ограниченность пространства и энергии, обуславливающая их дефицит, вызывает формирование качественно новых и более сложных структур, обладающих преимуществом в овладении энергией и пространством (Попов, 2015а, б; 2016б; 2017а, б). Соревнование между разнообразными белковыми молекулами, представляющими собой закрытые системы, за овладение солнечной энергией и пространством, привело к формированию образований совершенно нового типа, представляющие собой открытые системы. Эти корпускулы были организованы как структурированный процесс, существование которого зависело от непрерывного поступления солнечной энергии. Под давлением естественного отбора происходило формирование сложных белковых образований, которые все успешнее захватывали энергию и пространство. Такие структуры, постепенно наращивающие свою массу за счет дальнейшего присоединения «полезных» молекул, стали особенно конкурентоспособными. В результате произошло возникновение образований нового типа, где корпускула является структурированным процессом. Их формирование опирается на фундаментальное свойство материи – новое качество появляется при объединении элементов в систему, однако оно (качество) отсутствует в элементах по отдельности.

Эволюция материи в закрытом пространстве привела к возникновению качественно нового движения материи – *биологического*, в котором корпускулы-организмы приобрели *способность размножаться*. Размножение явилось новым этапом развития живого. Борьба организмов и надорганизменных образований за энергию и пространство многократно усилилась. Это принципиально ускорило эволюционный процесс и существенно повысило его качественный уровень. Дальнейшая эволюция геохимического движения материи закономерно привела к возникновению качественно нового движения материи – *биологического*, в котором корпускулы-организмы приобрели *способность размножаться*. Производство себе подобных явилось новым этапом развития корпускул в борьбе за энергию, в которой каждый отдельный организм-индивид приобрел способность *активно бороться* за обладание энергией-пищей и пространством. Биологический естественный отбор привел к возникновению человека (Попов, 2006; 2007; 2010; 2011а, б; Popov et al., 2017).

Появление людей современного типа (Homo supersapiens) и ноосферы. В мезолите и неолите человечество охватывают резкие, глубокие, качественные эволюционные преобразования, затрагивающие все стороны жизни людей. *Кроманьонцы*, существовавшие до этого на раннем этапе, длившемся около 30 тыс. л., как и предшествующие им *неандертальцы*, существовавшие на протяжении 200 тыс. л., жили в рамках общинно-родового строя. Они занимались охотой и собирательством, хотя и на значительно более высоком уровне развития, чем неандертальцы. Последующий этап развития, наступивший всего лишь 7-6 тыс. л. н., по существу является «эволюционным взрывом», Он характеризуется формированием

племен, союзов племен и возникновением рабовладельческих государств. Охота вытесняется сельским хозяйством и скотоводством, т. е. присвоение природных продуктов замещается их производством. Появление письменности обеспечивает ведение государственных дел, возникновение литературы, искусства и науки, развивается архитектура, строительство, появляются города. Численность населения достигает 90 млн человек (Попов, 2014а, б, в). Эти качественные эволюционные преобразования, несомненно, обеспечивались совершенствованием мозга путем внутренних структурных усложнений, которые, однако, ужн не вели к увеличению его объема. Процесс интеллектуального развития человечества обеспечивался и увеличением количества людей, обладающих сверхспособностями. *Сравнение особенностей в эволюции этапов* развития человека обращает на себя внимание то, что на *первом этапе* вытеснение неандертальцев кроманьонцами носит характер межгрупповой (межвидовой) борьбы. Основное давление естественного отбора направлено на возникновение и усиление в мышлении (душе) структур, ответственных в первую очередь за социальное сплочение этноса. *Второй этап* связан с революционным возникновением *производящего хозяйства* (земледелия, скотоводства) и формированием государственных образований, которые явились основой для революционных преобразований в развитии интеллекта. Мощный рост социального богатства общества освободил часть населения, занятую в государственных и социальных структурах, от непосредственного участия в тяжелых, рабских работах. В то же время необходимость совершенствования административной и хозяйственной деятельности, а также обслуживание культурных запросов верхних слоев общества потребовали резкого подъема интеллекта. Такой огромный, неисчерпаемый спектр мыслительных задач явился сильнейшим стимулом для совершенствования человеческого интеллекта. Результатом этих социальных требований общества явился отбор не только на уровень интеллекта, но и значительно расширился сам круг востребованных способностей. *Онтогенез* человека предоставляет огромный материал для изучения этого явления (Попов, 2014; 2015; 2017).

Основное направление эволюционного процесса находит отражение в интеллектуальном развитии человека, которое выходит на принципиально новый уровень. Преобразующее действие естественного отбора в исключительно сложной социальной среде требует от человека-индивида мгновенной адекватной реакции. Фиксированный индивидуальный опыт, дающий возможность делать выводы на будущее, и способность к абстрактному мышлению послужили основой возникновения специфического образования, называемого *душой*. В связи с этим представляет огромный интерес открытие Н.П. Бехтеревой в мыслительном процессе устойчивых структур, названных *детектором ошибок*. Н.П. Бехтеревой (2017, с. 268) было установлено, что некоторые устойчивые структуры (зоны, нейронные популяции) играют весьма важную роль в функционировании интеллекта. *Генетический механизм* не обладает необходимой скоростью реакции на изменения обстановки в такой короткий срок, как человеческая жизнь. Эволюция души преодолевает это препятствие путем формирования, на основе нейронного механизма индивидуальной памяти, устойчивых нейронных структур, обладающих способностью мгновенного ответа на изменения ситуации. Фиксированный индивидуальный опыт, дающий возможность перейти к абстрактному мышлению, послужил основой возникновения специфического образования, называемого *душой*. Душа как конечная структура в эволюции человеческого интеллекта является его наиболее *независимым и обособленным образованием*. Это находит свое отражение в ее способности покидать тело. *Интеллектуальные* процессы, характерные для души, по своим особенностям совместимы со свойствами пространства, окружающего Землю, которое является переходной средой к космическому пространству (Попов, 2017).

ВЛИЯНИЕ ТРАНСГРЕССИВНО-РЕГРЕССИВНЫХ ЦИКЛОВ НА АССОЦИАЦИИ ОСТРАКОД В РАЗРЕЗАХ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ДЕВОНА КУЗБАССА

Б.М. Попов

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН, Новосибирск
popovbm@ipgg.sbras.ru*

Остракоды широко распространены в разрезах среднего и верхнего девона юга Западной Сибири. Эталонные разрезы среднего и верхнего девона обнажены вблизи Кузнецкого бассейна. Изучением девонских остракод данного региона детально занимались с начала 50-х годов XX в., в частности, такие исследователи, как Е.Н. Поленова и Н.К. Бахарев.

Работа была проведена на основе изучения остракод, отобранных из одиннадцати обнажений в пределах трех структурно-фациальных зон окраин Кузнецкого бассейна. Разрезы представлены практически непрерывной последовательностью в интервале от верхней части живетского яруса до низов фаменского яруса. Общий состав коллекции по данным разрезам насчитывает 2500 экземпляров раковин и створок средне-верхнедевонских остракод. Определены 54 вида, относящихся к 35 родам. Стоит отметить, что наибольшим количеством экземпляров представлены виды отряда Podocopida (Sars, 1866).

Проведенные исследования позволили наметить фациальную приуроченность ассоциаций остракод среднего и верхнего девона. Позднеживетский этап развития Кузнецкого бассейна характеризуется крупнейшей трансгрессией (Yolkin et al., 1997), ассоциации остракод этого времени имеют низкое таксономическое разнообразие. В самом конце живета на начальном этапе регрессии наблюдается дальнейшее снижение таксономического разнообразия и смена видов-доминантов. Выходы нижнего франа известны в северо-западной части окраины Кузнецкого бассейна. В это время фиксируется начало крупнейшей девонской трансгрессии. На средний фран приходится максимум этой трансгрессии и наблюдается наибольшее таксономическое разнообразие остракод, также происходит значительное обновление таксономического состава ассоциаций на видовом уровне. В конце среднего франа, по мере развития регрессивного цикла, таксономическое разнообразие в ассоциациях остракод резко сокращается и начинает постепенно возрастать уже в начале позднего франа с началом следующей трансгрессии. Толщи этого стратиграфического уровня прослеживаются во всех трех структурно-фациальных зонах окраин Кузнецкого бассейна. Остракоды и отложения нижнего фамена изучены в разрезе северо-западной окраины Кузнецкого бассейна. Для этого времени характерен трансгрессивно-регрессивный цикл второго порядка. Ассоциации остракод этого этапа значительно обеднены и характеризуются представителями двух родов.

В результате исследований удалось наметить десять ассоциаций остракод с позднеживетского по раннефаменское время: две в позднем живете (*Bairdia–Bairdiocypris–Coeloenellina* и *Knoxella–Bairdia–Kozłowskiella*), одна в раннем фране (*Bairdia–Diphyochilina*), две среднефранские (*Moorites–Knoxella–Bairdia* и *Bairdia–Amphissites*), четыре позднефранские (*Bairdia–Uchtovia–Microcheilinella*, *Bairdiocypris–Bairdia*, *Holinella–Amphissites* и *Serenida–Holinella*) и раннефаменская (*Moorites–Cryphophyllus*). Каждая ассоциация имеет определенный характерный родовой и видовой таксономический состав.

Отмечена тенденция, в которой род *Bairdia* (M'Coу, 1844) преобладает в общем количестве в составе ассоциаций во время развития и на пике трансгрессивных циклов и постепенно утрачивает свое доминирование, начиная с регрессивных этапов. В целом представители рода являются характерными во всех ассоциациях окраин Кузнецкого бассейна. Расцвет представителей рода *Knoxella* (Егоров, 1950) приходится на момент начала регрессивных или трансгрессивных событий, они также являются доминантами или субдоминантами на максимуме регрессий.

Автор координирует свои исследования с программами работ по проекту IGCP 652.

ФАУНА ИЗ РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНОГО ЛАГЕРШТЕТТА
НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ СЕВЕРНОГО УРАЛА

А.С. Резвый¹, А.П. Ипполитов², С.М. Снигиревский³, К.В. Борисенков⁴

¹Музей Природы и Человека, Ханты-Мансийск, arezvyi@umuseum.ru

²Геологический институт РАН, Москва

³Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

⁴Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург

В течение нескольких полевых сезонов с 2008 по 2017 г. сотрудниками Музея Природы и Человека изучалось Усть-Маньинское местонахождение фауны раннекаменноугольного возраста, расположенное на левом берегу р. Манья (левый приток р. Северная Сосьва) в Березовском районе ХМАО – Югры.

В верховьях бассейна р. Северная Сосьва нижний отдел каменноугольной системы сложен мощной толщей осадочно-вулканогенных пород. Как было показано ранее, на рассматриваемой территории нижний отдел каменноугольной системы обнаруживает тесную литологическую и фаунистическую связь с отложениями верхнего отдела девонской системы (Волков, 1960). В изученном разрезе верхнетурнейские слои кизеловского горизонта представлены мергелистыми, известковистыми и глинистыми сланцами с подчиненными прослоями плитчатых серых известняков. Видимая мощность отложений достигает 55 м. Большая часть палеонтологических находок приурочена к известняковым прослоям. Ранее из этого местонахождения указывались остатки морских беспозвоночных животных (фораминиферы, кишечнополостные, мшанки, брахиоподы, двустворки, гастроподы, трилобиты, криноидеи) и наземной флоры – плауновидные, членистостебельные и семенные папоротники (Машковцев, 1933; Zalessky, 1937; Сирин, Шмакова, 1937; Наливкин, 1979).

Из данного разреза нами был собран представительный комплекс отпечатков мягкотелых организмов, включающий остатки рыб, многочисленные и разнообразные панцири членистоногих разных систематических групп, сцифоидных медуз, губок, отпечатки тел и органикостенных трубок многощетинковых червей, а также многочисленные флористические остатки хорошей сохранности. Многие из отпечатков мягкотелых организмов характеризуются высокой степенью структурной детализованности. Из наиболее интересных находок можно отметить самые древние полихеты семейства Amphinomidae, которые ранее описывались из верхнекаменноугольных отложений США (Parry, Tanner, Vinther, 2015), имеющих возраст около 300 млн л. Таким образом, находки с Маньи удревляют геологическую летопись этой группы на 50 млн л.

Относительно велико систематическое разнообразие рыб, представленных типичными для карбона группами хрящевых – *Lagarodus*, *Lisgodus*, *Leiodus*, *Gilliodus*, *Venustodus* и *Glikmanius*, лопастеперых – *Osteolepididae*, *Megalichthyidae* и лучеперых – *Palaeonisciformes* (определение А.О. Иванова). Здесь так же встречаются многочисленные копролиты, принадлежащие, по всей видимости, лопастеперым рыбам.

Представленный комплекс растительных остатков является достаточно пестрым. Наряду с типично девонскими формами (проптеридофитами *Dicranophyton nyaisiense* Zalessky (sensu stricto), *Cephalopteris mirabilis* Nathorst, первыми семенными растениями *Moresnetia zalesskyi* Stockmans, здесь встречаются такие характерные нижнекаменноугольные формы, как папоротники *Sphenopteridium norbergii* Nathorst, *Adiantites sosvensis* Zalessky, членистостебельные *Archaeocalamites radiatus* (Brongniart) Stur, плауновидные *Lepidodendron acuminatum* (Goepfert) Stur, *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart, а также форма, близкая к *Paulophyton jongmansii* Krausel; встречаются также таксоны, характерные как для верхнедевонских, так и нижнекаменноугольных отложений, – плауновидное *Jurinodendron (Cyclostigma) kiltorkense* (Haughton) Doweld.

Значение открытия Усть-Маньинского лагерштетта в нижнекаменноугольных отложениях на р. Манья трудно переоценить. Ископаемая летопись многих групп основана на изучении находок из лагерштеттов – разрозненных в пространстве и геологическом времени и

крайне немногочисленных местонахождений с сохранившимися остатками мягкотелой фауны (Muscente et al., 2017). На данный момент становится очевидным, что местонахождение на р. Манья является типичным «лагерштеттом» консервационного типа (Seilacher, 1970), имеющим важное значение не только для познания биоразнообразия нижнего карбона данного региона, а также для расшифровки палеонтологической летописи многочисленных систематических групп, не имевших минерального скелета.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 16-05-1088.

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ
ВИДА «*FUSULINA*» *TSCHERNYSCHEWI* SCHELLWIEN, 1908

С.Т. Ремизова

РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, stremizova@yandex.ru

Фораминиферы вида *Fusulina tschernyschewi* впервые были описаны Э. Шельвином из нижнепермских отложений Северного Тимана (Schellwien, 1908). Позже в результате развития и совершенствования систематики фузулинид этот вид был включен в состав рода *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner (Гроздилова, Лебедева, 1961; Розовская, 1975). Однако, как отмечали многие специалисты по фораминиферам, существовали серьезные проблемы номенклатуры и объема рода *Pseudofusulina*, требующие проведения его ревизии (Skinner et Wilde, 1966; Бенш, 1987; Левен, 2008). В результате ревизий рода *Pseudofusulina*, выполненных разными авторами, вид «*tschernyschewi*» потерял однозначную трактовку и стал рассматриваться в составе различных родов: *Schwagerina* (Xia, Li, 1986); *Pseudofusulinoides* (Бенш, 1987); *Pseudofusulina* (Коновалова, 1991; Remizova, 1997); *Eoparafusulina* (Leven, 1993; Davydov, Arefifard, 2007).

Дополнительно проанализировав коллекцию фораминифер из топотипической местности (Северный Тиман, р. Белая), где впервые Э. Шельвин обнаружил и описал вид *Fusulina tschernyschewi*, мы пришли к выводу о принадлежности этого вида по современной систематике роду *Pseudofusulinoides* Бенш, 1972.

Отряд **SCHWAGERINIDA** Dunbar et Henbest, 1930

Семейство **PSEUDOFUSULINIDAE** Dutkevich, 1934

Подсемейство **MONODIEXODININAE** Kanmera, Isii et Toriyama, 1976

Род *Pseudofusulinoides* Bensch, 1972

Pseudofusulinoides tschernyschewi (Schellwien), 1908

Рис.

Fusulina tschernyschewi: Schellwien, 1908, p. 168-170, pl. XIV, fig. 1-12.

Pseudofusulina tschernyschewi: Гроздилова, Лебедева, 1961, с. 220, табл. XIII, фиг. 2-4.

Pseudofusulinoides tschernyschewi: Бенш, 1987, с. 47.

Eoparafusulina tschernyschewi: Leven, 1993, p. 178, pl. 10, fig. 7, 8, 11.

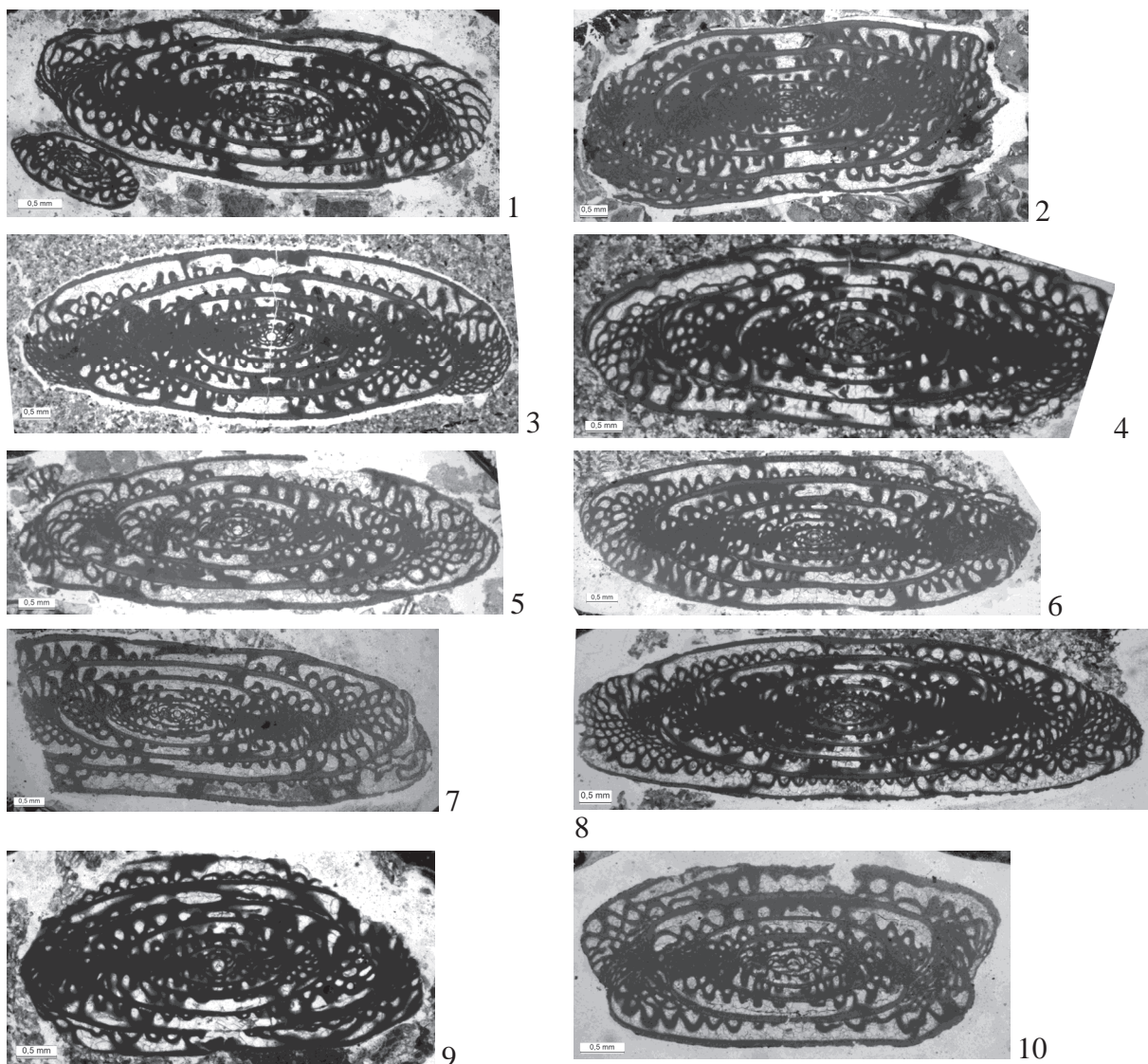
Описание. Раковина эллипсоидальная или веретеновидная, иногда с уплощенной средней областью, с закругленными осевыми концами. Форма раковины устанавливается уже со второго оборота. Количество оборотов 6-7,5. Длина (L) 6,6-7,2 мм; диаметр (D) 2,0-2,7 мм; L:D 2,6-3,2. Начальная камера шаровидная диаметром до 0,144 мм. Спираль компактная, высота оборотов незначительно возрастает по мере роста раковины. Стенка в полутора-двух оборотах тонкая однослойная. В последующих оборотах стенка двухслойная, состоит из тектума и тонкоальвеолярной кериотеки. Толщина стенки в поперечном обороте достигает 0,085 мм. Складчатость септ интенсивная, довольно правильная. Арки низкие (менее ½ высоты камеры), округлые, толстые, обычно обособленные. Между арочками развита тонкая френотека. Наблюдаются базальные отверстия. У отдельных экземпляров развиты зачаточные кункули. На начальной камере и в первом обороте имеются маленькие бугорковидные хома-

ты. В последующих трех-трех с половиной оборотах развиты псевдохоматы. Аксиальные уплотнения незначительные, прерывистые.

Изменчивость. Вид обладает высокой степенью полиморфизма, выделяется несколько форм или подвидов (Гроздилова, Лебедева 1961; Remizova, 1997).

Возраст и географическое распространение. Ранняя пермь, сакмарский век. Характеризуется дизъюнктивным антитропическим ареалом распространения в северном и южном полушариях (Ремизова, 2017; Remizova, 2017).

Замечания. В последнее время наиболее популярным стало мнение о принадлежности вида «*tschernyschewi*» роду *Eoparafusulina* Coogan (Leven, Gorgij, 2007; Davydov, Arefifard, 2007). Однако форма раковины в ювенильной и во взрослой стадии не позволяет нам отнести вид «*tschernyschewi*» к роду *Eoparafusulina*. В отличие от еопарафузулин, для которых характерна сильно вытянутая субцилиндрическая форма раковины, фораминиферы вида «*tschernyschewi*» имеют, хотя иногда и уплощенную, но все же веретеновидную, «фузиформную» раковину. Все остальные морфологические черты раковин «*tschernyschewi*» также отвечают диагнозу рода *Pseudofusulinoides* Бенш, 1972.



Pseudofusulinoides tschernyschewi (Schellwien), 1908; Северный Тиман, р. Белая; ранняя пермь, сакмарский век. 1-4 – *Pseudofusulinoides tschernyschewi tschernyschewi* (Schellwien); 5-6 – *Pseudofusulinoides tschernyschewi* (Schellwien) *acuta* (Grozdilova et Lebedeva); 7-8 – *Pseudofusulinoides tschernyschewi* (Schellwien) *oblonga* (Grozdilova et Lebedeva); 9-10 – *Pseudofusulinoides tschernyschewi* (Schellwien) *obtusa* (Grozdilova et Lebedeva).

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ
ПОЗДНЕВОЛЖСКИХ АММОНИТОВ СЕМЕЙСТВА CRASPEDITIDAE

М.А. Рогов

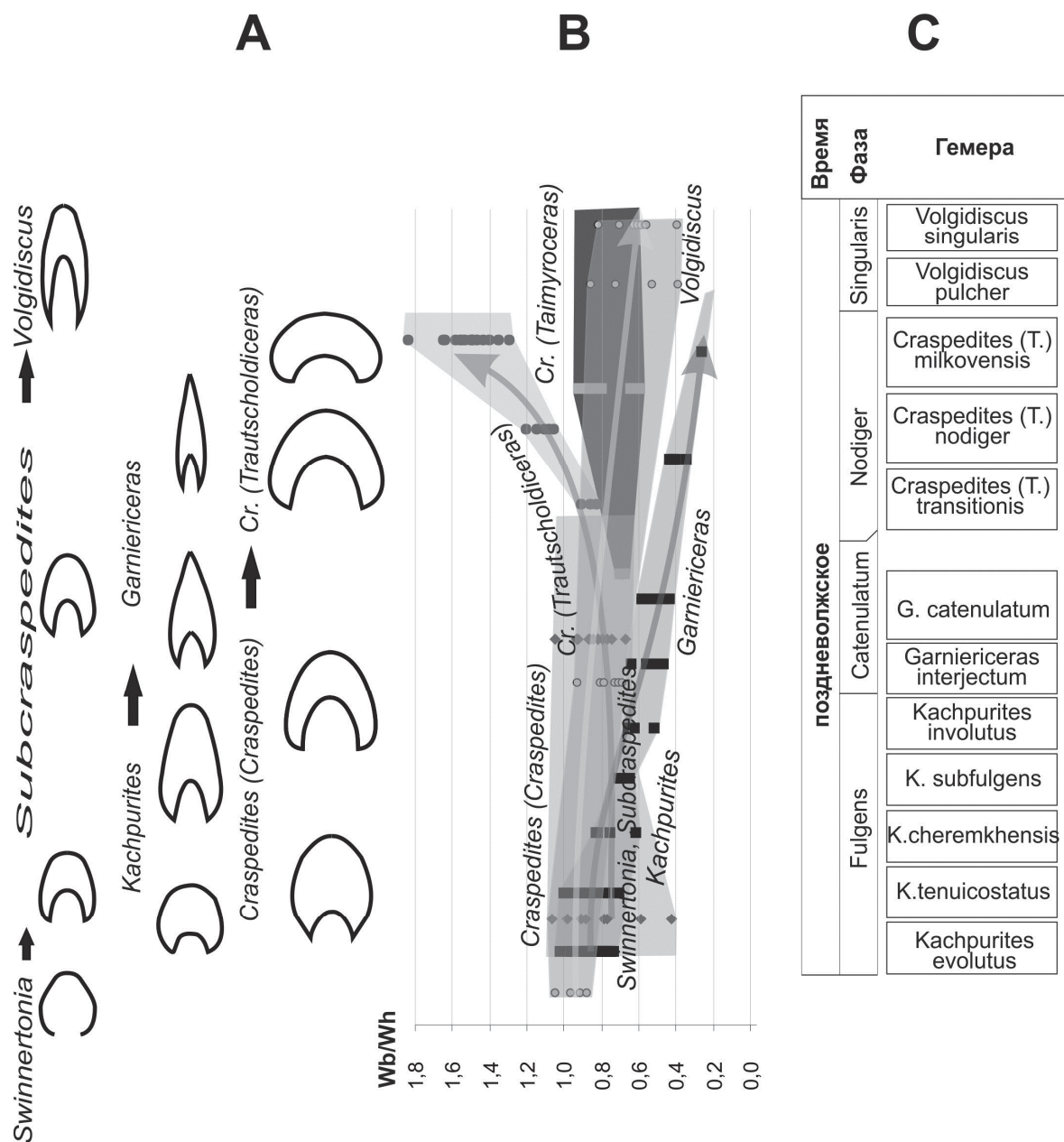
Геологический институт РАН, Москва, russianjurassic@gmail.com

В течение поздневолжского времени в бассейнах всей Панбореальной надобласти преобладали аммониты, относящиеся к семейству Craspeditidae, и лишь в некоторых случаях им сопутствовали океанические филлоцератиды и литоцератиды, а также поздние дорзопланикиды (*Praechetaites* и *Chetaites*). Поэтому неудивительно, что зональные и инфразональные шкалы верхневолжского подъяруса основаны преимущественно на последовательностях краспедитид. В то же время в разных частях Панбореальной надобласти в течение поздневолжского времени существовали различные ассоциации краспедитид.

Для бассейнов Северо-Западной Европы были характерны аммониты подсемейства Subcraspeditinae, которые хотя и проникали эпизодически на восток, встречаясь в Среднерусском море (занимавшем большую часть Русской платформы), начиная с терминальной части средневолжского подъяруса, вплоть до фазы Chetae и ее аналогов, оставались к востоку от Норвежско-Гренландского пролива крайне редкими. Начиная с конца поздневолжского времени, они постепенно эволюционировали от сильно скульптурированных полуэволютных форм (*Swinnertonia*) к сравнительно слабо скульптурированным дискоконическим *Volgidiscus* (рис.). В самом конце поздневолжского времени волгидискусы быстро распространились на восток, став преобладающим элементом в аммонитовых фаунах Русской платформы и регулярно встречаясь также на Приполярном Урале, в Западной Сибири и Хатангской впадине (Киселев и др., 2018).

В Среднерусском море, занимавшем центральную и северную части Русской платформы, в поздневолжское время обитали преимущественно представители подсемейств Garniericeratinae (*Kachpurites* и *Garniericeras*) и Craspeditinae (*Craspedites*). Как и субкраспедитины, гарниерицератины эволюционировали в сторону увеличения высоты оборотов, сужения умбиликуса и ослабления скульптуры раковины, но у гарниерицератин этот процесс был намного более быстрым (переход от форм, близких к *Swinnertonia* к формам, близким к *Volgidiscus* произошел в течение одной фазы Fulgens) и зашел более далеко: самые поздние гарниерицератины обладали очень узкими оксиконическими раковинами (рис.). В ином направлении развивались населявшие этот бассейн краспедитины, у которых относительная ширина оборотов постепенно увеличивалась, а грубость скульптуры усиливалась. При этом скорость эволюции гарниерицератин и краспедитин в Среднерусском море в разные зональные моменты существенно различалась (Рогов, 2017). Незадолго до конца поздневолжского времени эндемичные линии гарниерицератин и краспедитин, населявших этот бассейн, исчезли, не оставив потомков. За пределы Среднерусского моря гарниерицератины проникали только во второй половине фазы Fulgens, о чем свидетельствуют находки поздних *Kachpurites* на Приполярном Урале, в Западной Сибири и на Шпицбергене.

В большинстве арктических бассейнов в начале поздневолжского времени обитали преимущественно те же виды краспедитид, что и в Среднерусском море (*Craspedites* (*C.*) *praokensis*, *C.* (*C.*) *okensis*). Но позднее здесь стали развиваться своеобразные краспедитины, конвергентно сходные с гарниерицератинами (*Khetoceras*, чьи находки встречаются в бассейне р. Хета), а также *C.* (*Taimyroceras*), в целом близкие по форме раковины к *Craspedites* s. str., но обладающие своеобразной, обычно хорошо развитой скульптурой. В отличие от распространенных в Среднерусском море *C.* (*Trautscholdiceras*), исчезнувших до конца поздневолжского времени, не оставив потомков, подрод *C.* (*Taimyroceras*) продолжал существовать и в начале рязанского века, дав начало разнообразным более поздним краспедитидам.



Особенности изменения формы поперечного сечения раковины в эволюции поздневожжских аммонитов семейства Craspeditidae. *A* – эволюция поперечного сечения раковин; *B* – направленность изменения относительной ширины оборота в разных филолиниях (Wb/Wh – отношение ширины оборота к его высоте); *C* – временная основа (последовательность Русской платформы).

Несмотря на существенные различия в темпах видообразования, направлении эволюции и размере ареалов краспедитид, развивавшихся в бассейнах трех основных регионов (Северо-Западная Европа, Русская платформа, Арктика), можно отметить некоторые общие тенденции, наблюдающиеся повсеместно. Во-первых, в ходе эволюции всех рассмотренных групп краспедитид происходило постепенное сужение умбиликуса во времени. Во-вторых, во всех филолиниях подсемейств Craspeditinae и Garniericeratinae в течение поздневожжского времени наблюдалось постепенное уменьшение средних и максимальных размеров раковин (Рогов, 2017). В то же время у Subcraspeditinae скорее наблюдается слабо выраженная тенденция к постепенному увеличению размеров раковины, но, возможно, это связано с небольшим количеством материала по этому подсемейству (особенно роду *Subcraspedites*).

Работа выполнена при поддержке РФФИ, гранты №№ 17-05-00716 (биостратиграфические выводы) и 18-05-01070 (биогеография и палеоэкология аммоноидей).

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРИЗОНТОВ ДЕВОНА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

С.А. Родыгин¹, Я.М. Гутак², Л.Г. Перегоедов³

¹Томский государственный университет, Томск, rodygin@ggf.tsu.ru

²Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк

³АО «СНИИГТиМС», Новосибирск

Региональная стратиграфическая схема региона 1979 г. (Решения..., 1982) в значительной степени устарела и требует обновления. В 2015 г. была утверждена стратиграфическая схема девона восточной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО). Аналогичная схема для западной части АССО до сих пор не принята, хотя ее рабочий вариант был составлен специалистами СибРМСК к 2012 г. (Гутак и др., 2017). Появившаяся в последние годы у некоторых палеонтологов особая точка зрения (Язиков и др., 2016) предусматривает коренное изменение схемы, связанное с изменением объема и ранга существовавших стратиграфических подразделений, последовательности некоторых из них, введение большого количества новых подразделений. Мы не можем согласиться с этим, считаем такие намерения необоснованными и нецелесообразными. Предлагаемая нами стратиграфическая схема сохраняет большую часть горизонтов, установленных предшествовавшими исследователями (Ржонсницкая, 1968; Решения..., 1982; Гагиев и др., 1987; Типовые..., 1992 и др.). Этому не противоречит большое количество появившегося нового материала, в том числе значительно обновленная палеонтологическая характеристика региональных горизонтов. В связи с этим объем и положение в разрезе отдельных региональных стратонавов претерпели изменения (Гутак и др., 2017). Ниже приводятся последовательность региональных горизонтов и характеризующие их комплексы конодонтов и брахиопод.

Нижний девон

Томьчумышский горизонт. Нижнетомьчумышские слои. Конодонты: *Pelekysgnathus serratus elatus* Carls et Gandl, *Pandorinellina philipi* (Klapper), *Pedavis pesavis* Klapper et Philip, *Spathognathodus remscheidensis* Ziegler, *Sp. repetitor* Carls et Gandl. Верхнетомьчумышские слои содержат: *Pelekysgnathus serratus elatus* Carls et Gandl, *Pand. philipi* (Klap.), *Spathognathodus inclinatus* (Rhodes). Брахиоподы: *Protathyris sibirica* Zintch., *P. praecursor* Kozl., *Howellella laeviplicata* Kozl., *Lanceomionia borealiformis* (Siem.), *Gypidula pelagica* Barr., *Chonetes subgibbosa* Scup. Сухая свита включается нами в состав томьчумышского горизонта, поскольку содержит тот же комплекс конодонтов и имеет крайне малую мощность. В целом горизонт отвечает конодонтовым зонам *remscheidensis–woschmidti* и *repetitor–postwoschmidti*.

Крековский горизонт вмещает приблизительно такой же комплекс конодонтов и брахиопод. Относится к верхнелохковскому подъярису.

Малобачатский горизонт. Содержит совместно присутствующие виды конодонтов *Pandorinellina philipi* (Klapper), *Pandorinellina exigua* (Philip), а также *Pelekysgnathus cf. klathensis* Savage, что характерно для верхней части пражского яруса. Брахиоподы: *Karpinskia conjugula* Tschern., *Gypidula verae* Rzon., *G. kayseri* (Peetz), *Cymostrophia stephani* (Barr.), *Latonotoechia latona* (Barr.), *Nymphorhynchia nympa* (Barr.), *Spirigerina marginalis sibirica* Rzon., *Spinatrypa margaritoides* Rzon., *Leptagonia eodevonica* Rzon., *Isorthis inostranzewi* (Peetz).

Салаиркинский горизонт содержит богатый комплекс конодонтов, важнейшие из которых: *Vjaloviodus taimyricus* (Kuzmin), *Polygnathus kitabicus* Yolkin et al., *P. gronbergi* Klapper et Johnson, *P. perbonus* (Philip), *P. inversus* Klap. et John. *Pandorinellina exigua* (Philip), *Pand. expansa* Uyeno et Mas. Брахиоподы: *Xenospirifer gurjevskensis* Rzon., *Gypidula pseudoacutolobata* Rzon., *Eoproductella salairica* Rzon., *Atrypa kuzbassica* Rzon., *Chonetes salairicus* Rzon., *Spinatrypa batschatica* Aleks., *Uncinulus parallelepipedus* (Bronn), *Gypidula minuta* Rzon. Возраст горизонта раннеэмский (зоны *kitabicus–inversus*).

Раздольный горизонт установлен вместо беловского горизонта в связи с возникшими трудностями в его понимании из-за утери стратотипа. Рабочая группа СибРМСК в 2012 г. предложила выделить новый, со стратотипом у пос. Раздольный Гурьевского района.

Шандинский горизонт. Конодонты: *Polygnathus totensis* Snig., *P. cracens* Klap., Zieg. et Mash., *P. serotinus* Telford (нижнешандинские слои); *Polygnathus linguiformis bultyncki* Wed., *P. foliformis* Snig., *P. cooperi cooperi* Klap., *P. costatus patulus* Klap., *P. co. partitus* Klap., Zieg. et Mash., *P. aff. trigonicus* Bisch. et Zieg., *P. aff. angustipennatus* Bisch. et Zieg., *Spathognathodus carinthiacus* Schulze, *Pandorinellina expansa* Uyeno et Mason. Брахиоподы: *Zdimir pseudobaschkiricus sibiricus* (Rzon.), *Megastrophia uralensis* (Vern.), *Cymostrophia patersoni* (Hall), *Paeckelmaniana tschumyschensis* Rzon., *Atrypa yavorskii* Rzon., *Ivdelina intima* Khod., *Leviconchidiella mirabilis* Rzon., *Nymphorhynchia bischofioides* Rzon. Шандинский горизонт по возрасту позднеэмский, но самая верхняя его часть относится к началу эйфеля (зоны верхняя *serotinus*, *patulus* и *partitus*).

Средний девон (Салаирский сектор)

Мамонтовский горизонт. Конодонты: *Polygnathus serotinus* Telf., *P. costatus costatus* Klap., *P. co. oblongus* Wed., *P. aff. trigonicus* Bisch. et Zieg., *P. cf. zieglerianus* Weddige, *Polygnathus pseudofoliatius* Witt., *P. parawebbi* Chatt. beta et gamma-Morph., *Icriodus norfordi* Chatt., *I. expansus* Br. et Mehl, *I. ex gr. difficilis* Zieg. et Klap. Брахиоподы: *Lazutkinia mamontovensis* (Laz.), *Urella a. asiatica* Rzon., *Camarotoechioides urensis* Rzon., *Salairotoechia pseudocarens* (Kulk.). Горизонт занимает интервал зон *costatus costatus*–*kockelianus* и *?ensensis*.

Керлегеишский горизонт. Конодонты в настоящее время не обнаружены. Брахиоподы: *Chascothyris salairica* Rzon., *Lazutkinia subhians* (Rzon.), *Denckmanella damesi* (Holz.) *Pseudouncinulus kerlegeschicus* Rzon. и др.

Сафоновский горизонт. *Polygnathus parawebbi* Chatt. beta-Morph., *P. pseudofoliatius* Witt., *P. ovatinodosus* Zieg. et Klap., *P. l. linguiformis* Hinde epsilon-Morph., *Icriodus difficilis* Zieg. et Klap., *I. expansus* Br. et Mehl. Брахиоподы – *Indospirifer pseudowilliamsi* Rzon., *Uncinulus subcordiformis* (Schur.), *Spinatrypina praebodini* (Rzon.), *Retzia stuckenbergi* Rzon. Возраст сафоновского горизонта живецкий (нижняя и средняя подзоны *varcus*).

Средний девон (Кузбасский сектор)

Мазаловско-кутатский горизонт. Конодонты *Polygnathus timorensis* Klap., Phil. et Jack., *P. ansatus* Zieg. et Klap., *P. ovatinodosus* Zieg. et Klap., *P. varcus* Stauf., *P. aff. xylus* Stauf., *P. cf. webbi* Stauf., *Icriodus obliquimarginatus* Bischoff et Ziegler, *I. brevis* Stauf.; брахиоподы – *Anathyris sibirica* Khalf., *Athyris trapezoidalis* Peetz, *Mucrospirifer vassinensis* (Rzon.), *Athyris concentrica* (Buch.), *Euryspirifer pseudocheehiel* Hou, *Devonochonetes coronatus* (Hall.), *Leptagonia kuzbassica* Rzon., *Xystostrophia umbraculum gigantea* Rzon., *Kransia goldfussi korovini* (Khalf.), *Productella subaculeata* (Murch.). Возраст живецкий (зоны *varcus*–*norrisi*). Как видно, существует перекрытие с сафоновским горизонтом на уровне нижней и средней зон *varcus*, однако для уточнения перекрываемого интервала требуется более детальное изучение.

Верхний девон

Вассинский горизонт. Конодонты: *Polygnathus xylus xylus* Stauf., *P. aff. angustidiscus* Young., *P. webbi* Stauf., *P. alatus* Huddle, *P. decorosus* Stauf., *P. aequalis* Klapper et Lane, *Icriodus difficilis* Zieg. et Klap., *I. expansus* Br. et Mehl, *I. symmetricus* Br. et Mehl, *I. subterminus* Young., *Ancyrodella lobata* Br. et Mehl. Брахиоподы: *Anathyris phalaena* (Phill.), *A. sibirica* Khalf., *Sibiratrypa vassinensis* Rzon., *Devonatrypa vassinensis* Rzon., *Cyrtospirifer achmet* Nal., *C. schelonicus* Nal., *Mucrospirifer mesocostalis* (Hall), *Rhynchospirina tschernyschewi* (Peetz), *Athyris concentrica* (Buch). Франский ярус, зоны *Early falsovalis* – *jamieae*.

Соломинский горизонт содержит верхнефранские виды *Polygnathus decorosus* Stauffer, *P. cf. normalis* Miller et Young, *P. evidens* Klapper et Lane, *P. webbi* Stauf. и др. и брахиопод *Aulacella postera* Khalf., *Spinatrypina plicata* Rzon., *Adolfia bifida* (Roem.), *A. multifida* (Scup.), *Athyris globosa* (Roem.), *Anathyris strelnaensis* Meln., *A. ussoffi* Khalf., *A. tishnoffi* Khalf., *Hypothyridina cuboides westsibirica* Rzon., *Pugnax mesogonia* (Phill.) и др. (зона *rhenana*).

Косоутесовский горизонт включает комплекс конодонтов: *Palmatolepis triangularis* Sann., *Pa. minuta minuta* Br. et Mehl, *Pa. minuta loba* Helms, *Pa. subperlobata* Br. et Mehl, *Pa. delicatula delicatula* Mill. et Young., *Pa. aff. quadrantinodosalobata* Sann., *Polygnathus brevilinearis* Br. et Mehl, *P. aff. imparilis* Klapper et Lane, *Icriodus alternatus* Br. et Mehl, *I. alternatus helmsi* Sandb. et Dreesen, *I. iowaensis iowaensis* Young. et Peterson, *I. cornutus* Sann. и брахиопод – *Cyrtospirifer tschernyschewi* Khalf., *C. verneuli* (Murch.), *Camarotoechia boloniensis glubokiensis* Rzon., *Mesoplica praelonga typica* Rzon., *Athyris angelica* Hall, *Pugnax rigauxi* Mark. Эти виды характерны для нижней части фаменского яруса (зона *triangularis*).

Митихинский горизонт сложен породами терригенного состава, конодонтов и брахиопод в них нам обнаружить не удалось.

Подонинский горизонт. Большая часть интервала лишена окаменелостей. Только в самой кровле разреза имеются конодонты *Siphonodella praesulcata* Sandb., *Polygnathus delicatulus* Ulrich et Bassler, *P. inornatus* E.R. Branson. Комплекс характерен для зон *expansa* и *praesulcata* верхней части фаменского яруса. Брахиоподы до настоящего времени не обнаружены.

Топкинский горизонт включает комплекс: *Polygnathus inornatus* E.R. Branson, *Neopolygnathus lectus* Kononova, *Pseudopolygnathus primus* Br. et Mehl, *Icriodus costatus* (Thomas), *I. costatus darbyensis* Klap. Morph. 2; *Mehlina strigosa* (Br. et Mehl) и брахиопод – *Aulacella interlineata* (Sow.), *Mesoplica abyschevensis* Sar., *Sentosia retiformis* (Kn. et Karp.), *Cyrtospirifer ivanovae* Besn., *C. kuzbassicus* Besn., *Huanospirifer kureki* (Bubl.), *Sphenospira jullii* (Dehee). Возраст верхнефаменский (зона *praesulcata*).

СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСОВ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ФОРАМИНИФЕР РАЗРЕЗА «КАМЕННЫЙ БРОД» (ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

И.П. Рябов

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов,
ryaboff.il@yandex.ru*

Разрез «Каменный брод» – это искусственная выработка по правому берегу р. Иловля (Волгоградская область). Здесь из непрерывного разреза карбонатных пород отобраны 94 образца (через 0,5 м) на микрофауну. В верхней части разрез представлен ритмичным переслаиванием массивных мергелей с плотными прокремнелыми прослоями мергелей, содержащими скелеты губок и створки иноцерамусов. Их перекрывают карбонатные породы – кремнистые мергели «губкового» горизонта. Нижнюю часть рассматриваемого интервала слагают плотные мергели с тонкими прослоями глин, в основании рыхлые и залегающие на алевролитах и песках среднего сеномана. Мощность карбонатных пород губкинского надгоризонта (банновская и вольская свиты) составляет около 50 м. Слои полого погружаются в юго-западном направлении. Описание разреза и отбор микро- и макрофауны производились совместно с Е.М. Первушовым.

Рассмотрены результаты анализа процентного соотношения экологических группировок фораминифер (бентосных секретионных и агглютинированных, планктонных) и значения фораминиферового числа (ФЧ – количество раковин на 1 г образца породы), а также особенности диверсификации фауны на уровне рода или отряда. Расчленение разреза производилось по схеме инфразонального биостратиграфического деления верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам (Беньямовский, 2008а, б). Ранги таксонов базировались на модифицированной отечественной классификации (Бугрова, 2005). Нумерация слоев приведена сверху вниз.

Слой 10. Сеноман. Песок кварцевый, переход к вышележащему слою постепенный за счет увеличения содержания карбонатного материала. Видимая мощность 1,0 м. Установлен смешанный турон-сеноманский комплекс с редкими мелкими плохой сохранности раковинами бентосных и планктонных фораминифер. С учетом вероятности загрязнения пробы ту-

ронскими формами из вышележащих отложений возраст интервала определен как сеноманский, исходя из типичного для региона литологического состава.

Слой 9. Нижний–средний турон. Песок карбонатный («сурка»), в верхней части интервала – мергель песчаный. Мощность 1,2 м. В нижней части преобладают представители бентосных *Cibicides* (25%) и *Tarpanina* (20%). Раковины мелкие, удовлетворительной сохранности. Ближе к кровле слоя доминируют планктонные фораминиферы: *Globigerinida* (20%), *Heterohelicida* (36%).

Слой 8. Средний–верхний турон. Мергель светло-серый, плотный. От подошвы мергелей (слой 9) наблюдаются массовые иглы и панцири морских ежей, членики лилий, обломки раковин устриц и иноцерамусов, брахиопод теребратулоидного облика. В нижней части видимого интервала, с учетом пропуска осыпи высотой до 1 м, залегает прослой глины карбонатной. Мощность 9,5 м. В комплексе установлено до 20–25 видов фораминифер; ФЧ от значений 120–150 р/г в нижней части слоя возрастает к кровле до 1600–2700 р/г. По данным из 16 образцов, доминируют бентосные формы (55–70%), среди которых, как правило, преобладают представители секретирующих родов *Protostensioeina* (15–30%), *Gyroidinoides* (13–30%) и агглютинирующих из отряда *Ataxophragmiida* (9–18%). В нижней части среднетуронского интервала отмечено значительное количество раковин *Tarpanina* (15%), численность которых уменьшается с появлением стенсиоин (протостенсиоин) (в 2,0–2,5 м от подошвы слоя). В верхней части (вблизи подошвы нижнего коньяка) отмечается повышение роли отряда *Vuliminida*, за счет появления *Reussella kelleri* (до 5% от общего количества раковин). Раковины фораминифер хорошей сохранности и встречаются во всех фракциях (0,1–0,5 мм).

Слой 7. Нижний коньяк. Мергель серый с тонкими прослоями глинистого мергеля. Мощность 15,7 м. Среди фораминифер преобладают планктонные формы (40–70%), значительную часть которых составляют представители отряда *Heterohelicida* (30–50%). Среди бентоса преобладает отряд *Rotaliida* (20–30%), встречены крупные раковины нодозариид. Комплекс характеризуется значительным количеством видов (26–32); ФЧ достигает 260–2200 р/г, что свидетельствует о высокой биопродуктивности.

Слой 5, 6. Нижний–средний коньяк. Выделены два интервала. Нижний – слой 6 и 3,0 м от подошвы слоя 5 относятся к нижнему коньяку (7,0 м) и представлен переслаиванием разновидностей плотного и рыхлого мергеля. Верхний интервал – верхняя часть слоя 5 среднего коньяка (4,5 м), мергель светло-серый, местами опесчаненный. Мощность 11,5 м.

В нижнеконьякской части интервала возрастает роль представителей отряда *Vuliminida* (*Praebulimina* и *Reussella* – в сумме 11–25%). Встречены крупные (>0,4 мм) раковины атаксофрагмиид и нодозариид. Увеличивается количество агглютинирующих форм (8–18%). Преобладает стенсиоино-гавелинелловый палеоценоз. Планктонные фораминиферы находятся в подчиненном положении (7–30 %).

Среднеконьякский интервал характеризуется большими значениями ФЧ (28–290 р/г), но меньшим количеством видов (16–26) по сравнению с нижнеконьякским (ФЧ=3–28 р/г), где количество видов 27–36. Доминируют бентосные секретирующие фораминиферы (70–94%). Наиболее характерны представители *Protostensioeina* (до 38%), *Gavelinella* (12–20%), *Gyroidinoides* (от 4–8 до 13%), *Eouvigeriniformis* (от 10–20 до 26–35%). Сохраняется стенсиоино-гавелинелловый палеоценоз. Сокращается численность планктонных форм (от 10–30% в основании слоя до 1–5% в кровле).

Слой 4. Средний коньяк. Мергель светло-серый, с губково-моллюсковыми прослоями. В субавтохтонном захоронении встречены раковины иноцерамусов, железистые скелеты губок, иглы морского ежа и раковины брахиопод. Мощность 8,5 м.

Комплекс фораминифер насчитывает 20–30 видов; ФЧ равняется 8–20 р/г. Наиболее характерны секретирующие *Protostensioeina* (от 10% в верхней части слоя до 27–55% в его нижней части), *Gavelinella* (20–40%), *Gyroidinoides* (9–20%), *Globorotalites* (7–15%). Содержание агглютинирующих форм – в основном из отряда *Ataxophragmiida* (8–15%) – не превышает 20%. Отряд *Vuliminida* (1–6%) здесь менее представлен. По бентосной группе можно выделить гиридиносидово-гавелинелловый палеоценоз в верхней части интервала и

стенсioиновый в нижней. Отмечено появление первых неофлабелин. Количество планктонных фораминифер значительно сократилось (менее 6%).

Слои 1–3. Нижний сантон. Мергель серый, кремнистый, биотурбированный, с прослоем прокремнелой глины в средней части. Мощность 0,9 м. Комплекс фораминифер количественно беден (0,2–4,0 раковины на 1 г породы), обнаружено до 27 видов бентосных фораминифер и ряд планктонных форм (последние определены до семейства). Доминируют секретирующие (93–96%) фораминиферы. Наиболее характерны *Gavelinella* (9–30%), *Globorotalites* (9–36%), *Gyroidinoides* (7–12%), *Osangularia* (2–12%). Невелико число представителей отрядов *Vuliminida* (3–6%) и агглютинирующих *Ataxophragmiida* (3–7%). Преобладает глобороталитесово-гавелинелловый палеоценоз. Планктонные фораминиферы составляют 26% от общего количества раковин. Здесь впервые появляются радиолярии.

В разрезе «Каменный брод» выделены комплексы фораминифер сеномана, турона и коньяка. По результатам их анализа выявлены периоды высокой и низкой биопродуктивности, обусловленные изменениями глубины и температурного режима бассейна. В частности, исходя из соотношения количества планктонных и бентосных фораминифер, предполагается, что наибольшая глубина бассейна характерна для раннего коньяка. В разрезе «Каменный Брод» представлена наиболее полная и непрерывная последовательность комплексов фораминифер турона–коньяка на территории Правобережного Поволжья, что позволяет рассматривать его как стратотипический для нижневольской подсвиты (нижний коньяк).

ОСТРАКОДЫ БАЙОССКО-БАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА (БАССЕЙН Р. БОЛЬШОЙ ЗЕЛЕНЧУК): ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ

Ю.Н. Савельева

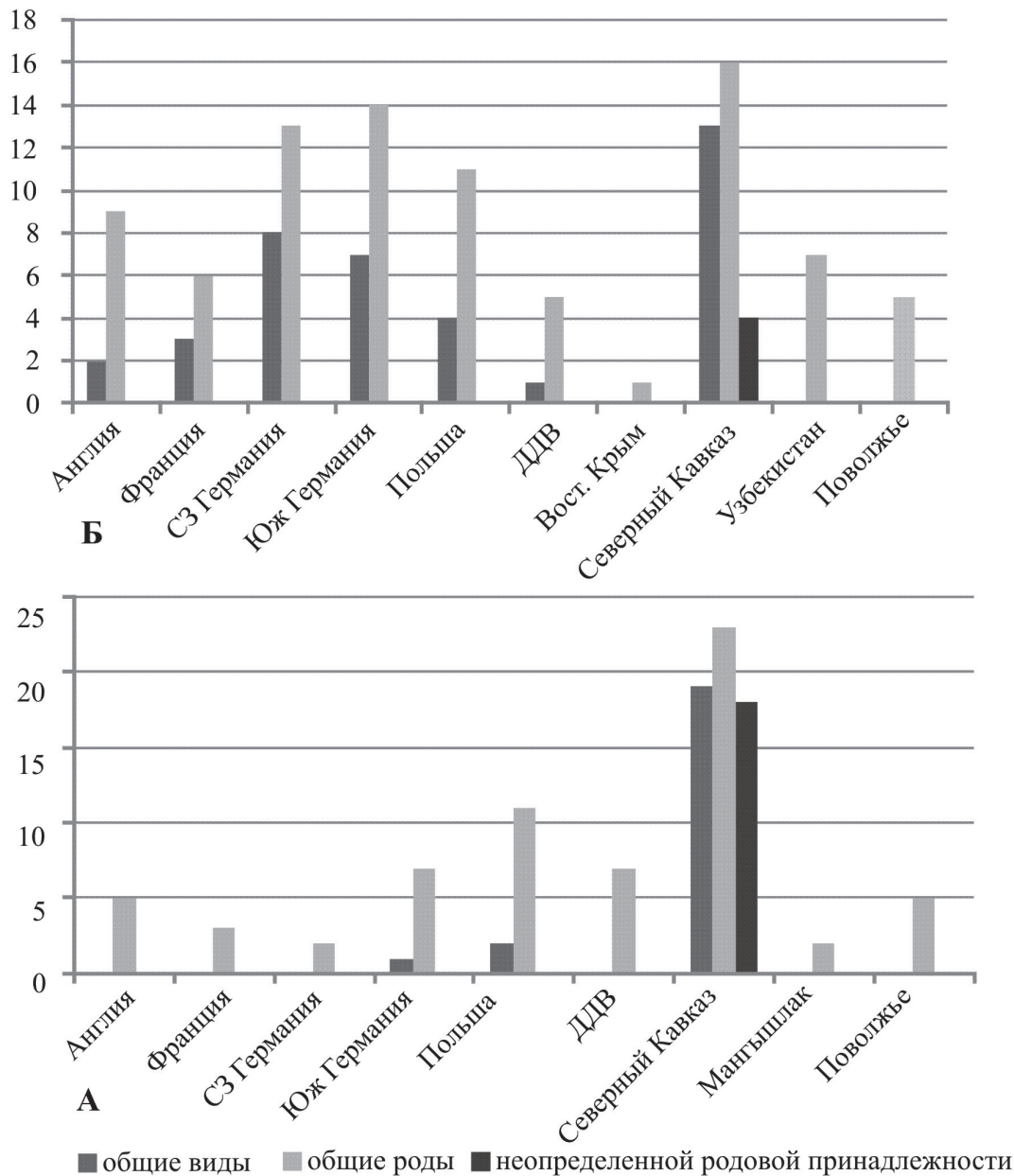
АО «Геологоразведка», Санкт-Петербург, julia-savelieva7@mail.ru

До недавнего времени о юрских остракодах Кавказа практически не было данных. При изучении фораминифер были приведены крайне немногочисленные определения остракод преимущественно в открытой номенклатуре, без изображений и описаний (Касимова и др. 1956; Антонова, 1958). В последнее время в результате проведенных комплексных исследований разрезов джангурской свиты в бассейне р. Большой Зеленчук (Зеленчукский р-н Карачаево-Черкесской республики) для верхов байоса (зона *Parkinsoni*, слои с *Parkinsonia djanelidzei*)–низов бата (зона *Zigzag*, слои с *Oraniceras scythicum*) Скифской плиты установлены слои и комплексы с фораминиферами, с остракодами и цистами динофлагеллат и миоспорами (Митта и др., 2016, 2017).

Остракоды встречены во всех образцах. Сохранность раковин от хорошей до удовлетворительной. Доминируют среди гладких форм представители рода *Paracypris*. Среди скульптурированных много как в количественном отношении, так и в видовом, представителей рода *Eucytherura*, в верхнем байосе – много *Tethysia*. Изученные виды в основном известны как из байоса, так и из бата Европы. Для нижнего бата (зона *Zigzag*) выделены слои с *Paracypris aequabilis*, *Pleurocythere connexa*. Проведенный палеоэкологический анализ позволил выделить два сообщества остракод и высказать предположения о тепловодности позднебайосского и раннебатского нормально-морского морского бассейна с глубинами от десятков до 100 м, с умеренной гидродинамикой и с развитием глинистых грунтов (Савельева, 2017).

Проведено сравнение изученных верхнебайосского и нижнебатского комплексов остракод Северного Кавказа с одновозрастными комплексами, характеризующими бассейны Англии (Bate, 1963, 1967, 2009); Франции (Depeche, 1984, 1985; Vodergat, 1997); Северо-Западной Германии (Brand, 1990; Luppold, 2012); Южной Германии (Beher et al., 2010; Dietze et al., 2017; Franz et al., 2014); Польши (Blaszyk, 1967; Tesakova, 2008); Днепровско-Донецкой впадины (Пермякова, 1978); Восточного Крыма (Шурекова, 2015); Узбекистана (Масумов, 1973), Мангышлака (Мандельштам, 1947) и Поволжья (Любимова, Хабарова, 1955; Тесакова,

2014; Шурупова, Тесакова, 2016; Schurupova, Tesakova, 2017). В некоторых районах сравнивались байосско-батские комплексы в целом, учитывались также и близкие формы – aff., cf. или ex gr. Результаты исследования представлены на рисунке. Для Северного Кавказа указано общее количество встреченных родов и количество определенных видов.



Соотношение количества общих родов и видов (в том числе и близких, cf., aff., ex gr.) между изученными комплексами остракод верхнего байоса (А) и нижнего бата (Б) Северного Кавказа и одновозрастными комплексами некоторых районов Европы и Азии (на вертикальной оси – количество родов и видов).

Изученные комплексы остракод таксономически разнообразны; в верхнем байосе встречены представители 43 видов 23 родов; в нижнем бате – 27 видов 16 родов. Кавказские комплексы остракод (тетическая, средиземноморская водная масса) наиболее близки по родовому и видовому составу к комплексам из одновозрастных отложений Польского и Германского бассейнов (суббореальная, европейская водная масса), особенно в раннебатское время с Южной Германией (общих 7 видов и 14 родов). С комплексами восточных бассейнов (Узбекистан, Мангышлак, Поволжье) незначительное сходство на родовом уровне. Несмотря на наличие общих родов и видов, в верхнебайосском кавказском комплексе много эндеми-

ков, встречено 18 форм неопределенной родовой принадлежности (gen. indet.), в нижнебатском 4 формы.

Таким образом, в позднем байосе–раннем бате происходил свободный обмен фауной западноевропейских бассейнов с северокавказским через Польско-Украинский пролив, и существовали затрудненные связи со Среднерусским морем и бассейнами Средней Азии. Полученные данные дополняют палеогеографические реконструкции, выполненные Е.М. Тесаковой (2014) по остракодам для палеобассейнов Западной Европы и Русской плиты в юре.

ТРАНСАРКТИЧЕСКИЙ ПУТЬ РАССЕЛЕНИЯ БАКУЛИТИД (AMMONOIDEA) В ВОСТОЧНУЮ АКВАТОРИЮ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Б. Сельцер

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, seltsevb@mail.ru

Представители семейства бакулитид имеют, пожалуй, самую широкую географию распространения в верхнемеловых отложениях по всему миру. Наибольшее их разнообразие установлено для кампан-маастрихтских образований, сформировавшихся в акваториях Западного Внутреннего бассейна Северной Америки. Именно отсюда известно не только наибольшее число видов, но на этом материале прослежена последовательность в их смене, которая является основой для построения наиболее детальной биостратиграфической шкалы, насчитывающей 18 бакулитовых зон (Cobban et al., 2006). Сопоставляя видовые комплексы аммонитов, отраженные в стратиграфических схемах верхнего мела Сибири (Найдин, Барбошкин, 2006), обращает на себя внимание тот факт, что в восточном направлении составы комплексов меняются, приобретая все большее сходство с американской ассоциацией бакулитов. Этот факт скорее всего, может свидетельствовать о существовании устойчивых связей Сибирских позднемеловых бассейнов с Американским, способствующих, при благоприятных условиях, расселению фаун. Вполне возможно, что подобные связи бассейнов могли распространяться западнее, достигнув пределов восточных акваторий Европейской палеобиогеографической области (ЕПО).

Массовые и послонные сборы из маастрихтских отложений Поволжья позволили установить присутствие бакулитид, известных из верхнемеловых отложений территории Western Interior (США и Канада). В частности, определен представитель рода *Pseudobaculites* – форма с резким увеличением темпа нарастания высоты раковины при узком эллиптическом сечении, а также *Baculites grandis* Hall et Meek – вид, раковину которого отличает широкая вентральная и дорсальная стороны, придавая фрагменту округлый характер сечения. Кроме того, имеющийся фоссильный материал указывает на присутствие вида *Baculites cf. eliasi* Cobban с широким эллиптическим сечением (Сельцер, 2017). Бакулитов всех регионов отличает прямолинейно вытянутая и сжатая с боков ортоконическая раковина длиной более 1,2 м со спирально свернутым начальным оборотом. Относительно особенностей плавания отметим утвердившееся мнение об их субвертикальной ориентировке в толще воды с обращенной в сторону дна жилой камерой. Вероятнее всего, моллюски в большей степени были пелагическими обитателями, более ориентированными на вертикальные миграции в течение суток. Такая особенность образа жизни определяет большую зависимость бакулитов от течений, способствуя широкой географии расселения и высокой скорости прохореза в пределах не только ЕПО, но и в других существующих в мире биоохориях. Особо стоит отметить роль поверхностных течений, которые влияли в большей степени на распространение молодежи, которая на данной стадии в большей степени пассивна, являясь составной частью планктона. Не исключено, что и особенности строения раковины взрослого моллюска не препятствовали пассивному флотированию в массе ламинарного потока, включая и некропанктонный перенос.

Моделирование направлений векторов течений для позднего мела оценивалось с учетом периодического изменения положений границ палеоклиматических зон (Волков, Найдин,

1994, 1998). Меридиональная составляющая связывается с наличием системы проливов в акваториях эпиконтинентальных морей (Найдин, 2007). Согласно такой модели в течение позднего мела ширина климатических зон ундулировала относительно экватора. Менялись палеошироты распространения областей высокого и низкого атмосферного давления и связанные с ними господствующие ветры, контролировавшие поверхностные течения. Для эпиконтинентальных акваторий, и в частности западного сектора бассейна Тетис и Американского внутреннего бассейна, были характерны относительно небольшие глубины с широким ареалом отмелей, архипелагов и проливов. Такая палеогеографическая обстановка определяла возникновение отшнурованных от основных векторов течений потоков сложных траекторий вдоль береговых линий, несомненно способствуя распространению аммоноидей, обитавших по большей части в пределах глубины 100 м. Возникновение облегченных межбассейновых связей было, видимо, непродолжительным и имело импульсную природу (Волков, Найдин, 1994, 1998; Найдин, 2007), связанную с эвстатическими колебаниями уровня Мирового океана. Видимо, трансгрессивный импульс способствовал в большей степени межбассейновому обмену фаун. Именно такое состояние океаносферы в конце кампана–начале маастрихта определило, очевидно, появление белемнитов (*Belemnitella*) во внутреннем меловом бассейне США, где они стали трансатлантическими мигрантами (Christensen, 1997). Кроме того, эвстатика могла оказывать влияние на тепловой режим. По мнению В.А. Захарова (2002), потепление арктического моря в меловое время связывается с выносом по субмеридиональным проливам более теплых водных масс с южных широт. Такие предположения не противоречат тезису о возможности распространения аммонитов на большие расстояния, особенно тех таксонов, раковины которых в большей степени пассивны в плавании.

Американский внутренний бассейн был узким морем-проливом, постепенно закрывавшимся в южной части в начале маастрихта (Blakey, 2010). Несомненно, в таких условиях поверхностные течения способствовали «выносу» пассивно плавающих организмов в циркумполярные акватории и далее, по субмеридиональным проливам, разносили их в отдаленные области. Несомненно, восток ЕПО стал таковой для американских форм, проникших сюда, преодолев проливы Палеоурала и достигнув территории Поволжья, где они оказались экзотическими мигрантами. При этом необходимо отметить, что из-за удаленности исходного, обетованного экотопа и сложной системы морских проходов, вряд ли установленные виды оказались некропланктонным элементом в ориктокомплексе. По-видимому, некоторые моллюски оказались здесь при жизни, попав в относительно благоприятную среду, но оставаясь редкими среди бакулитов, обитавших в акваториях всей ЕПО.

В Западно-Сибирском бассейне бакулиты расселились вплоть до Тургайского пролива (Найдин, 2007). Могла ли быть уральская суша сплошной стеной, протянувшейся на юг, разделяя позднемеловые бассейны Западной Сибири и востока ЕПО? Возможно, но не всегда, особенно в маастрихте, когда герциниды Урала географически слабо выделялись на фоне окружающих эпиконтинентальных бассейнов с высоким уровнем моря. В такой обстановке кратковременно возникали субширотные морские проливы, сокращая путь и облегчая, пусть непродолжительно, обмен водными массами между Западно-Сибирским морем и бассейном восточной окраины ЕПО, где флотирующие раковины попадали под влияние внутренних течений восточного сектора ЕПО, вектора которых достигали акватории Ульяновско-Саратовского прогиба. Восточная окраина ЕПО в конце мела, имея сложную конфигурацию векторов поверхностных течений, периодически испытывала влияние Палеоарктики, что отражено не только в относительной редкости аммоноидей, но и в их невысоком таксономическом разнообразии. Вместе с тем, в импульсивные в геологическом масштабе времени моменты эвстатических максимумов облегчался обмен фаунами, когда расселялись представители, привнесенные трансарктическим путем.

Продолжительность существования морских коридоров можно оценить в 1,6 млн л., исходя из возрастных датировок, полученных аргоновым методом и установленных для рубежей бакулитовых зон *Vaculites eliasi* и *Vaculites grandis* в американской шкале (Cobban et al., 2006).

Иной путь проникновения американских видов был возможен с запада на восток, вдоль Балтоскандии, но в настоящий момент нет данных о находках бакулитов в маастритских отложениях севера Западной Европы. Можно допустить, что морские проливы, окружающие скандинавскую сушу, были «подперты» более прогретыми водами западного сектора ЕПО, не способствуя проникновению пассивно плавающих моллюсков из полярного бассейна в южные акватории.

ФАЦИАЛЬНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ, ТОПОНОМИЧЕСКАЯ И ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИХНОФОССИЛИЙ ДАГЫРШЕМИЙСКОЙ СВИТЫ СРЕДНЕГО ОРДОВИКА ТЫВЫ

Н.В. Сенников

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
SennikovNV@ipgg.sbras.ru*

В настоящее время в мировой науке наблюдается повышенный интерес к палеозойским ихнофоссилиям. По этой группе фаунистических остатков появляются многочисленные работы, в том числе по ихнофоссилиям кембрийского и ордовикского возраста в различных геологических регионах Мира. Публикуются крупные сводки по методологии ихнофациального анализа (Bromley, Asgaard, 1991; Bromley, 1996; Микулаш, Дронов, 2006; Trace fossils..., 2007, 2012; Buatois, Mangano, 2011). Следует заметить, что в ряде регионов ордовикские ихнофоссилии составляют один из основных (или по крайней мере постоянно используемых) биотических показателей осадочных бассейнов, тесно связанных с литофациальными параметрами (Mikulas, 1991, 1999; Dronov et al., 2002; Acenolaza G., Acenolaza F., 2002; Mangano, Droser, 2004; Mikulas, Dronov, 2005). Особенно продуктивно изучаются ихнофоссилии в ордовикских бассейнах Гондванской группы континентов и микроконтинентов, где известно более 40 родовых таксонов (Acenolaza, 2003; Acenolaza G., Acenolaza F., 2002; Mangano et al., 1988; Mangano, Buatois, 2003; Mangano, Droser, 2004 и др.). Многие ихнотаксоны и некоторые ихносообщества являются эндемичными «палеогеографическими маркерами» Гондваны.

В последние годы активно изучаются ордовикские ихнофоссилии Сибирской платформы (Kanugin et al., 2006; Mikulas et al., 2010; Kushlina, Dronov, 2011; Вильмова, Горячев, 2016; Дронов, Кушлина, 2017). В Алтае-Саянской складчатой области (Республика Тыва) также отмечалось присутствие в ордовикских отложениях следов жизнедеятельности (Владимирская, 1960; 1973; Сенников, Михайлов, 1963; Владимирская и др., 1972; В. Сенников, 1977; Кульков и др., 1985; Сенников, 2005; Sennikov, 2006).

Разрез ордовика центральной части Тывы (Хемчикская фациальная зона) складывается шемущдагской серией и согласно ее перекрывающей нижней частью чергакской серии (нижняя подсвита алавелькской свиты). Шемущдагская серия делится на три свиты: дагыршемийскую, аянгатинскую и адырташскую (Владимирская, 1960; Стратиграфический..., 1975; В. Сенников, 1977; Решения..., 1983). Ихнофоссилии известны в дагыршемийской свите (Владимирская, 1960, 1973; Сенников, Михайлов, 1963; В. Сенников, 1977; Сенников, 2005; Sennikov, 2006), в адырташской свите (Задорожная, 1961) и в нижней подсвите алавелькской свиты (Кульков и др., 1985; Кульков, 1991). Наибольшее количество их находок сделано в дагыршемийской свите. Эта свита общей мощностью от 550 до 1100 м залегает с несогласием на нижнекембрийских породах и сложена сероцветными, реже красноцветными песчаниками, алевролитами, конгломератами. В песчаниках и алевролитах содержится «проблематика», которая названа гастроподами, и ихнофоссилии. В стратотипе дагыршемийская свита делится на две подсвиты и согласно перекрывается аянгатинской свитой. Дагыршемийский горизонт, к которому, кроме одноименной свиты, относится также борлугская свита Уюкской фациальной зоны Тывы, содержащая брахиоподы, относится, в значительной степени условно, к флоскому и дапинскому ярусам.

В стратотипическом разрезе, в верхней части нижнедагыршемийской подсвиты на водоразделе рек Улуг-Чиргакы и Б. Аянгаты, в интервале мощностью 60 м наблюдается несколько уровней с обильным количеством следов жизнедеятельности. Породы этой части разреза представлены мелко- и среднезернистыми песчаниками, полимиктовыми, преимущественно кварцевыми, со средней и хорошей сортированностью, в основном с хорошей окатанностью зерен. Слои и пачки песчаников зеленовато-серого, грязно-коричневого цвета чередуются с подчиненным количеством прослоев глинистых аргиллитов зеленовато-серого и лилового цвета. Подстикает эту группу ихнофоссиленосных пачек набор пачек сходного литологического строения, а перекрывает преимущественно сероцветная толща, состоящая из грубозернистых песчаников (до гравелитов), средне-крупнозернистых песчаников и алевролитов.

Среди литофациальных маркеров пород изученной части разреза зафиксированы: 1) асимметричная («нависающая») рябь в виде изгибающихся и соприкасающихся валиков (без межваликового пространства) со сдвинутыми в одном направлении вершинами валиков, свидетельствующая о приливно-отливных течениях; 2) следы струй отливов; 3) следы «микрпромоин»; 4) симметричная рябь регулярного волнового воздействия; 5) дивергирующая мелкая рябь; 6) морщинисто-струйчатые следы перемещения нелитифицированного осадка при отливах; 7) волнистая перекрестная слоистость, выраженная чередованием мелкого и крупного алевритового (реже песчанистого) материала, характерная для прибрежных обстановок; 8) косоволнистая слоистость; 9) неглубокие следы кратковременного усыхания; 10) следы капель дождя и др.

Фациальные обстановки формирования пачек со следами жизнедеятельности и перекрывающих пачек относятся к трем группам: а) прибрежным супралиторальным обстановкам (субаэральным – между уровнями низких и высоких приливов, а также, возможно, и обстановкам плоского песчаного берега); б) обстановкам приливно-отливной (литоральной) зоны; в) сублиторальным обстановкам. Следы жизнедеятельности зафиксированы в слоях, относящихся к сублиторальным и литоральным обстановкам.

Наблюдаемые в дагыршемийской свите биогенные осадочные структуры относятся в основном к биоэрозионному типу мягкого грунта. Наблюдается преобладание по численности следов жизнедеятельности одного ихнорода. Практически все из обнаруженных ихнофоссилий располагаются на нижней поверхности слоев (гипорельеф – hyporelief), представляя собой заполнение «выемок-углублений» и «царапин» – следов, сформированных за счет жизнедеятельности организмов в нижележащих слоях. Их предварительно можно разделить на этологические группы: *subichnia* (следы отдыха-покоя) – наиболее многочисленные доминанты и *rasichnia* (следы пастбища) – относительно малочисленные, нелинейные следы перемещения. Ихнофоссилии *subichnia* (отдыха-покоя) в большинстве не являются одиночными, изолированными объектами, а формируют серии «вложенных» друг в друга «выемок-углублений» округлой (или близкой к округлой) формы. Такие выемки размером 0,5–6 см орнаментированы струйчатыми микроваликами и не имеют выраженной билатеральной симметрии. Возможно, редкие экземпляры из дагыршемийских ихнофоссилий относятся к группе *perichnia* (следы линейного передвижения), а другие к группе *domichnia* (норы обитания). Встречаются единичные структуры, которые могут быть копролитами. Наблюдаются биотурбационные структуры – нижние поверхности слоев с комковатыми слепками (гипорельеф), свидетельствующими об интенсивной биотурбации верхней части нижележащего слоя. Структуры такого взрывления верхней поверхности осадка, которое, возможно, происходило с образованием взмучивания, можно условно отнести к группе *foodichnia* (следы питания – илоедение) или к «неопределенной» группе следов зарывания-маскировки? (*traces of a burying-masking*). В целом с учетом всех наблюдаемых структур жизнедеятельности можно констатировать, что биотурбация распределена спорадически – в отдельных слоях она отсутствует, в других – индекс биотурбации от одного до двух.

Следы жизнедеятельности дарыгшемийской свиты на современном уровне изучения можно условно отнести к ихнофафии *Cruziana* (*Proximal Cruziana* + *Archetypal Cruziana*). Ихнофафия *Cruziana* распространена на участках морского дна, в нижней части берегового

склона, в бухтах, лагунах и центральных частях эстуариев (Buatois et al., 2005). Доминирующие дагыршемийские следы жизнедеятельности (subichnia) имеют сравнительно небольшие размеры и малое число морфологических структур, что характерно для ихнофоссилий прибрежных фациальных обстановок.

Работа выполнена при поддержке Комплексной интеграционной программы СО РАН.

ФРАГМЕНТЫ СМОЛОНОСНОГО ДЕРЕВА И СОПУТСТВУЮЩАЯ ФАУНА В БАЛТИЙСКОМ ЯНТАРЕ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ)

А.В. Смирнова

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Музей янтаря, Калининград
smirnit@gmail.com*

Лесное сообщество, продуцировавшее балтийский янтарь, произрастало на севере Палеарктики, в Фенноскандии в эоцене. Вероятнее всего, границы ареала совпадали с западными границами современного Скандинавского п-ова, северным побережьем эоценового моря к юга (Kosmowska-Ceranowicz, 1991), восточная и северная границы ареала не определены (Weitschat, Wichard, 2002).

Ботаническое происхождение балтийского янтаря до настоящего времени остается дискуссионным. В 1845 г. Берендтом (Berendt) было сделано предположение о близости продуцента современной сосны, позднее дерево-производитель было описано как *Pinus succinifera* (Conwentz, 1890; Schubert, 1960 и др.). Современные исследователи среди наиболее вероятных кандидатов рассматривают представителей сем. Pinaceae, Araucariaceae (Beck et al., 1964, 1965; Langenheim, Beck, 1965; Langenheim, 2003), Taxodiaceae и Cupresaceae (Космовска-Церанович, 2016; Szwedo, Szadziewski, 2016 и др.). Однако из-за редкой встречаемости в балтийском янтаре вегетативных и генеративных органов смолоносного дерева принадлежность его к голосеменным в некоторых случаях ставится под сомнение (Сребродольский, 1984; Weitschat, Wichard, 2002).

Нами обнаружено, что останки смолоносного дерева присутствуют в значительном числе образцов янтаря, но в виде нецелостных фрагментов. Было исследовано 2286 ед. янтаря из собраний образцов с включениями ископаемых беспозвоночных животных, хранящихся в Калининградском музее янтаря, Музее Мирового океана и в частных коллекциях. В 741 образце обнаружены следы присутствия древесины производителя янтаря и 1488 экз. беспозвоночных. Размер, количество, структура, характер распределения включений древесины в янтаре и таксономический состав сопутствующей фауны, на наш взгляд, могут служить индикаторами разных стадий разложения древесины, состояния дерева-производителя и т.д.

Древесина присутствует в янтаре в разной степени деструкции: структурированная (сохранились волокна) и/или неструктурированная. Структурированная древесина и кора обозначались условно как макродетрит (рис., 1); неструктурированная, с размерами фрагментов меньше 0,5 мм – как микродетрит (рис., 2). Количественная оценка детрита производилась по его содержанию на 1 см²: до 10 шт. на 1 см² оценивалось как низкая встречаемость, от 10 до 200-400 фрагментов на 1 см² как высокая. Была отслежена совместная встречаемость беспозвоночных с высоким содержанием макро- и микродетрита; образцы с низким содержанием не рассматривались с целью исключения случайного попадания детрита в исходную смолу.

1. Макродетрит. Высокое содержание обнаружено в 68 образцах, содержащих 127 включений беспозвоночных.

1) Ксилобионты, обитавшие на разных стадиях разложения коры и древесины: Insecta, Coleoptera – 34, из них Elateridae – 11, Eucnemidae – Throscidae – 4, Aderidae, Scaptiidae – по 3 экз.; Anthribidae, Anobiidae, Mycetophagidae, Scydmaenidae – по 2, Carabidae, Leiodidae, Mordellidae, Scirtidae, Scolytidae – по 1; Insecta, Formicidae – 14; Arachnida – 10, из них Acari – 5, Araneida – 4, Pseudoscorpionidae – 1; Collembola – 5; Myriapoda – 1.

2) Обитатели влажных участков леса, стациально, в некоторых случаях и трофически, связанные со смолоносным деревом: Diptera – 36, из них идентифицированы сем. Sciaridae – 8, Dolichopodidae, Мусетophilidae – по 6, Limoniidae – 5, Ceratopogonidae, Psychodidae – по 3.

3) Энтомофауна, паразитирующая в т. ч. на личинках ксилофагов: Hymenoptera – 20.

4) Прочая фауна: Hemiptera – 2; Orthoptera; Thysanoptera; Psocoptera; Coleoptera, Dermestidae; Lepidoptera – по 1.

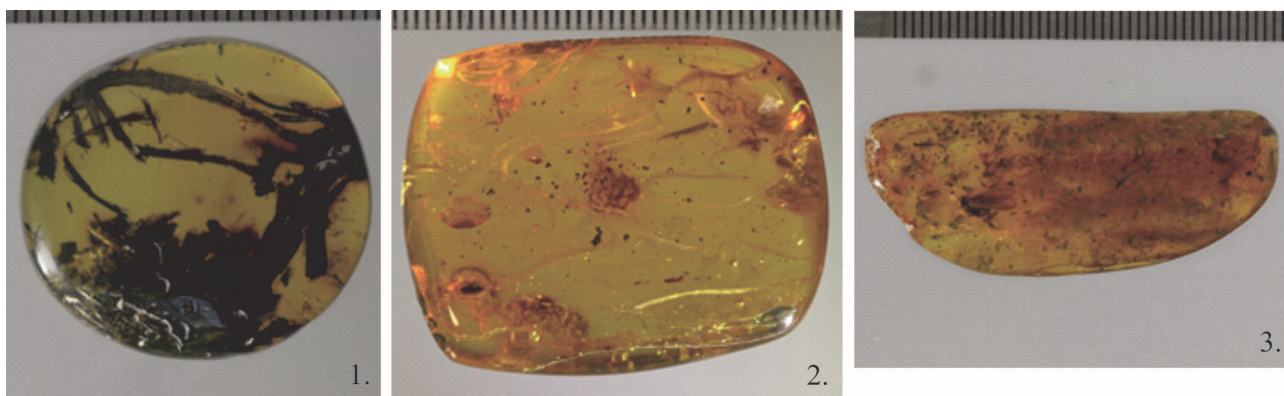
2. **Микродетрит.** Высокое содержание обнаружено в 267 образцах, содержащих 687 включений беспозвоночных.

1) Ксилобионты, обитавшие на разных стадиях разложения коры и древесины: Insecta, Coleoptera – 155, из них идентифицированы сем. Elateridae – 44, Scirtidae – 25, Eucnemidae-Throscidae – 17, Aderidae, Мусетophagidae – по 8, Latridiidae – 6, Mordellidae, Staphylinidae – по 5, Cleridae, Scolytidae – по 3, Cerambycidae – 2; Arachnida – 83, из них Acari – 48, Araneida – 30, Opilionidae – 2; Insecta, Formicidae – 49, из них идентифицированы роды *Iridomyrmex*, *Monomorium* – по 6, *Plagiolepis* – 4, *Lasius* – 2; Collembola – 31; Nematoda – 3; Myriapoda – 3; Insecta, Blattodea – 2, Archaeognatha – 1; Isopoda – 1.

2) Обитатели влажных участков леса, стациально, в некоторых случаях и трофически, связанные со смолоносным деревом: Diptera – 259, из них идентифицированы сем. Sciaridae – 142 (рис. 3), Мусетophilidae – 27, Dolichopodidae – 18, Ceratopogonidae – 16, Chironomidae – 12, Psychodidae – 9, Cecidomyiidae – 8, Limoniidae – 6, Empididae – 4; Embidina – 3.

3) Энтомофауна, паразитирующая в том числе на личинках ксилофагов: Hymenoptera – 56.

4) Прочая фауна: Hemiptera – 22; Trichoptera – 8; Lepidoptera – 7; Coleoptera, Dermestidae – 3; Ephemeroptera – 1.



Образцы балтийского янтаря: 1 – включения структурированной древесины; 2 – включения растительного микродетрита; 3 – включения растительного микродетрита и массовое скопление двукрылых насекомых сем. Sciaridae (фото А.Р. Манукяна).

Таким образом, при исследовании образцов ископаемой смолы в значительном их количестве были обнаружены следы присутствия древесины дерева-производителя исходной смолы. Анализ фауны, сопутствующей фрагментам древесины, показал, что значительная доля таксонов находится в прямой трофической связи со смолоносной породой – из 814 включений беспозвоночных 392 экземпляра относятся к экологической группе ксилобионтов. Высокая встречаемость других таксонов связана с их стациальной приуроченностью к смолоносному дереву и способностью образовывать массовые скопления в воздушной среде.

ПОГРАНИЧНЫЕ ЖИВЕТСКО-ФРАНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ
НА ЮЖНОМ ТИМАНЕ (ВОЗВЫШЕННОСТЬ ДЖЕДЖИМПАРМА)

М.А. Соболева, Д.Б. Соболев, А.Н. Сандула, Е.В. Антропова

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, *matusha.888@mail.ru*

В настоящее время международная граница живетского и франского ярусов проходит внутри нижней подзоны конодонтовой зоны *Mesotaxis falsiovalis*. Биостратиграфическими маркерами границы являются ранние представители рода *Ancyrodella* – *Ancyrodella rotundiloba soluta* Sandberg, Ziegler et Bultynck, *Ancyrodella rotundiloba rotundiloba* (Bryant), *Ancyrodella rotundiloba pristina* Khalymbadzha et Chernysheva (Klapper et al., 1987; Sandberg et al., 1989). Дополнительным маркером границы могут служить следы трансгрессивного события Frasnian, которое отмечается ниже первых находок анцироделл. При этом событие Frasnian приурочено к основанию нижней подзоны конодонтовой зоны *Mesotaxis falsiovalis* (Walliser, 1996).

Длительное время территорию Южного Тимана рассматривают в качестве стратотипической местности для многих региональных подразделений среднего и позднего девона. Значительная часть разрезов и скважин расположена в Ухтинском районе. Достаточно полной стратиграфической последовательностью обладают разрезы по рекам Чуть, Ухта, Ярега, Доманик, Вежа-Вож, Лыайоль и др. Пограничный живетско-франский интервал имеет повсеместное распространение на этой территории и в основном представлен мелководношельфовыми фациями. По литературным данным, в них отсутствуют зональные конодонты родов *Mesotaxis* и *Ancyrodella*, поэтому предлагается границу проводить по мелководным полигнатидам *Polygnathus posterus* Kuzmin, *Polygnathus pennatus* Hinde, *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzmin и др. (Ovnatanova, Kononova, 2008). Седиментологических и изотопно-геохимических изменений не отмечается.

Для получения новой информации по пограничным живетско-франским отложениям на Южном Тимане необходимо учитывать как международные биостратиграфические, так и седиментологические и изотопно-геохимические критерии. В комплексе это послужит основанием для проведения надежной границы между живетским и франским ярусами.

В юго-юго-западной части Тиманской гряды в левом борту руч. Шера, выше по течению от карьера «Шераель» обнажается полный разрез пограничного живетско-франского интервала. В административном плане разрез расположен в Усть-Куломском районе Республики Коми. Разрез представлен мелководношельфовыми фациями и картируется как ыбская свита (Терешко, Кириллин, 1991). Здесь наблюдаются выходы известняков, глинистых известняков и зеленоватых аргиллитов с многочисленными органическими остатками брахиопод, кораллов, строматопороидей, гастропод, остракод, конодонтов и др. Встречаются комковатые глинистые онколитовые известняки. Поверхность напластования слоев сильноволнистая, бугорчатая. Детальная литолого-стратиграфическая колонка разреза опубликована в работе (Соболева, Соболев, 2017).

Конодонты. Полученные первые результаты изучения конодонтовой фауны определили стратиграфический объем разреза как верхнеживетско-нижнефранский. Об этом свидетельствует установленное первое появление конодонтов *Mesotaxis falsiovalis* Sandberg, Ziegler et Bultynck и *Ancyrodella rotundiloba soluta* Sandberg, Ziegler et Bultynck. До их появления конодонтовый комплекс представлен исключительно полигнатидами с преимущественным развитием видов *Polygnathus pennatus* Hinde, *Polygnathus foliatus* Bryant, *Polygnathus decorosus* Stauffer, *Polygnathus webbi* (Stauffer), *Polygnathus xylus* Stauffer и др. В средней части разреза в обр. 30с зафиксировано первое появление зонального вида *Mesotaxis falsiovalis* Sandberg, Ziegler et Bultynck, который характеризует основание подзоны нижняя *falsiovalis*. Кроме зонального вида, определен описанный выше полигнатидный комплекс. Появление в обр. 37 вида *Ancyrodella rotundiloba soluta* Sandberg, Ziegler et Bultynck представляет более значимый интерес, так как по нему определяется граница живетского и франского ярусов. Наряду с проходящими полигнатидами и *Mesotaxis falsiovalis* Sandberg, Ziegler et Bultynck в комплексе содержится вид *Ancyrodella* aff. *mouravieffi* Garcia-Lopez.

Строматопороидеи. Виды *Actinostroma septatum* Lec., *Stromatopora concentrica* Nich., *Tienodictyon zonatum* Yabe et Sugiyama, *Parallelosroma pseudocapitata* (Riab.) широко распространены в живетских отложениях Среднего Урала (Богоявленская, 1973), Подолии (Рябинин, 1953), Моравии (Zukalova, 1969). Вид *Trupetostroma porosum* (Lec.) известен из живетских и франских отложений Урала и Тимана. О франском возрасте отложений свидетельствует появление строматопороидей *Gerronostroma batschatense* (Yavor.) в слое с обр. 34. Они характерны для франских отложений Главного девонского поля (чудовские и свибордские слои), Алтае-Саянской области, Узбекистана (Рябинин, 1945; Лессовая, Иконникова, 1962; Богоявленская, 2005). Уровень с этими строматопороидеями как раз приходится на предполагаемое трансгрессивное событие Frasnian и по конодонтам относится к подзоне нижняя *falsiovalis* вблизи живетско-франской границы.

Литология. Пограничный живетско-франский интервал в разрезе ыбской свиты сложен преимущественно известняками, иногда доломитизированными, и глинами. Известняки представлены биокластовыми, литокластовыми и их смешанными разновидностями. Размер структурных компонентов биолитокластовых известняков постепенно увеличивается от тонкого до грубого класса, что в совокупности с плохой окатанностью говорит о постепенном постоянном приближении области сноса обломочного карбонатного материала. В то же время, судя по наличию в разрезе пачек глинистых известняков и глин, на фоне общей регрессии довольно часто происходили кратковременные трансгрессии. Наиболее интенсивные из них располагаются в 1,5 и в 2 м ниже предполагаемой границы живетского и франского ярусов. Выше нее глинистых пород практически не встречается.

В результате проведенных исследований разреза ыбской свиты получены новые данные о распространении комплексов конодонтов и строматопороидей, на основании которых возраст отложений датируется как верхнеживетско-нижнефранский. На пограничном интервале наблюдается следующая последовательность событий: развитие полигнатидного комплекса, появление конодонтов зоны *falsiovalis*, проявление трансгрессивного события Frasnian, появление первых анцироделл. Схожая картина отмечается и в стратотипе границы в разрезе Монтань-Нуар на юге Франции.

Работа выполнена при поддержке УрО РАН (проект № 18-5-5-50).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР ДЛЯ АНАЛИЗА ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ В ТИХОМ ОКЕАНЕ

Е.А. Соколова

Институт океанологии РАН им. П.П. Ширшова, Москва, sokolova@ocean.ru

Породы мезозойского возраста, обогащенные танатоценозами планктонных фораминифер (ПФ), вскрыты только в центральной части Тихого океана от 30° ю.ш. до 10° с.ш. (здесь и далее речь идет о палеоширотах). В кернах из скважин, расположенных южнее 30° ю.ш., раковины фораминифер не обнаружены, а в разрезах высоких широт северного полушария верхнемеловые отложения в Тихом океане отсутствуют. Согласно данным Л.П. Зоненшайна с соавторами (Зоненшайн и др., 1984), они исчезли в зонах субдукции.

Целью наших исследований было выяснение климатической приуроченности поздне-меловых ПФ. Последовательность нашей работы, в соответствии с методом актуализма, ведется от молодых и, следовательно, более изученных временных срезов, к более древним. Поэтому обработка началась с позднекампанского материала.

По нашей методике (Блюм, Соколова, 1984; Соколова, 1998, 2015), все позднекампанские ПФ были расположены в климатический ряд от самого тепловодного к самому холодноводному и разделены на три климатические группы. Далее для каждой скважины и каждого разреза подсчитывалось соотношение раковин ПФ, разных климатических групп. По показателям этих соотношений выделялись типы танатоценозов ПФ. Так как танатоценозы отражают температурные условия, соответствующие водным массам, в которых они формиро-

вались, по их пространственному распространению была построена карта климатической зональности позднего кампана, а затем карты двенадцати более древних возрастных интервалов. В процессе работы выяснилось, что для некоторых срезов очень трудно определить климатическую природу большинства ПФ из-за резкой смены их систематического состава, вызванной, вероятно, биотическими кризисами.

Исследование кампанского материала показало, что большинство кампанских видов ПФ в Тихом океане продолжили свое существование в маастрихте и, их климатическая природа была уже выявлена (Соколова, 1998). Положение этих видов в климатическом ряду сомнений не вызывало. Многие виды родов *Rugoglobigerina* и *Pseudoguembelina*, а также некоторые глоботрункanelлы в кампанских отложениях встречались только в нескольких скважинах, т. е. относились к категории видов узкого широтного распространения.

При обработке сантонского материала выяснилось, что верхняя стратиграфическая граница сантонского яруса прослеживается достаточно ясно. 12 широко распространенных в сантоне видов ПФ полностью вымирают, а их место занимают 11 видов кампана. Начало позднего сантона характеризуется некоторым потеплением. Граница тетической и промежуточной зон смещается на 10° к северному полюсу.

Рассмотренный далее временной интервал зоны *Dicarinella concavata* относится к поздне-туронскому, коньякскому и ранесантонскому векам. Отложения содержат обильные раковины ПФ, но реконструировать климатическую зональность удалось только для зоны *Dicarinella concavata* в целом, так как видовой состав комплексов менялся во времени очень плавно.

Для изучения туронских ПФ были выбраны три временных среза: 1) ранний (зона *Helvetoglobotruncana helvetica*), 2) средний (зона *Marginotruncana schneegansi*) и 3) поздний турон (основание зоны *Dicarinella concavata*). Сравнение систематического состава ПФ этих срезов позволяет проследить последовательность развития природных процессов.

На границе зон *Dicarinella concavata* и *Marginotruncana schneegansi* состав ПФ обогащается видами *Marginotruncana bouldinensis* Pessagno, *M. pseudolinneiana* Pessagno, *Dicarinella concavata* (Brotzen), *D. primitiva* (Dalbiez), *Hedbergella flandrini* Porthault.

Особое внимание было уделено рубежу турона и сеномана. Нижняя граница турона (зоны *H. helvetica*) хорошо охарактеризована данными по ПФ и весьма четко прослеживается по всей акватории. На ней 20 широко распространенных сеноманских видов планктона вымирает, и появляется 18 новых, туронских видов. Полностью исчезла группа однокилевых роталипорид, которая доминировала на протяжении всего сеномана. Ее вымирание связывают с широким развитием «Океанского бескислородного события (ОАЕ 2)» (Копачевич, 2013), происшедшего на рубеже сеноманского и туронского веков.

Именно благодаря этому событию в ассоциациях ПФ возросло значение космополитных таксонов – родов *Whiteinella*, *Hedbergella* и *Heterohelix*, появились, стали бурно развиваться и доминировать различные виды рода *Marginotruncana*. Появление форм с вытянутыми камерами также связывают с проявлением ОАЕ 2. Они появляются там, где пригодным для обитания становится только верхний слой воды, а удлиненные камеры и тонкостенность повышают плавучесть раковины.

Сеноманский климатический ряд ПФ весьма отличается от туронского. На этой временной границе резко изменяется видовой состав планктона. Более масштабная смена видового состава ПФ имела место лишь в самом конце мела. В течение сеномана облик климатического ряда изменяется постепенно, наблюдалась вялая тенденция к потеплению.

Выводы. На основе анализа фактического материала и изучения литературных данных можно сказать, что климат над акваторией Тихого океана был мягким и однообразным. В течение позднемеловой эпохи резкая смена природных условий наблюдалась редко. Характеристики типов водных масс оставались постоянными на протяжении длительных временных интервалов. Постоянными оставались и биоценозы ПФ, сформировавшиеся в этих водных массах, и танатоценозы ПФ, выявленные в соответствующих отложениях. Однако спокойные временные интервалы прерывались экстремальными климатическими состояниями океани-

ческой среды. Всплески экстремальных состояний были вызваны глобальными изменениями среды. Смена климатических режимов влекла за собой биотические кризисы.

1. Яркая выраженная смена климатического режима в изученном интервале позднего мела произошла на рубеже сеноманского и туронского веков. Ее можно рассматривать как переломный рубеж в развитии биоты ПФ. Окончание сеномана характеризовалось необыкновенно резким потеплением и рядом других сопутствующих изменений условий среды, возможно даже катастрофой. Это повлекло за собой массовое вымирание ПФ на родовом уровне. В теплых однородных водных массах раннего турона зародились и начали бурно эволюционировать новые роды ПФ. На всей изученной акватории господствовала тетическая климатическая зона. Для остальных изученных срезов позднего мела было характерно распространение тетического танатоценоза в Тихом океане только от 0 до 5–10° ю.ш.

2. Менее значительные климатические колебания наблюдались в конце среднего турона, в конце среднего и позднего сантона. Происходила миграция границ климатических зон. Биота ПФ «ответила» на них изменениями в своем систематическом составе.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема № 0149-2018-0005).

ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ ИСКОПАЕМЫХ ОРГАНИЗМОВ В ПОЗДНЕВЕНДСКОЕ-РАННЕКЕМБРИЙСКОЕ ВРЕМЯ (СЕВЕРО-ЗАПАД РУССКОЙ ПЛИТЫ)

А.Б. Тарасенко¹, Е.Ю. Голубкова², И.М. Бобровский³, Е.А. Кушим²

¹*Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, etele1@yandex.ru*

²*Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург*

³*Австралийский национальный университет, Канберра, Австралия*

Благодаря активным палеонтологическим исследованиям последних лет в верхневендских–нижнекембрийских отложениях северо-запада Русской плиты (Ленинградская область) были обнаружены таксономически разнородные ассоциации микро- (группа микрофоссилии) и макроскопических ископаемых организмов редкинского, котлинского и лонтовасского возраста (Голубкова и др., 2016; Голубкова и др., 2018, в печати). Однако их вертикальное и латеральное распределение было не вполне ясно в связи с отсутствием детальных литолого-генетических и палеоэкологических реконструкций. Для восполнения существующих пробелов было проведено комплексное литолого-фациальное и палеонтологическое исследование переходных отложений венда–кембрия, вскрытых скважинами Тайцы-2, Авлога-12R, Уткина Заводь-1, Коровье-8 и Шоткуса-1. В разрезах были выделены верхневендские терригенные последовательности старорусской, василеостровской свит, верхневендские–нижнекембрийские песчаники ломоносовской свиты и нижнекембрийские глины сиверской свиты.

Старорусская свита несогласно залегает на нижнерифейских грубозернистых, плохо-сортированных песчаниках приозерской свиты. Она представлена тонкодисперсными глинами с прослоями алевролитов и песчаников. Накопление нижней части старорусской свиты протекало в глубоководных обстановках, расположенных ниже базы нормальных волнений (БНВ), о чем свидетельствуют пелитовая структура и тонкая горизонтальная слойчатость глин. Серая окраска отложений, рассеянная пиритовая минерализация, а также широкое развитие серных бактерий и плохая сохранность органики указывают на восстановительные условия в осадке. При этом, находки следов илороющих организмов в нижней части старорусской свиты позволяют предполагать, что придонные воды были аэрируемые. На этом уровне обнаружен редкинский комплекс микрофоссилий, в составе которого были выделены: колониальные формы *Tynnina precamblica*, водоросли *Siphonophycus* sp., органические пленки, предполагаемые остатки нитчатых (*Zinkovioides* sp.) и колониальных серных бактерий, а также синезеленые водоросли *Oscillatoriopsis* sp. и акритархи *Leiosphaeridia* sp.

Максимум трансгрессии фиксируется в средней части свиты по пачке серых с табачно-желтыми пятнами глин, лишенных органических остатков. Регрессия моря в конце старорусского времени привела к смещению обстановок осадконакопления из низкодинамичного глубоководья в более мелководную, хорошо аэрируемую зону шельфа. В этих условиях накапливались отложения мутьевых потоков, представленные тонкими линзами и прослоями песчаников и алевролитов с прямой и обратной градационной слойчатостью.

В верхней части старорусской свиты обнаружены бентосные макроскопические ископаемые организмы *in situ* (*Orbisiana simplex*, *Doushantuophyton lineare*, *Mezenia kossovoyi*, *Cucculus*, *Redkinia spinosa*) редкинского возраста. Микрофоссилии представлены транзитными эврифаціальными таксонами *Leiosphaeridia*, *Siphonophycus*, *Obruchevella*, *Oscillatoriopsis*.

Василеостровская свита с постепенным переходом залегает на старорусской свите и подразделяется на нижнюю и верхнюю подсвиты. Накопление нижней подсвиты происходило в мелководных условиях, выше БНВ. Алевро-псаммитовые отложения слагали систему подводных валов, а пелитовые осадки накапливались в понижениях между ними. Максимум регрессии фиксируется в средней части нижней подсвиты по наиболее мощной пачке кварцевых песчаников. Микрофоссилии на этом уровне отсутствуют либо представлены единичными эврифаціальными акритархами *Leiosphaeridia*.

Верхняя подсвита трансгрессивно залегает на нижней. Снизу вверх по разрезу наблюдается постепенная смена алевро-псаммитовых отложений дистальной части зоны подводных валов на монотонную пачку глин (скв. Тайцы-2, Уткина Заводь-1). Глины обладают горизонтальной, а на отдельных интервалах ламинационной слойчатостью. Характерны тонкие прослои сидерита, обильные органические пленки и пиритизированные нити на межслойковых поверхностях глин. Отложения накапливались ниже БНВ за счет медленного прерывистого осаждения пелитовых частиц. Наличие макроводорослей указывает на окислительный режим в придонных водах. Формирование сидеритовых прослоев и пиритовой минерализации происходило на стадии диагенеза в восстановительной обстановке на фоне массового захоронения ОВ в глинистых илах.

На этом уровне обнаружен котлинский комплекс ископаемых организмов, в составе которого доминируют макроскопические водоросли *Vendotaenia antique* и актиномицы *Primoflagella specios*, спорадически встречаются микрофоссилии *Leiosphaeridia*, *Navifusa*, *Aataenia*, *Siphonophycus*. Появление вендотениевой флоры отвечает максимуму трансгрессии.

Регрессия моря в поздневасилеостровское время привела к смещению обстановок осадконакопления в более мелководную и высокодинамичную зону морского бассейна. На западе исследуемой площади (скв. Тайцы-2, Уткина Заводь-1) благодаря постоянным волнениям формировались песчаные подводные валы, а на востоке (скв. Коровье-8) – алевро-псаммитовые отложения мутьевых потоков со следами течения и конседиментационных деформаций.

Из состава биоты исчезают вендотениевые водоросли, а широкое, но кратковременное развитие получают хитридиевые грибы *Vanavarataenia insolita* и двухслойные оболочки *Pterospermopsimorpha* sp., в ассоциации с которыми обнаружены проходящие снизу транзитные таксоны *Leiosphaeridia*, *Navifusa*, *Siphonophycus*. Дальнейшее обмеление бассейна привело к исчезновению грибов-деструкторов и широкому развитию цианобактерий *Bicuspidata fusiformis*, *Pomoria rhomboidalis*, *Siphonophycus*.

Ломоносовская свита залегает на василеостровской свите с размывом. В ее основании в скв. Тайцы-2 зафиксирован прослой мелкозернистых песчаников с крупными (1–4 см) глиняными интракластами, во время формирования которого регрессия достигла своего максимума. Выше свита представлена чередованием песчаников, алевролитов и глин. Алевро-псаммитовые разности слагали систему подводных валов, а пелитовые осадки накапливались в межваловых понижениях. В глинистых разностях нижней части ломоносовской свиты выявлена котлинская ассоциация микрофоссилий с *Bicuspidata fusiformis*, проходящая из ниже лежащих отложений. А в верхней ее части обнаружен нижнекембрийский комплекс, содержащий трубки *Sabelledites cambriensis* и специфические изогнуто-конические формы рода *Ceratophyton*.

Сиверская свита трансгрессивно залегает на ломоносовской. Нижняя часть сложена глинами с тонкими прослоями кварц-глауконитовых песчаников и алевролитов и содержит нижнекембрийский комплекс ископаемых остатков (*Cochleatina ignalinica Sabelledites cambriensis*, *Platysolenites antiquissimus*, *Primoflagella* sp., *Ceratophyton* sp.). В верхней части свиты преобладают однородные, тонкодисперсные глины с рассеянной пиритовой минерализацией и марказитовыми конкрециями. По всему разрезу широко распространены пиритизированные следы ползания и объемные слепки ихнофоссилий. Следы жизнедеятельности организмов на поверхности донных осадков позволяют считать, что на стадии седиментогенеза условия среды в бассейне были окислительными. Однако в диагенезе окислительно-восстановительный потенциал в осадке был восстановительным, что благоприятствовало пиритизации ихноследов и образованию конкреций. На этом уровне в составе биоты доминируют сфероморфные акритархи ex gr. *Granomarginata–Leiomarginata*, *Teophypolia lacerata*, *Leiosphaeridia*, спорадически встречаются *Sabelledites*, *Platysolenites*, *Primoflagella*, *Ceratophyton*.

Таким образом, выполненная палеофациальная интерпретация позволяет считать, что в поздневендское–раннекембрийское время территория северо-запада Русской плиты представляла собой периферическую часть морского бассейна. В изученных скважинах выделяется три трансгрессивно-регрессивных цикла: первый цикл охватывает старорусскую и нижнюю часть василеостровской свиты, второй – верхнюю большую часть василеостровской и низы ломоносовской свиты и третий – большую часть ломоносовской–сиверскую свиты.

В старорусское и начале василеостровского времени на этой площади располагался относительно глубоководный бассейн, где накапливалось большое количество органических пленок и матов цианобактерий, по которым были развиты серные бактерии. В дистальной зоне подвижного мелководья обитали разнообразные макроорганизмы, в том числе и эукариотические водоросли. А в проксимальной высокодинамичной зоне шельфа с системой подводных валов были неблагоприятные условия для захоронения ископаемых организмов. С середины василеостровского времени произошло углубление бассейна и ослабление гидродинамики, синхронное с широким развитием вендотениевой флоры. Регрессия, начавшаяся в поздневасилеостровское время, способствовала возобновлению мелководной шельфовой седиментации. На начальном ее этапе появились новые микроорганизмы грибной природы, которые по мере обмеления бассейна были вытеснены синезелеными водорослями. Начавшаяся в позднеломоносовское время трансгрессия достигла своего максимума в среднесиверское время, что привело к доминированию планктонных микроорганизмов.

Исследования проведены при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-05-00498) и PNS (2013/10/A/ST10/00050).

ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНОВСКОЙ НАНОТОМОГРАФИИ В ПАЛЕОПАЛИНОЛОГИИ

О.П. Тельнова¹, А.М. Кульков²

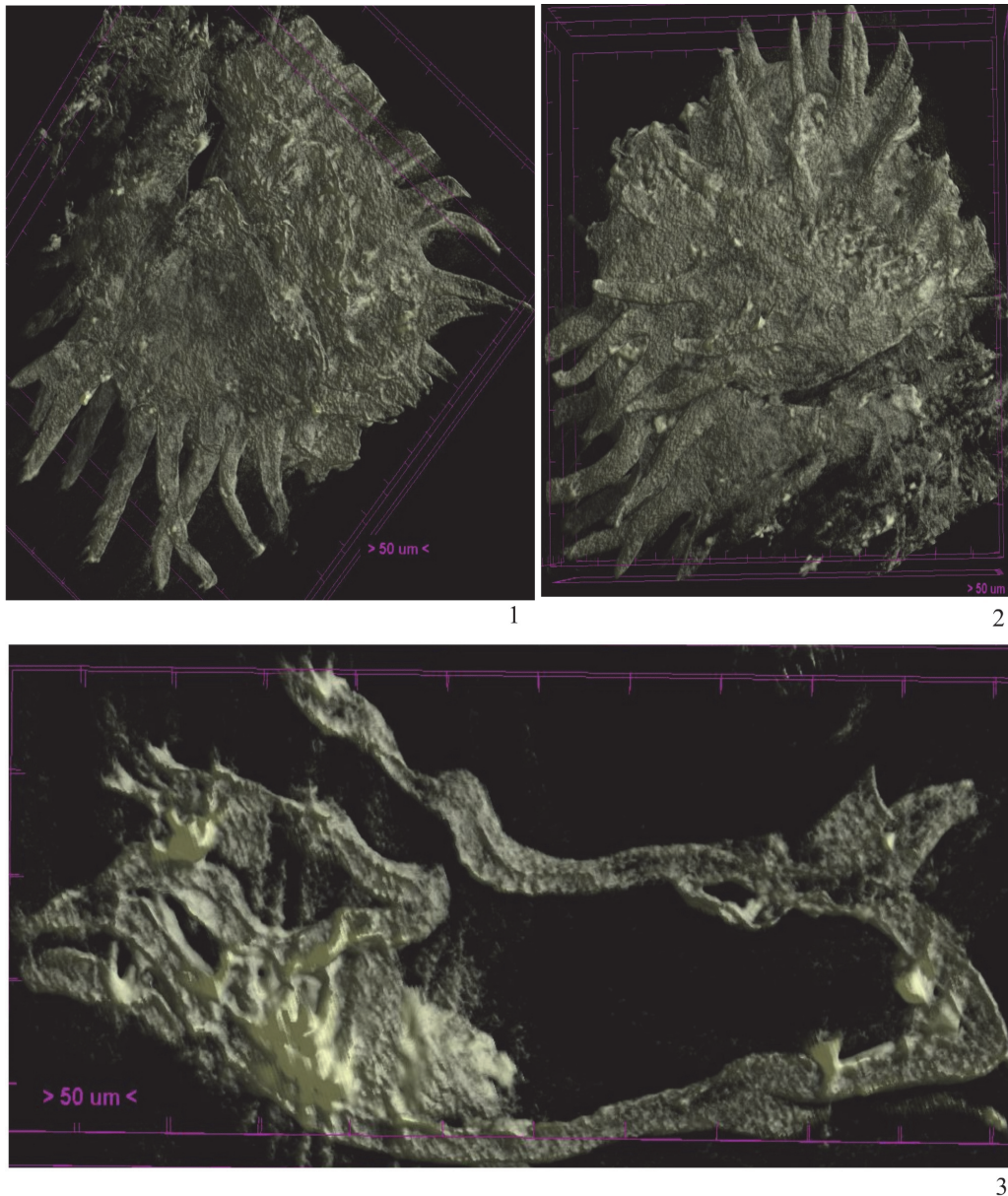
¹*Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, telnova@geo.komisc.ru*

²*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург*

Изучение ультратонкого строения спор *in situ* в разных филогенетических линиях палеозойских растений и сравнение с дисперсными является необходимой информацией в реконструкциях растительных сообществ прошлой истории Земли. Известно небольшое количество таких работ. Это объясняется сложной и длительной техникой извлечения из горной породы и подготовкой к ультрамикротомированию палеозойских спор. Кроме того, в процессе резки спор на ультрамикротоме теряется уникальный материал, часто невозполнимый.

В настоящее время в практику палинологических работ начали привлекаться нанотомографы. В обсуждениях (Glasspool, 2009) ультраструктуры пермских мегаспор приводится изображение, сделанное в Synchrotron Radiation X-ray Tomographic Microscopy (SRXTM). Этот же инструмент был использован при изучении и других пермских микроспор – орнаментации микроспор и внутренней структуры мегаспор (Slater, McLoughlin, Hilton, 2011).

Томографическое изучение девонской спородермы проводится впервые. С целью анализа и интерпретации полученных результатов в нанотомографе объекты предварительно были исследованы в СМ, СЭМ, ТЭМ. Для исследования образцов использовался Skyscan-2011 – лабораторный рентгеновский нанотомограф. Режимы съемки: напряжение на источнике 40 кВ (рис., 1, 2) и 80 кВ (рис., 3), ток 0,4 А, угол вращения 0,30°, усреднение по 5 снимкам, размер пикселя 0,35-0,5 мкм. Реконструкция производилась при помощи программы NRecon, визуализация данных при помощи программ DataViewer и CTvox. Первичный отбор образцов проводился при помощи бинокля Leica M165C.



Девонская мегаспора *Kryshstofovichia africana* Nikitin: 1 – проксимальная поверхность спородермы с хорошо различимой трехлучевой щелью; 2 – дистальная поверхность спородермы; 3 – виртуальный продольный срез.

В нанотомографе удалось пронаблюдать зернистую скульптуру спородермы (рис., 1, 2), невидимую в световом и сканирующем электронном микроскопах. Она представляет собой отдельные, достаточно плотно прилегающие друг к другу округлые, сверху уплощенные глобулы. На виртуальном продольном срезе видна андротека (рис., 3).

Результаты исследований в нанотомографе сопоставимы с результатами, полученными в СМ, СЭМ, что подтверждает интерпретацию структур внешнего и внутреннего строения

спородермы исследованных объектов. Нанотомограф позволяет без нарушения целостности объекта (без потери уникального материала) проводить комплекс работ по изучению различных проекций палеозойской спородермы, визуализацию соотношения и расположения различных структур. Кроме того, если необходимо, тот же образец позже может быть изучен на SEM для получения изображений внешней поверхности с высоким разрешением. Информация об ультраструктуре спородермы менее ясная, чем в ТЭМ (наиболее трудоемкие и время затратные исследования в ТЭМ пока исключить нельзя).

Одним из основных недостатков рентгеновского томографа, использованного в нашей работе, в отличие от синхротронного, является относительно низкое разрешение по рентгеновской плотности. Однако с ожидаемыми улучшениями в разрешении к нанометрическому диапазону рентгеновская томография, вероятно, станет более ценным аналитическим инструментом для точного палинотаксономического исследования.

БИОТА ВЕРХНЕВЕНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧКАЛОВСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.А. Токарев^{1,2}, А.А. Терлеев¹

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск, TokarevDA@ipgg.sbras.ru

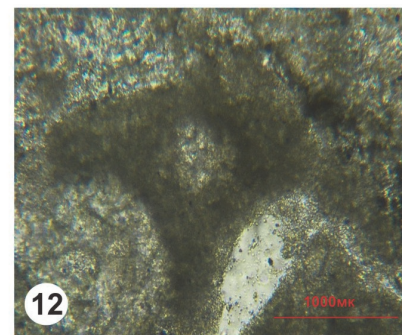
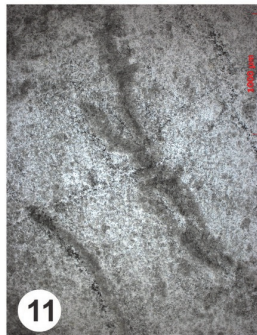
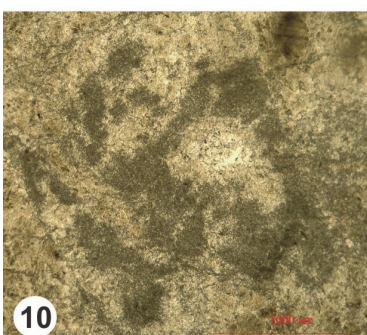
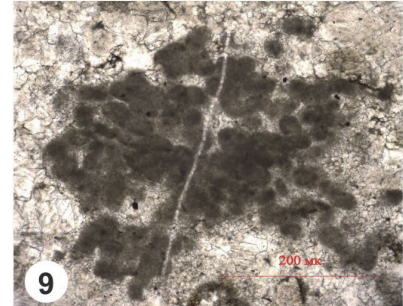
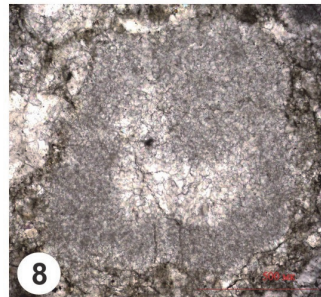
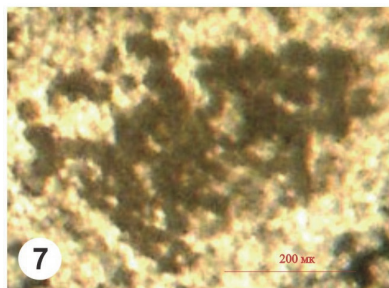
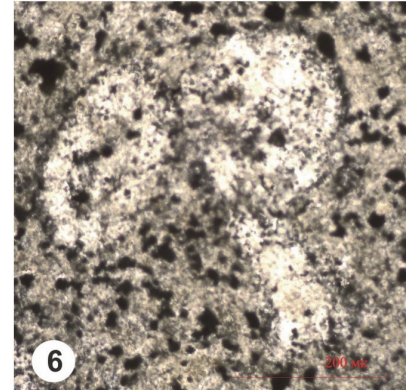
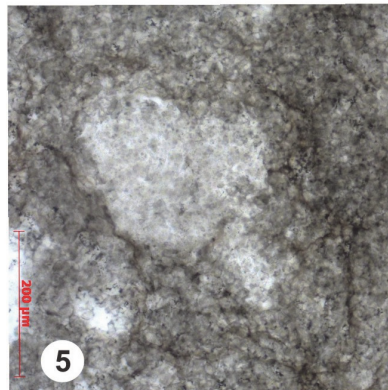
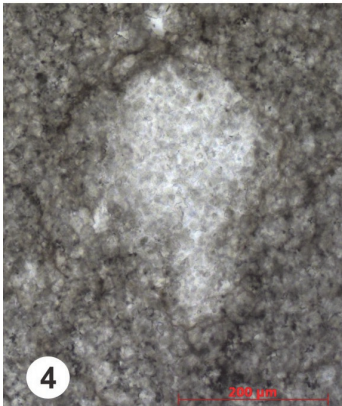
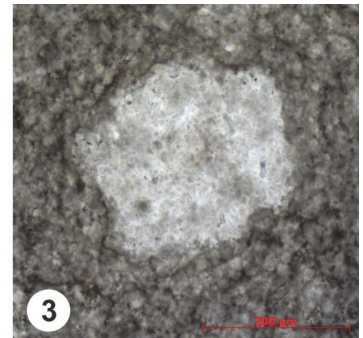
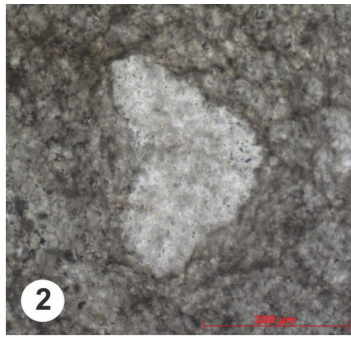
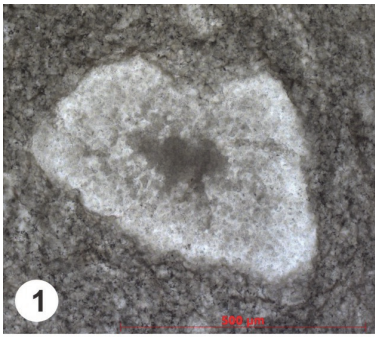
Чкаловское нефтегазоконденсатное месторождение приурочено к поднятию, осложняющему западную часть Усть-Тымской впадины. По результатам геофизических и геологических исследований выявлено чрезвычайно сложное геологическое строение эрозионно-тектонического выступа фундамента, разбитого на несколько блоков, граничащих между собой по системам малоамплитудных дизъюнктивных нарушений.

Разрезы, пройденные скважинами, весьма специфичны, поэтому возникают проблемы при их корреляции. Ситуация усугубляется также отсутствием скважин, полностью прошедших всю последовательность отложений и отсутствием органических остатков. Ряд ключевых разрезов не находят твердо обоснованного положения в сводной колонке. Это приводит к разночтениям возрастной трактовки пород, принимающих участие в строении домезозойской части структуры.

Параметрическая скв. 501, пробуренная в центральной части Чкаловской площади на территории Никольского структурно-фациального района с детальным отбором керна в инт. 3000,0-2938,3 м, дала новые палеонтологические сведения о возрасте отложений домезозойской части разреза (Терлеев и др., 2010). Скважина вскрыла разрез существенно карбонатных отложений. При детальном изучении шлифов из керна указанного интервала были установлены палеонтологические объекты: мелкораковинная фауна *Namacalathus* Grotzinger, Watters et Knoll, 2000 (рис., 1-6), *Cloudina* Germs, 1972 (рис., 11) и известковые водоросли (цианобактерии) рода *Korilophyton* Voronova, 1976 (рис., 7, 9). Эти результаты инициировали доизучение фаунистических остатков из кернового материала скважин 10, 17, 26, 210.

В скв. Чкаловская 210 в интервале 3011,5-3009,2 м обнаружена карбонатная спидула губок отряда Hexactinellida (рис., 12). Цианобактерии *Renalcis granosus* (рис., 8), *Renalcis* sp. (рис., 10) найдены в керне скв. Чкаловская 26 (инт. 3093,8-3090,8 м, 0,3 к.к.), (инт. 3067,8-3064,8 м, 0,57 к.к.). Мелкораковинная фауна *Namacalathus*, цианобактерии рода *Korilophyton* обнаружены в скв. Чкаловская 17 (инт. 3047-3042,8 м, к.к.), (инт. 3042,8-3040,8 м, 0,55 к.к.), и скв. Чкаловская 10 (инт. 2965,9-2962,9 м, 0,29 к.к.).

В изученной части разреза Чкаловской площади преобладают чисто карбонатные породы и меньшее значение имеют известняки и доломиты с терригенной примесью: песчаной, алевроитовой и глинистой. Среди терригенно-карбонатных пород выделяются красноцветные разности и темноцветные, обогащенные органическим веществом. Карбонатные породы представлены известняками и доломитами.



1-6 – *Namacalathus* sp. (шлиф Чк 501-10); 1, 2 – тангенсальное сечение, 3 – поперечное сечение, 4-6 – продольные сечения. 7, 9 – *Korilophyton* sp. (шлиф Чк 501-9). 8 – *Renalcis granosus* (шлиф Чк 26-4). 11 – *Cloudina* sp. (шлиф Чк 501-9). 12 – карбонатная спикула губок отряда Hexactinellida (шлиф Чк 210-11).

При детальном микроскопическом изучении были установлены палеонтологические объекты, отнесенные к ассоциации ископаемых остатков «*Namacalathus–Cloudina–Korilophyton*». В измененных карбонатных породах доломитового состава в керне рассматриваемых скважин встречены органические остатки, представленные пятью различными группами (рис.).

Группа 1. Бокаловидные формы, имеющие стебелек в нижней части, переходящий в широкую сфероидальную чашу (рис., 1-6). В верхней части сферы наблюдается выемка, соответствующая устьевому отверстию (рис., 1, 3, 5). В косопоперечных сечениях также видны вмятины, отвечающие поровым отверстиям, обрамляющим сферу по периферии (рис., 3). По морфологическим характеристикам и размерам (высота до 450 мк, ширина 150-300 мк) они могут быть отнесены к роду *Namacalathus*.

Группа 2. Мелкие беспорядочно ветвящиеся кустики с короткими веточками (до 70 мк) (рис., 7, 9), которые могут быть отнесены к цианобактериям рода *Korilophyton*.

Группа 3. Эту группу представляют небольшие обломки, в которых видны (не всегда достаточно четко) структуры, вложенных друг в друга усеченных конусов (рис., 11). Однако даже по таким фрагментам средней степени сохранности, хотя и с известной долей условности, можно определить родовой таксон *Cloudina*.

Группа 4. Стяжения облаковидной формы с темной пелитоморфной оболочкой, в которой иногда видна радиальная структура, что соответствует виду *Renalcis granosus* (рис., 8) и *Renalcis* sp. (рис., 10).

Группа 5. Карбонатыне спикулы губок отряда Hexactinellida (рис., 12).

Актуальность приведенных выше данных о новых находках палеонтологических объектов определяется еще и тем, что аналогичные рассмотренным остаткам из скважин № 10, 17, 26, 501, 210 были обнаружены несколько ранее в котоджинской и райгинской свитах верхнего венда скв. Восток-3 в Предъенисейской субпровинции (Конторович и др., 2008).

Родовые таксоны *Cloudina* и *Namacalathus* имеют глобальное распространение в поздневендских отложениях в Намибии, Бразилии, Канаде, Омане, Испании, Китае, России и др. (Terleev et al., 2011; Grant, 1990). Род *Korilophyton* также считается характерным для отложений поздневендского (немакит-далдынского) возраста Сибирской платформы и Алтае-Саянской складчатой области (Воронова, 1976, Терлеев и др., 2012). Таким образом, возраст пород в пределах Чкаловской площади, пройденных скважинами № 10 (инт. 2965,9-2962,9 м, 0,29 к.к.), 17 (инт. 3047-3042,8 м, к.к.), (инт. 3042,8-3040,8 м, 0,55 к.к.), 26 (инт. 3093,8-3090,8 м, 0,3 к.к.), (инт. 3067,8-3064,8 м, 0,57 к.к.), 501 (интервал 2997,2-2976,6 м), может быть палеонтологически обоснован и соотнесен с поздним вендом.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 16-05-00196.

РЕДКИЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В КРЕМНЯХ БУРУБАЙТАЛЬСКОЙ СВИТЫ (ЮГО-ЗАПАДНОЕ ПРИБАЛХАШЬЕ, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН) КАК ИНДИКАТОР ОБСТАНОВОК ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ПЕЛАГИЧЕСКИХ БАССЕЙНАХ ВЕРХНЕГО КЕМБРИЯ–СРЕДНЕГО ОРДОВИКА

Т.Ю. Толмачева¹, А.А. Третьяков², К.Е. Дегтярев²

¹*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург*

²*Геологический институт РАН, Москва; Tatiana_Tolmacheva@vsegei.ru*

Геохимические характеристики рассеянных и редких элементов в кремнистых осадочных породах достаточно широко используются для оценки геодинамических и геохимических обстановок их накопления и определения источников терригенного материала (Murray et al., 1991; Murray, 1994; Holser, 1997; Морозов, 2001; Owen et al., 2011; Bruce, Percival, 2014). Установлено, что геохимическая характеристика кремнистых пелагических осадков определяется соотношением между аллотигенной примесью, т. е. терригенным, пирокластическим и космическим материалом, и биогенной составляющей осадка, которая в грубом приближении наследует состав океанической воды. Считается, что химический состав кремнистых пород также зависит от времени экспозиции осадка и связанным с этим фракционированием редкоземельных элементов, окислительно-восстановительным балансом морской воды и осадка и активности гидротермальных сингенетических источников, которые локально меняют геохимические характеристики вод (Murray et al., 1991, 1992; Морозов, 2001 и

др.). Геохимические критерии оценки осадков, сформированных в разных обстановках седиментации, были разработаны на примере современных и мезозойско-кайнозойских бассейнов и успешно применяются для реконструкций условий осадконакопления в палеозое и докембрии. Для ордовика геохимические характеристики кремнистых пород рассматривались только в контексте определения геодинамических обстановок их накопления (Owen et al., 1999; Armstrong et al., 1999; Owen et al., 2011; Schoenborn, Fedo, 2011; Bruce, Percival, 2014).

Бурубайтальская свита Юго-Западного Прибалхашья (Южный Казахстан) является уникальным объектом для изучения закономерностей распределения редких и редкоземельных элементов по разрезу и оценки возможности их использования для установления геохимических характеристик ордовикского бассейна. Свита сложена монотонной толщей радиоляритов мощностью около 120 м и охватывает стратиграфический интервал от верхней части верхнего кембрия до верхов дарривильского яруса среднего ордовика (Tolmacheva et al., 2000; Tolmacheva et al., 2004.) Кремнистые породы свиты сложены в основном биогенным кремнеземом – раковинами радиолярий, которые формировались в толще воды и наследовали ее геохимические особенности. Детальное биостратиграфическое расчленение разреза, а также степень конденсированности отложений, определяемые по конодонтам, позволяют оценивать относительное длительность экспонирования осадка.

По разрезу свиты были взяты 22 пробы, в которых изучено содержание петрогенных, редких и редкоземельных элементов. Содержание кремнезема в породе от 96 до 98,5%. На протяжении исследуемого стратиграфического интервала содержание в кремнистых породах тонкотерригенного материала менялось незначительно, немного увеличиваясь в самой верхней – дарривильской части разреза. Оказалось, что визуально отмечаемая прозрачность или непрозрачность кремней связана с содержанием железа, а не алюмосиликатов.

Общее содержание редкоземельных элементов в кремнях бурубайтальской свиты выше их концентраций в морской воде современных океанов (Murray et al., 1992). На конденсированных участках разреза их содержание меньше, чем в кремнях с более высокими скоростями осадконакопления, а распределение редкоземельных элементов на таких уровнях сопоставимо с данными по современной морской воде. Надо отметить, что обратная зависимость содержания редких земель от времени экспозиции осадка в связи с их адсорбцией океаническими водами наблюдается и в пелагических осадках современных океанов (Murray, 1994; Girty et al., 1996).

Соотношения La/Yb, La/Sm и Gd/Yb показывают, что кремни бурубайтальской свиты по сравнению с современными морской водой и кремнистыми осадками (Murray et al., 1992; Ziegler et al., 2007) обогащены в тремадокско-нижнефлоской части разреза средними (Sm-Dy), в дапине–нижнем дарривилии тяжелыми редкоземельными элементами. Эти закономерности еще нуждаются в интерпретации. Со средней части дарривильского яруса (от 45-го метра разреза и выше) распределение редкоземельных элементов, нормированных на постархейские сланцы, образуют прямую, указывая на насыщение кремней терригенным материалом.

Диаграмма La–Th–Sc, введенная (Bhatia, Crook, 1986) для определения источника сноса в турбидитах, используется в настоящее время для выявления происхождения тонкой вулканогенной составляющей кремней (Martinez et al., 2010; Diskin et al., 2011; Ziegler et al., 2007; Tanner et al., 2015). Соотношения La–Th–Sc в кремнях бурубайтальской свиты полностью не совпадают ни с одним из рассчитанных полей, но наиболее близки к современным пелагическим илам. Относительно большие значения Zr/Y (до 3,0) и общие низкие (<1) значения Ce/La (Larson et al., 1992; Морозов, 2001) могут быть связаны с влиянием на пелагические осадки свиты внутриплитного магматизма. Полученные геохимические данные могут служить дополнительным обоснованием для интерпретации геодинамических обстановок формирования кремнистых толщ Юго-Западного Прибалхашья – вопроса, до сих пор не решенного из-за сложного тектонического строения региона.

Наиболее высокие отношения Zr/Y, а также положительные аномалии Ce и Eu, отмечаются на уровне нижней части тремадокского яруса, где присутствуют следы гидротер-

мальной активности (гидротермальные яшмы, линзы барита). Такое распределение редкоземельных элементов характерно для гидротермальных кремней (Slack et al., 2007).

Многочисленными работами было показано, что Се-аномалии характеризуют насыщенность воды кислородом (Yang et al., 1999; Girard, Lécuyer, 2002; Kato et al., 2002; Kakuwa, Matsumoto, 2006; Feng et al., 2008; Azmy et al., 2009). Хотя существуют данные о связи аномалий Се с обстановками накопления осадка, а не морской воды (de Baar et al., 1988; German, Elderfield, 1990), тем не менее этот показатель может быть использован в совокупности с другими редкоземельными параметрами. Для осадков, сформировавшихся в кислородных обстановках, характерны отрицательные аномалии Се, а для бескислородных – положительные. Для кремней бурубайтальской свиты была подсчитана δCe ($\text{Ce}_N/(\text{La}_N^{0.5}\text{Pr}_N^{0.5})-1$) (Song et al., 2012), которая является относительным показателем значения аномалии. Установлено, что в верхнем кембрии и тремадоке δCe варьирует от положительной до отрицательной, в интервале от флоского до нижней части дарривильского яруса наблюдается небольшая отрицательная аномалия Се, а со среднего дарривилия δCe приближается к нулю. В настоящее время известно, что постоянная насыщенность кислородом океанических вод, связанная с усилением циркуляционной активности океана, установилась с конца дапина–раннего дарривилия (Толмачева, 2014; Rasmussen et al., 2016). Однако согласно новым данным и до этого времени океан был не полностью стагнирован. В нем периодически возникали вертикальные или горизонтальные течения, приводившие к изменениям насыщенности океана кислородом.

Таким образом, предварительные данные по оценке содержания и распределения редких и редкоземельных элементов в кремнистых отложениях бурубайтальской свиты показывают, что геохимический метод изучения кремнистых конденсированных разрезов Казахстана перспективен для реконструкции геохимических параметров океанических вод в ордовике и их изменений с связи с глобальными климатическими событиями.

НАПРАВЛЕНИЯ МИГРАЦИЙ МШАНКОВОЙ БИОТЫ В ФАМЕНЕ (ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ ЕВРАЗИИ)

З.А. Толоконникова

*Кубанский государственный университет, Краснодар, zalatoi@yandex.ru
Казанский федеральный университет, Казань*

Палеобиогеография фаменских мшанок мира освещена в работах Bigey, 1985 и Tolo-konnikova, Ernst, 2010. Результаты новейших исследований по некоторым регионам Евразии дают возможность детализировать и дополнить сведения о центрах происхождения региональных мшанковых фаун, основных направлениях миграций, закономерностях в распределении морфотипов в пространстве и времени. В конце девона большинство мшанок обитало в мелководных тепловодных акваториях вблизи континентальных блоков. События и процессы разного масштаба, происходившие в течение фаменского века, обуславливали перемещение мшанковой фауны из одного палеобассейна в другой или ее сокращение/увеличение в пределах одного и того же биотопа.

В раннем фамене отмечается начало нового трансгрессивно-регрессивного цикла осадконакопления. Раннефаменские мшанки (конодонтвые зоны *Pa. triangularis*–*Pa. crepida*) известны в центральной части Русской платформы (Лаврентьева, 1970, 1974; Пушкин, 2007; Толоконникова, Пахневич, в печати), Южном Закавказье (Лаврентьева, 2001; Толоконникова, 2016), западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) (Морозова, 1961; Волкова, 1974; Толоконникова, 2010, 2012а), Южном и Северо-Западном Китае (Yang et al., 1988; Xia, 1997). Таксономический состав региональных ассоциаций мшанок раннего фамена: по периферии Лавруссии (Центральное Девонское поле, Припятский прогиб, Армения и Азербайджан) – 18 видов 8 родов, на шельфе Палеоазиатского океана (Северо-Западный Китай, западная часть АССО) – 62 вида 33 родов, на шельфе Палеотетиса (Южный Китай) – 27 видов 14 родов.

Из ниже-среднефаменских отложений (конодонтные зоны *Pa. triangularis*–*Middle Pa. marginifera*) мшанки описаны в Бельгии (Tolokonnikova et al., 2015), центральной части Русской платформы, Чаткало-Нарынской зоне Тянь-Шаня (Орловский, 1961), западной части АССО, Южном и Северо-Западном Китае, Центральном Казахстане (Троицкая, 1979). Середина фамена (конодонтные зоны *Pa. rhomboidea*–*Middle Pa. marginifera*) ознаменовалась глобальной регрессией и тектонической активизацией. Среди мшанок на этом отрезке геологического времени наблюдается обеднение комплексов до единичных представителей. Таксономический состав региональных ассоциаций мшанок раннего–среднего фамена: по периферии Лавруссии (Центральное Девонское поле, Арденно-Рейнский бассейн) – 5 видов 3 родов, на шельфе Палеоазиатского океана (Казахстан, западные отроги Тянь-Шаня, Северо-Западный Китай, западная часть АССО) – 24 вида 15 родов, на шельфе Палеотетиса (Южный Китай) – 12 видов 4 родов.

Сравнение таксонов этих ассоциаций мшанок показало определенную закономерность миграций доминирующих морфотипов в течение раннего–среднего фамена. Основной миграционный поток от Северо-Западного Китая через Казахстан, западные отроги Тянь-Шаня доставил в бассейн Южного Закавказья три общих вида. При этом в Казахстане осели 13 видов. В Восточном Казахстане зарождается род *Nikiforovella*, освоивший к визейскому времени все мелководные акватории Палеоазиатского океана, шельфы Лавразии и Гондваны. От основного потока отделилась северо-восточная ветвь, доставившая в бассейн западной части АССО два общих вида мшанок. По северо-восточной ветви, вероятно, происходил обмен мшанковой биоты Казахстана и западной части АССО, имеющих шесть общих видов в это время. Затрудненный водообмен в мелководных акваториях центра Русской платформы обусловил расселение здесь эндемичных видов эврибионтных родов.

В начале позднего фамена (конодонтные зоны *Upper Pa. marginifera* – *Pa. trachytera*) в некоторых регионах Евразии продолжались активные тектонические движения, происходило терригенное осадконакопление. Мшанки известны в Южном Закавказье, Чаткало-Нарынской зоне Тянь-Шаня, Казахстане и Китае. В конце позднего фамена (конодонтные зоны *Pa. postera* – *Middle Pa. expansa*) глобальная трансгрессия способствовала восстановлению связей между изолированными бассейнами, резкому увеличению разнообразия и распространению мшанковой биоты на значительные расстояния. Мшанки описаны в Германии (Tolokonnikova et al., 2014; Ernst et al., 2015), Иране (Ernst, Mohammadi, 2009), Казахстане (Троицкая 1975а, Нехорошев, 1977), западной части АССО (Нехорошев, 1925, 1956; Тризна, 1958; Tolokonnikova, 2010), Чаткало-Нарынской зоне Тянь-Шаня, Восточном Забайкалье (Нехорошев, 1956, Попеко, 2000), Монголии (Ариунчимэг, 2000, 2010), Южном и Северо-Западном Китае (Yang et al., 1988; Xia, 1997; Lu, 1999), Южном Закавказье (Горюнова, 1985, 2007; Горюнова, Лаврентьева, 2007; Толоконникова, 2016). Таксономический состав региональных ассоциаций мшанок позднего фамена: по периферии Лавруссии (Армения и Азербайджан, Арденно-Рейнский бассейн) – 25 видов 22 родов, на шельфе Палеоазиатского океана (Казахстан, западные отроги Тянь-Шаня, Северо-Западный Китай, западная часть АССО) – 70 видов 34 родов, на шельфе Палеотетиса (Южный Китай, Иран) – 17 видов 8 родов.

В позднем фамене основной миграционный поток сохранялся. Южное Закавказье характеризуется наличием транзитных видов и единичными представителями эндемичных родов *Mysticella*, *Geranopora*, *Pseudoascopora*. Общий вид *Cyphotrypa explorata* Troiz. и пять общих родов проникли в Германию из Казахстана. В Казахстане появляются роды *Ratingella* и *Cheilotrypa*.

В самом конце девона (конодонтные зоны *Upper Pa. expansa*–*S. praesulcata*) отмечается серия трансгрессий Мирового океана, что способствовало освоению мшанками новых морских бассейнов и расширению площади ранее занятых ареалов. Они обнаружены в Днепро-Донецком прогибе Русской платформы (Дунаева, 1964, 1969), Южном Урале (Tolokonnikova, 2011), Германии (Tolokonnikova et al., 2014; Ernst et al., 2015), Бельгии (Tolokonnikova et al., 2015), Афганистане (Горюнова, 2006), Казахстане (Троицкая 1975б, Нехорошев, 1977), юго-западной части Западно-Сибирской платформы (Толоконникова, 2012б), западной части АССО (Нехорошев, 1925, 1956; Тризна, 1958; Tolokonnikova, 2010), Восточном Забай-

калье (Нехорошев, 1956, Попеко, 2000), Монголии (Ариунчимэг, 2000, 2010), Южном и Северо-Западном Китае, Южном Закавказье. Таксономический состав региональных ассоциаций мшанок самого конца фамена: по периферии Лавруссии (Днепровско-Донецкий прогиб, Арденно-Рейнский бассейн, Армения, Азербайджан, Южный Урал) – 35 видов 30 родов, на шельфе Палеоазиатского океана (Казахстан, юго-западная часть Западно-Сибирской платформы, Северо-Западный Китай, Монголия, западная часть АССО) – 73 вида 56 родов, по периферии Гондваны (Южный Китай, Афганистан) – 21 вид 13 родов.

На пути основного миграционного потока возникает еще два региона распространения – Южный Урал и юго-западная часть Западно-Сибирской платформы, где получили развитие принесенные из Казахстана общие виды. Северо-восточная ветвь от Казахстана через западную часть АССО принесла в Восточное Забайкалье абсолютно идентичные виды мшанковой биоты. Несколько казахстанских видов северо-восточной ветвью были донесены до Монголии. Также возможно существование отдельного северного миграционного потока, принесшего в акваторию Монголии два общих вида из Северо-Западного Китая. Для самого конца девона характерно интенсивное родообразование во всех региональных ассоциациях (всего появляется 27 новых таксонов на фоне вымирания 10 родов). В позднем фамене и самом конце девона по 1–3 родам возникло в Северо-Западном Китае, Казахстане, Южном Закавказье, Арденно-Рейнском бассейне. Появившиеся в фамене новые таксоны мшанок в пределах рассмотренных региональных ассоциаций отличаются набором различных гетерозооциев, соотношением представителей отрядов типа Bryozoa. Разноориентированная «специализация» мшанок является следствием ответной реакции особей колоний на изменяющиеся условия окружающей среды и их генетически определенного адаптивного потенциала.

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 18-05-00245.

ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ РАДИОЛЯРИЕВОГО АНАЛИЗА: МЕТОДОЛОГИЯ РАБОТЫ С ГЛУБОКОВОДНЫМИ РАЗРЕЗАМИ; РАДИОЛЯРИЕВАЯ ШКАЛА

С.В. Точилина

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

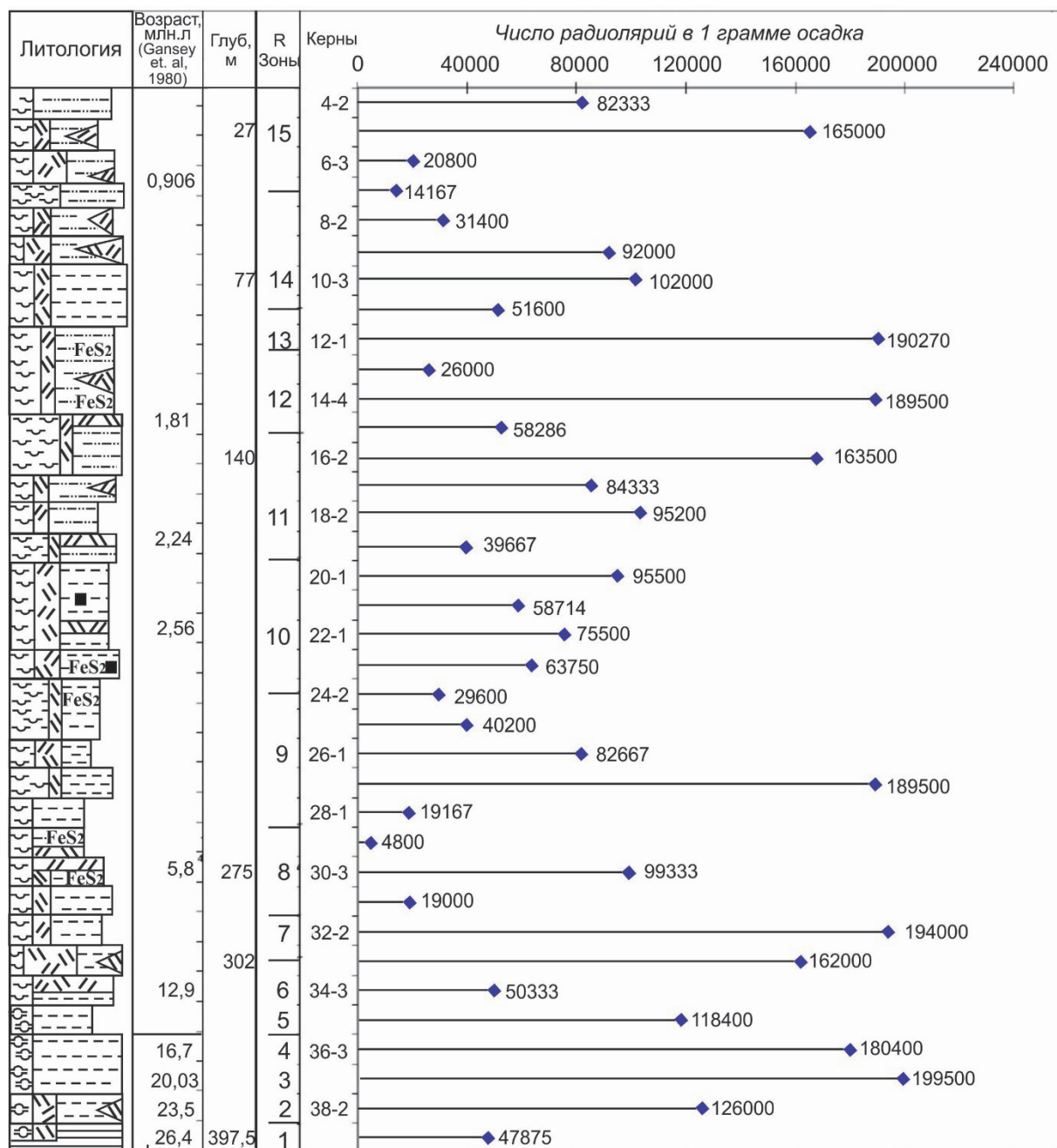
*В природе мера и вес суть
главные орудия познания.*

Д.И. Менделеев

Стратиграфия относится к одной из самых трудоемких и сложных дисциплин геологии, включающей несколько взаимосвязанных направлений исследований: систематики биоты как материального представителя прошлых эпох; теории стратиграфии; основ литологического анализа, хронологии.

Методология. Материалы глубоководного бурения по международным проектам DSDP, ODP и IODP рассылаются специалистам на различные виды анализов пробами только из одной секции кернов (в интервале 2 см); в кернах содержатся от 1 до 7 секций, поэтому информация, заключенная в других секциях кернов, остается неизвестной. При бурении скважин встречаются тектонические нарушения различной формы, слои конгломератов, перерывы и др. При таких условиях число секций сокращается или керны отсутствуют полностью. Перерывы между биоэонами предопределены самой методикой отбора проб, предусмотренной этими программами.

Необходимо учитывать структурное положение разреза дна океана, чтобы оценить скорость осадконакопления, которая резко различается. Например, в разрезе северо-западной котловины Тихого океана скорость осадконакопления в олигоцен-раннемиоценовую эпохи (скв. 436, керны 38–6 и 38–2) составляла 0,2–0,5 мм/тыс. л. В кажущемся разупорядоченном палеоценозе секции 38–6 (биотурбация и придонные течения) содержится большое число и олигоценных и миоценовых радиолярий. Поэтому в заключении о возрасте этого слоя применение количественного и качественного анализов позволило «не упустить» олигоцен.



(Cande, Kent, 1995;
Berggren, 1995)

Западно-Тихоокеанская котловина
Глубоководный разрез по скв. 436 (DSDP, Leg 56)

Координаты: 30°55,96' с.ш. 145°33,47' в.д.

Глубина воды: 5240 м

Глубина скважины: 397,5 м

Радиолариевые зоны: 15 – *Lychnocanium grande*–*Eucyrtidium tumidulum*; 14 – *Tholospira cervicornis*–*Spurioclastrocyclas urymensis*; 13 – *Cycladophora davisiana*; 12 – *Artostrobium auritum*; 11 – *Spurioclastrocyclas sphaerius* (= *Cycladophora sakaii*); 10 – *Diplocyclas cornuta* Bailey–*Stichocorys eruca* Ehrenberg; 9 – *Ariadnella numerosa*; 8 – *Lamprocyclas rhinoceros*; 7 – *Stichocorys huschkei*; 6 – *Theocapsa elongata*; 5 – *Lychnocanium fortipes*; 4 – *Cyrtocapsa tetrapera*; 3 – *Cyrtocapsa compacta*; 2 – *Theocorys cryptocephalum*; 1 – *Eusyngium incrassatum*–*Lychnocanomma elongata*.

Зональная радиолариевая шкала разрабатывалась по глубоководному разрезу северо-западной котловины Тихого океана. Это наиболее полный разрез кайнозоя среднеширотной области запада Тихого океана. Разрез пронизан вулканическим стеклом, поэтому для получения хронологических дат применялся радиологический метод (трековый анализ), который

по слоям вулканического стекла измеряет физический эффект изотопного распада при расщеплении атомов ^{238}U (рис.).

Радиоляриевая шкала кайнозоя по глубоководному разрезу кайнозоя (Leg 56, скв. 436) построена по экспериментальным данным:

1. База данных количественного содержания радиолярий (в определенных весовых единицах) (№ гос. регистрации 5-2674, г. Владивосток; 15.06.2017 г).

2. «Доминирующих видов», поскольку «...специфические закономерности эволюции доминирующего типа оказываются важными критериями для выделения того или иного этапа в истории биосферы» (Колчинский, 1990).

3. «Характерных видов» – экологически обусловленных, распространение которых в пространстве и времени ограничено.

География распространения доминантов и характерных видов связана с геохимическими характеристиками среды и системой циркуляции. Это отражено в разных зональных шкалах тропической (низкоширотной) (Tschilina, Gabanov, 2012) и умеренной (среднеширотной) областей Тихого океана (рис.).

НАХОДКИ МОЛЛЮСКОВ КЛАССА SCAPHOPODA BRONN, 1862 В МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОЛЫНО-ПОДОЛИИ (ЗАПАДНАЯ УКРАИНА)

Я.М. Тузяк

Львовский национальный университет им. Ивана Франко, Львов, Украина, yarynatuzyak@gmail.com

Scaphopoda (лопатоногие) – билатерально-симметрические морские моллюски, в строении которых сочетаются признаки двустворчатых и гастропод, но несмотря на их необычные особенности считается более близким их родство с двустворками.

Скелет лопатоногих наружный, известковый, трубчатый конусообразный. Раковина дугообразно изогнутая или прямая, имеет отверстия с обеих сторон, внешне напоминает бивни слона или зубы. Бентосные животные, зарывающиеся в мягкие субстраты (инфауна). Норы скафопод встречаются в рыхлых грунтах – от илов до среднего и крупного гравия. Всего насчитывают от 750 до 1200 видов, причем примерно половина из них являются вымершими. Ареал современных скафопод приурочен к тропическим и субтропическим широтам, где они обитают на глубинах от мелководных сублиторальных до абиссальных (около 7000 м) (Porre and Goto, 1993).

В строении раковины скафопод обычно выделяют от двух до четырех слоев (в микроскопических (ювенильных) форм стенка образована одним слоем), которые используются при идентификации. В среднем длина трубок от 3 до 6 см, но может варьировать от 4 мм до 15 см. Среди ископаемых встречаются образцы длиной 30 см.

Скафоподы известны с кембрия. Главные отличия палеозойских форм от мезозойско-кайнозойских состоят в степени изогнутости раковины и наличии скульптурных элементов на ее поверхности. Более дугообразно изогнутыми и скульптурированными являются раковины мезозойских и кайнозойских видов.

Классификация Scaphopoda разработана Scarabino, 1995 с изменениями Steiner, 1998; 1999, приведена в работе Steiner, Kabat, 2001. Таксоны семейств расположены в филогенетическом порядке, роды в алфавитном.

Scaphopoda относительно хорошо изучены; менее исследованными, однако, остаются ископаемые их формы.

Фундаментальной работой по ревизии Scaphopoda является монография Pilsbry, Sharp, 1897-1898. В публикации Эмерсона (Emerson, 1962) представлена подробная классификация скафопод с ключами к определению их семейств, родов и подродов. В ряде публикаций (Steiner, Kabat, 2001, 2004 и др.) содержатся результаты исследований вымерших и рецентных скафопод.

В проведенном автором исследовании основное внимание уделяется находкам представителей скафопод в разрезах Западной Украины (Волыно-Подолія), их морфологическим особенностям, систематической принадлежности и некоторым экологическим вопросам. Здесь впервые обнаружены два вида, относящихся к родам *Dentalium* и *Antalis*.

Материал был собран (2017 г.) из миоценовых отложений территории Тернопольской области во время совместной геологической экспедиции сотрудников Институтов геологических наук Кракова (доктор П. Гедл) и Киева (канд. геол. наук Т.В. Шевченко, Т.С. Рябоконт) с целью исследования меловых и неогеновых отложений запада Украины. Автор благодарит этих коллег за возможность и содействие в сборе материала.

Описаний и изображений скафопод в работах украинских исследователей не найдено. Информация, содержащаяся в работах зарубежных исследователей по неогеновым скафоподам, к сожалению, недостаточна. Характеристики видов не содержат сведений о строении стенки раковины, ее толщины, в то время как, на наш взгляд, эти признаки имеют большое значение. Кроме того, на рисунках изображены поперечные сечения лишь апертурного конца, но, как показал наш материал, они отличаются от сечений апикального конца. Также при описании внешней скульптуры не указано количество ребер. Перечисленные признаки включены в характеристики скафопод, приводимых ниже. При описании этих форм использована принятая сейчас терминология (Гужов, 2017 и др.).

Предполагается, что описанные формы при дальнейшем, более детальном изучении будут рассматриваться как новые виды.

Класс **SCAPHOPODA** Bronn, 1862
Отряд **DENTALIIDA** da Costa, 1776
Семейство **DENTALIIDAE** (Children, 1834)
Род *Dentalium* Linnaeus, 1758

Dentalium sp.
Рис., 1а-с

Описание. Раковина средних размеров (26 мм), коническая, постепенно расширяется к апертурному концу. Степень ее изогнутости около 1 мм. Поверхность орнаментирована двумя типами ребер – концентрическими и продольными. Конические прослеживаются по всему корпусу раковины, более выразительные в направлении к апертурному концу. В направлении к апикальному выразительнее проявляются продольные низкие, широкие ребра, общее количество которых составляет 16. Поверхностная скульптура соответственно отражается и на поперечных сечениях раковины. Апертурный конец имеет округлую форму без каких-либо орнаментов, в то время как апикальный – слегка фестончатый. Стенка толстая, четырехслойная.

Размеры: длина 26 мм; диаметр апертурного конца 5 мм; диаметр апикального конца 2,75 мм; толщина стенки 1 мм.

Сравнение. От представителей рода *Dentalium*, описанных в литературе, отличается размерами раковины, степенью изогнутости, поперечными сечениями апертурного и апикального концов.

Возраст и распространение. Неоген (миоцен), бадений Западной Украины.

Род *Antalis* H. Adams et A. Adams, 1854

Antalis sp.
Рис., 2а-с

Описание. Раковина маленькая (13 мм), коническая, постепенно расширяется к апертурному концу. Поверхность орнаментирована продольными ребрами двух типов – высоких сильно выступающих и более мелких, сглаженных. Общее количество округлых высоких ребер составляет 14. Количество низких ребер в промежутке между большими составляет 5.

Поперечная скульптура отсутствует. Степень изогнутости корпуса раковины около 0,5 мм. Форма раковины в поперечном сечении округлая с фестончатым краем на апертурном и апикальном концах. Более сложный рисунок имеет очертание апертурного конца. Поскольку к апикальному концу прослеживается выклинивание мелких ребер, рисунок его формируют исключительно крупные ребра. Стенка тонкая, трехслойная.

Размеры: длина 13 мм; диаметр апертурного конца 2,95 мм; диаметр апикального конца 1 мм; толщина стенки 0,3 мм.

Сравнение. От представителей рода *Antalis*, описанных в литературе, отличается размерами раковины (украинские экземпляры мелкие), степенью изогнутости, поперечными сечениями апертурного и апикального концов, присутствием ребер двух типов.

Возраст и распространение. Неоген (миоцен), бадений Западной Украины.



1 – *Dentalium* sp.: а – общий вид, длина раковины 26 мм; б – апертурный конец, диаметр 5 мм; в – апикальный конец, диаметр 2,75 мм; с – четырехслойное строение стенки, толщина стенки 0,5 мм (ув.). 2 – *Antalis* sp.: а – общий вид, длина раковины 13 мм; б – апертурный конец, диаметр 2,95 мм; в – апикальный конец, диаметр 1 мм; с – трехслойное строение стенки, толщина стенки 0,3 мм (ув.).

ЗОНАЛЬНОСТЬ, БИОТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ И ОБСТАНОВКИ
ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ЭОЦЕН-МИОЦЕНОВОМ БАССЕЙНЕ
ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ (ПО ФОРАМИНИФЕРАМ)

Н.А. Фрегатова¹, Т.В. Дмитриева¹, С.И. Бордунов²

¹АО «ВНИГРИ», Санкт-Петербург, tvdmitrieva@vniagri.ru

²Геологический институт РАН, Москва

Один из наиболее полных разрезов палеогена и неогена на территории Западной Камчатки находится в бухте Квачина. В береговом обрыве снизу вверх залегают морские терригенные отложения среднего эоцена–неогена: тигильской (литологические пачки 1-13) и белесоватой (пачки 14-35) толщ, а также низов кавранской серии (пачка 36). Они слагают западное крыло и центральную часть синклинали горы Увуч. Мощность разреза около 450 м (Гладенков, 2016). По комплексам фораминифер в разрезе выделены горизонты региональной стратиграфической схемы Западной Камчатки (Решения..., 1998), разделенные на «слои с фораминиферами» (Ф1-Ф13). Установлено положение этих слоев в зональности, прослеженной в различных разрезах Охотоморского региона (Дмитриева, Фрегатова, 2004; Дмитриева, 2005, 2007).

1. Зона *Trochammina markini*–*Plectotrochammina poronaiensis* (тигильская толща, снатольский и ковачинский горизонты). Включает слои Ф-1 с *Batysiphon eocenicus*–*Trochammina markini*–*Plectotrochammina poronaiensis* (пачки 2-4) и слои Ф-2 с *Reophax tappuensis*–*Cyclammina pacifica* (пачки 5-11).

2. Слои Ф-3 с *Robulus* spp.–*Guttulina tumefacta* (ковачинский горизонт) (пачка 12).

3. Зона *Melonis shimokinensis*–*Globocassidulina subglobosa* (аманинско-гаххинский горизонт) (пачка 13 «туфогенный горизонт»)

4. Зона *Ammodiscus concinnus*–*Haplophragmoide laminatus* (утхолокско-вивентекский горизонт). Включает Слои Ф-5 с *Reophax tappuensis*–*Haplophragmoides laminatus* (пачки 14-18), слои Ф-6 с *Ammodiscus concinnus*–*Hippocrepinella hirudinea* (пачки 19-21), Слои Ф-7 с *Hippocrepinella variabilis* – *Budashevaella* cf. *semivolva*–*Haplophragmoides spadix* (пачка 22), Слои Ф-8 с *Haplophragmoides* cf. *laminatus*–*Asanospira carinata*–*Haplophragmoides spadix* (пачки 23-27), Слои Ф-9 с *Reophax tappuensis*–*Haplophragmoides laminatus*–*Haplophragmoides subimpresus* (пачка 27 и нижняя часть пачки 30).

5. Зона *Pseudoelphidiella subcarinata* (кулувенский горизонт). Включает слои Ф-10 с *Haplophragmoides laminatus*–*Pseudoelphidiella subcarinata*–*Porosotalia tumiensis* (верхняя часть пачки 30, 31 и 32 пачки), слои Ф-11 с *Islandiella curvicamerata* (нижняя часть пачки 34 на уровне опробования в точке 5/4а) и слои Ф-12, практически не охарактеризованные фораминиферами с единичными формами, установлены в верхней части пачки 34 и в пачке 35.

6. Слои Ф-13 (ильинский горизонт) со смешанным переотложенным комплексом фораминифер установлены в конгломератах пачки 36.

Анализ биотических событий, проведенный по сообществам фораминифер, позволяет сделать **выводы об обстановках осадконакопления** в этой части бассейна.

Пачки 2-11 (снатольский и ковачинский горизонты) формировались в условиях шельфа вначале мелководного (пачки 2-4), а затем более глубоководного с активной гидродинамикой (пачки 5-11). Углубление палеобассейна в это время совпадает с региональной трансгрессией (Серова, 2001). В комплексе доминируют агглютинирующие фораминиферы, в нижних слоях присутствуют переотложенные формы. Эндемики отсутствуют, наблюдается общность состава как с япономорской, так и североамериканской фауной.

Пачка 12, в которой присутствуют планктонные фораминиферы, формировалась в более глубоководных шельфовых условиях с нормальной соленостью вод и достаточным количеством кислорода, о чем свидетельствует нахождение робулюсов, исландиелл, цибицидесов. Здесь также отмечается общность с фауной япономорской и североамериканской. По нахождению планктонного вида *Tenuitella praegemma* (Li) установлен позднеэоценовый–раннеолигоценовый возраст слоев (Pearson et al., 2006). Появление в разрезе приведенной выше фауны свидетельствует о максимальной трансгрессии, происшедшей после первого

климатического оптимума в среднем эоцене, и восстановлении связей Охотоморского бассейна с Тихоокеанским.

Пачка 13 также формировалась в нормальных морских условиях глубокого шельфа в водной среде, обогащенной кислородом. Комплекс фораминифер представлен многочисленными секретирующими формами очень хорошей сохранности с доминированием кассидулин, исландиелл, полиморфинид. Здесь, как и ниже, присутствует *Tenuitella praegemma*. В пачке 13 появились виды *Melonis shimokinensis*, *Globocassidulina subglobosa*, *Quinqueloculina imperialis* и некоторые другие, характерные для аманинско-гакхинского горизонта Точилинского разреза Западной Камчатки и синхронных отложений Охотоморского региона. По их присутствию в разрезе Квачина выделена самостоятельная зона (=слой Ф). По составу ее комплекса наблюдается общность с япономорской и североамериканской фауной. Нахождение многих форм из нижележащих слоев свидетельствует о преемственности в развитии охотоморской фауны конца эоцена и начала олигоцена. Прекрасная сохранность раковин фораминифер в туфогенной пачке 13, а также присутствие в комплексе раковин и молодых, и старых особей одного вида скорее всего обусловлены очень быстрым их захоронением слоем пепла, когда водная среда не успевала окислиться и не происходило растворения раковин

Пачки 14-30. В зоне *Ammodiscus concinnus*–*Harporhagmoides laminatus* (утхолокско-вивентекский горизонт) происходят резкое обеднение и изменение состава комплексов фораминифер. Исчезают все известковые формы, комплекс становится песчаным (пачки 14-22 с преобладанием гиппокрепинелл), шельфовым вначале относительно мелководным и далее более глубоководным (пачки 23-30). Изменения комплекса можно объяснить недостатком кислорода в воде, кислой средой, вызванной усилением вулканической активности в регионе, и холодными климатическими условиями. Состав характерен для олигоценовой охотоморской и берингоморской фауны фораминифер.

В пачках 30 (верхняя часть) – 34 вновь резко изменяется состав комплекса: появляются эльфииделлы, исландиеллы, он становится более мелководным, шельфовым с нормально-морскими условиями. Наблюдается регрессивная тенденция в развитии бассейна, судя по нахождению переотложенных палеогеновых форм. Индекс зоны – *Pseudoelphidiella subcarinata* характерен для нижнемиоценовых отложений Западной и Восточной Камчатки (Серова, 1978; Серова, Спирина, 1984; Дмитриева, 2007; Бордунов, 2015). Появление *Porosorotalia tumiensis* (рода Индо-Тихоокеанской области) связано с потеплением климата, начавшемся в раннем миоцене.

Пачка 36 (ильинский горизонт) содержит смешанный комплекс фораминифер, в котором резко преобладают секреторные формы: относительно мелководные эльфииды, букцелы, поросороталии и полиморфиниды. Сходный комплекс описан из ильинской свиты Точилинского разреза (Серова, Спирина, 1984). Виды перечисленных родов встречаются в отложениях низов среднего миоцена Охотоморского региона, накопившихся во время климатического оптимума (Волошинова и др., 1970; Серова, 1978; Серова, Спирина, 1984; Дмитриева, 2007). Нахождение переотложенных палеогеновых раковин свидетельствует о размыве нижележащих толщ.

По установленной зональности можно судить об этапности развития фораминифер и смене условий осадконакопления в Охотоморском регионе в течение эоцена–миоцена.

Первому этапу соответствует зона *Trochammina markini*–*Plectotrochammina poronaiensis* (средний-поздний эоцен), характеризующая мелководные, и, возможно, опресненные бассейны.

Во *втором этапе* (поздний эоцен, слои с *Robulus* spp.–*Guttulina tumefacta* в результате трансгрессии установились условия открытого моря с нормальной соленостью; им сопутствуют исчезновение агглютинирующих фораминифер, вспышка развития секреторных, появление планктонных форм. Усиление связи между западными и восточными акваториями северной части Тихоокеанского бассейна нашло отражение в общности состава фораминифер позднего эоцена Западной и Восточной Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина, Японии и Северной Америки. Исчезновение многих видов в конце позднего эоцена связано с наступлением олигоценового похолодания.

В *третьем этапе* (зона *Melonis shimokinensis–Globocassidulina subglobosa*, поздний эоцен-начало олигоцена) наблюдается преемственность с предыдущим комплексом, но появление новых видов (семейства полиморфинид) начинает отражать наступающее олигоценое похолодание.

Четвертый этап развития (олигоцен, зона *Ammodiscus concinnus–Haplophragmoides laminatus*) характеризуется исчезновением многих видов, родов и семейств, что связано с наступившей регрессией и похолоданием климата. Появляются виды агглютинирующих родов *Hippocrepinella*, *Haplophragmoides*, *Budashevaella*, *Cyclammia*, *Asanospira*. Во второй половине этапа исчезают более мелководные *Hippocrepinella*, доминируют виды более глубоководные.

Пятый этап (ранний миоцен, зона *Pseudoelphidiella subcarinata*) характеризуется появлением родов *Pseudoelphidiella*, *Elphidiella*, *Porosotalia* и др., что свидетельствует о потеплении и установлении мелководных условий.

На рубеже раннего и среднего миоцена происходит значительная перестройка в развитии фораминиферовых сообществ во всем Охотоморском регионе, что нашло отражение в комплексе из пачки Зб, в котором представлена ассоциация смешанного состава, в которой преобладают секреторные формы со значительным количеством переотложенных раковин эоценового и олигоценного возрастов. Такой состав свидетельствует о значительной эрозии на границе нижнего и среднего миоцена.

РАССЕЛЕНИЕ СКЛЕРАКТИНИЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ВЕРХНЕЮРСКИХ РИФОГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

С.Т. Хусанов

Филиал РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина в г. Ташкенте, Узбекистан, xusanov-2010@mail.ru

Разнообразие морфологических типов органогенных построек в юго-западных отрогах Гиссарского хребта (Южный Узбекистан) и Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона (Западный Узбекистан) обусловлено несколькими причинами: рельефом субстрата, на котором первоначально поселились личинки склерактиний; одинаковой или различной скоростью нарастания органогенных построек в горизонтальном и вертикальном направлениях; биологическими (видовыми) особенностями склерактиний, образующих органогенные постройки; формой их колоний и захоронением этих построек с прекращением их роста на разных стадиях развития.

Всесторонний палеобиологический анализ склерактиний показывает, что они в свое время жили в определенных палеоэкологических условиях бассейна. Так, все организмы, интенсивно накапливающие известь, особенно склерактинии, лучше развиваются в литоральной области тропического мелководья при почти прозрачной и незамутненной воде, ярком освещении солнца, в полосе приливов и отливов, где прибой доставляет им микроскопические организмы в качестве пищи и обильный кислород. Циркуляция воды необходима и для полного смыва осадков с поверхности коралловой колонии. Они могут расти только на твердом субстрате (твердых участках морского дна), где скапливаются скелетные остатки отмерших организмов (брахиопод, моллюсков и др.) при отсутствии придонных морских течений. В этом случае они приподнимаются над донными осадками, которые иначе помешали бы их развитию.

На существование и развитие кораллов влияют соленость, температура, давление морской воды и др. В морских водоемах с водой нормальной солености кораллы обитали совместно с морскими ежами и другими группами организмов. Они быстро погибали в солоноватой и пресной воде.

Ввиду чувствительности кораллов к температуре район их современного распространения приурочен к теплому и экваториальному поясам. Вероятно, мезозойские кораллы, в том числе юрские, близкие к современным, тоже располагались в теплом климатическом поясе того времени. В районе современной европейской части этот пояс в юре был смещен к северу

(Vaughan, Wells, 1943), о чем свидетельствует нахождение склерактиний в известняковой толще оксфорда и кимериджа и в Среднеевропейской области (Англия, Германия и Франция).

Исследование материалов по разрезам глубоких скважин Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона показывает, что с уртабулакского времени происходило фациально-дифференцированное осадконакопление. По-видимому, усиливалась и аридизация климата, что привело к значительному повышению биологической продуктивности известь выделяющих организмов. Возникли оптимальные условия для расселения и расцвета склерактиний, совместно с которыми широко развиты самые различные группы организмов. Они продуцировали огромную массу карбонатных осадков, которые накапливались в различных генерациях. В результате на отдельных участках мощность отложений быстро увеличивалась, на других она оставалась некомпенсированной, что привело к образованию седиментационного уступа.

В отдельные моменты активного биологического карбонатонакопления их сооружения или постройки стремительно достигали поверхности моря. Это приводило к их интенсивному разрушению, о чем свидетельствует громадное количество биокластитов.

Наличие отдельных пачек в разрезах (площади Уртабулак, Денгизкуль, Шуртан и др.) позволяет предположить, что в уртабулакское время уровень моря периодически изменялся. Это обусловило формирование 4–5 пачек, сложенных различным сочетанием своеобразных осадочных генераций. Их границы – это уровни наиболее значительных изменений процесса осадконакопления, его прерывистость, общая картина которой на различных стратиграфических уровнях подчеркивается на плоскостях напластования следов камнеточцев.

Присутствие в отложениях свиты онколитовых образований свидетельствует о том, что многие площади (Уртабулак, Денгизкуль, Шуртан и др.) периодически представляли обширные мелководные банки, которые эпизодически и кратковременно затапливались. В это время накапливались более тонкозернистые (комковато-сгустковые, органо-генно-шламовые и др.) известняки, запечатленные на отдельных стратиграфических уровнях разреза свиты слоистой и плитчатой текстурой.

Однако периоды развития коралловых фаций были более продолжительными. Как отмечено выше, развитие коралловых фаций на отдельных стадиях обеспечивало быстрое наращивание карбонатов, мощность которых местами достигает 150–200 м.

Естественно, эти фации развивались в мелководье и, конечно, оно соприкасалось с глубинными областями моря, либо для развития мощных сооружений рифовых фаций недостаточно только мелководья. Интенсивное накопление коралловых фаций может быть обеспечено на тех участках, где мелководье соприкасается с областью больших глубин. Обычно это склон или край шельфа, где постоянно наблюдается движение воды в виде течений и прибоя, обеспечивающее развивающиеся колонии кораллов кислородом и мельчайшим питательным планктоном. Это одно из важнейших и необходимых условий для развития органо-генных построек.

Кушабский этап завершает карбонатонакопление в зоне развития рифогенных образований и характеризуется массовым развитием водорослевых образований. В комплексе этих осадков широко распространены зернистые разности синезеленых водорослей, представленных в виде комковатых онколитовых разностей. Формирование этого относительно однообразного комплекса отложений связано со значительными изменениями физико-географических условий режима осадконакопления. Почти полностью исчезает группа кораллов, игравшая в предыдущем этапе не ведущую роль. Кроме того, и другие группы организмов в нем не распространены столь широко. Это объясняется тем, что задолго до зарождения стабильного солеродного бассейна его отголоски стали проявляться в кушабском этапе. Ярким свидетельством этого являются отложения зарифовой зоны, представленные толщей переслаивающихся ангидритов и известняков. Накапливалась эта толща, несомненно, в условиях периодической изоляции и осолонения зарифовой зоны бассейна, что, по-видимому, связано с образованием насыпных баров и валов. Вероятно, это и послужило причиной переменной мощности отложений кушабской свиты.

Исходя из вышеизложенного, можно допустить, что постепенное осолонение бассейна привело к гибели кораллов и приостановке дальнейшего развития органогенных построек.

Таким образом, изучение разрезов верхнеюрских отложений карбонатной формации в пределах Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона и юго-западных отрогов Гиссарского хребта показывает, что пышное развитие склерактиний в бассейнах позднеоксфордского–кимериджского времени свидетельствует о самых благоприятных гидродинамических и температурных условиях для рифостроения.

ПЕРЕОПИСАНИЕ МИОСПОР ИЗ ЖИВЕТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО ДЕВОНСКОГО ПОЛЯ

А.А. Щемелинина

Воронежский государственный университет, Воронеж, shemelinaageol@yandex.ru

В настоящее время среди большинства палинологов в России и за рубежом широко используется морфологическая классификация Р. Потонье и Г. Кремпа (Potonie, Kremp, 1954, 1955, 1956). В последующие годы она была несколько дополнена и уточнена рядом исследователей (Ошуркова, 2003). Соблюдение строгих правил морфологической классификации явилось основанием для переописания и переименования некоторых видов палеозойских миоспор, ранее выделенных и описанных по классификации С.Н. Наумовой (1953) и широко употребляемых для целей стратиграфии. Проведение переописаний позволяет актуализировать таксономию дисперсных миоспор и обеспечивает более обоснованное сопоставление результатов палинотратиграфических исследований.

При ревизии спор в световом микроскопе анализируются и устанавливаются основные морфологические признаки: полярность, симметрия и экваториальное очертание спор, характер щели разверзания, взаиморасположение слоев экзины и интэзины, отсутствие или наличие экваториального разрастания экзины и его своеобразие, а также характер скульптурных элементов экзины.

Антетурма **PROXIMEGERMINATES** Potonie, 1970
Турма **TRILETES** (Reinsch, 1881) Potonie et Kremp, 1954
Супрасубтурма **CAVATITRILETES** Oshurkova et Pashkevich, 1990
Субтурма **ZONOCAVATITRILETES** Oshurkova et Pashkevich, 1990
Инфратурма **PATINACAVATI** Oshurkova et Pashkevich, 1990
Род **Rimosisporites** Archangelskaja, 1985

Типовой вид. *Rimosisporites rimosus* Arch. – Архангельская, 1985.

Rimosisporites ocularis (Rask.) Chczemelinina comb. nov.

Рис., 1, 2

Archaeozonotriletes ocularis Rask. – Л. Раскатова, 1969, с. 113, табл. IV, фиг. 4, 5, 6; Avkhimovitch et al., 1993, pl. 8, fig. 9; М. Раскатова, 2004, с. 93; М. Раскатова, Щемелинина, 2013, с. 131; М. Раскатова, Щемелинина, 2013, с. 42; М. Щемелинина, 2013, с. 194; Щемелинина, 2016, с. 32; Щемелинина, 2017, с. 211.

Голотип. Воронеж, ВГУ, преп. № 401; Россия, Восточно-Европейская платформа, Воронежская обл., с. Мандровка, скв. 777с, гл. 98,6 м, девон средний, живетский ярус, воробьевский горизонт (Л. Раскатова, 1969, с. 113).

Описание. Радиальные трехлучевые каватные зонатные споры, округлого или треугольно-округлого очертания экваториально и дистально патинатные. Щель разверзания простая, лучи щели прямые несколько меньше радиуса или длиной в радиус центрального тела. Слои экзины расслаиваются в районе экватора и дистальной полусферы. Интэзина

тонкая, экзоэкина сильно утолщена на дистальной полусфере, образует дистальную патину. Проксимальная поверхность покрыта крупными, редко расположенными бугорками (3-5 μ); патина на дистальной поверхности с ямчатой орнаментацией. Контур спор неровный.

Размеры: 29,6-32 μ .

Сравнение. От *Rimosisporites rimosus* Arch. описываемый вид отличается наличием на проксимальной поверхности скульптуры в виде редко расположенных крупных бугорков, а также меньшими размерами спор.

Замечание. Переописываемый вид первоначально был отнесен Л.Г. Раскатовой (1969) к подгруппе *Archaeozonotriletes* – «спор с плотным периспорием, выступающем по краю в виде оторочки» А.Д. Архангельская (1985, с. 51) выделила и описала род *Rimosisporites*, включающий трехлучевые каватные зонатные споры, экваториально и дистально патинантные, с ямчатой скульптурой по всей поверхности патины и с гладкой или зернисто-бугорчатой скульптурой на проксимальной поверхности. А.Д. Архангельская (1985, с. 52) считала, что установленный род является монотипным, однако переописываемый вид *Archaeozonotriletes ocularis* Rask. (Раскатова, 1969, с. 113) по своим морфологическим признакам соответствует диагнозу рода *Rimosisporites* и должен быть включен в его состав.

Стратиграфическое распространение. Девон средний, живетский ярус, старооскольский надгоризонт (воробьевский и ардатовский горизонты) Центрального девонского поля Восточно-Европейской платформы.

Местонахождение. Россия, Воронежская и Курская области, Восточно-Европейская платформа, девон средний, живетский ярус, ардатовский горизонт, скважины № 3 (инт. 30,2-32,0 м), 4 (инт. 43,0-47,8 м), 5 (инт. 41,0-47,0 м), 16 (инт. 36,2-38,8 м), 20 (инт. 49,0-56,6 м), 21 (инт. 38,1-44,0 м); скв. Воробьевская (инт. 244,0-224,4 м); скв. Новохоперская (инт. 262,5-241,7 м); скв. 1 листа М-37-III (Касторное) (инт. 214,9-250,3 м); скв. № 1 листа М-37-II (Кшенская площадь) (инт. 175,4-205,4 м).

Материал. 9 экземпляров хорошей сохранности.

Работа выполнена в соответствии с заданием Департамента природных ресурсов «Составление и подготовка к изданию Госгеолкарт-200», гос. контракт 2010-2015 гг.

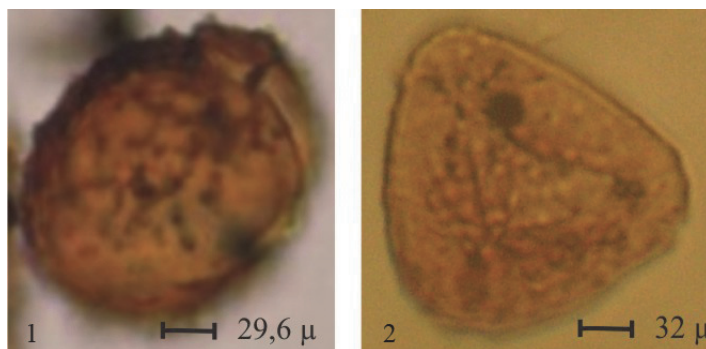
О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ ХИТИНОЗОЙ

Р.Р. Якупов

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа, stpal@ufaras.ru

Хитинозои – группа вымерших органостенных микрофоссилий размером от 50 до 2000 мкм, встречающиеся практически во всех типах осадочных пород с ордовика до девона. Для биостратиграфического расчленения отложений ордовика и силура эта группа широко используется наряду с граптолитами и конодонтами (Постановления МСК..., 2012). Таксономическая иерархия диагностируется до отрядов, и, по искусственной классификации, приводится к группе Chitinozoa (Paris et al., 1999).

Неясная биологическая принадлежность хитинозой позволяла интерпретировать эти микрофоссилии в качестве одноклеточных водорослей или цист жгутиковых (Eisenack, 1932; Обут, 1973), вымершей группы простейших (Eisenack, 1939; Cramer, 1964), как яйца или вос-



Rimosisporites ocularis (Rask.)
Chczemelina comb. nov. $\times 450$.

производящие тела граптолитов (Jenkins, 1970), как яйца полихет или вымерших мягкотелых беспозвоночных (Kozłowski, 1963; Eisenack, 1939; Paris, 1981; Paris, Nölvak, 1999; Nölvak, 2002). Последняя гипотеза является наиболее обоснованной и принята большинством современных исследователей (Якупов, 2013).

Морфологически хитинозои представлены отдельными радиально симметричными везикулами, которые могут быть единичными или соединены в цепочки (Paris, 1981; Заславская, 1983), а цепочки могут спиралевидно упаковываться в коконы (Kozłowski, 1963; Обут, 1973; Nölvak, 2002). Наружная стенка везикул хитинозой может быть гладкой или иметь сложные внешние скульптурные элементы, которые служат родовыми и видовыми признаками. Увеличение размеров и количества наружных отростков, юбочек и аппендиксов в подсемействах Orbichitinae, Pterochitinae, Pogonochitinae, Spinachitinae, Angochitinae, Ancyrochitinae (классификация по Paris et al., 1999) можно объяснить усложнением цепочечных и кластерных элементов крепления хитинозой. Появление в послеордовикское время разнообразных выростов на поверхности хитинозой повышало флотацию везикул хитинозой и соответственно увеличивало ареал расселения (Обут, 1973; Якупов, 2011).

Отдельные везикулы хитинозой герметично упакованы. Перфорации наружной стенки везикул хитинозой известны (Wrona, 1980; Paris, 1981), но они объясняются как следы воздействия паразитов (Заславская, 1985).

Органическое вещество стенки хитинозой не является хитином, этот вывод был сделан еще первооткрывателем микрофоссилий А. Айзенаком (Eisenack, 1931). В поисках биологической привязки хитинозой палеонтологи опирались на анализ морфологических признаков, а химический состав не давал однозначного ответа на вопрос, к какому царству относятся хитинозои.

Внедрение в практику исследований новых методов (microFTIR) и углубленное изучение органического вещества позволяют сравнивать состав биогеомакромолекул хитинозой и других организмов (Dutta et al., 2007). Версия о принадлежности хитинозой к миоспорам (Stemans et al., 2010) и диноцистам (Vogus et al., 2012) не получила подтверждения.

Выявить генетическую принадлежность этой загадочной группы можно, если провести более глубокие работы по биохимическому сравнению материала стенки хитинозой с другими нижнепалеозойскими фоссилиями. Применение кислот и щелочей для дезинтеграции пород при выделении материала для биохимических анализов вызывает повреждения органического материала стенок везикул. Возможно, применение только механического способа дезинтеграции породы позволит получить лучшие результаты. Необходимо обратить внимание на ордовикско-силурийские лагерштетты, где могут быть найдены организмы «хитинозоофоры», с которыми можно будет установить однозначную связь хитинозой, как это было в истории с «конодонтоносителем» (Briggs et al., 1983).

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СЕКЦИЯ:
**КАСПИЙСКО-ЧЕРНОМОРСКО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЙ КОРИДОР:
ПАЛЕОНТОЛОГИЯ, БИОСТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ
(IGCP 610-INQUA ROSAS ПРОЕКТЫ)**

ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ ДИНАМИКА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
БАССЕЙНА НИЖНЕЙ ВОЛГИ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ПАЛЕОПОЧВ

**С.М. Багрова¹, А.О. Макеев², А.В. Русаков¹, М.П. Лебедева³,
Р.Н. Курбанов², Т.А. Янина²**

¹*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург*

²*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва*

³*Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Москва; svetlana.m.bagrova@gmail.com*

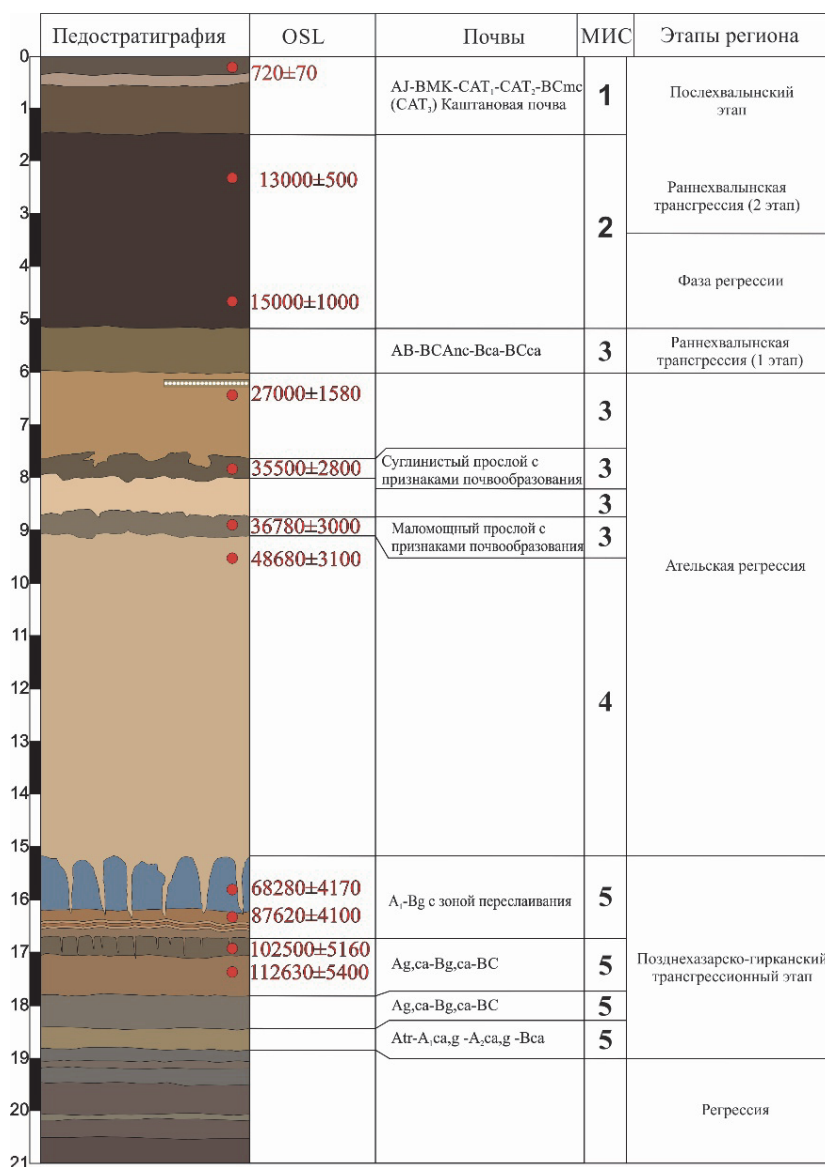
Каспий является стратотипическим регионом для составления единой стратиграфической и палеогеографической схемы плейстоцена Северной Евразии, отражая в своем развитии глобальные климатические изменения, ледниково-межледниковую ритмику Русской равнины и горных территорий. К настоящему времени уже накоплен значительный материал по четвертичной истории Понто-Каспия, основанный на стратиграфических, палеогеографических и геоморфологических исследованиях. Однако основательные палеопедологические работы в регионе проводятся впервые. Изучение палеопочв в гетерохронной почвенно-седиментационной толще имеет особое значение, так как они позволяют надежно расчленять этапы стабилизации поверхности на которой осуществлялся педогенез с дальнейшим осадконакоплением, и проследить этапы эволюции природной среды региона.

Палеопочвы последнего макроцикла были изучены в составе педоседиментационной серии в опорном разрезе Средняя Ахтуба, приуроченном к береговому уступу долины одноименной реки (48.7005277 N, 44.89330709 E, 16 м н. у. м.). В разрезе выделяется семь педогенетических уровней, включая дневную каштановую почву, типичную для окружающих сухостепных ландшафтов (рис.). Каштановая почва сформирована в слое лесса мощностью 120 см, подстилаемом шоколадными глинами (120–520 см) раннехвалынской трансгрессии Каспийского моря (Arslanov et al., 2016). В верхней части толщи шоколадных глин до глубины 230 см прослеживаются слабовыраженные признаки почвообразования (ореховатая структура и слабовыраженные глинистые кутаны с перекрывающими их карбонатными пленками).

Нижележащая толща ательских отложений (МИС 3) представлена аллювиальными песчаными осадками с включением более тяжелых слоев. К последним приурочены три педогенетических уровня на глубинах 520–600, 770–800 и 880–910 см от дневной поверхности. В силу динамичной обстановке седиментации почвенный профиль почвы верхнего уровня срезан до горизонта АВ, а средний и нижний уровни представлены темными маломощными турбированными прослоями с признаками почвообразования в толще песчаных отложений. Почвы формировались в холодной аридной обстановке. Об этом свидетельствует характер сохранившихся фрагментов гумусовых горизонтов, наличие ожелезнения и карбонатных новообразований (в том числе ризолитов травянистых растений). О мерзлотной обстановке (длительное сезонное промерзание, возможно, многолетняя мерзлота) свидетельствует наличие мерзлотных клиньев с песчаным заполнением и инволюциями на всех педогенетических уровнях. Почвы формировались под влиянием длительных сезонных паводков, определявших формирование признаков оглеения. Нижележащая толща ательских отложений (910–1530 см, МИС 4) (Янина, 2012) представлена карбонатным лессом без признаков почвообразования.

Мезинский педокомплекс (МИС 5а-е) приурочен по времени к позднехазарской трансгрессии и включает три педогенетических уровня, сформированных в лессовой толще: верхний (1530–1680 см), средний (1680–1790 см) и нижний (1790–1800 см). Почвы – черноземы гидрометаморфизованные и гумусово-гидрометаморфические. Их общими чертами являются ярко выраженные признаки степного почвообразования – мощные гумусовые горизонты,

кратовины, карбонатные новообразования. Верхняя палеопочва имеет синлитогенный гумусовый горизонт мощностью более 1 м. Чередование лессовых и песчаных прослоев в нижней части профиля свидетельствует о контрастной смене флювиальной и субаэральной седиментации. Все три палеопочвы разбиты сетью мерзлотных клиньев, начинающихся в толще ательских отложений (МИС 4) и заполненных лессовым материалом. В кровле гумусового горизонта верхней почвы клинья широкие, до 10 см, в нижней почве представлены узкие окончания клиньев. Во всех почвах сформированы признаки оглеения, связанные с высоким уровнем паводков (глеевая пятнистость, марганцевые конкреции). Наличие мезинского педокомплекса подтверждает тот факт, что район среднего течения р. Ахтуба был за пределами позднехазарской трансгрессии.



Стратиграфия разреза Средняя Ахтуба и корреляция OSL возрастов с МИС. OSL датировки по (Kurbanov et al., 2016). 1, 2, 3 – педогенетические уровни.

Итак, педогенетические уровни опорного разреза Средняя Ахтуба связаны с обстановкой субаэральной лессовой седиментации, нарушаемой периодами аллювиального осадконакопления. В верхней части разреза представлена толща шоколадных глин, являющаяся надежным стратиграфическим репером. Все почвы несут признаки степного почвообразования, свидетельствующие об аридной обстановке в регионе на протяжении последнего макроцикла. Наряду с этим все почвы, за исключением дневной, характеризуются наличием при-

знаков оглеения как следствия сезонного переувлажнения в условиях продолжительных паводков. Погребенные палеопочвы опорного разреза могут служить надежным стратиграфическим репером, позволяющим проводить межрегиональные корреляции в Понто-Каспийском регионе и за его пределами.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 16-17-10103.

ОСОБЕННОСТИ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ТАНАТОЦЕНОЗОВ В АТЕЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

Н.С. Болиховская, Д.А. Мамонтов, Т.А. Янина

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, natbolikh@mail.ru

Анализ состава и тафономии автохтонных и аллохтонных ископаемых микроостатков – пыльцы и спор высших растений, зеленых водорослей, цист динофлагеллат, докайнозойских миоспор и др. – в палинологических спектрах позднеплейстоцен-голоценовых отложений Северного Каспия играет важную роль для методического обоснования фациально-генетических и ландшафтно-климатических реконструкций, выполняемых при изучении морских и континентальных толщ из разрезов, вскрытых в северной части Каспийского моря или на территории Нижнего Поволжья (Болиховская, 1990, 2011; Richards et al., 2014; Болиховская и др., 2017а, б). Полученные в последние годы новые данные по палинологии и радиоуглеродному датированию этих толщ лишь обостряют длившуюся не одно десятилетие дискуссию об абсолютном возрасте и палеогеографических обстановках формирования осадков регрессивных и трансгрессивных стадий Палеокаспия в позднем плейстоцене и голоцене. Так, присутствие пыльцы *Taxodiaceae*, *Glyptostrobus*, *Cryptomeria*, *Engelhardia*, *Tsuga*, *Cathaya* и др. (относительно хорошей сохранности) в спектрах позднеательских осадков из скважин мелководной прибрежной зоны района дельт Эмбы и Урала позволило К.Ричердсу (Richards et al., 2017) предположить, что в завершающую фазу ательской регрессивной стадии в интервале от 47,820 до 40,560 кал. л. н., отвечающем одному из ранних межстадиалов МИСЗ, в районе дельты Эмбы существовало пресноводное болото с *Glyptostrobus pensilis*, на заболоченной низине произрастали представители таксодиевых и других теплоумеренных таксонов, а палеофлоры Прикаспия были близки флорам Восточной Азии.

Для обсуждения этого вывода нами проанализированы данные предшествующих палинологических исследований об автохтонных и переотложенных компонентах в составе позднеплейстоценовых спорово-пыльцевых спектров отложений Северного Прикаспия и прилегающих районов. Анализ публикаций показал, что не только пыльца *Taxodiaceae*, но и пыльцевые зерна *Cryptomeria*, *Tsuga*, *Cathaya* (*Podocarpus* type), *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Zelkova*, *Liquidambar*, *Nyssa* и *Castanea* никогда не были зарегистрированы в залегании *in situ* ни в осадках ательской регрессивной стадии, ни в других позднеплейстоценовых отложениях, изученных ранее по обнажениям и скважинам наземных разрезов Северного, Западного и Восточного Прикаспия (Гричук, 1951, 1954; Вронский, 1966, 1970; Абрамова, 1972, 1974, 1981; Яхимович и др., 1986; Лаврушин и др., 2014), а также по скважинам, отобраным в пределах акватории Каспийского моря (Абрамова, 1985; Вронский, 1976). Более того, они не зафиксированы и в составе комплекса переотложенных палиноморф. Например, В.А. Вронский (1976) отмечал, что в 10-метровой толще позднеплейстоцен-голоценовых осадков, вскрытых скв. 10 в восточной части акватории Северного Каспия (относительно недалеко от устья р. Эмбы), переотложенные палиноморфы присутствуют постоянно (18–40%) и представлены пыльцой сосны и ели, а также спорами древних папоротников.

Выполненный нами ранее подробный анализ плейстоценовых палинофлор Западного, Северного, Восточного Прикаспия и ближайших областей (Bolikhovskaya, 2011) позволяет кратко осветить вопрос о том, какие стратиграфические уровни занимают *Taxodiaceae*, *Tsuga*, *Cathaya*, *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Zelkova* и др. неогеновые реликты в эволюционном развитии позднекайнозойских флор Прикаспия. Самые поздние находки пыльцы *Taxodium*,

Sequoia, *Taxus*, *Cryptomeria japonica*, *Carya aquatica*, *Rhus toxicodendron* и др. отмечаются в отложениях древнеэвксинского и узунларского среднеплейстоценовых горизонтов Восточного Причерноморья (Шатилова, 1974). В районах Северного и Западного Прикаспия *Taxodiaceae*, *Nyssa*, *Tsuga*, *Cupressus*, *Carya*, *Rhus*, *Castanea* и др. исчезли из состава палинофлор в середине среднего плейстоцена (Абрамова, 1971, 1972, 1974; Ализаде и др., 1966; Березовчук, 1988; Вронский, 1966, 1970; Гричук, 1954; Найдина, 1990; Гумаджанов, 1973). Сравнение материалов по плейстоценовым флорам разрезов Азербайджана, Дагестана и северных районов Прикаспия дает представление о региональных особенностях роли неогеновых реликтов в палиностратиграфии плейстоцена изучаемого региона. Так, в развитии флор Восточного Закавказья (Азербайджана) выделены два этапа – акчагыл-апшеронский и бакинско-раннехазарский (Филиппова, 1997). Наиболее резкое изменение в составе палеофлор отмечается между апшеронскими и бакинскими комплексами. В бакинское время исчезают существовавшие в апшероне *Glyptostrobus*, *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Comptonia*, *Oreamunoa*, *Liquidambar*, а *Tsuga* и *Carya* не встречены во флорах моложе раннебакинских. В раннехазарских отложениях Азербайджана определены макроостатки *Pterocarya pterocarpa*, *Parrotia persica*, *Quercus castaneifolia*, *Q. longifolia*, *Fagus orientalis* и др. (Абрамова, 1975). Находки пыльцы *Carya*, *Pterocarya* и *Juglans* отмечаются в бакинских отложениях Северного Дагестана (Маслова, 1960), а в разрезах Нижней Волги палинофлоры бакинского времени содержат лишь единичные неогеновые реликты – *Pinus* sect. *Strobus*, *Tsuga*, *Juglans* (Жидовинов и др., 1987). По данным Вронского (1966, 1970), в юго-западных районах Прикаспийской низменности *Carya*, *Pterocarya* и *Fagus* исчезли из состава дендрофлоры уже в апшероне, а *Tsuga* и *Juglans* – в бакинское время. Этому выводу противоречат материалы детального палинологического анализа самого представительного разреза плейстоцена северо-западного сектора Прикаспия – разреза Отказное в Терско-Кумской низменности (Болиховская, 1995): во флоре мучкапского межледниковья (отвечает МИС 15) здесь присутствуют такие неогеновые реликты, как *Tsuga canadensis*, *Cedrus*, *Pinus* sect. *Cembra*, *Pterocarya*, *Carya*, *Juglans cinerea*, *J. regia*, *Liquidambar*, *Castanea*, *Celtis*, *Ilex aquifolium*, *Fagus orientalis*, *F. sylvatica*, *Daphne* и др., а в более молодых среднеплейстоценовых межледниковых флорах – *Juglans*, *Ostrya*, *Morus*, *Daphne*.

Учитывая дискуссионность выводов по палеогеографии ательского регрессивного этапа, нами предпринят палинологический анализ ательских осадков разреза, вскрытого скважиной в центральной части Северного Каспия. Здесь ательские отложения, залегающие в интервале 26,6–21,8 м, представлены чередованием тонких песков и глин с растительным детритом и раковинами пресноводных и наземных гастропод. Согласно составу малакофауны и макрорастительных остатков они накапливались в небольших пресноводных или солоноватоводных бассейнах (Безродных и др., 2015). Полученные нами спорово-пыльцевые спектры, содержащие пыльцу водных и прибрежно-водных растений (*Potamogeton*, *Sparganium*, *Lemna*, *Myriophyllum*), остатки пресноводных и солоновато-водных водорослей и диноцист (*Pediastrum*, *Botryococcus*, *Spiniferites cruciformis* и др.), подтвердили этот вывод.

При палинологическом анализе 10 образцов ательских отложений, имеющих возраст от $36,680 \pm 850$ до $40,830 \pm 100$ л. н. (от $41,191 \pm 750$ до $44,390 \pm 180$ кал. л. н.) (Bezrodnykh et al., 2015), обнаружено, что в них, наряду с пыльцой и спорами хорошей сохранности присутствуют переотложенные – сильно разрушенные и/или минерализованные зерна пыльцы и спор плейстоценовых и неогеновых отложений (*Taxodiaceae*, *Pterocarya*, *Carya*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Betula*, *Alnus* и некоторых др.), а также миопоры из дочетвертичных пород – от каменноугольного до неогенового периодов (среди последних: *Gorgonispora appendica* (Hacquebard et Barss) Oshurkova, *Vallatisporites variabilis* (Waltz) Oshurkova, *Psilohymena* cf. *mirabilis* (Luber) Hart et Harrison, *Murospora aurita* (Waltz) Playford, *Gleicheniidites* sp., *Toroisporis* sp., *Tripartites* cf. *vetustus* Schemel, *Toroisporis vulgaris* (Maljavkina) Barchatnaja, *Triquitrites trivialis* Byvscheva, *Labiadensites macroduplicatus* (Kedo) Oshurkova, *Ruffordiaspora australiensis* (Cookson) Dettmann et Clifford и *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Thierg.) Iljina). В этих

образцах переотложенные микроостатки составляют 10–30% от общей суммы изученных в них палиноморф.

По репрезентативным спектрам, представленным пыльцой и спорами хорошей сохранности, реконструированы четыре фазы в развитии растительности и климата прибрежных районов Северного Каспия на протяжении изученного интервала ательского времени (Болиховская и др., 2017).

Работа выполнена по гранту Российского научного фонда, проект № 16-17-10103.

ОБЗОР ПАЛЕОАНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДОК КАМЕННОГО ВЕКА С ПОЛУОСТРОВА КРЫМ

С.В. Васильев¹, С.Б. Боруцкая²

¹*Институт этнологии и антропологии РАН, Москва, vasbor1@yandex.ru*

²*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва*

К наиболее ранним из известных находок гоминид Крыма относятся фрагментарные скелеты из Киик-кобы, принадлежащие, по-видимому, неандертальцам (довюрмским), парное погребение из Мурзак-кобы, древность которого оценивается временем верхнего палеолита–мезолита, и скелет из Фатьма-кобы, относящийся к эпохе верхнего палеолита–мезолита (по данным Дебеца – «ранней порой неолитической эпохи») (Дебец, 1948).

Скелет взрослого человека из Киик-кобы сильно фрагментарен и по сути представлен лишь скелетом кистей и стоп. Палеоантропологическое исследование, выполненное Г.А. Бонч-Осмоловским, показало значительную массивность скелета, характерную для известных классических неандертальских форм. К сожалению, другой информации обнаруженные останки не дают. В то же время в определенной мере эту находку можно считать странной – в погребении имеются полные наборы скелетов кистей и стоп и отсутствуют все остальные кости, в том числе и череп.

В 1969 г. была открыта многослойная пещерная стоянка мустьерской эпохи в приустьевой части балки Красная на правом берегу р. Бююк-Карасу, недалеко от с. Белая Скала (Ак-Кая) Белогорского района Крыма. Стоянку Заскальная VI обнаружил и проводил раскопки в 1969–1975, 1977–1978 и 1981–1985 гг. Ю.Г. Колосов; руководителем раскопок с 2005 г. является В.Н. Степанчук. В трехметровой толще отложений зафиксировано семь отдельных культурных слоев. По данным Ю.Г. Колосова, эта стоянка представляла собой древний разрушенный грот, обвалившийся карниз которого перекрывает шесть нижележащих культурных слоев (начиная со второго) (Данилова, 1983). Интерес антропологов связан со слоями IIIa, III и II. Здесь обнаружен многочисленный костный материал неандертальцев, представленный отдельными фрагментами костей скелетов, в первую очередь детей и подростков.

Для слоя IIIa имеются три радиоуглеродные датировки: 30760±690 OxA-4132, 39100±1500 OxA-4773, 39400±480 Ki-10610. Инвентарь составляют 857 предметов. Имеются нуклеусы одно- и двухсторонние (центростремительные и подпараллельные), односторонние остроконечники, однолезвийные, двойные, конвергентные и угловатые скребла, ножи, некоторые другие орудия, включая атипичное острое леваллуа. Имеются также двусторонние ножи. Индустрия определяется как микокская (мустье двустороннее, по Ю.Г. Колосову) (Степанчук, 2006).

Радиоуглеродные датировки III слоя: 35250±900 OxA-4772, 38200±410 Ki-10609, 36400±450 Ki-10894. В слое обнаружены кости мамонта, лошади, сайги, гигантского и северного оленей. В слое прослеживаются очажные пятна и ямы. Не исключено применение определенного погребального ритуала. Каменные орудия представлены нуклеусами – плоскостными центростремительными одно- и двусторонними, подпараллельными формами разных типов. Орудия на сколах представлены остроконечниками, однолезвийными, двойными, конвергентными и угловатыми скреблами, ножами и др. Среди двусторонних орудий наконечники, остроконечники, скребла, ножи. Индустрия также определяется как микокская, или,

по Ю.Г. Колосову, мустье двустороннее (Степанчук, 2006). Именно в этом слое обнаружен основной скелетный материал неандертальцев.

Наибольший интерес вызывают находки чуть более поздних эпох – из Мурзак-кобы и Фатьма-кобы. В 1927 г. при раскопках Г.А. Бонч-Осмоловским в пещере Фатьма-коба был обнаружен скелет мужчины, возраст которого был оценен около 40 лет. Основные характеристики черепа: низкое лицо, сильная горизонтальная профилировка, высокое переносье, резкое выступание носовых костей над линией профиля лица, широкие и слабо суженные в средней части носовые кости. Особенностью черепа является мезогнатность, причем не альвеолярная, а общая, что можно считать в определенной мере архаическим признаком. Однако, по мнению Г.Ф. Дебеца, совокупность признаков черепа указывает на большую отдаленность фатьма-кобинца от неандертальского типа (Дебеч, 1948). Отсюда можно заключить, что эволюционное родство между неандертальцами, в частности, в лице киик-кобинца, и людьми типа Фатьма-коба вряд ли имело место.

Большее сходство в морфологии черепа, как полагали, наблюдается между фатьма-кобинским черепом и черепами из грота Мурзак-коба. В 1935 г. в процессе раскопок С.Н. Бибиковым грота Мурзак-коба было обнаружено парное погребение. Антропологическое исследование было проведено В.Е. Жировым (Жиров, 1940). Биологический возраст первого индивида был оценен в 20–23 года (ныне уточнено – 23–26 лет), второго – около 45 лет. Сделано заключение, что первый скелет принадлежал молодой женщине, второй – мужчине. Данный вывод по сей день считается верным, хотя и высказывались предположения о неправильности определения половой принадлежности первого скелета. Так, Г.Ф. Дебеч писал: «... Женский скелет оказался весьма сходен с фатьма-кобинским. По этому поводу у меня возникло даже подозрение о правильности сделанного мной определения пола последнего. Поэтому я вторично внимательно осмотрел левую безымянную кость скелета из Фатьма-коба ... Все же она имеет скорее мужское строение, хотя и не очень резко выраженное. Сходство в строении обоих черепов освобождает от необходимости давать более детальную характеристику женского черепа из Мурзак-коба, которая была бы повторением данной выше для фатьма-кобинского» (Дебеч, 1948). Наше исследование скелетов из Фатьма-коба и Мурзак-коба, проведенное в 2004–2005 гг., также посеяло сомнение в правильности вывода о принадлежности к женскому полу молодого скелета мурзак-кобинца. Поэтому нами был отдан образец на определение пола по ДНК и была подтверждена правильность его первичного определения как женского. Женский череп имел следующие характеристики – крупный (объем черепно-мозговой полости 1534 см³), мезокранный, низколицый, умеренно прогнатный, высокий, лоб прямой, орбиты низкие. Мужской череп характеризовали долихокранность, череп высокий, лицо очень широкое, высокое, ортогнатное, лоб низкий, наклонный, сильно развиты надбровные дуги, орбиты очень низкие. Черепа имеют сходство с позднекрманьонским типом (Брно-Пршедмост) (Дебеч, 1948). Посткраниальные скелеты ранее были исследованы по минимальной программе в основном с целью вычисления прижизненной длины тела.

ПРИЛОЖЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ К ЗАДАЧАМ О РАЗВИТИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Н.И. Есин, Н.В. Есин

*Южное отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Геленджик
ovos_oos@mail.ru*

Очень многие геологические явления представляют собой процессы, которые можно описать методами физики, механики, математики. В последние 30 лет таким образом описаны многие глобальные геологические процессы, протекавшие на суше и в море на участке от Каспийского моря до Атлантического океана. Анализ физических и математических моделей позволили существенно продвинуть наши представления о закономерностях многих природных процессов, протекавших в последние 12 млн л. Так, было установлено, что Черное море

даже в ледниковые периоды могло быть сточным озером, из которого вытекала пресная вода; во время мессинского соляного кризиса эта вода формировала в Средиземном море озера с распресненной водой; эта же вода сформировала проливы Маныч, Босфор, Дарданеллы; пролив Гибралтар также имеет эрозионное происхождение (Esin et al., 2010, 2013, 2014, 2016). Решение многих геологических проблем получено в виде решений дифференциальных уравнений.

В целом, анализ многих геологических задач показал, что их решить без применения методов математики и механики крайне затруднительно. Примером может служить задача об эвстатических колебаниях уровня Мирового океана и его морей. К настоящему времени различные исследователи предложили многие десятки разнообразных кривых, которые, по их мнению, описывают эвстатические изменения уровня океана или разных морей. Эти кривые весьма разнообразны и отличаются друг от друга на многие десятки метров. Это обстоятельство свидетельствует о том, что они не описывают колебания моря или океана. На самом деле эти кривые описывают изменения уровня бассейна относительно вертикальных движений земной коры. Позже их стали называть «локальными» или «относительными» изменениями уровня. Чтобы из локальных кривых выделить эвстатическую составляющую, потребовалось применить сложные математические теории. Так, для решения поставленной задачи Lambek (2005) решил сложную задачу о движениях побережья Средиземного моря в голоцене, Rohde (2007) использовал данные о стабильных участках побережья и обработал их математическими методами, мы (Esin et al., 2013) использовали теорию раздела математики «Вариационные исчисления» и получили кривые, описывающие изменения уровня Средиземного моря в голоцене и кривые вертикальных движений земной коры (Esin et al., 2014).

Нами было показано, что обширные моря Паратетиса (фазы максимальных размеров) были не стабильными морями, а результатом наводнений во время таяния ледников. Отметки уровня этих морей описываются простым уравнением

$dH/dt = W_1 - W_2 - S - f$, где H – отметка уровня, t – время, W_1 и W_2 – объемы воды, поступающей в море и вытекающей из него, $S = S(H)$ – площадь моря, f коэффициент испарения (м/год).

Геологический процесс – мессинский соляной кризис Средиземного моря нами (Yesin (Esin), 1987) – был описан системой из пяти дифференциальных уравнений. Решение дало ответ на ряд дискуссионных вопросов.

С использованием уравнения движения воды Навье-Стокса составлена модель движения воды в проливе Босфор. Решена проблема, связанная с тем, что в позднем плейстоцене некоторое время уровень воды в Черном море был выше уровня воды в проливе Босфор на несколько метров. Математическим путем решена задача о заполнении Черного моря пресной водой в голоцене.

Таким образом, использование методов математики и механики позволило продвинуться в решении многих геологических проблемы, которые не находили решения в течение многих десятков и сотен лет.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕКОМЫХ ИЗ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.В. Зиновьев¹, А.С. Застрожнов², Г.А. Данукалова^{3,4}

¹Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, zin62@mail.ru

²Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург

³Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа; ⁴Казанский федеральный университет, Казань

Рассмотрен палеоэнтомологический материал из местонахождений Райгород 3 и Никольское 1 и 4, расположенных в Астраханской области.

В местонахождении Райгород 3 (48°26'39.34" с.ш., 45°02'24.97" в.д.) над урезом воды р. Волга выходят (до 0,5 м) глины серые слоистые с прослоями растительного детрита, сопоставленные с сингильским горизонтом. Из прослоев с растительной трухой в кровле слоя (P1) и на урезе воды (P1a) взяты две пробы. Всего извлечено 85 остатков насекомых, из них

смонтировано в общей сложности 60 фрагментов, отнесенных к 51 особи (42 в пробе P1 и 9 – из пробы P1a). Видовой состав комплексов жуков из обоих образцов принципиально не отличается друг от друга. В пробе 1 все представленные таксоны обитают на характеризуемой территории и в настоящее время. В частности, для интразональных сообществ степной зоны характерны жужелица *Bembidion laticolle*, листоед *Pachnephorus tesselatus* и др. Представленный комплекс отражал биотоп типа поймы реки с мягкими почвами и развитой околоводной растительностью; можно говорить об интразональном биотопе в пределах степной зоны. Для энтомокомплекса пробы 1a можно сказать, что биотоп представлял собой открытый участок с песчаными почвами (на что указывает находка *Bembidion litorale*), куда могли попадать виды, обитающие на плакорах (*Carabus estreicheri*). В то же время каких-то принципиальных отличий между энтомокомплексами проб 1 и 1a (по современному зональному распространению) не выявлено, все представленные в них виды населяют данную территорию и в настоящее время.

В работе Ф.Г. Бидашко (1994) приведены данные по видовому составу насекомых Райгорода и отмечено малое число извлеченных склеритов. Наличие фрагментов чернотелок трибы Tentyriini позволяет говорить о степных сообществах, как и находки навозничка *Aphodius (Mendidius) sp.*, виды которого населяют открытые пространства юга Палеарктики. На основе сопоставления наших данных с материалами Ф.Г. Бидашко (1994) можно предполагать примерное сходство климатических условий изучаемого периода с современными на этой территории (степная зона), т. е. было достаточно тепло.

В местонахождении Никольское опробованы верхнехазарские отложения из разреза Никольское 1 (базальный горизонт аллювиальных косослоистых песков, с размывом залегающих на сингильских глинах) (47°46'32.7" с.ш., 46°21'56.7" в.д.) (13 энтомологических остатков, проба Н1) и средняя часть глин серых с прослоями растительной трухи, сопоставленных с сингильским горизонтом в разрезе Никольское 4 (47°47'7,8" с.ш., 46°20'43.56" в.д.) (1 фрагмент в пробе Н4).

В работах Ф.Г. Бидашко (Бидашко, 1994; Бидашко, Проскурин, 1987) для этого местонахождения рассмотрен материал из трех проб из сингильских отложений. Наиболее многочисленный материал был собран в первой из них, где указывается ряд криофильных видов-индикаторов более холодного в сравнении с современным климатом (*Diacheila polita*, *D. arctica*, *Pelophila borealis*, *Hippodamia arctica*). Южные границы ареалов первых двух видов пролегают по территории северной и средней тайги (Kryzhanovskij et al., 1995), *P. borealis* на юге достигает Новосибирской области, где очень редок, но в массе встречается в поймах рек Среднего и Нижнего Приобья (Зиновьев, 2007). *H. arctica* является голарктическим циркумполярным видом, распространенным от Приполярного Урала (Зиновьев, Ольшванг, 2003) до Якутии и Чукотки. Показательны находки в том же комплексе ряда степных и лесостепных форм, например, жужелицы *Carabus estreicheri*, которая в настоящее время достигает на северном пределе своего распространения южнотаежных лесов, населяя главным образом лесостепи и не перекрывая свой ареал с *D. polita* и *D. arctica*. Для точки «Никольское 2» Ф.Г. Бидашко (1994) указывает находку плоскотелки *Airaphilus elongatus*, этот вид в настоящее время имеет достаточно широкий ареал и включает в себя в том числе и находки в Нижнем Поволжье. При этом каких-либо криофильных жуков не было отмечено ни в точке «Никольское 2», ни в точке «Никольское 3». В исследованной нами пробе Н1 из аллювиальных отложений верхнего хазара четко выраженных криофильных жуков не обнаружено, долгоносики *Otiorhynchus pullus* и *O. kashgarianus/karkaralensis* обитают в сухих степях Центральной Азии, но в позднем плейстоцене доходили до широт Тюмени и Тобольска (Legalov, Dudko, Zinovyev, 2016). На основании наших сборов, в которых отсутствуют термо- или криофильные насекомые, можно говорить, что в позднехазарское время климат был умеренным и стал суше по сравнению с сингильским.

Таксономический состав жуков, представленных
в местонахождениях Райгород и Никольское

	Райгород 3		Никольское 1	Никольское 4
	Пр.1 (верх слоя)	Пр.1а (низ слоя)		
Сем. Carabidae				
<i>Carabus estreicheri</i> Fisch.-W., 1822	-	1	-	-
<i>Carabus</i> sp.	1	-	-	-
<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	1	-	-	-
<i>Bembidion litorale</i> (Olivier, 1790)	-	1	-	-
<i>Bembidion laticolle</i> (Duftschmid, 1812)	1	-	-	-
<i>Bembidion (Emphanes)</i> sp.	1	2	-	-
<i>Bembidion (Ocydromus)</i> sp.	1	-	-	-
<i>Bembidion</i> sp.	1	-	-	-
<i>Dyschiriodes</i> sp.	1	-	-	-
Carabidae indet.	-	1	1	-
Сем. Hydrophilidae				
<i>Cercyon</i> sp.	1	-	-	-
Сем. Staphylinidae				
<i>Acidota crenata</i> (Fabricius, 1792)	1	-	-	-
<i>Olophrum</i> sp.	1	-	-	-
<i>Lathrobium</i> sp.	1	-	-	-
Staphylinidae indet.	1	-	-	-
Сем. Scarabaeidae				
<i>Aphodius</i> sp.	1	-	-	-
<i>Aphodius</i> sp.2	1	-	-	-
Сем. Byrrhidae				
<i>Porcynolus murinus</i> Fabricius, 1794	2	-	-	-
Сем. Elateridae				
<i>Cardiophorus</i> sp.	2	-	-	-
Сем. Anthicidae				
<i>Anthicus</i> sp.	1	-	-	-
Сем. Chrysomelidae				
<i>Donacia</i> sp.	1	-	-	-
<i>Pachnophorus tessellatus</i> Duft., 1825	3	1	-	-
<i>Crepidoptera</i> sp.	1	-	-	-
Alticinae	1	-	-	-
Сем. Bruchidae				
Bruchidae	1	-	-	-
Сем. Curculionidae				
<i>Tournotaris bimaculatus</i> (F., 1792)	-	-	3	1
<i>Notaris</i> sp.	1	-	-	-
Cleoninae indet.	1	-	-	-
<i>Ceutorhynchus</i> sp.	4	1	-	-
<i>Limnobaris</i> sp.	1	-	-	-
<i>Otiorhynchus pullus</i> Gyllenhal, 1834	1	-	1	-
<i>Otiorhynchus kasakhstanicus</i> Arnoldi, 1964 / <i>karkaralensis</i> Bajtenov, 1974	-	-	1	-
Curculionidae indet.	7	1	3	-
Coleoptera indet.	1	1	-	-
Всего остатков (смонтировано)	50	10	13	1
Всего особей	42	9	9	1

Работа выполнена в рамках государственных контрактов с Роснедра (№ АМ-02-34/29, АМ-02-34/28, АМ-02-34/12, К.41.2012.007), Государственных бюджетных тем № 0252-2014-0006, 0252-2016-0006 и Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров, а также при поддержке РФФИ, проект № 16-04-01049.

ГЕОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НИЖНЕХВАЛЫНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КУРДЮМСКОГО ЗАЛИВА (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Р.Р. Макшаев, А.А. Свиточ, Д.С. Хомченко, Н.Т. Ткач, Н.В. Сычев

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, radikm1986@mail.ru

В период раннехвалынской трансгрессии на Средней Волге существовал обширный глубоко впадающий эстуарий. Трансгрессивные воды достигали территории Самарской Луки, а по некоторым данным доходили вплоть до Ульяновского Заволжья (Обедиентова, Губонина, 1962). Один из наиболее обширных участков Волжского эстуария располагался между Саратовом и Балаково. Ширина эстуария на данной территории достигала 20–30 км. Трансгрессивные воды также проникали вглубь по долинам левобережных притоков, таких рек, как Большой Иргиз и Малый Караман. На правом берегу раннехвалынские воды заполняли участки устьев небольших рек, балок и оврагов.

Нижнехвалынские отложения на данной территории распространены преимущественно на левобережном участке, ввиду его относительно выровненного рельефа при небольших высотах (25–45 м). На правобережье нижнехвалынские отложения распространены не так обширно. Они обнажены преимущественно на территориях небольших заливов, оврагов и балок. Одним из этих участков является Курдюмский залив, где по берегам вскрываются нижнехвалынские отложения.

В 2016–2017 гг. в районе Курдюмского залива были проведены исследования по изучению строения и залегания нижнехвалынских отложений. Работы проводились на береговом обрыве вблизи с. Сабуровка. С абсолютной отметки +22 м под современной почвой мощностью 1,2 м вскрываются: 1 – суглинок светло-коричневый карбонатный, мощность 0,7 м; 2 – суглинок серый и супесь светло-серая, мощность 0,5 м; 3 – тонкие прослои светло-серой супеси и серых песков с алевритами, мощность 0,3 м; 4 – переслаивание шоколадной глины с песками светло-серыми и алевритами, контакт постепенный, мощность 0,8–1 м; 5 – глина шоколадная слоистая, в основании более плотная, контакт постепенный, мощность 3,5–4 м; 6 – чередование серо-сизых и шоколадных глин, видимая мощность 1 м. Литологическое строение достаточно однородное – это преимущественно глины, в которых выделяются три подфации: алеврито-глинистая, массивная глинистая и песчано-алеврито-глинистая. Контакт нижнехвалынских глин с подстилающими их сизыми глинами постепенный, без выраженных следов размыва.

Лабораторные исследования включали в себя в частности геохимический анализ. Так, по образцам из разреза Сабуровка были получены данные по составу основных оксидных соединений (TiO_2 , MnO , Fe_2O_3 , CaO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , K_2O , MgO) и элементов (V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, As, Pb, Sr). Полученные результаты демонстрируют преобладание двух основных оксидных соединений Al_2O_3 и Fe_2O_3 . Высокое содержание железа является одной из главных особенностей геохимического состава нижнехвалынских отложений, его концентрация в среднем составляет 10,2%. Концентрация оксида железа в шоколадных глинах определяют их цветовую окраску. Для темно-коричневого цвета глин в среднем содержание железа от 9 до 11,5%, для коричневых эта доля составляет 7,5–9%, а для более светлых тонов их концентрация обычно меньше 7,5%. Приблизительно идентичное распределение концентрации железа по вертикали отмечается и в нижнехвалынских отложениях Нижней Волги (Светлый Яр, Средняя Ахтуба), однако оно характеризуется более низкой средней концентрацией оксида железа (7,9%).

По ряду элементов, полученных по образцам из разреза Сабуровка, были рассчитаны геохимические коэффициенты, используемые для выявления природных механизмов условий накопления отложений. В их число вошли такие коэффициенты, как K/Al , Mg/Al , отражающие степень привноса элементов речными водами, Si/Al , Ti/Al , показывающие влияние эолового привноса вещества, и V/Al , Mn/Al , V/Cr , Ni/Co , характеризующие окислительно-восстановительные условия в процессе накопления осадка. Значения коэффициентов K/Al , Mg/Al показывают высокую роль речной деятельности в поступлении материала. Осо-

бенно отчетливо это прослеживается в нижнехвалынских отложениях из нижней и средней частей разреза. Влияние эолового привноса вещества отмечается лишь на стадиях начала и конца периода накопления нижнехвалынских отложений. Показатели окислительно-восстановительных условий отражают преобладание окислительных условий для всего периода накопления шоколадных глин.

Таким образом, можно отметить, что для Курдюмского участка в раннехвалынский период была характерна ведущая роль речной деятельности в привносе тонковзвешенного материала. Речные воды были сильно насыщены кислородом практически в течение всего раннехвалынского периода, что подтверждается его высокими значениями в шоколадных глинах.

ИЗМЕНЕНИЯ УСЛОВИЙ В АРКТИКЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 2.3 ТЫСЯЧИ ЛЕТ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОФАУНЫ И ПЫЛЬЦЫ ИЗ ОСАДКОВ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ

О.Д. Найдина¹, Х.А. Баух²

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

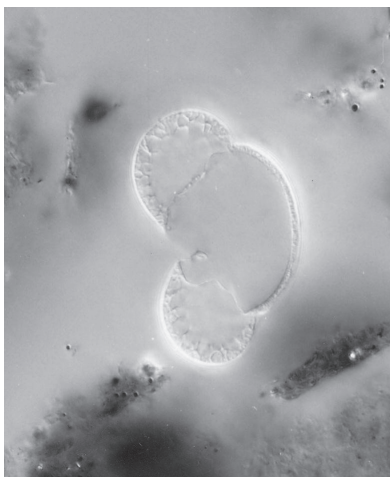
²АВИ/ГЕОМАР, Киль, ФРГ

Научная революция середины XX в. открыла человечеству Мировой океан – природный архив континентов и морей. В XXI в. появились первые результаты многодисциплинарных исследований донных осадков шельфовых морей Северного Ледовитого океана, полученные по различным микрофоссилиям. Международные полярные экспедиции и комплексное микропалеонтологическое исследование осадков моря Лаптевых позволили собрать и частично опубликовать новые материалы по изменению природных обстановок на шельфе и прилегающей части суши Восточно-Сибирской Арктики (Баух и др., 2009). Цель экспедиции (TRANSDRIFT I, 1993) в море Лаптевых, по материалам которой представлено данное сообщение, – изучение природной среды Арктики в связи с возможными глобальными изменениями климата в будущем.

Первые публикации по палинологическим исследованиям осадков моря Лаптевых и реконструкциям условий на шельфе освещают последние 16 тыс. л. (Найдина, 2006, 2009, 2013; Naidina, Bauch, 2001, 2011). Развитие природной среды в регионе моря Лаптевых пока полностью не восстановлено (Лаврушин, 2007; Левитан и др., 2007), поэтому изменения условий в голоцене находятся в стадии изучения (Баух и др., 2009).

Настоящее сообщение посвящено наземным и морским условиям в регионе моря Лаптевых на протяжении субатлантического периода голоцена. Основой для палинологического и микрофаунистического анализов послужили пробы из поверхностных осадков моря Лаптевых и керна колонки, отобранной к юго-востоку от о. Бельковский с глубины моря 37 м в восточной части внутреннего шельфа моря Лаптевых. Колонка длиной 1,29 м состоит из темно-серых алевритистых тонкослоистых глин, которые, по радиоуглеродным данным (Bauch et al., 1996; Cremer, 1998), накапливались в течение последних 2,3 тыс. л. Абсолютный возраст осадков определен методом ускорительной масс-спектрометрии (AMS¹⁴ C) по биогенному кальциту раковин остракод и фораминифер. Отбор образцов керна колонки проводили с интервалом в 5 см. Пробы из колонки подвергались замораживанию и высушиванию в вакууме, а также взвешиванию. Образцы для микрофаунистического анализа были промыты через сито с диаметром ячеек 63 мкм. Извлечение пыльцы из образцов осуществляли путем центрифугирования осадка с фтористо-водородной (HF) кислотой. Исследование пыльцы проводилось на оптическом микроскопе при увеличении $\times 400$ и $\times 1000$. Для уточнения видовых определений использовался СЭМ-анализ экзины некоторых пыльцевых зерен.

Палинологическим методом установлено, что в образцах керна колонки с внутреннего шельфа присутствует пыльца древесных растений *Abies*, *Picea*, *Pinus pumila*, *P. sibirica*, *Larix*, *Salix*, *Alnus*, *Betula*. Выявлено, что среди пыльцы *Pinus* subgen. *Haploxylo*n из осадков моря Лаптевых (рис.) преобладает пыльца кедрового стланика *Pinus pumila* (Найдина, 2014).



Пыльцевое зерно кедрового стланика (*Pinus pumila*), ×400 (ИК73; 0,7 м).

Очевидно, пыльца кедрового стланика принесена в море Лаптевых по воздуху и речными потоками из горных тундр Верхоянья. Из травянистых тундровых растений в спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца осок, присутствуют пыльцевые зерна *Ericaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Umbelliferae*, *Rosaceae*, *Saxifragaceae*, *Brassicaceae*. Количество спор незначительно. Пыльцевые зоны, отражающие фазы в развитии растительности, выделены на спорово-пыльцевой диаграмме

На протяжении рассматриваемого интервала голоцена регион моря Лаптевых находился в пределах единой тундровой зоны. Реконструированы смены формаций тундровой растительности, происходившие не менее пяти раз. Установлено, что при потеплении развивались крупнокустарниковые тундры с ольховником, а при похолодании возобновлялась мохово-кустарничковая растительность северной подзоны типичной тундры. Палинологические данные из осадков моря

Лаптевых свидетельствуют, что начиная с 1,8 и почти до 0,3 тыс. л. н. июльские температуры воздуха были ниже, чем в климатический оптимум голоцена (Найдина, 2013; Naidina, Bauch, 2011), но превышали современные температурные показатели.

Сравнение результатов палинологического (пыльца, споры), микрофаунистического (остракоды, фораминиферы) анализов и радиоуглеродного AMS-датирования (Bauch et al., 1995; 1996) керна колонки из восточной части внутреннего шельфа моря Лаптевых показывает, что радикальные изменения на море и суше происходили с 1,5 по 1,7 тыс. л. В этом диапазоне времени наблюдается максимальное разнообразие в составе микрофоссилий: появление пыльцы липы *Tilia cordata* и планктонных фораминифер, в том числе *Globobulimina tenella* и *Turbobulimina clarkei*, а также возрастание общего количества бентосных фораминифер и остракод. Предполагается, что пыльца липы – термофильной древесной породы – проникла в море Лаптевых вместе с атлантическими течениями.

На протяжении 200 лет, судя по таксономическому составу микрофауны и появлению термофильной пыльцы, продолжалось вторжение теплых атлантических вод. В это время возрастала температура воздуха, количество атмосферных осадков и на побережье распространялась растительность южных кустарниковых тундр с ольховником.

Состав микрофауны свидетельствует о развитии в позднем голоцене на шельфе эстуарного опресненного бассейна с сильным влиянием речного стока и эпизодическим проникновением вод из Атлантики. Кратковременное проникновение атлантических течений приводило к потеплению и эволюции природной среды Арктики. Установлено, что условия в регионе моря Лаптевых за последние 2,3 тыс. л. в целом были стабильнее, чем в начале голоцена.

Исследования выполнены по теме Государственного задания № 0135-2015-0034 ГИН РАН.

РЕКОНСТРУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСЦИЛЛЯЦИЙ В ПЛИО-ПЛЕЙСТОЦЕНЕ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

О.Д. Найдина¹, К. Ричердс²

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

²KrA Stratigraphic Ltd., United Kingdom

Акчагыл-апшеронские отложения плио-плейстоцена широко развиты в пределах Северо-Каспийского региона (Свиточ, 2014), включая восточное и центральное Предкавказье – равнинный Дагестан, Терско-Сунженскую область и район Кавказских Минеральных Вод. Для акчагылских и апшеронских отложений впервые по палинологическим данным выде-

лено десять спорово-пыльцевых комплексов (СПК). На основе СПК установлены климатические осцилляции и изменения растительности Северного Кавказа в диапазоне времени 3,6–0,8 млн л. (Naidina, Richards, 2016).

Реконструкции изменений палеосреды выполнены на основе спорово-пыльцевого анализа сотен образцов из нескольких обнажений в басс. рек Терек и Сунжа и керна ряда скважин, пробуренных в Кизлярском р-не Дагестана, в окрестностях г. Пятигорск на оз. Тамбукан.

Для нижнеакчагыльских отложений выделены два основных СПК: степного типа с доминированием пыльцы маревых и лесного типа с преобладанием пыльцы различных сосен и вяза. Состав СПК из верхней части нижнего акчагыла более разнообразен и включает пыльцу деревьев шести географических групп: панголарктической, американо-евро-азиатской, американо-средиземноморско-азиатской, американо-восточноазиатской, восточноазиатской и североамериканской. Преобладание пыльцы панголарктической и американо-евроазиатской групп, а также участие субтропических элементов свидетельствуют об умеренно теплом и достаточно влажном климате. Для лесов раннего акчагыла характерно максимальное разнообразие древесных пород. Именно во второй половине раннего акчагыла во флоре регистрируются представители американо-средиземноморско-азиатской, американо-восточноазиатской и восточноазиатской географических групп.

В начале среднего акчагыла наметилась тенденция к похолоданию. Об этом свидетельствуют многообразие родового состава хвойных пород и уменьшение роли широколиственных деревьев. В составе дендрофлоры присутствуют представители пяти географических групп: панголарктической (*Picea, Pinus, Alnus, Betula, Salix, Abies, Juniperus, Myrica*), американо-евроазиатской (*Corylus, Fagus, Quercus, Tilia, Ulmus, Acer, Ilex, Carpinus, Fraxinus*), американо-средиземноморско-азиатской (*Castanea, Juglans, Pterocarya*), американо-восточноазиатской (*Tsuga, Carya, Liriodendron, Magnolia*) и восточноазиатской (*Keteleeria*).

К концу среднего акчагыла наметилась тенденция к континентализации и аридизации климата. Получили развитие безлесные ландшафты. Начало позднего акчагыла знаменуется усилением аридизации климата. Об этом свидетельствуют развитие дубово-сосновых редколесий и безлесных ландшафтов. На плакорных местообитаниях преобладали ксерофитные травы и полукустарнички. По склонам балок формировались байрачные леса и редколесья. В составе дендрофлоры присутствуют роды четырех географических групп: панголарктической, американо-евроазиатской, американо-средиземноморско-азиатской и американо-восточноазиатской. Позднеакчагыльское–раннеапшеронское время характеризуется дальнейшим усилением континентализации климата и возрастающей его аридизацией. Преобладали степные ландшафты.

Судя по составу СПК, в акчагыле Терско-Сунженской области преобладали формации широколиственных лесов и было несколько теплее, чем в районе Кавказских Минеральных Вод, где доминировали хвойные леса с тсугой и примесью широколиственных пород. Указанные различия объясняются влиянием вертикальной поясности, связанной с произрастанием лесов на различных высотах. О понижении лесного пояса на склонах Большого Кавказа свидетельствуют спорово-пыльцевые данные по Александрийской опорной скважине (Маслова, 1960; Гричук, 1989).

Результаты палинологических исследований подтверждают существование в акчагыле не только вертикальной ландшафтной поясности, но и вполне определенные закономерности в смене растительных зон с севера на юг. На Северном Кавказе степи сменялись елово-сосновыми лесами с участием широколиственных пород и широколиственными лесами с примесью хвойных деревьев в предгорьях (Найдина, 1988, 1990; Naidina, 1999; Naidina, Richards, 2016).

Анализ взаимосвязи изменений климата и растительности с трансгрессиями и регрессиями Палеокаспия показал, что смену растительного покрова определяли климатические осцилляции и колебания уровня моря. В акчагыле на территории современного Предкавказья смена лесных и степных ландшафтов происходила неоднократно – примерно через 0,3–0,8 млн л. Установлено, что климатические осцилляции в акчагыле приводили к смене растительности лесов и степей не менее пяти раз.

Впервые по палинологическим данным для акчагыла выявлены два интенсивных похолодания и потепления климата, включая кратковременное потепление около 3,2 млн л. н., когда на Северном Кавказе развивались наиболее богатые по таксономическому составу широколиственные леса. На основе СПК это событие коррелируется с позднеплиоценовым потеплением климата в Средиземноморье (Suc, 1984) и впервые регистрируется на Северном Кавказе.

Исследования выполнены по теме Государственного задания № 0135-2015-0034 ГИН РАН.

МЕССИНСКИЕ СОБЫТИЯ И СРЕДИЗЕМНОМОРСКО-ПАРАТЕТИСНЫЕ МИГРАЦИИ В НЕОГЕНЕ И АНТРОПОГЕНЕ

С.В. Попов

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

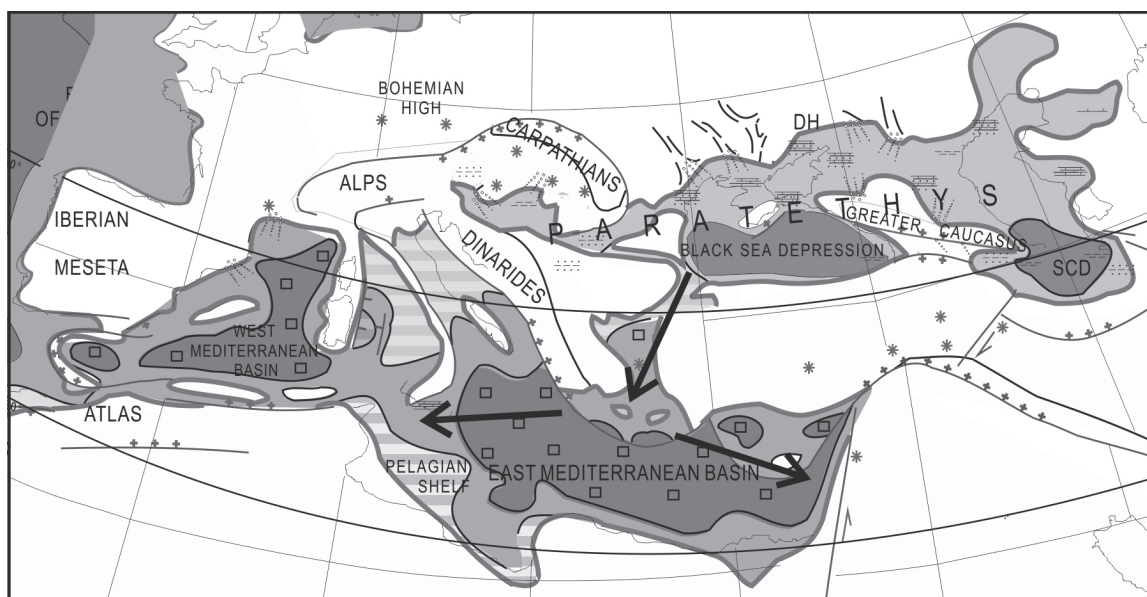
До событий мессинского кризиса Средиземноморский бассейн оставался морским, имевшим эпизодические связи с Паратетисом в основном через Словенский коридор и пролив в Закавказье (Porov et al., 2004, 2006). Последовательность мессинских событий восстановлена довольно детально благодаря работам седиментологов (Roveri, Manzi, 2006, Rouchy, Caruso, 2006 и др.) и развитию методов магнито- и астростратиграфии (Krijgsman et al., 1999).

Поздний миоцен. В мессинское время в результате аттической и роданской фаз орогенеза и эвстатического падения уровня из-за оледенения (6,3–5,6 млн л. н.), закрылся сначала Бетский коридор (7,5–7,6 млн л.), а затем и Рифский пролив (6,84 млн л.). В результате ухудшения связи стал преобладать эстуарный тип циркуляции и в открытом бассейне накапливались аноксические фации (euxinic shales), а в маргинальных частях гипсы (Roveri, Manzi, 2006). Дальнейшая регрессия привела к мессинскому кризису солености. Катастрофическое падение уровня моря датируется 5,61 млн л. Этому времени в краевых бассейнах отвечал перерыв в осадконакоплении и размыв (внутримессинское несогласие, с 5,61 до 5,4 млн л.), а на склонах впадин местами накапливались грубые континентальные пролювиальные фации и «верхние эвапориты» (5,61–5,5 млн л.), образующиеся за счет размыва и переотложения нижних. Последнему интервалу отвечают стадия гиперсоленого редуцированного бассейна, накопление галитов в глубоководных впадинах и глубокие врезы основных водных артерий (Чумаков в Миловицкий и др., 1982; Clauzon et al., 2006). Затем началось заполнение впадин водами речного стока, смешанными с морскими (фации Lago Mare), когда по всему Средиземноморью расселилась солоноватоводная фауна понтического типа паратетисного происхождения (рис.).

На месте Эгейского моря в домессинское время в неогене существовала суша с моласовым груботерригенным осадконакоплением. В раннем мессине сюда проникло море, слои с морской фауной чередовались с лагунными. В позднем мессине в прогнутых частях бассейна формировались эвапориты. Представления, что Северная Эгеида временами являлась заливом Паратетиса (Stevanovich, П'ина, 1982; Kojumdgieva, 1987), оказались ошибочными: сарматские эндемики были найдены лишь в прибосфорском районе Мраморного моря, а комплексы моллюсков, близкие по составу к раннемэотическим, оказались лагунными фациями, перемежающимися с нижнемессинскими отложениями, охарактеризованными богатыми морскими ассоциациями (Попов, Невеская, 2000).

Вышележащие отложения Северной Эгеиды охарактеризованы солоноватоводной эндемичной фауной моллюсков и остракод, сходной с понтической (Stevanović, 1963; Gramman, Kockel, 1969; Steffens et al., 1979; Syrides, 1998). Среди моллюсков здесь в формации Хумникон встречены характерные паратетисные эндемики: *Euxinocardium*, *Paradacna*, *Pseudocatillus*, *Pontalmyra*, но кроме них – представители эвригалинных морских таксонов, отсутствующих в понте – *Cerastoderma*, *Maetra* (Попов, Невеская, 2000). Состав бентосных фораминифер также более богат, чем в понте Восточного Паратетиса и включает представителей родов *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Articulina*, *Nodobacularella*, *Hauerina* и др. (данные Т.Н. Пинчук). Сходная фауна известна на о. Эгина в центральной части Эгейского моря и в

окрестностях Афин (Rögl et al., 1991), что свидетельствует о том, что вся Эгейская котловина в это время была занята полузамкнутым водоемом с эндемичной Паратетической фауной, которая считалась одновозрастной с понтической (Pontien, 1989). Однако по палеомагнитным данным отложения с этой фауной намагничены положительно, в отличие от понтических они сформировались еще до пика мессинского кризиса и оказались древнее понтических (6,15–6,05 млн л., согласно Snel et al., 2006). Поэтому эта фауна рассматривается нами как предковая для понтической Восточного Паратетиса. В начале понта (~6,0 млн л., согласно В.М. Трубишину в Pontien, 1989; Snel et al., 2006, Krijgsman et al., 2010) эта фауна смогла расселиться по всему раннепонтическому водоему, а позже (5,42 млн л., согласно CIESM, 2007; Esu, 2007) некоторые рода и виды позднепонтической фауны заселили солоноватоводный средиземноморский бассейн (рис.) во второй половине стадии Лаго Маре терминального мессина (5,42 млн л.). С этой последней инвазией мы связываем приход в Средиземноморье эндемичных понтических моллюсков – *Euxinocardium*, *Pontalmyra*, *Pseudocatillus*, *Prosodactomya* и *Pachidacna* (Esu, 2007; Esu, Popov, 2012).



Палеогеография Паратетиса и Средиземноморья в позднемессинское–понтическое время (по Popov et al., 2004). Стрелками показано расселение солоноватоводной фауны понтического происхождения 5,42 млн л. н. в стадию Lago-mare.

По более представительным комплексам остракод прослеживается несколько волн этих миграций (Gliozzi et al., 2006). В нижней части (зона *Loxosoncha muelleri*) комплекс еще очень беден, в верхней части той же зоны появляются редкие *Amnicythere* и *Tyrrenocythere pontica* (Livental). В следующей зоне *Loxosorniculina djaffarovi* в Средиземноморье появляются новые мигранты из Паратетиса: в нижней подзоне «А» 5,42 млн л. н. *Euxinocythere praeabaquana* (Liv.), *Pseudocythere limata* (Schneider), *Caspiocypris alta* Zalani и в верхней подзоне «В», 5,35 млн л., четыре вида *Amnicythere* и *Caspiocypris pontica* (Sokac).

Плиоцен. Трансгрессия начала занклия восстановила морской режим в Средиземноморье. По нанопланктону ее влияние чувствуется в бассейне Мраморного моря (Çağatay et al., 2007) и в эвксинской части Паратетиса: в Дакийском бассейне (Maruntianu, Paraianopol, 1995) и на Тамани (Люльева, Семененко, 1997). Позже в плиоцене во Фракии и Эгейском регионе преобладал континентальный режим.

Плейстоцен–голоцен. В ранне-среднечетвертичное время односторонняя связь стала преобладающей: чаудинские *Didacna* черноморского происхождения найдены в Чанаккале (Дарданеллы, Андрусев, 1896; Taner, 1983), а каспийские среднеплейстоценовые *Didacna subpyramidata* Pravosl. описаны из бассейна Изник в восточной части Мраморного моря

(İslamođlu, 2009). Средиземноморская фауна смогла проникнуть в Черное море во время карангатской трансгрессии, дошедшей до Маныча. В новоэвксинское время бассейны Черного и Мраморного (İslamođlu, Tchepalyga, 1998) морей оставались залитыми опресненными водами Паратетиса. Восстановление связи со Средиземным морем в голоцене происходило уже современным путем – через Босфор и детально описано как по моллюскам (Невесская, 1967; İslamođlu et al., 2001), и фораминиферам (Yanko-Hombach et al., 2014), так и на основе микрофитопланктона (Aksu et al., 1995; Mudie et al., 2002).

НЕИЗВЕСТНЫЕ ДОННЫЕ МОРФОТИПЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БАТИАЛИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Н.Г. Сергеева

*Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, Севастополь
nserg05@mail.ru*

Черное море является самым крупным в мире сероводородным бассейном. Более столетия с момента открытия (1890 г.) в море сероводородной зоны безжизненность (азойность) 77% площади дна и 87% объема водных масс Черного моря принималась мировой наукой как истина, анаэробная зона рассматривалась только как царство микробов. Многие ученые до сих пор рассматривают сероводородную среду батиали и пелагиали как токсичную среду, в которой не могут существовать какие-либо представители фауны и флоры. В связи с тем, что понятие «безжизненность донных осадков и водных масс, насыщенных сероводородом», не подвергалось сомнению, а потому не оспаривалось, донные осадки анаэробной зоны Черного моря как среда обитания бентосных сообществ, и километровая водная толща для планктонтов оставались за пределами внимания гидробиологов.

На рубеже XX–XXI вв. исследования глубоководных донных осадков Черного моря (Сергеева 2000; Sergeeva 2003) принесли неординарные данные, внесшие сомнения в правомерности использования термина «безжизненность», или «азойность» анаэробной зоны данного водоема. В качестве аргумента явилось обнаружение в глубоководных донных осадках сероводородной зоны некоторых многоклеточных животных и ряда морфотипов («Form 3», «Form 5», «Form 6» и «Form 11») неизвестного систематического положения в большом количестве на площади дна, при этом не только на его поверхности, но и в толще донных осадков.

Регистрирование этих морфотипов в большом диапазоне исследованных глубин (250–2250 м) сероводородной зоны в различных регионах моря свидетельствует об объективном нахождении *in situ* в перманентной анаэробной зоне водоема. Несмотря на то что эти организмы имеют своеобразную структуру, позволяющую четко различать их между собой, к настоящему времени мы не можем с уверенностью отнести их к известным типам и классам, поэтому идентифицируем данные объекты только как «Form».

Материалом для изучения послужили пробы глубоководных донных осадков, полученные дночерпателем «Океан-25» геологическими трубками и мультикорерами. В последних двух случаях для изучения стратификации и численности этих организмов в толще донных осадков отобранные колонки грунта высотой 7 и 12 см делили на односантиметровые слои (подпробы), каждый из которых фиксировали отдельно 75°-ным спиртом.

Чтобы исключить случайное попадание посторонних организмов в анализируемые образцы, каждую подпробу осторожно промывали через сита с диаметром ячеек 1 мм и 63 мкм фильтрованной морской или дистиллированной водой. Фракцию, сконцентрированную на ситах, окрашивали раствором Rose Bengal. При микроскопическом исследовании под увеличением $\times 100$ – 1000 применяли временные (глицерин) и постоянные (глицерин-желатин) препараты.

«Form 3, 5, 6 и 11» были выделены только из образцов морских донных осадков склона шельфа и батиали. Необходимо отметить, что такие формы нами не наблюдаются в кислородной зоне шельфа, даже на участках с временной гипоксией.

«Form 3» представлена тремя одиночными морфотипами, отличающимися по форме и размеру. Образцы этой формы круглые (размер 180×180 , $200 \times 200 \mu\text{m}$), бобовидные ($220 \times 70 \mu\text{m}$) и сигарообразные ($650 \times 150 \mu\text{m}$, $625 \times 225 \mu\text{m}$). Однако независимо от формы и размера тела они имеют общие особенности: они компактны, часто с мелкодисперсными донными частицами внутри, а тело полностью покрыто определенно направленными волосками (или щетинками?), неизвестной природы и функции (рис. 1). В толще осадка они зарегистрированы до горизонта 4,5 см.

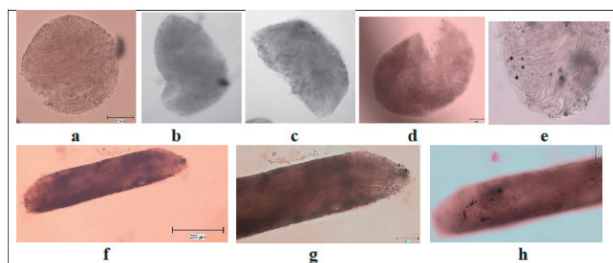


Рис. 1. «Form 3».

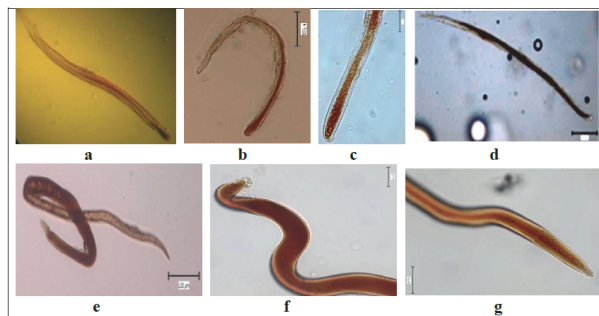


Рис. 2. *a-d* – «Form 5»; *e-g* – «Form 6».

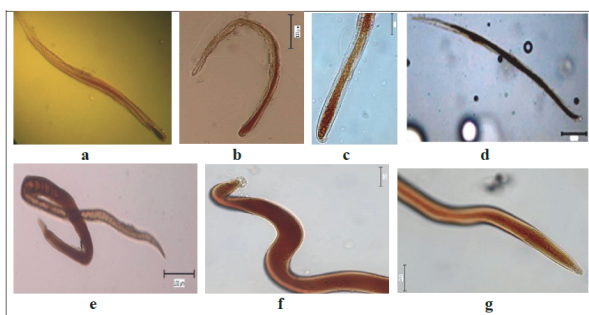


Рис. 3. «Form 11»: *a-d* – двуветвистая особь, *e-f* – четырехветвистые.

«Form 5» одиночная, длиной от 160 до $1240 \mu\text{m}$. Форма тела напоминает форму нематод. Тело тонкое, нежное, его передний край закруглен, а задний конический. Оболочка тела гладкая, прозрачная, внутри просматривается четко выраженная стержневая структура, отделенная от оболочки и заполненная оливково-бурыми или интенсивно-коричневыми включениями, создающими гомогенность или гетерогенность ее внутреннего содержимого (рис. 2, *a-d*). В колонке грунта этот организм наблюдали до горизонта 8 см.

«Form 6» имеет длину (600 – $1110 \mu\text{m}$), аналогичную особям «Form 5», змеевидную форму и большую упругость. Тело слегка сужено на обоих концах, целиком заполнено однородным оливково-коричневым, чаще интенсивно коричневым содержимым; его передний край закруглен, задний конец конический. Оболочка гладкая, прозрачная (рис. 2, *e-g*). В колонке грунта этот организм наблюдали до горизонта 6 см.

«Form 11» (рис. 3) – самая многочисленная и широко распространенная в донных отложениях сероводородной зоны. В колонке грунта этот организм наблюдали до горизонта 10 см, при этом чем ниже горизонт, тем численность формы больше. Она представлена двумя морфотипами (двух- и четырехветвистые), нитевидные ветви сочленены у переднего края. Размеры 500 – $1110 \mu\text{m}$ и более. Оболочка гладкая, прозрачная. Включения в головной части и в разных ветвях одной особи могут быть однородными и гетерогенными.

Глубоководная экосистема Черного моря изучена неполно, необходимы междисциплинарные исследования с использованием новейших методов в области гидробиологии, молекулярной биологии, физиологии, биохимии и геологии. Данная информация предназначена для ученых в областях биологии и геологии, которые изучают не только Черное море, но и Каспийское и Средиземное моря. Будущие исследования этих объектов позволят опреде-

лить их систематический статус, происхождение и пути их проникновения в глубоководную зону моря, а также адаптации к экстремальной среде обитания, что позволит определить их роль в экосистеме Черного моря и, возможно, использовать их как маркер геологической истории бассейна.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НЕОЛИТИЧЕСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ КАРАБАХСКОЙ РАВНИНЫ В ОПТИМУМ ГОЛОЦЕНА

Е.Н. Тагиева

*Институт географии им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана, Баку
tagelena@rambler.ru*

Причинами возникновения и «исчезновения» материальных культур являются как антропогенные – совершенствование хозяйственной деятельности человека, так и естественные – изменения климата, факторы. Оба фактора четко проявляются при реконструкции растительного покрова методом спорово-пыльцевого анализа.

К поселениям неолита Карабахской равнины, отложения которых были охарактеризованы палинологически, относятся Фармантепе и Лейлатепе. В культурном отношении поселения входят в круг памятников Лейлатепинской традиции Южного Кавказа, относящейся к эпохе перехода от неолита к бронзовому веку. Памятники Лейлатепинской традиции генетически связаны с выходцами из Месопотамии – носителями Урукской культуры, мигрировавшими на Кавказ (Тагиева, Велиев, 2014). Поселение Лейлатепе датируется второй четвертью–серединой IV тыс. до н.э. (Нариманов, Ахундов, Алиев, 2007). Время бытования поселения Фармантепе – вторая половина IV тыс. до н.э. (6-5,9 тыс. ¹⁴C л.н.) – вторая половина атлантического периода.

Поселение Лейлатепе располагается на Карабахской равнине вблизи селения Эйвазлы Агдамского района. В спорово-пыльцевом спектре поселения на всем протяжении преобладает пыльца травянистых растений до 100%. Древесные представлены единичными зёрнами сосны, вяза и граба обыкновенного, споры – печеночными мхами.

В спектре выделяются две палинозоны. **Первая палинозона.** В группе общего состава в верхней части палинозоны доминируют споры печеночных мхов до 78%. В нижней части их содержание не столь высокое 17% и здесь преобладает пыльца трав, в основном мальвовых (Malvaceae 60-70%) и злаков (Gramineae 20%) и единично пыльца Chenopodiaceae, Fabaceae, Asteraceae, Ranunculaceae. Пыльца древесных представлена единичными зёрнами сосны эльдарской (*Pinus eldarica*) и граба обыкновенного (*Carpinus caucasica*). **Вторая палинозона.** В группе общего состава доминирует пыльца трав ксерофитов – маревые (Chenopodiaceae), а также *Convolvulus*, Polygonaceae. Пыльца древесных (*Pinus eldarica*, *Ulmus laevis*) и споры мхов единичны. Пыльца злаков и мальвовых исчезает.

Поселение Фармантепе зафиксировано в 1 км восточнее поселка Аяг Гярвянд в том же Агдамском районе (40°11' с. ш.; 47°06' в. д.) севернее селения Хиндристан вблизи р. Хачинчай на абсолютной высоте 125 м. Это слегка возвышающийся холм, с западной стороны ограниченный высохшим руслом реки. С остальных сторон границы его плохо определимы. Диаметр памятника примерно 170 м, высота над дном русла реки 6 м.

Поселение расположено на Карабахской равнине в северо-западной части природного заповедника Султанбудская фисташниковая роща, который охраняет зону аридных редколесий из фисташки (*Pistacia mutica*), можжевельника (*Juniperus*), крушины, гранатника на фоне полынно-солянковой полупустыни.

В спорово-пыльцевом спектре отложений поселения Фармантепе преобладает пыльца травянистых растений (67–96%) с доминированием (80–90%) пыльцы маревых (Chenopodiaceae). Пыльца древесных пород немногочисленна (4–29%) и представлена сосной эльдарской (*Pinus eldarica*), ивой (*Salix*), тамариксом (*Tamarix*), можжевельником (*Juniperus*), фисташкой (*Pistacia*), туютом (*Morus*) и др. породами. На спорово-пыльцевой диаграмме вы-

деляются три пыльцевые зоны (снизу вверх). **Первая палинозона** характеризуют естественные природные условия до образования поселения. Содержание пыльцы травянистых в спектре составляет 92%, древесных 8%. Зона соответствует полупустынному типу растительности с преобладанием маревых и отражает сухие и жаркие климатические условия, близкие к современным. На фоне полупустынной растительности произрастали группировки ксерофильных редколесий из сосны и можжевельника. **Вторая палинозона** характеризуется увеличением пыльцы древесных пород (29%), присутствием спор папоротников (4%) и уменьшением пыльцы трав (67%). Полупустыни сменяются сухими степями со значительным участием лесных группировок. **Третья палинозона** характеризуется вновь увеличением пыльцы травянистых за счет маревых и уменьшением пыльцы древесных. В группе последних выделяется пыльца можжевельника, тута и фисташки, содержание пыльцы сосны эльдарской и тамариска сокращается.

Изменение климатических условий (в основном влажности) сыграло основную роль в расположении и формировании поселений Карабахской равнины во второй половине атлантического периода (5,0–5,9 тыс. л. н.).

Высокий процент разнотравной растительности и мезофильный ее характер в нижних спектрах диаграммы Лейлатепе свидетельствуют, что в середине IV тыс. до н. э. влажность климата была довольно высокой, это подтверждается и максимальным содержанием спор печеночных мхов. Присутствие пыльцы культурных злаков (крупные формы пыльцевых зерен) до 20% свидетельствует о наличии культуры земледелия у насельников поселения Лейлатепе. Однако небольшой их процент и доминирование рудеральной пыльцы мальвовых (до 60–70%), говорит о том, что земледелие приходит в упадок. Последовавшее далее иссушение, выразившееся в увеличении ксерофильных трав, привело к окончательному зарастанию полей сорняками (*Chenopodiaceae*, *Convolvulus*, *Polygonaceae*). Земледелие окончательно забрасывается.

Сухие и жаркие климатические условия, о которых также свидетельствуют спектры из подстилающих культурные отложения слоев поселения Фармантепе, не были благоприятны для заселения относительно высоких речных террас, поселения формировались ближе к поймам и урезам рек. В это время на Карабахской равнине существовали полупустынные фитоценозы с участками ксерофильного редколесья из сосны эльдарской и можжевельников. На следующем этапе (вторая половина IV тыс. до н. э.) влажность климата повышается, что выразилось в увеличении пыльцы древесных пород и сокращении пыльцы маревых. Сосново-можжевельниковые редколесья сменяются сосново-фисташниково-можжевельниковыми. Приречные низинные леса получают большее развитие. Увеличение влажности приводило к обводнению территории, повышению уровня воды в реках, что заставляло насельников выбирать места для поселений повыше. Теплые и влажные условия, расширение пойменных лесов вдоль рек, переходящих в сосново-фисташниково-арчевое редколесье, заливные луга и степи с обильным кормом привлекли сюда первых поселенцев скотоводов. Наличие земледельческой культуры у насельников поселения Фармантепе не выявляется, судя по отсутствию в спектрах пыльцы культурных злаков.

Следующий процесс – иссушение и распространение вновь полупустынных фитоценозов. Наряду с этим отмечается резкое сокращение пыльцы сосны эльдарской с последующим исчезновением ее в верхней части палинозоны и выпадение из состава растительности фисташки. Уменьшение пыльцы отдельных ксерофильных древесных пород в условиях иссушения климата не может быть объяснено только наступлением сухости.

Находки фрагментов керамических сосудов и фрагмент керамического продуха от керамической либо металлургической печи свидетельствует о хорошо развитом в это время гончарном ремесле у насельников поселения Фармантепе. Сосна содержит смолянистые вещества, долго поддерживает и сохраняет тепло при горении, необходимое для обжига керамики (Тагиева, Велиев, 2014). Фисташка также содержит камедистую смолу и могла, как и сосна, использоваться в качестве топлива. Эти изменения указывают на то, что уже тогда на территории Карабаха началась вырубка сосны эльдарской и др. пород.

Позднеатлантическое время с 6 до 5,5 тыс.¹⁴С л. н. принимается за климатический оптимум голоцена (Величко и др., 2009). Наиболее высокие среднеглобальные температуры – примерно на 0,8–10°C выше современных приходились на это время.

Для территории Карабахской равнины Азербайджана климатический оптимум выразился не столько повышением температур, сколько увеличением влажности, о чем свидетельствуют палинологические и археологические данные. Эти данные хорошо коррелируются с данными соседних регионов (Вронский, Войткевич, 1997).

ПАЛЕОКАРПОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИЗ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕЙ ВОЛГИ

С.С. Трофимова¹, А.С. Застрожных², Г.А. Данукалова^{3,4}

¹Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

²Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург

³Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа; ⁴Казанский федеральный университет, Казань
vetlana.trofimova@ipae.uran.ru

Для изучения палеорастительных сообществ плейстоцена Нижней Волги были отобраны образцы породы с растительным детритом из местонахождений Никольское 1 и 4 (2 пробы) и Райгород 3 (две пробы). С помощью палеокарпологического метода получены комплексы макроостатков растений в основном из современных видов растений, обитающих на характеризуемой территории (Скворцов, 2006; Лосев и др., 2008). Во всех пробах найдены мегаспоры лепидофитов, переотложенные из дочетвертичных отложений.

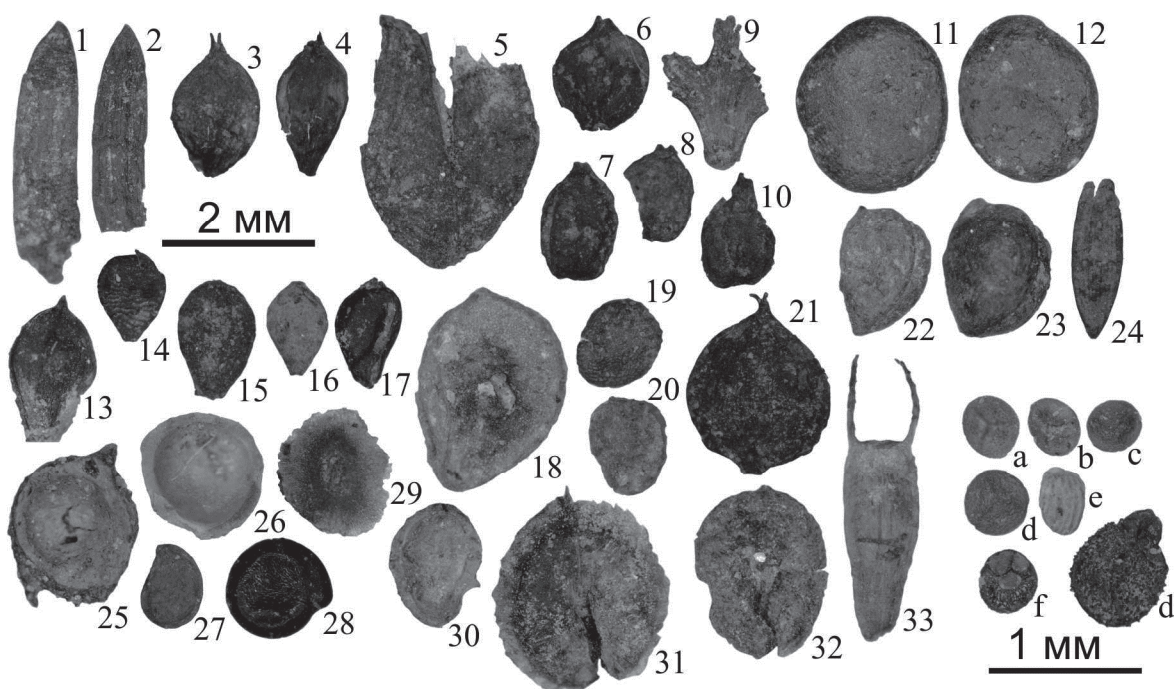
В местонахождении Райгород 3 (48°26'39.34" с. ш., 45°02'24.97" в. д.) над урезом воды р. Волга описаны глины серые (до 0,5 м) слоистые с прослоями растительного детрита, сопоставленные с сингильским горизонтом. Из этих глин из кровли слоя (P1) и на урезе воды (P1a) отобраны две пробы, содержащие два сходных по составу видов комплекса макроостатков растений (P1 – свыше тысячи остатков; P1a – 400 экз.). Остатки околоводных растений, видов мелководий, заболоченных сырых лугов составляют 40% от общего количества макроостатков (*Heleocharis palustris*, *Schoenoplectiella supina*, *Scirpus tabernaemontani*, *Buto-mus umbellatus*, *Rorippa palustris*, *Bidens*, *Ranunculus*, *Alismataceae* и т.п.). Доля видов нарушенных почв, песчаных субстратов составляет от 15 до 40% (*Chenopodium*, *Linum*, *Potentilla supina*, *Linaria vulgaris*, *Corispermum* и др.).

В палеофлорах присутствуют виды, не указанные в современной флоре долины Нижней Волги, такие как ель *Picea*, березы (*Betula* sect. *Albae* и кустарниковая *Betula* sect. *Nana/Fruticosa*), болотный вид вахта *Menyanthes trifoliata*. В обоих пробах присутствуют мегаспоры плаунка *Selaginella selaginoides*, который в настоящее время имеет дизъюнктивный ареал и встречается в арктической части Европы и Сибири, на Кавказе, Северном Урале и Восточной Сибири (Флора Сибири, 1988; Морозова и др., 2006). Это вид произрастает по влажным замшелым лугам, берегам рек, на тенистых скалах, в горных тундрах. По полученным данным можно реконструировать ландшафт, сформировавшийся в условиях более прохладного и влажного климата по сравнению с современным. В ландшафте преобладали переувлажненные пойменные луга в сочетании с мелкими водоемами с развитой околоводной растительностью и зарослями из ив и кустарниковых берез, присутствовали лесные сообщества из ели и березы.

В местонахождении Никольское опробованы верхнехазарские отложения из разреза Никольское 1 (базальный горизонт аллювиальных косослоистых песков с размывом залегающих на сингильских глинах) (47°46'32.7" с. ш., 46°21'56.7" в. д.) (проба Н1) и средняя часть глин серых с прослоями растительной трухи, сопоставленных с сингильским горизонтом в разрезе Никольское 4 (47°47'7,8" с. ш., 46°20'43.56" в. д.) (проба Н4). Комплексы макроостатков растений из проб Н1 (300 экз.) и Н4 (200 экз.) имеют сходный таксономический состав, что можно объяснить или сходными палеоэкологическими условиями произрастания, или

переотложением растительных остатков в аллювии из размытых сингильских отложений в начале позднего хазара.

Палеофлоры состоят в основном из околоводных видов, обитающих и в настоящее время на территории данного района (60–75% от общего количества макроостатков). Разнообразны водные виды (около 13%, *Najas* cf. *major*, *Potamogeton filiformis*, *Zannichellia palustris*, *Caulinia minor*, *Batrachium* и т.д.), виды нарушенных почв и песчаных субстратов составляют 4-18%. В обоих пробах присутствует значительное число мегаспор плауника *Selaginella selaginoides* хорошей сохранности, что предполагает оптимальные условия для существования этого вида в период формирования отложений. Встречаются ель *Picea*, березы *Betula* (sect. *Albae* и *Nana/Fruticosa*), вахта *Menyanthes trifoliata*. Ландшафт предполагает условия более влажного и прохладного климата по сравнению с современным, с преобладанием заболоченных лугов в условиях поймы, на плакорах встречались островные леса из ели и берез.



Макроостатки растений из отложений местонахождений Никольское 1 и 4, Райгород 3. 1, 2 – хвоя *Picea* sp.; 3, 4 – орешки *Betula* sect. *Albae*; 5 – коробочка *Salix* sp.; 6-10 – орешки и крошащая чушуйя *Betula* sect. *Nana/Fruticosa*; 11, 12 – семена *Menyanthes trifoliata*; 13 – орешек *Schoenoplectus tabernaemontani*; 14 – орешек *Schoenoplectiella supina*; 15-17 – орешки *Heleocharis palustris*; 18 – плодик *Ranunculus repens*; 19, 20 – плодик *Ranunculus sceleratus*; 21 – орешек *Persicaria lapathifolium*; 22, 23 – эндокарпы *Potamogeton filiformis*; 24 – семя *Caulinia minor*; 25, 26 – плодики *Bunias cochlearioides*; 27 – семя *Potentilla* sp.; 28 – семя *Chenopodium* sp.; 29 – семя *Linaria vulgaris*; 30 – семя *Potentilla anserina*; 31 – плод *Corispermum* sp.; 32 – плод *Corispermum orientale*; 33 – семянка *Bidens tripartita*; a-d – мегаспоры *Selaginella selaginoides*; e – семя *Lemna minor*; f, d – мегаспоры лепидофитов.

Состав палеофлор из изученных местонахождений сходен с сингильскими флорами Нижней Волги (Никитин, 1933; Дорофеев, 1956). Особенностью сингильских флор является совместное участие видов лесной и степной зоны с участием болотно-тундровых элементов (*Selaginella selaginoides*, *Betula Nana/Fruticosa*) и относительно теплолюбивых водных папоротников *Salvinia natans* и *Azolla interglacialica*, наличие переотложенных мегаспор лепидофитов. Палеофлоры местонахождения Райгород 3 аналогичны по видовому составу ранее изученным сингильским флорам из местонахождения Райгород (Дорофеев, 1956). В обоих случаях флоры не содержат некоторых индикаторных видов типичных сингильских флор, в частности папоротниковидных *Azolla interglacialica* и *Salvinia natans*. Отсутствующие виды

являются водными, в палеофлорах из местонахождения Райгород доля водных видов составляет всего 1-7% от общего числа остатков, что может быть связано с формированием палеофлоры в условиях мелкого водоема с неразвившейся водной растительностью. Отсутствие водных папоротников также может быть вызвано неблагоприятными условиями для их произрастания.

Хазарские флоры Нижней Волги (косоожские по П.А. Никитину) уже не содержат характерных элементов сингильских флор *Azolla interglacialica*, *Salvinia natans*, *Selaginella selaginoides*, виды бореальной группы немногочисленны и встречаются редко. Переход от сингильских флор к хазарским, по мнению, как П.И. Дорофеева (1956), так и П.А. Никитина (1933), был постепенным в результате нарастания сухости климата и засоления почв, границы ареалов бореальных видов при этом смещались к северу.

Таким образом, изученные палеофлоры местонахождений Никольское 4 и Райгород 3 (рис.) соответствуют флорам из сингильских отложений Нижней Волги. Палеофлоры из местонахождения Никольское 1 могут быть переотложенными из сингильских слоев в результате размыва подстилающих отложений в начале позднехазарского времени.

Работа выполнена в рамках Государственных контрактов с Роснедра (№№ АМ-02-34/29, АМ-02-34/28, АМ-02-34/12, К.41.2012.007), Государственных бюджетных тем № 0252-2014-0006, 0252-2016-0006 и Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СРЕДЫ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ ПО МАТЕРИАЛАМ СКВАЖИНЫ Р. РЫЧА (ДЕЛЬТА ВОЛГИ) В ГОЛОЦЕНЕ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИАТОМОВОГО АНАЛИЗА

Е.И. Штыркова, Е.И. Полякова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, lenobl1996@gmail.com

Дельта Волги – одна из крупнейших дельт в мире, представляющая собой местообитание большого количества видов флоры и фауны и область с высокими скоростями осадконакопления. На протяжении своего развития дельта неоднократно меняла конфигурацию в результате колебаний уровня базиса – Каспийского моря. В связи с этим данный регион представляет особый интерес с точки зрения палеогеографии и литологии. К настоящему времени изменению уровня и эволюции природной среды Каспийского моря и дельты Волги посвящено много работ, однако диатомовая альгофлора региона (в том числе и ископаемых видов) довольно слабо изучена. Кроме того, объем данных об изменении центральной части дельты весьма ограничен.

Работа позволяет реконструировать условия и эволюцию природной среды участка дельты Волги (р. Рыча) в голоцене с использованием материалов диатомового анализа. Исследование дает возможность оценить влияние колебаний уровня Каспийского моря на водные экосистемы центральной части дельты. Для достижения данной цели в работе поставлены задачи: диатомовый анализ голоценовых и плейстоценовых осадков р. Рыча в дельте Волги; палеогеографические реконструкции участка дельты на основе диатомового анализа с привлечением материалов комплексного изучения отложений дельты.

Материал для комплексного, в том числе диатомового анализа отобран в ходе экспедиции в рамках проекта Русского географического общества «Комплексная экспедиция «Дельты рек юга России» (июль–август 2016 г.) под руководством Т.А. Яниной. Маршрут экспедиции охватывал правобережье Нижней Волги и ее дельту. Скв. Роу-2016 располагалась в пределах высокой поймы на правобережье Волги в 0,5 км от пос. Пойменный Астраханской области – географические координаты 46°27,845' с. ш., 48°10,617' в. д. (рис.).

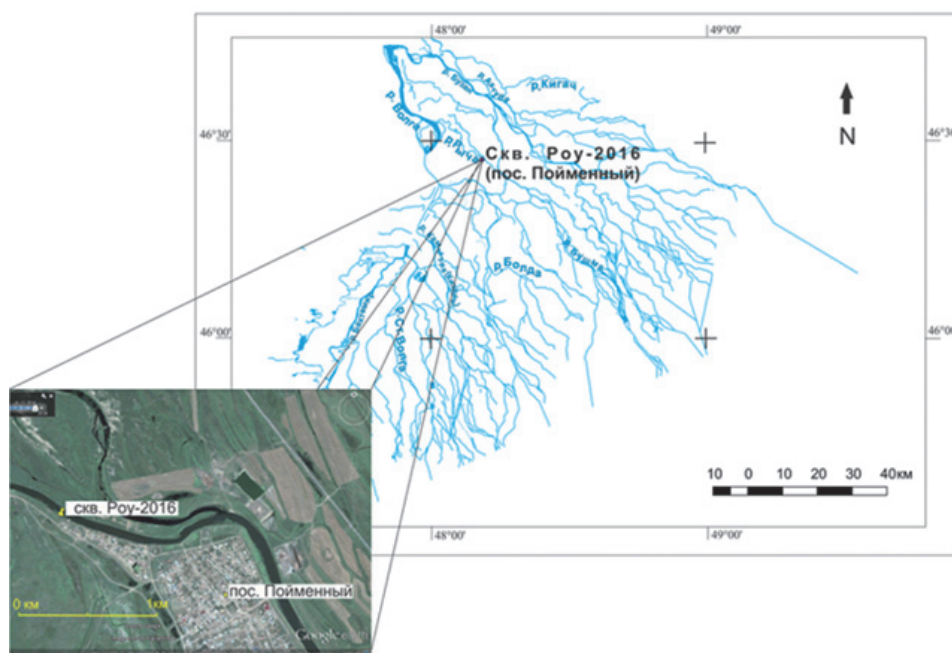


Схема расположения скважины Роу-2016 (пос. Пойменный).

Абсолютная высота заложения скважины составила 21 м. Район бурения представляет собой плоскую, полого наклонную в сторону реки поверхность видимой шириной 500–700 м.

Отбор керна скв. Роу-2016 на комплексные литологические и палеонтологические исследования, включая диатомовый анализ, производился механизированным канатно-ударным бурением. Максимальная глубина скважины составила 15 м, диаметр полученного керна 0,15 м. Ввиду значительной водонасыщенности пород с глубин 3,2–3,7 м, 4,65–7,5 м и 13,6–14,5 м не удалось отобрать материал. Согласно предварительной стратификации керна, верхняя его часть (глубиной до 2,7 м включительно) – суглинки, ниже вплоть до 15 м – песок.

Отбор образцов для диатомового анализа из керна выполнен в лабораторных условиях. Материал из верхних суглинистых горизонтов (глубиной до 2,7 м включительно) отобран через 20 см. Песчаный материал отобран через 50 см.

Для изучения современных диатомей производился отбор поверхностных проб воды и донных отложений из различных с точки зрения экологии водоемов дельты на Дамчикском участке Астраханского заповедника. Образцы отобраны из основного русла р. Волга в 5 км выше по течению от пос. Дамчик, ильменя Мартышка, побережья островов и относительно открытого пространства в авандельте (протока Грязнуха), а также из более мелких дельтовых проток.

Вода отбиралась несколько раз с помощью кружки объемом 0,5 л и переливалась в бутылку емкостью 1 л. После чего вода незамедлительно фиксировалась 40%-ным раствором формалина до слабого запаха, т. е. примерно 10–15 см³ раствора формалина на 100 см³ пробы (Жузе и др., 1949; Диатомовые водоросли СССР, 1974).

Техническая обработка образцов и приготовление препаратов для диатомового анализа осуществлялись по стандартным методикам (Диатомовые водоросли СССР, 1974). В ходе анализа результатов микроскопирования образцов ископаемых диатомей выделено несколько диатомовых зон, отвечающих изменениям условий водной среды. Практически во всех образцах господствуют диатомеи родов *Navicula*, *Aulacoseira*, *Eunotia*, *Epithemia*, *Hantzshia*. Сравнение видового состава ископаемой диатомовой альгофлоры с современными планктонными и бентосными группами позволит реконструировать условия осадконакопления на основе метода актуализма.

ГИРКАНСКАЯ ФАУНА КАСПИЯ В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ МАНЫЧСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Т.А. Янина

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, didacna@mail.ru

Манычская депрессия между Прикаспийской низменностью и низовьем Дона приурочена к Маныч-Гудиловскому тектоническому прогибу. С севера она ограничена Ергенями, с юга Ставропольской возвышенностью, образующими тектоническую ось. Фрагментами оси являются поднятия Зунда-Толга и Сальское, служившие в плейстоцене «порогами» для проникновения как каспийских, так и черноморских вод в депрессию. В истории Понто-Каспия депрессия играла важную роль, периодически служа ложем проливов, функционировавшим в плейстоцене. В ее строении выделяется серия морских осадков, переслаивающихся с озерными, аллювиальными, субаэральными отложениями, что предоставляет уникальную возможность для изучения непосредственных соотношений каспийских и черноморских отложений, для стратиграфических построений и палеогеографических реконструкций. В настоящее время в результате создания системы искусственных водоемов большинство естественных обнажений плейстоценовых осадков оказалось затопленными, поэтому буровым материалам по строению новейших отложений придается очень большое значение.

Большинство вопросов палеогеографии Маныча дискуссионно, один из них – существование гирканского пролива Маныча, имевшего место в эпоху развития гирканской трансгрессии Каспия, существование которой также находится под большим вопросом (Янина и др., 2014). Гирканские слои были установлены Г.И. Горецким (1957) на основании материалов бурения в долине Западного Маныча. В долине Восточного Маныча гирканские слои на основании этих же материалов описаны Г.И. Поповым (1957, 1961, 1967). Г.И. Горецкий отождествлял их с верхнехазарскими отложениями Прикаспия; Г.И. Попов – сначала с хвалынскими (Попов, 1957, 1961), затем им сделано заключение о самостоятельной гирканской трансгрессии Каспия (Попов, 1967, 1983). Характерные черты ее малакофаунистического облика – преобладание в составе дидакн *Didacna cristata*, *D. subcatillus*, *D. hyrcana*, присутствие тепловодного пресноводного вида *Corbicula fluminalis*. П.В. Федоров (1978), проанализировав материалы бурения, отнес «гирканские» осадки к позднехазарской трансгрессии Каспия. Большинство исследователей (Свиточ и др., 1997, 1998, 2010; Шкатова, 2005, 2006; Dolukhanov et al., 2009 и др.) приняли эту точку зрения П.В. Федорова, «исключив» гирканский трансгрессивный бассейн из плейстоценовой истории Каспия и соответственно Маныча. В последние годы вернуться к проблеме существования самостоятельного гирканского этапа в плейстоценовой истории Каспия позволили материалы бурения в акватории Северного Каспия (Янина и др., 2014; Bezrodnykh et al., 2015; Sorokin et al., 2017). В научной литературе вновь открыта дискуссия по этому вопросу (Лаврушин и др., 2014; Бадюкова, 2015; Рычагов, 2016; Свиточ, Макшаев, 2017; Yanina et al., 2017). Вопрос о гирканском этапе в истории Каспийского региона не теряет своей остроты.

В 2016 г. совместной экспедицией Института географии РАН и географического факультета МГУ в центральной части Манычской депрессии (Ростовская область) было выполнено бурение двух скважин глубиной около 40 м (Янина и др., 2016). Комплексное изучение керна позволило внести вклад в решение вопроса о существовании гирканского пролива в Манычской депрессии в позднем плейстоцене. Скважина Pr-1 глубиной 40,2 м пробурена в 7 км к юго-западу от г. Пролетарск, абс. высота 17,5 м. Скважина Mn-1 глубиной 42,0 м пробурена в 5 км к север-северо-западу от пос. Маныч, абс. высота 19,17 м.

Малакофаунистический анализ выполнен для всех отложений, содержащих как целые раковины моллюсков, так и их обломки разной размерности (вплоть до детрита). Анализ выполнен для каждых 10 см в выбранных интервалах керна. Видовой состав их сходен, что позволило не выделять в составе интервалов дробные составные части.

Керн скважины Pr1 в интервале 36,5–33,3 м включает раковины морских черноморских видов, в составе которых преобладают *Cardium edule*, *Mytilaster lineatus*, *Ostrea edulis*, *Chione*

gallina, определяющие фаунистический облик сообщества в целом. Раковины *Cardium exiguum*, *Loripes lacteus*, *Paphia senescens* встречаются редко. Стеногалинные виды отсутствуют. Сообщество малакофауны характеризует морские условия с соленостью бассейна 20-22‰. Его тафономические особенности (преобладание целых раковин разного размера и толщины створок, наличие раковин как взрослых особей, так и молодежи, их хаотичное положение, присутствие обломочного материала разной размерности, отсутствие следов окатанности и переотложения) свидетельствуют о близости тафоценоза биоценозу и о его обитании в слабо динамичных условиях бассейна. На основании вида *Paphia senescens*, характерного только для карангатской трансгрессии Понта, возраст сообщества определен как карангатский. Аналогичная малакофауна определена в керне скважины Mn1 в интервале 36,8–33,4 м.

Осадки интервала 33,3–31,8 м скв. Pr1 и интервала 33,4–31,8 м скв. Mn1 содержат как представителей морской черноморской фауны (*Cardium edule*, *Mytilaster lineatus*, обломки *Ostrea edulis*), так и раковины солоноватоводных каспийских видов (*Didacna cristata*, *Monodacna caspia*), присутствуют *Dreissena polymorpha*. Морские виды (*Cardium edule* и *Mytilaster lineatus*) являются представителями самой эвригалинной карангатской фауны. Представители каспийских моллюсков (*Didacna cristata*) относятся к характерным видам гирканской трансгрессии Каспия. Тафономические особенности комплекса: залегание раковин *Cardium* в двух створках, хорошей сохранности целые створки дидакн и даже тонкостворчатых монодакн характеризуют условия спокойного водоема и близкое соответствие биоценозу. Редкие обломки устриц, не отвечающие экологическим предпочтениям остальных видов, очевидно, переотложены. Видовой состав сообщества моллюсков свидетельствует о смещении вод карангатской трансгрессии Понта и гирканской трансгрессии Каспия, соленость бассейна не превышала 10–12‰.

Отложения интервалов керна 31,8–26,7 м в скв. Pr1 и 31,8–27,6 м в скв. Mn1 включают только представителей каспийской фауны: *Didacna cristata*, *D. hyrcana*, *D. subcatillus*, *D. cristata*–*D. ebersini*, *D. pallasi*, *Monodacna caspia*, *Dreissena caspia*, а также полиморфные дрейссены. Все раковины прекрасной сохранности, некоторые из них находятся в двух створках, что не вызывает сомнений об инситульном нахождении фаунистического сообщества. Бассейн характеризовался спокойными условиями осадконакопления, его соленость 7–8‰. Видовой состав раковин дидакн характерен для гирканской фауны, описанной Г.И. Поповым (1983) в отложениях Маныча и северо-западного Прикаспия.

В залегающих выше осадках керна обеих скважин (26,7–16,5 и 27,6–15,6 м) содержатся раковины пресноводных моллюсков *Dreissena polymorpha*, виды родов *Unio*, *Viviparus*, *Valvata*, *Sphaerium*, *Pisidium*. Они характеризуют пресноводный водоем, очевидно, буртасское озеро, описанное Г.И. Горецким (1953) и Г.И. Поповым (1957, 1983).

На основании фаунистического анализа описанных выше интервалов керна двух скважин можно выделить четыре разновозрастных комплекса, характеризующих разные в палеогеографическом отношении бассейны: карангатский, карангатско-гирканский, гирканский и буртасский. Гирканский фаунистический комплекс не вызывает сомнения в его идентичности гирканскому комплексу (фауне), впервые систематически описанному Г.И. Поповым (1983).

Таким образом, в строении керна скважин, пробуренных в центральной части Манычской депрессии, нами установлены каспийские гирканские отложения. Для их фаунистического состава характерны виды рода *Didacna* Eichwald: *D. cristata*, *D. hyrcana*, *D. subcatillus*. Видовой состав моллюсков свидетельствует о его принадлежности к гирканской фауне Каспия.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РНФ № 16-17-10103.

ЗАСЕДАНИЕ, ПОСВЯЩЕННОЕ ПАМЯТИ Л.А. НЕСОВА (1947–1995)

Л.А. НЕСОВ КАК УЧЕНЫЙ И ПЕДАГОГ
А.О. Аверьянов¹, И.Г. Данилов¹, Г.О. Черепанов²

¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, dzharakuduk@mail.ru

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург



Лев Александрович Несов (1947–1995) – выдающийся отечественный палеонтолог, изучавший разнообразных позднемезозойских и палеогеновых позвоночных Северной Евразии. В литературе опубликованы краткие биографические сведения о Л.А. Несове (Аверьянов, Пантелеев, 1995; Aver'yanov, 1996; Черепанов, 2017), аннотированный перечень описанных им таксонов (388), список таксонов, названных в его честь (12), а также список публикаций (187) Л.А. Несова (Аверьянов, 1999). Кроме того, имя Л.А. Несова упоминается в научно-популярных статьях и воспоминаниях. Детальный анализ вклада Л.А. Несова в науку еще только предстоит сделать. Большой интерес представляют до сих пор неопубликованные полевые дневники Л.А. Несова, содержащие много ценных сведений о местонахождениях

ископаемых позвоночных, на которых он работал, и характеризующие его как разностороннего ученого-натуралиста. Л.А. Несов много времени уделял педагогической работе – воспитанию молодых кадров палеонтологов. С 1982 по 1994 г. он читал курс «Палеонтология позвоночных» на кафедре палеонтологии (КП) Ленинградского/Санкт-Петербургского университета (ЛГУ/СПбГУ) и в 1970–1980 гг. курс «Палеозоология» на кафедре зоологии позвоночных (КЗП) того же университета. Явно неполный список курсовых и дипломных работ по палеонтологии позвоночных, выполненных под руководством Л.А. Несова с 1975 по 1995 г., насчитывает 40 наименований (табл.). Результаты многих из этих работ были опубликованы Л.А. Несовым совместно со своими учениками.

Список курсовых (К) и дипломных (Д) работ по палеонтологии позвоночных, выполненных на КЗП и КП ЛГУ/СПбГУ под руководством Л.А. Несова

№	Автор	Год	Название (тип работы, место защиты)
1.	Аверьянов А.О.	1986	Комплекс позвоночных позднего палеоцена Южного Казахстана (К, КЗП)*
2.	Бугаенко Д.В.	1984	Черепаша из позднего мела (сантон) Северо-Восточного Приаралья (К, КП)
3.	Бурсиан С.А.	1978	Сравнительное изучение плечевой и бедренной костей раннемелового и современного представителей семейства мягкокожих черепах (Trionychidae) (К, КЗП)
4.	Бычкова Е.М.	1984	Комплекс остатков позвоночных позднего мела Центральных Кызылкумов (К, КЗП)
5.	Бычкова Е.М.	1985	Сравнение комплексов позвоночных лиманов и приморских неизменностей сеномана и турона (поздний мел) на территории Кызылкумов (Д, КЗП)
6.	Груба А.В.	1994	Химеры рода <i>Ischyodus</i> мелового возраста из Белгородской области (К, КЗП)
7.	Груба А.В.	1995	Система и систематическое положение надотряда нельно-

			костных рыб (Holostei) (К, КЗП)
8.	Егорова Т.М.	1987	Комплекс позвоночных животных мела (поздний турон) Центральных Кызылкумов (К, КЗП)
9.	Егорова Т.М.	1988	Юрская цельнокостная рыба из Северо-Восточной Ферганы (К, КЗП)
10.	Егорова (Пантелеева) Т.М.	1989	Панцирные шуки мела Кызылкумов (Д, КЗП)*
11.	Иванов А.О.	1981	Мягкокожие черепахи верхнего мела Кызылкумов (К, КП), руководство совместно с Л.И. Хозацким
12.	Ивашинцова Е.Б.	1987	Череп китообразных из палеогена Ворошиловградской области (К, КЗП)
13.	Казнышкин М.Н.	1981	Находки остатков осетровых рыб в мелу и в палеоцене Средней Азии (К, КЗП)
14.	Казнышкин М.Н.	1982	Фаунистический комплекс позднеюрских позвоночных животных Северной Ферганы (Д, КЗП)*
15.	Казнышкина Л.Ф.	1985	Птицетазовые динозавры Средней Азии (Д, КЗП)*
16.	Каменцев Л.И.	1992	Фауна позвоночных Западного Казахстана на рубеже кампана–маастрихта и место кампан-маастрихтской фаунистической смены среди других аналогичных событий мела и начала палеогена (К, КП)
17.	Колмакова Л.И.	1984	Амиевые рыбы (Holostei) мела и палеогена Средней Азии и некоторые особенности их эволюции (Д, КЗП)
18.	Красовская Т.Б.	1976	Остатки черепов из кульбикинского горизонта (альб–сеноман) Центральных Кызылкумов*
19.	Красовская Т.Б.	1979	Комплексы позвоночных сеномана и турона Юго-Западных и Центральных Кызылкумов (Д, КП)*
20.	Малышева Н.Г.	1987	Парные конечности и их пояса позднеюрских черепов из Северной Ферганы (К, КЗП)
21.	Назаркин М.В.	1985	Ихтиозавры и плезиозавры (по материалам карьеров Белгородской области) (К, КЗП)*
22.	Назаркин М.В.	1986	Позднеюрская черепаха из Северной Ферганы (К, КЗП)
23.	Назаркин М.В.	1987	Сравнение комплексов позвоночных раннего и позднего мела Средней Азии (Д, КЗП)
24.	Налбандян Л.А.	1984	Раннемеловой фаунистический комплекс позвоночных Юго-Западных Кызылкумов (Ходжакуль, альб) (К, КЗП)
25.	Налбандян Л.А.	1985	Комплекс позвоночных поздней юры (келловей) Северной Ферганы (Ташкумыр) (К, КЗП)
26.	Налбандян Л.А.	1986	Череп в позднеюрском комплексе позвоночных Северной Ферганы (Д, КЗП)*
27.	Ортянов И.Ф.	1980	Данные о фаунистическом комплексе позднего мела (сеноман). Местонахождение Ходжакульсай Каракалпакии (К, КЗП)
28.	Осиновская Н.С.	1988	Изучение остатков позвоночных позднего мела Кызылкумов (К, КЗП)
29.	Осиновская Н.С.	1989	Позднеюрские цельнокостные рыбы Северо-Восточной Ферганы (К, КЗП)
30.	Повshedный Д.Д.	1993	Зубы и зубной аппарат скатов-орляков семейства Myliobatidae местонахождения Джилга I (К, КП)
31.	Потапов Д.О.	1993	Комплексы позвоночных рубежа средней и поздней юры Северной и Северо-Восточной Ферганы (Д, КЗП)
32.	Потапова О.Р.	1984	Плейстоцен-голоценовые птицы южного склона Цен-

			трального Кавказа (по материалам раскопок пещеры Кударо-1 в 1983 г.) (К, КЗП), руководство совместно с Г.Ф. Барышниковым
33.	Потапова О.Р.	1985	Фауна куриных (Galliformes) плейстоцена–голоцена европейской части СССР (по материалам из пещерных стоянок Урала и Кавказа) (Д, КЗП), руководство совместно с Г.Ф. Барышниковым
34.	Ротай (Малышева) Н.Г.	1988	Остатки лососевых рыб из палеолитической стоянки Кударо (К, КЗП), руководство совместно с Г.Ф. Барышниковым
35.	Ротай (Малышева) Н.Г.	1989	Особенности строения конечностей и их поясов позднеюрских черепах из Северной Ферганы (Д, КЗП)
36.	Тимофеев А.А.	1993	Каймановые черепахи (семейство Chelydridae) неогена Молдавии и Украины и некоторые вопросы систематики и классификации отдельных представителей этого семейства (К, КП)
37.	Черепанов Г.О.	1980	Новые данные о крокодилах позднего мела с территории пустыни Кызылкум (К, КЗП)*
38.	Черепанов Г.О.	1981	Позднемеловые крокодилы с территории пустыни Кызылкум (К, КЗП)*
39.	Юлинен В.А.	1975	Череп ранних черепах из надсемейства Testudinoidea и Trionchoidea и некоторые филогенетические выводы (К, КЗП)*
40.	Юлинен В.А.	1976	Строение черепа раннемеловых черепах из Киргизии и их филогенетическое значение (Д, КЗП)*

* Результаты работы опубликованы.

Авторы благодарны К.Г. Никольской за доступ к архиву кафедры палеонтологии СПбГУ.

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

ВКЛАД Л.А. НЕСОВА В ИЗУЧЕНИЕ ЯРНЕМСКОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ДОКЕМБРИЙСКИХ ИСКОПАЕМЫХ

А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская

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

Ярнемское местонахождение остатков позднедокембрийских (вендских) макроорганизмов (ЯМ) – одно из шести больших местонахождений такого рода, известных на севере Европейской России. Оно расположено в Юго-Восточном Беломорье на территории Плесецкого района Архангельской области. Ярнемский разрез отличается от большинства других беломорских разрезов яркой пестроцветной окраской пород, хотя принадлежит к средней части вендской последовательности, для которой в других частях региона обычен монотонный зеленовато-серый цвет. Пестрота окраски венда в данном разрезе связана с его расположением непосредственно ниже терригенно-карбонатной толщи среднего карбона и скорее всего объясняется предкаменноугольным выветриванием. ЯМ было открыто в 1976 г. геологом В.Г. Чистяковым, сотрудником НИИЗК Ленинградского университета. В 1977 г. в сборах ископаемых остатков на ЯМ участвовали Н.А. Калмыкова и Г.А. Суслов (Чистяков и др., 1984). В те годы пестроцветные терригенные породы, подстилающие известняки карбона в Архангельской области, палеонтологически немые, часто относили к верхнему девону. Вероятно, поэтому коллекция странных ископаемых, которых В.Г. Чистяков считал остатками рыб (Соколов, 1997), попала ко Льву Александровичу Несову специализировавшемуся прежде

всего на позвоночных животных мезозоя, но известному в Ленинграде своей широчайшей эрудицией и активным интересом к девонским окаменелостям. Сам Л.А. дважды посещал местонахождение (в 1978 и, вероятно, 1983 г.), а результаты изучения собранных материалов смог вместе с геологами НИИЗК опубликовать в Вестнике ЛГУ уже через год после завершающей поездки (Чистяков и др., 1984). В этой коллективной статье был описан комплекс ископаемых остатков ЯМ, напоминавший комплексы выявленных к тому времени более северных местонахождений Беломорья, и впервые дано палеонтологическое обоснование позднедокембрийского (вендского) возраста подстилающих карбон пестроцветов. В собранной коллекции макрофоссилий Л.А. смог установить присутствие остатков *Inkrylovia* cf. *lata*, отпечатков, напоминающих типичные докембрийские формы *Dickinsonia* sp., *Arborea* sp., *Cyclomedusa* sp., трубчатых ископаемых, сходных с *Paleolina* sp., а также верениц, похожих на копролиты образований *Neonereites biserialis* и *N. uniserialis*. В этой же работе были описаны новый род и вид вендских макрофоссилий *Yarnemia ascidiformis* Nessov. Эти ископаемые остатки Л.А. считал принадлежащими асцидиям – классу подтипа оболочники (Tunicata). В пакет доказательств, кроме напоминающей асцидий формы ископаемых остатков и присутствия признаков вегетативного размножения, им были включены данные химического анализа вмещающих пород, показавшие высокое содержание соединений ванадия – химического элемента, характерного для крови современных асцидий. Это было первое формальное описание докембрийских туникат.

Собранный в 1976–1983 гг. на ЯМ ископаемый материал был разделен на части. Одна часть поступила на хранение в ЦНИГР музей (Санкт-Петербург), другая часть была передана Б.С. Соколову в ПИН РАН (Москва), а третья часть, в том числе голотип ярнемии, вероятно, осталась у исследователей и впоследствии была утрачена.

Через 10 лет после выхода ленинградской статьи углубленное исследование ЯМ начали сотрудники лаборатории докембрийских организмов ПИН РАН и среди них один из авторов настоящего сообщения. За прошедшее время нами здесь была собрана и изучена обширная, содержащая сотни экземпляров, коллекция макрофоссилий. Накопленный исследовательский опыт и полученные сравнительные материалы позволили более достоверно интерпретировать ранние находки. Комплекс ЯМ оказался уникальным, близким к местонахождениям Южной Намибии, самым молодым из выявленных местонахождений позднедокембрийских макрофоссилий мира. Это объясняется прежде всего общим для них способом захоронения и сохранения ископаемых остатков (Иванцов, 2015).

Основная часть макрофоссилий ЯМ сосредоточена в веретенновидных линзах песчаника – заполнении промоин дна вендского моря, в которых были сгружены фрагменты тел бентосных организмов, захваченных и перенесенных потоком песчаной взвеси. Как и в захоронениях Намибии, больше всего здесь было найдено остатков петалонам, состоявших из сложных систем мембран и заполненных песком камер – *Ventogyrus chistyakovi* (определенного Л.А. как *Arborea* sp.) и типичной для Намибии *Rangea schneiderhoehni* (Иванцов, Гражданкин, 1997; Grazhdankin, Seilacher, 2005). Объемный отпечаток, названный Л.А. *Inkrylovia* cf. *lata*, к сожалению, к этому виду петалонам не имеет отношения, но может быть отнесен к группе «мешковидных» структур неясной природы. Присутствует здесь коническое ископаемое *Vendoconularia triradiata*, очень близкое (возможно, идентичное) намибийскому *Protechiurus edmondsi* (Иванцов, Закревская, 2017). Листовидные поперечно расчлененные отпечатки, напоминающие *Dickinsonia*, могут принадлежать самому молодому позднедокембрийскому ископаемому Намибии *Swartpuntia germsi* (Ivantsov, Fedonkin, 2002). Многочисленные в песчаниках ЯМ слепки трубчатых макрофоссилий скорее всего принадлежат не к сибирскому роду *Paleolina*, как предполагал Л.А., а к распространенному в беломорских разрезах роду *Calyptrina*, но эти остатки до сих пор остаются неизученными. Здесь же были найдены фрагменты крон перовидных организмов *Charniodiscus yorgensis*, а также отдельные отпечатки прикрепительных дисков чарниодискусов. Широко распространенные в позднем докембрии остатки прикрепительных дисков, в одной из форм сохранности представленные позитивными отпечатками (слепками) своей нижней поверхности, часто определяются как

виды формального рода *Cyclomedusa*. Прикрепительным диском чарниодискуса, по-видимому, является *Cyclomedusa* sp. из ленинградской статьи.

Палеонтологической загадкой можно считать описанную Л.А. Ярнемию. В материалах ранних сборов, находящихся в ПИНе, присутствует, кажется, почти вся типовая серия вида, за исключением голотипа. Последний должен был храниться в фондах ЦНИГР музея, о чем имеется соответствующая запись в учетных документах, но его там нет. Ни один доступный экземпляр серии невозможно уверенно соотнести с фотографиями из статьи 1984 г. ввиду крайне низкого качества иллюстраций в ней и отсутствия ссылок на коллекционные номера. Тем не менее на всех экземплярах имеется легко узнаваемая характерная круглая депрессия – след предполагаемого ротового сифона ярнемии. Однако отмеченного в описании второго – анального сифона на них не видно. Это, а также центральное положение отпечатка «ротового сифона» наводит на мысль, что в случае ярнемии мы имеем дело с одной из разновидностей сохранности прикрепительного диска перовидного организма, близкого к чарниодискусу, а «ротовой сифон» представляет собой основание его стебля.

Меньшая часть комплекса макрофоссилий ЯМ происходит из толщи тонкослоистых аргиллитов, вероятно, представляющих собой фоновые осадки данного участка вендского водоема. В нем присутствуют захороненные *in situ* постройки палеопасцихрид *Orbisiana simplex* Sokolov, 1976 и *Orbisiana* sp. (ископаемые последнего вида ранее определялись как цепочки копролитов «*Neonereites uniserialis*» и «*N. biserialis*»).

Несмотря на некоторую неточность выполненных Л.А. видовых определений макрофоссилий, отнесение их к определенным группам и общее заключение о позднедокембрийском возрасте ЯМ были сделаны правильно. Впоследствии предположение о существовании туникат в позднем докембрии было поддержано группой ученых, описавших как принадлежащее к оболочникам еще одно вендское ископаемое *Burykhia hunti* (Федонкин и др., 2012). Оно происходит из Сюзьминского местонахождения Беломорья, с комплексом которого Л.А. сопоставлял известные ему ярнемские остатки.

В память о Льве Александровиче и в знак признания его заслуг в деле изучения макробиоты позднего докембрия Беломорья одно из своеобразных вендских ископаемых было названо *Karakhtia nessovi* (Иванцов, 2004).

ДРЕВНИЕ СЛОНЫ (*ARCHIDISKODON*) НА ТЕРРИТОРИИ УЗБЕКИСТАНА

А.Ш. Ахмедшаев, Н.В. Авербург, Х.А. Саипов

Государственный геологический музей, Ташкент, Узбекистан, muzeygeologii@umail.uz

Одной из наиболее трудных задач в геологии является установление стратиграфических подразделений и границ между ними, особенно в континентальных фациях, а также сопоставление последних с морскими отложениями, обычно содержащими комплексы различной фауны. Особенно значимыми являются находки остатков крупных млекопитающих, в том числе и хоботных (*Proboscidea*), с помощью которых можно восстановить условия осадконакопления в местах их обитания. Древнейшие представители семейства *Elephantidae*, известные с территории Евразии, – слоны рода *Archidiskodon*. Они были распространены в позднем плиоцене–раннем плейстоцене (виллафранке) очень широко от Южной Англии до Индии, Северной и Южной Африки, где населяли ландшафты саванного типа. Остатки представителей *Archidiskodon* были найдены на юге Русской равнины, на Кавказе, на Южном Урале, в Туркменистане, Узбекистане, Таджикистане, Казахстане и на юге Якутии (Агаджанян, 2004). В Центральной Азии этот вид встречен в основании кепелийской свиты Северо-Западной Ферганы (Супетау, Таджикистан). Зуб южного слона, найденный в 1935 г. Н.П. Васильковским, был определен как *Elephas* cf. *meridionalis* Nesti (Беляева, 1936). Затем он был отнесен к *Archidiskodon meridionalis meridionalis* (Nesti) (Дуброво, 1964). В дальнейшем эта находка была, вероятно, ошибочно отнесена к *A. gromovi* Garutt et Alexeeva (Камбариддинов, Камбариддинова, 1969).

В 1961–1970 гг. С.А. Несмеяновым в Таджикистане, в районе Коктюрюлюкских излучин р. Сырдарья, что недалеко от находки Н.П. Васильковского, на северном берегу западной части Кайраккумского водохранилища, найдено несколько точек с выходом костей на протяжении 2,5 км, где совместно с другими остатками крупных млекопитающих были встречены остатки *A. m. meridionalis*. В Киргизии на южном берегу оз. Иссык-Куль В.С. Бажанов определил из сборов И.И. Соломатникова *A. m. meridionalis*. В Казахстане кости южного слона найдены в хоргосском и илийском горизонтах.

Впервые в Узбекистане костные остатки слоновых были найдены в 2008 г. вблизи г. Навои на северном склоне Каракатинской котловины в пересохшей сардобе Караката (Канаш, 2010). В 2010 г. в Кашкадарьинской области на берегу р. Кашкадарья вблизи кишлака Гиштли местным жителем были найдены в глине (видимо, в надпойменной террасе) разрозненные костные остатки, поступившие в Геологический музей (г. Ташкент). Найденные в районе г. Навои и на берегу р. Кашкадарья костные остатки изучались сотрудником Геологического музея А.Д. Канашем и привлеченным для консультации из Зоологического института АН РУз к.б.н. Ю.А. Чикиным. Согласно их определениям, навоинская находка была определена как последний заднекоренной зуб нижней челюсти вымершего представителя семейства слоновых. Кашкадарьинская находка также была определена как последний заднекоренной зуб формы того же семейства. В настоящее время найденные в районе г. Навои части челюсти и зуб слона с берега р. Кашкадарья выставлены в зале «Позвоночные» Геологического музея.

В 2013 г. в северных предгорьях Кураминского хребта, вблизи г. Ахангарана в русле р. Овжесай, местным жителем также были обнаружены костные остатки. Селевые потоки в левой стороне сая обнажили толщу четвертичного возраста мощностью до 7 м, сложенную озерно-аллювиальными песчаниками, алевролитами и галечниками на песчано-глинистом цементе и серыми глинами, залегающими линзообразно. В этом обнажении были найдены *in situ* фрагменты двух бивней, зубов и костей (рис.). После осмотра работниками Геологического музея и НУУз остатки были перевезены в музей, обработаны консервирующим составом и выставлены для обозрения. Наиболее диагностическими признаками в семействе слоновых считаются число пластин в коронке МЗ, средняя длина одной пластины (результат деления длины пяти пластин, замеренных в средней части коронки на пять), толщина эмали, степень гипсодонтии (Гарутт, 1977). Размеры коронки (длина, ширина и высота) используются при расчете их отношений. Зуб был изучен нами в соответствии с методикой изучения зубов слонов, разработанной В.Е. Гаруттом и И.В. Фороновой (1976) на основе схемы М.В. Павловой (1910). Этот экземпляр получил название «зуб кураминского слона».



а



б



в

Остатки *Archidiskodon cf. meridionalis* из местонахождения Курамин (Кураминский хребт, р. Овжесай): а – левый бивень; б, в – фрагменты зуба.

Как видно из приведенной ниже таблицы, зубы изученного нами кураминского слона по основным диагностическим признакам (числу пластин на МЗ, и толщине эмали) не отличаются от зубов *Archidiskodon meridionalis*. Они слабо, в пределах изменчивости, отличаются от зубов кашкадарьинского и навоинского слонов и резко отличны от зубов *M. primigenius*.

На рисунке при взгляде сбоку хорошо видно аналогичное строение зубов по толщине эмали и расстоянию между эмалью кураминского слона и *A. meridionalis*.

Данные по зубам кашкадарьинского, кураминского и навойинского слонов в сравнении с характеристиками зубов у представителей родов *Archidiskodon* и *Mammuthus*

Параметры зубов слонов	Кураминский	Кашкадарьинский (А.Д. Канаш)	Навойинский (А.Д. Канаш)	<i>A. meridionalis</i> (Агаджанян, 2004)	<i>M. primigenius</i> (Агаджанян, 2004)
Высота коронки, мм	200	160	101	101-160	>160
Число пластин на МЗ	12	13	15	11-17	27
Частота пластин на 10 см	9	3,6	9	4,6	7-12
Толщина эмали, мм	3	3,5	1,9	2,5-3,5	>4

По нашим предположениям, найденные в предгорьях Кураминского хребта остатки древнего слона принадлежат представителю рода *Archidiskodon*. Отнесение останков кураминского слона к этому роду древних слонов не противоречит данным Института ядерной физики АН РУз, согласно которым по результатам нейтронно-активационного и трекового анализов возраст остатков определен как 1,6–1,8 млн л. Эта оценка возраста попадает во временной интервал существования южных слонов.

Вид является руководящей формой для раннего плейстоцена, зональной формой апшеронского яруса Восточного Паратетиса. Находка *A. meridionalis* позволяет уверенно сопоставлять континентальные нижнечетвертичные осадки с одновозрастными отложениями того же генезиса юга СНГ и их морскими аналогами на этих территориях.

ПРОБЛЕМЫ ВИДОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ЭЛАСМОТЕРИЕВ (RHINOCEROTIDAE, ELASMOTHERIINAE)

В.С. Байгушева¹, В.В. Титов², Г.И. Тимонина¹

¹Азовский музей-заповедник, Азов, vvtitov@yandex.ru

²Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

Наиболее диагностичными и предпочтительными для описания новых таксонов млекопитающих в палеонтологии являются черепа. Однако в реальности это не всегда возможно. Зачастую голотипами видов в рамках одного рода становятся остатки, мало друг с другом сравнимые. В полной мере это относится и к носорогам-эласмотериям, не имеющим прямых аналогов среди современных представителей Rhinocerotidae. На сегодняшний день упоминаются четыре вида рода *Elasmotherium* Fisher, 1808: *E. peii* Chow, 1958 (поздний плиоцен-ранний плейстоцен, Центральная Азия; голотип – изолированный среднестертый верхний зуб М2), *E. chaprovicum* Shvyreva, 2004 (ранний плейстоцен, средний виллафранк, юг Восточной Европы; голотип – изолированный слабостертый верхний зуб М2), *E. caucasicum* Borissiak, 1914 (ранний плейстоцен, поздний виллафранк-ранний бихарий, юг Восточной Европы, Средняя Азия; лектотип – фрагмент черепа с обоими зубными рядами Р4-М3) и *E. sibiricum* Fisher, 1808 (конец среднего-начало позднего плейстоцена, юг Восточной Европы, Средняя Азия; голотип – нижняя челюсть с зубами р4-м3, лектотип – неполный череп с нижней челюстью). Некоторые исследователи считают хапровского и эласмотерия Пея младшими синонимами кавказского, учитывая малочисленность их находок и не до конца понятную внутривидовую изменчивость.

Наиболее многочисленны находки черепов эласмотерия поздней формы *E. sibiricum*. При этом нужно отметить, что описана только незначительная часть из них. Черепа же ранних *Elasmotherium* крайне малочисленны и обычно фрагментарны. На данный момент из-

вестны всего три такие находки. Первый из них – обломок довольно крупного черепа молодого животного с незаросшими лобно-теменными швами *E. chaprovicum* из Ливенцовского карьера (окрестности г. Ростов-на-Дону, находка 1959 г., колл. Ростовского областного музея краеведения, № Л-257, хапровский териокомплекс), который представлен мозговым отделом, не позволяющим определить размеры куполообразного вздутия на лобных костях. Практически полный череп *E. cf. caucasicum* (*E. caucasicum* по Свистун, 1973, *E. peii* по Швырева, 2016) из местонахождения Токмак, судя по форме лобного купола, принадлежал самцу (Запорожская обл., г. Токмак, колл. Национального научно-природоведческого музея НАН Украины, Киев; псекупский териокомплекс). В 2007 г. из типового местонахождения таманского фаунистического комплекса Синяя Балка/Богатыри (Таманский п-ов), откуда и описан *E. caucasicum*, был извлечен неполный череп (длина обломка 85 см) с характерным для эласмотериев лобным куполообразным вздутием (колл. Азовского музея-заповедника № КП 30144/П-4327). На черепе отсутствует роstralная часть, носовые кости, верхнечелюстные кости, обломан левый суставной отросток для нижней челюсти, разрушен левый надглазничный отросток, повреждены клиновидные кости и частично теменные бугры и затылочные кости. Отмечена деформация со смещением небных костей по отношению к затылочным. Нарушены очертания затылочного отверстия. Куполообразное возвышение лобных костей полого снижается вперед и круто к теменному отделу, образуя около них глубокую выемку. Подобное строение отмечено на черепе самки *E. sibiricum* из коллекции Палеонтологического института РАН (Жегалло и др., 2002, табл. 2, фиг. 6). Теменные гребни, судя по их основаниям, широко расставлены. Сосцевидная кость не выступает за уровень скуловой дуги. Затылочная кость широкая и низкая. Затылочные мышечки крупные, бобовидные, сильно выпуклые, расположены почти параллельно горизонтальной оси затылочного отверстия. Размер черепа самки из Синеи Балки/Богатырей несколько превышает размеры таковых из Ливенцовки и Токмака. Он значительно крупнее черепов сибирских эласмотериев, хотя размеры черепов последнего значительно отличаются у самцов и самок.

Сравнение имеющихся данных по черепам эласмотериев позволяет подтвердить выводы, сделанные на основании зубов, о несколько больших размерах раннеплейстоценовых эласмотериев по сравнению с сибирскими. Ранее отмечалось, что самые крупные экземпляры кавказского эласмотерия в 1,5 раза превышают крупные экземпляры сибирского эласмотерия (Брант, 1878; Борисьяк, 1914). Однако фрагментарность и малочисленность находок черепов ранних эласмотериев не позволяет выявить межвидовые различия.

В настоящее время мы вынуждены ограничиться изучением коренных зубов, гораздо более часто встречающихся в ископаемом состоянии. При этом необходимо учитывать тот факт, что набор зубов, их размеры и пропорции, выраженность различных эмалевых структур, проявляющихся на жевательной поверхности, высота коронки сильно изменяются в зависимости от индивидуального возраста животного и степени стертости зубов. При обработке серии находок кавказского и сибирского носорогов было показано, что изначально для обоих видов характерно наличие всего набора предкоренных зубов (P2-P4), число которых сокращается в ходе онтогенеза по мере их стирания и выпадения. Поэтому количество премоляров не может являться видоспецифичным признаком.

Одной из важных характеристик внутривидовых различий эласмотериев являются особенности складчатости эмали на жевательной поверхности. От более примитивных (*E. peii*, *E. chaprovicum*) к более прогрессивным формам степень складчатости, в среднем увеличивается. У *E. sibiricum* также отмечена большая упорядоченность пloidчатости эмали. Но при этом на основе анализа зубов кавказского эласмотерия разной степени стертости показано, что в верхушечной, и в прикорневой части степень складчатости более низкая, чем в средней части высоты коронки. В ходе стирания зуба заметно изменяется форма протокона, гипоконна, кристы, кристаллы, ширина и выраженность передней, средней и задней долинок, других структур. При этом гипсодонтность зубов, время формирования корней, появления и исчезновения разных элементов жевательной поверхности у разных таксонов различаются (Швы-

рева, 2016). Для эмалевых структур в основании и на вершине зубов эласмотериев характерны более архаичные признаки, что отмечается также и у лошадей (Орлов, 1966; Кузнецова, 1996).

Поэтому важным условием при определении вида эласмотериев является сравнение зубов сходной степени стертости. При описании находок зубов эласмотериев необходимо указывать высоту коронки, отсутствие или наличие корней, что облегчит возможность сравнения выраженности различных частей жевательной поверхности. Это позволит с большей достоверностью определить таксон, к которому принадлежит изучаемая находка.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 15-04-02079.

ФАУНА ПОЗВОНОЧНЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ АКСАКОВО (СРЕДНЯЯ ПЕРМЬ, САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.С. Бакаев¹, В.К. Голубев^{1,2}, В.В. Буланов^{1,2}, В.П. Мороз³, А.А. Морова³

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, alexandr.bakaev.1992@mail.ru

²Казанский федеральный университет, Казань

³Самарский государственный технический университет, Самара

Местонахождение пермских позвоночных Аксаково открыто в 2016 г. сотрудниками Самарского государственного технического университета (СамГТУ) В.П. и А.А. Морозовыми. Располагается оно в песчаном карьере на правом берегу р. Большой Черемшан напротив с. Аксаково, рядом с пос. Нижняя Туарма (Шенталинский район Самарской области). Это первое местонахождение пермских тетрапод на территории Самарской области. В 2017 г. местонахождение несколько раз посещалось экспедициями, организованными СамГТУ и Палеонтологическим институтом РАН. В результате проведенных раскопок собрана представительная коллекция изолированных костных остатков рыб и тетрапод. Разрозненные кости позвоночных приурочены к линзам интраформационных конгломератов, располагающихся в основании мощной (14–15 м) песчаной толщи аллювиально-дельтового генезиса. По циклостратиграфическим и палеогеографическим данным эти отложения соответствуют нижней части пещинских слоев: пачка «подбой» стратотипа казанского яруса в Приказанском Поволжье (Голубев, 2017). Таким образом, местонахождение отвечает основанию верхнеказанского подъяруса.

В ходе исследования собрано, отпрепарировано и изучено более 250 костных остатков рыб, среди которых определены хрящевые рыбы семейства Sphenacanthidae, лучеперые рыбы *Acropholis* sp., *Acropholis stensioei*, *Kazanichthys golyushermensis*, *Watsonichthys* sp., *Kargalichthys efremovi*, *Kargalichthys* cf. *pritokensis*, *Platysomus biarmicus*, *Platysomus* cf. *bashkirus*, Platysomidae gen. indet., Palaeonisci ordo indet.

Род *Acropholis* весьма разнообразен (Shaumberg, 1996) и широко распространен в отложениях цехштейна Западной и Центральной Европы (Aldinger, 1937), а также в казанском и, возможно, в уржумском и северодвинском ярусах Европейской России (Есин, Машин, 1996). *Kazanichthys golyushermensis* является характерным таксоном для нижнеказанского подъяруса. *Watsonichthys* широко распространен, начиная с каменноугольного периода (Aldinger, 1937). В европейской части России остатки этого рода встречаются в верхнеказанских отложениях (*Watsonichthys inobilis* nomen nudum: Есин, Машин, 1996). *Kargalichthys efremovi* широко распространен в уржумско-северодвинском интервале, но также обнаружен в позднеказанском местонахождении Сидоровы Горы (Удмуртия). *Kargalichthys pritokensis* встречается в казанском ярусе (Миних, Миних, 2009). Остатки *Platysomus biarmicus* многочисленны в интервале, охватывающем весь казанский, уржумский ярусы и большую часть северодвинского. *Platysomus bashkirus* описан из верхнеказанских отложений (Миних, 1992), но также найден в нижней части верхнесеверодвинского подъяруса в местонахождении Сундырь-1 (Марий Эл). Обнаруженные чешуи Platysomidae gen. indet. довольно своеобразны. Таксон, которому они принадлежали, вероятно, связан родством с *Kargalichthys*, но гребни скульптуры свободного поля чешуи более тонкие, длинные, слабо ветвятся, округлые в сечении (в от-

личие от прямоугольных у *Kargalichthys*), а передние концы их языковидных выступов закруглены. В Аксаково встречены чешуи, принадлежащие новому виду палеониска неопределенного систематического положения – *Palaeonisci ordo indet.* Сходные чешуи известны из позднеуфимского местонахождения Дозмер (Коми) (Есин, 1995).

Фауна рыб местонахождения Аксаково относится к ихтиокомплексу *Kazanichthys golyushermensis*, который характеризует нижнюю часть казанского яруса (Есин, Машин, 1996). Таким образом, это местонахождение древнее других позднеказанских местонахождений, таких как Шихово-Чирки (Кировская обл.), Сидоровы Горы, Белебей (Башкирия), Ключики (Пермский край) и др., охарактеризованных более молодым ихтиокомплексом *Kazanichthys viatkensis*. Но состав аксаковской ихтиофауны существенно отличается от такового раннеказанских местонахождений, типовых для ихтиокомплекса *Kazanichthys golyushermensis*: Голюшерма (Удмуртия), Тихие Горы, Сентяк (Татарстан) и др. В Аксаково отсутствуют *Alilepis esini*, *Palaeoniscum kasanense*, *Elonichthys contortus*, *Koinichthys ivachenkoi*. Это может быть связано как с экологическими, так и с тафономическими причинами. К тафономическим причинам можно отнести выпадение из комплекса наиболее мелких его представителей, так как в аксаковском ориктоценозе наблюдается сортировка чешуй по размеру, связанная с очень активной гидродинамической обстановкой формирования местонахождения. В ориктоценозе представлены только наиболее крупные чешуи, в то время как *A. esini*, *P. kasanense*, *E. contortus* – мелкие планктоноядные рыбы. К экологическим причинам следует отнести обитание рыб этого местонахождения в пресной, быстро текущей воде. Остальные местонахождения рыб комплекса *Kazanichthys golyushermensis* образовались в баровых, лагунных или лагунно-дельтовых солоновато-водных обстановках с весьма умеренной гидродинамикой.

Таким образом, ихтиофауна Аксаково представляет собой редкий и своеобразный пример ассоциации рыб комплекса *Kazanichthys golyushermensis*, обитавшей в водоемах.

Остатки четвероногих позвоночных в Аксаково менее многочисленны. При этом комплекс тетрапод довольно разнообразен: *Bolosauridae* gen. indet., капториниды *Gecatogomphius kavejevi*, архегозавриды *Platyoposaurus* sp., мелозавриды, близкие к *Koinia*, терапсиды *Phthinosaurus borissiaki*. Судя по изолированным зубам и фрагментам челюстей, присутствуют и другие таксоны амфибий, капториноморф и терапсид. По фаунистическому составу местонахождение следует отнести к голюшерминскому субкомплексу очерского комплекса, который характеризует почти весь казанский ярус. Будучи среднеказанским, оно по возрасту примерно соответствует местонахождениям тетрапод Мамадыш-2, Горки и Березовые Полянки из бассейна Нижней Вятки, моложе местонахождений Голюшерма и Сентяк, но древнее местонахождений Шихово-Чирки и Белебей.

Местонахождение Белебей ранее относили к очерскому субкомплексу тетрапод (Ивахненко и др., 1997). Стратиграфически это местонахождение близко к Шихово-Чиркам, фаунистически не имеет общих видов с реперными местонахождениями очерского субкомплекса, но характеризуется общим видом с местонахождением Аксаково – *Phthinosaurus borissiaki*. Возможно, Белебей и близкие к нему по фаунистическому составу местонахождения Крымский (Оренбургская обл.), Акбатьровский Рудник и Большой Китяк (Кировская обл.), Камские Поляны (Татарстан) следует относить не к очерскому субкомплексу, а к голюшерминскому. В этом случае голюшерминский субкомплекс будет характеризовать весь казанский ярус, а очерский субкомплекс – только нижеуржумские отложения.

Авторы выражают благодарность членам Самарского палеонтологического общества, выполнившим основную часть работ по сбору палеонтологического материала.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, гранты №№ 17-04-01937, 17-04-00410, программы фундаментальных научных исследований Президиума РАН № 30 «Эволюция органического мира и планетарных процессов» и в рамках Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ БЫЧКОВИДНЫХ РЫБ (GOBIOIDEI) В ВОСТОЧНОМ ПАРАТЕТИСЕ

А.Ф. Банников

Палеонтологический институт им. А.А. Борисьяка РАН, Москва, aban@paleo.ru

Бычковидные (Gobiiformes или Gobioidae) – это мелкие бентосные рыбы, как морские, так и пресноводные, имеют всемирное распространение и представляют собой одну из наиболее богатых видами групп позвоночных, включая около 2200 современных видов, принадлежащих к более чем 270 родам и восьми или девяти семействам. Обычно бычковидных рассматривали в ранге подотряда отряда окунеобразных (Nelson, 2006 и др.), однако в последнее время при широком использовании молекулярных данных бычковидным часто придают ранг отряда (Wiley, Johnson, 2010; Agorreta et al., 2013; Thacker, 2013; Nelson et al., 2016 и др.). Семейство бычковых Gobiidae включает больше морских видов, чем любое другое семейство рыб (Nelson, 2006, Tornabene et al., 2013).

Ископаемая летопись Gobioidae основана как на скелетном материале, так и на изолированных отолитах. В настоящее время известно около 30 ископаемых видов бычковидных, описанных по остеологическому материалу, а еще около 70 видов основано на отолитах (Nolf, 2013 и др.). Древнейшая бычковидная рыба описана по скелету мелкой особи из верхов ипра Северной Италии (Bannikov, Carnevale, 2016) и на протяжении эоцена и олигоцена Gobioidae остаются относительно немногочисленными; они описаны почти исключительно из морских и солоноватоводных отложений Южной и Центральной Европы (Gierl et al., 2013; Gierl, Reichenbacher, 2015; Schwarzhans et al., 2017 и др.). Сведения об ископаемых бычковидных из Восточного Паратетиса крайне скудны (Банников, 2010). Бычковидные рыбы несколько раз отмечались с территории бывшего СССР, в основном их относили к роду *Gobius* L., однако их описания всегда были скудны, а изображения либо неясны, либо отсутствовали вовсе, что не позволяет подтвердить их принадлежность не только к роду *Gobius*, но и к семейству Gobiidae s. str. О видах, описанных В.М. Побединой (1954) по отолитам, Д. Нольф (Nolf, 1985) написал, что их невозможно оценить на основании иконографии. 18 основанных на отолитах таксонов *Gobius*, включая новый вид *G. atropatanus*, отметила из неогена Азербайджана Ж.Д. Джафарова (2006); из-за низкого качества изображений и описаний достоверность определений Джафаровой весьма сомнительна. Определенно не имеют отношения к бычковидным рыбы из верхнего майкопа Черной Речки, кратко описанные и изображенные В.П. Смирновым (1936). Из нижнего сармата Донбасса (с. Амвросиевка) описан бычок *Gobius ilovajskii* Bogatshov, 1955; но описание В.В. Богачева (1955) очень краткое, а изображения нет.

В то же время в коллекции Палеонтологического института им. А.А. Борисьяка РАН накоплен довольно существенный материал по Gobioidae (более 200 сочлененных скелетов, многие с отолитами in situ) из нижне- и среднемиоценовых морских и солоноватоводных отложений нескольких местонахождений Восточного Паратетиса; за единственным исключением (Carnevale et al., 2006: 2 экз.), этот материал еще не изучен. Таким образом, появляется исключительная возможность изучить диверсификацию бычковидных во времени из ранее не исследованного района Восточной Европы.

В течение раннего и среднего миоцена Восточный Паратетис был огромным внутриконтинентальным бассейном, простирающимся от Болгарии и Румынии через Черное море и низменности к северу от Кавказа до Каспийского моря (Rorov et al., 2006). Терригенные отложения майкопской серии накапливались с базального олигоцена до нижнего миоцена; эти отложения осаждались главным образом в самой глубокой части бассейна вдоль современного Кавказа. В майкопском бассейне была затруднена циркуляция вод, и в большинстве случаев аноксическая обстановка характеризовала придонные слои воды (Rorov et al., 2002). Поэтому из майкопских отложений плохо известны моллюски и другие ископаемые, однако условия аноксического дна благоприятны для сохранения скелетов рыб. Богатый комплекс рыб известен из морских верхнемайкопских отложений Кавказа и Крыма (нижний миоцен, нижний бурдигал); он включает 48 таксонов, представляющих восемь отрядов (Банников,

Парин, 1997; Банников, 2010). Там преобладают пелагические рыбы, однако впервые в Восточном Паратетисе появляются и некоторые придонные обитатели (бычки, морские собачки, камбалы). *Gobioidei* происходят из трех верхнемайкопских местонахождений: мыс Тархан (Керченский п-ов, Крым; 4 экз.), окрестности ст. Ширванской (Апшеронский р-н, Краснодарский край; 14 экз.) и р. Сумгаит близ с. Перекишкюль (С.-В. Азербайджан; 5 экз.). Скелеты позднемайкопских бычков не отличаются хорошей сохранностью и лишены отолитов *in situ*.

Тарханские отложения, которые перекрывают майкопские глины, имеют характерный слой мергеля у основания, содержащий богатую фауну моллюсков, характерную для верхов нижнего и низов среднего миоцена (Popov et al., 2016). В нескольких метрах над уровнем тарханского мергеля вновь появляются аноксические отложения в регионе Северного Кавказа и Крыма; в этих отложениях хорошо сохраняются ископаемые растения, насекомые и рыбы. Среди рыб преобладают сельди и светящиеся рыбы рода *Vinciguerria* (Банников, 2010). Глубоководные фации тарханских и вышележащих чокракских отложений (лангий) часто не подразделяются и называются «спириалисовыми глинами» в разных районах Кавказа. Тарханские *Gobioidei* собраны в ур. М. Камышлак (Керченский п-ов, Крым (1 экз.) и на р. Пшеха (рис.) выше ст. Ширванской (Апшеронский р-н, Краснодарский край, 15 экз.). Скелеты бычков имеют удовлетворительную сохранность и часто имеют отолиты *in situ*. Более 70 экз. ископаемых бычковидных, часто с отолитами, найдены в тарханско-чокракских «спириалисовых глинах» на р. Сумгаит близ с. Перекишкюль (Азербайджан).



Бычок *Gobiiidae* gen. et sp. indet. из тархана Северного Кавказа (р. Пшеха).
Длина масштабной линейки 5 мм.

В конце Чокракского времени соленость Восточного Паратетиса сильно понизилась. Караганские (низы серравалия) отложения, которые перекрывают чокракские, накоплены в солоноватоводной обстановке, а видовое разнообразие комплекса караганских рыб невелико (Банников, 2010). Бычки обнаружены лишь на одном караганском местонахождении – на р. Сумгаит близ с. Перекишкюль (Азербайджан) (9 экз., изредка с отолитами *in situ*). После караганского в конкское время характер бассейна приблизился к нормальному морскому. Однако сведения о конкских рыбах весьма скудны. Сарматские рыбы Восточного Паратетиса известны гораздо лучше, чем караганские и конкские, и были собраны на нескольких местонахождениях. Систематические сборы сарматских рыб сотрудниками ПИН предприняты в двух нижнесарматских (вольтиний, средний–верхний серравалий) местонахождениях: на р. Пшеха в Краснодарском крае и на севере Молдавии (с. Наславча, Карпов яр). В глинах первой из этих точек *Gobioidei* крайне редки; здесь найдены лишь два экз., кратко описанные как *Pomatoschistus* sp. (Carnevale et al., 2006).

В диатомитах местонахождения Наславча бычковидные отличаются часто хорошей сохранностью, обилием и разнообразием, обычно их скелеты несут и отолиты *in situ*. На сегодняшний день здесь найдено 83 экз. *Gobioidei*, которые, по-видимому, представляют не менее трех или четырех таксонов. Изучение бычковидных из Наславчи только начато, но уже можно констатировать, что информация (Ионко, 1954) о наличии здесь рода *Lepidocottus* (Butidae) основана на ошибочном определении. На местонахождении Наславча рыбы приурочены к нескольким слоям их массовой гибели, что подразумевает лагунную среду осадконакопления с периодическими гипо- или аноксическими явлениями в бассейне.

ОСТАНКИ ТРУПОВ И СКЕЛЕТЫ МАМОНТОВ, ХРАНЯЩИЕСЯ
В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ АЛМАЗА
И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ СО РАН (Г. ЯКУТСК)

И.Н. Белолобский, Г.Г. Боескоров, М.Д. Томшин

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, belolubsky@diamond.ysn.ru

Северо-восток России, в том числе и территория Якутии – один из немногих регионов Земли, где благодаря особым климатическим и геологическим условиям много тысяч лет сохраняются уникальные, древние едомные отложения, называемые также «ледовым комплексом». Эти отложения сформировались во время экстремально холодных оледенений плейстоценового периода и сохранились в малоизмененном виде благодаря холодному климату, господствующему на Северо-Востоке Евразии до настоящего времени.

Остатки шерстистого мамонта *Mammuthus primigenius* Blumenbach являются важным элементом биостратиграфии средне- и верхннеоплейстоценовых отложений Северной Евразии и Северной Америки. Целые трупы и скелеты этих животных, изредка вытаявающие из многолетнемерзлых толщ, несут в себе много информации об особенностях анатомии и морфологии этих вымерших хоботных, а также о палеогеографии и палеоэкологии периодов их существования.

В Геологическом музее ИГАБМ СО РАН хранятся и экспонируются останки трупов и скелеты мамонтов, найденные в разные годы на территории Якутии:

1. Часть мумифицированного трупа Абыйского детеныша мамонта № 6833. Найдена в 1990 г. в урочище Мылахчын на правом берегу р. Индигирка, в 50 км ниже по течению от пос. Белая Гора (Абыйский район). Индивидуальный возраст особи около двух месяцев. Сохранились череп и нижняя челюсть с остатками мягких тканей (обрывки кожи, мышц, сухожилий, левое ухо), хобот, ухо, два молочных бивня, обломок зуба, 29 ребер, фрагменты позвонков, передняя левая нога с кожей и шерстью, два роговых копытца, предплечье правой ноги с кожей. Также сохранился большой кусок шерсти без нарушения первоначального покрова. Геологический возраст – поздний неоплейстоцен, каргинский интерстадиал.

2. Разрез мумифицированных органов желудочно-кишечного тракта Шандринского мамонта № 6831. В 1971 г. на р. Шандрин, притоке р. Индигирки был обнаружен скелет мамонта. Внутри скелета сохранились желудочно-кишечные органы в замороженном состоянии. Вес этих органов составлял около 300 кг. Сохранилось содержимое желудочно-кишечного тракта: остатки растений, представленные травами, ветками кустарников, семенами. Этот экспонат является одним из уникальных остатков содержимого желудочно-кишечного тракта мамонтов, исследование которых позволили выяснить рацион этого вида. Размеры среза 70×35 см. Абсолютный возраст Шандринского мамонта около 41000 л. н.

3. Фрагмент шкуры Куларского мамонта № 6832. Найден в прииске Кулар (верховья р. Омолой) в 1980 г. Представляет собой кусок кожи взрослого мамонта с левой стороны тела. Максимальные размеры 170×130 см. Поверхность кожи неровная – со складками, ямками и бугорками. Кожа сильно мумифицирована, бурого цвета. Местами сохранились жесткие рыжие волосы длиной до 15-20 см. С внутренней стороны кожи сохранились фрагменты ребер, нижнего конца плечевой кости и верхних концов лучевой и локтевой костей. Является остатками части туши мамонта, взорванной при горных работах. Геологический возраст – поздний неоплейстоцен, каргинский интерстадиал, около 39000 л. н.

4. Задняя нога Берелехского мамонта № 6830. Найдена и раскопана в 1970 г. на Берелехском «кладбище» мамонтов (р. Берелех, левый приток р. Индигирка). Представляла собой целую замороженную ногу с костями и мягкими тканями. Из кожи сделано полное чучело ноги. Волосы имеют рыжевато-коричневый цвет. Длина отдельных волос с верхней части ноги достигает 105 см. Местами сохранился мягкий подшерсток темно-серого цвета длиной 20–30 см. Толщина кожи доходит до 2 см. Высота ноги составляет 175 см. Ступня имеет диаметр около 25 см; на ней сохранились 4 копытных пластинки. Нога принадлежала взрослой, но не крупно особи. Геологический возраст – поздний неоплейстоцен, сартанское оледенение.

5. Часть скелета Аканского мамонта № 6313. Место находки – р. Большая Чукочьа, Колымская низменность, местность «Акана», 1986 г. Часть скелета взрослого самца. Сохранились: фрагмент черепа, нижняя челюсть с зубами, часть шейных позвонков, часть ребер, тазовая кость, локтевые и лучевые кости, правая бедренная кость, большие и малые берцовые кости. Геологический возраст – поздний неоплейстоцен.

6. Часть скелета Хромского мамонта № 6643. Место находки – р. Хрома (впадает в Хромскую губу Восточно-Сибирского моря), 1988 г. Часть скелета взрослого самца. Сохранились: бивни, фрагмент черепа с зубами, нижняя челюсть с зубами, часть шейных позвонков, часть ребер, тазовая кость, плечевая кость, локтевые и лучевые кости, правая бедренная кость, большие и малые берцовые кости. Геологический возраст – поздний неоплейстоцен.

7. Часть скелета мамонта с о. Котельный № 7125. Место находки – о. Котельный (Новосибирские острова), 2013 г. Часть скелета взрослой самки. Сохранились: череп, нижняя челюсть, часть позвоночного столба, лопатки, кости предплечий, бедренные и тазовые кости. Геологический возраст – поздний неоплейстоцен, каргинский интерстадиал, около 32000 л. н.

В Геологическом музее ИГАБМ СО РАН, кроме того, хранится более 2000 отдельных костных остатков мамонтов из различных регионов Якутии.

О СЕНОМАНСКИХ ЭЛАСМОБРАНХИЯХ (PISCES, CHONDRICHTHYES) В БАЗАЛЬНОМ ГОРИЗОНТЕ ТУРОНА САМАРСКОГО ПРЕДВОЛЖЬЯ

А.В. Бирюков^{1,2}, Е.В. Попов^{1,3}, А.А. Морова⁴, В.П. Моров⁴

¹Саратовский государственный университет, Саратов, *palaeoanacorax@gmail.com*

²Саратовский областной музей краеведения, Саратов; ³Казанский федеральный университет, Казань

⁴Самарский государственный технический университет, Самара

В Самарском Предволжье в основании мергелей туронской гулюшевской свиты, залегающей на альбских глинах (нерасчлененные аловская и княжухинская толщи), находится маломощный (0,1–0,2 м) кварцево-глауконитовый глинисто-песчаный слой с желваками фосфоритов, содержащий разрозненные и в разной степени окатанные остатки позвоночных (Давлетшин и др., 2017).

В 2016 г. из этого прослая в районе с. Климовка была взята и обработана на ситах 3- и 1-мм объемная проба 50 кг, содержавшая остатки хрящевых (зубы эласмобранхий, неопределимые фрагменты зубных пластин химер) и костистых рыб, а также фрагменты окатанных и неопределимых беспозвоночных.

Наиболее многочисленными и диагностируемыми является зубы эласмобранхий (77 экз.). Таксономическая структура сообщества необычна по сравнению с сеноманскими комплексами хрящевых рыб сопредельных территорий (Бирюков, Попов, 2016). По численности доминируют палеоспинацидные акулы *Synechodus dubrisiensis* (Mackie, 1863) (17 экз., более 22% определимых зубов). Чуть менее многочисленны катраны *Protosqualus glickmani* Averianov, 1997 (10 экз., 13,16%), хотя во всех остальных сеноманских разрезах России и сопредельных регионов они редки (Averianov, 1997). Существенно меньше доля ламнообразных акул *Eostriatolamia subulata* (Agassiz, 1843) (5 экз., 6,58%), *Archaeolamna* cf. *kopingensis* (Davis, 1890) (4 экз., 5,26%), *Anomotodon principialis* Cappetta, 1975 (3 экз., 3,95%). Анакорациды представлены единичным зубом *Palaeoanacorax volgensis* Glückman in Glickman et Shvazhaite, 1971 (1,32%) и фрагментами зубов *Squalicorax* sp. (6 экз., 7,89%). В равных долях присутствуют морские ангелы *Squatina cranei* (Woodward, 1888) и ковровые акулы *Cederstroemia* cf. *triangulata* Siverson, 1995 (6 экз., по 7,89%). Несколько меньше обнаружено зубов разнозубовых акул *Heterodontus canaliculatus* (Egerton in Dixon, 1850) (5 экз., 6,58%). Гибодонтообразные акулы *Polyacrodus* sp. присутствуют в виде двух сильно фрагментированных зубов (2,63%). Также встречены зубы гитарниковых скатов *Squatirhina draytoni* Guinot et al., 2012 (6 экз., 7,89%), *Turoniabatis cappettai* Landemaine, 1991 (1 экз., 1,32%), шестижаберникообразных акул *Paraorthacodus recurvus* (Trautschold, 1877) (1 экз., 1,32%).

Впервые для сеномана Поволжья зафиксировано присутствие скатов «*Raja*» sp. (1 экз., 1,32%), а также ковровых акул *Orectoloboides angulatus* Underwood et Cumbaa, 2010 (2 экз., 2,63%), описанных ранее из сеномана Канады (Underwood, Cumbaa, 2010). Представители рода *Orectoloboides* также известны из альба Литвы (Dalinkevicius, 1935), Казахстана (Kennedy et al., 2008), Англии (Underwood, Mitchell, 1999; Ward, 2010), Франции (Carpetta, 1977), сеномана Египта (Werner, 1989). Переотложенность обнаруженных зубов *Orectoloboides angulatus* из подстилающих альбских отложений маловероятна, судя по очень слабой степени их окатанности. Отсутствие рода в других сеноманских местонахождениях Нижнего Поволжья можно объяснить малыми размерами зубов (1 мм в ширину) и литологическими особенностями верхнесеноманских отложений (преимущественно средне- и крупнозернистые пески), препятствующими сохранению зубов акул такой размерности.

В целом сообщество выглядит как прибрежное (подавляющее преимущество мелко-размерных форм, полное отсутствие крупных пелагических акул, например, представителей рода *Cretoxyrhina*) и бореальное (большая доля палеоспинацид *Synechodus dubrisiensis* (Mackie, 1863) и катранов *Protosqualus glickmani* (Guinot et al., 2013)). По сравнению с другими сеноманскими местонахождениями Нижнего Поволжья заметна и значительная роль придонной группировки (морские ангелы, ковровые акулы, скаты).

Ввиду полного отсутствия в данном слое остатков руководящих форм беспозвоночных комплекс эласмобранхий позволяет сделать некоторые биостратиграфические выводы. Присутствие фрагментов зубов *Squalicorax* sp. с характерными развитыми и обособленными зубринами на режущем крае свидетельствует о поздне-сеноманском возрасте сообщества. На это косвенно указывает и сравнительное таксономическое разнообразие неламноидных форм (Бирюков, 2016).

По характеру сохранности и степени фосфатизации ископаемый материал можно разделить на три генерации: с минимальной, средней и максимальной окатанностью и фосфатизацией. Это позволяет предположить, что формирование зоны концентрации состояло из трех последовательных этапов перемыва сеноманских отложений, завершившихся в начале гулюшевского времени (средний турон).

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-05-01045, и в рамках Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ БИВНЕЙ У ШЕРСТИСТОГО МАМОНТА *MAMMUTHUS PRIMIGENIUS* VLUMENBACH В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Г.Г. Боескоров¹, А.Н. Тихонов²

¹Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, gboeskorov@mail.ru

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

Форма и размеры бивней у хоботных являются немаловажными признаками для видовой, половой и возрастной диагностики. У мамонтов, как и у большинства других представителей этого отряда, бивни являются гипертрофированными верхними резцами, растущими в течение всей жизни животного, в связи с чем, их структура и минеральный состав отражают особенности жизнедеятельности особи на протяжении почти всей жизни (Шошани и др., 2010; Fisher et al., 2010). Наибольшая длина бивней по наружной (большой) кривизне у самцов мамонта по данным Н.К. Верещагина и А.Н. Тихонова (1990), изучивших 187 экземпляров бивней разного возраста и пола, достигала 380 см при диаметре у альвеолы 18 см и весе 86 кг. У самок соответственно – 247 см, 9,3 см и 19,7 кг. Американский журналист Б. Дигби, посетивший в 20-х гг. XX в. Якутию и посвятивший специальное исследование промыслу мамонтовой кости (Digby, 1926), отмечал, что бывают и более крупные экземпляры до 400 см длиной и весом до 100 кг и более. Для сравнения можно указать, что наиболее крупные из

известных бивней африканского слона, находящиеся в Британском музее в Лондоне, весят 101,7 и 96,3 кг (Верещагин, Тихонов, 1990).

Чрезвычайно крупные бивни, более 350 см длиной и весом более 80 кг, встречаются довольно редко. Бивни таких размеров вырастали у мамонтов, по данным Верещагина (Верещагин, Тихонов, 1990; Верещагин, 2002), к 60-70-м годам; по-видимому, мамонты редко доживали до такого возраста. Достаточно крупный бивень отмечен у Юкагирского мамонта (длина 327 см, вес 75 кг), индивидуальный возраст которого определен по коренным зубам в 55-60 лет (Боескоров и др., 2007). В настоящее время в Зоологическом музее РАН (Санкт-Петербург) хранятся и выставляются два очень крупных бивня шерстистого мамонта: один, найденный на р. Малый Анюй (Западная Чукотка), имеет длину 310 см и массу 110 кг, второй, найденный на р. Колыма, при длине 380 см весит 80 кг. Оба бивня имеют характерную для *M. primigenius* дугообразно изогнутую форму.

В сентябре 2003 г. представителями фирмы «Фауна» из г. Якутск на местонахождении Реброво (материковое побережье моря Лаптевых, 73° с. ш., 142° в. д.) был найден вытаявающий бивень поистине колоссальных размеров. Этот бивень впоследствии был передан в Музей мамонта (г. Якутск), где и был изучен (Voeskorov, Mol, 2006). Концы у него разрушены, однако и при этом длина бивня по кривизне составляет 301 см. Кончик бивня обломан примерно на 40-60 см, а альвеолярная часть на 20-30 см. Таким образом целый бивень был длиной 360-390 см. Этот бивень имеет и очень большой диаметр: у выхода из альвеолы – 18 см, в середине – 17-19 см. Вес неполного бивня – 121 кг, т.е. целый бивень весил, по-видимому, 130-140 кг. Такой вес не характерен для шерстистого мамонта. Как уже отмечалось выше, максимальный вес бивня шерстистого мамонта мог достигать 100 кг при длине до 400 см. Замечательна и форма бивня с Реброва – в отличие от закругленных бивней *M. primigenius*, концевые части которых нередко образуют почти правильную полуокружность, он более прямой формы. При этом средняя часть у бивня с Реброва очень толстая, такая же, как у выхода из альвеолы, а местами и еще толще. У шерстистого мамонта бивни обычно имеют наибольший диаметр у выхода из альвеолы, а по направлению к концу диаметр бивня уменьшается. Бивни взрослых самцов *M. primigenius* обычно расходятся в стороны с образованием пологой спирали. У бивня с Реброва закручивание очень слабое. Таким образом, форма этого бивня имеет ряд отличий от обычной, спирально закрученной формы бивней шерстистого мамонта. Предполагалось, что он может относиться к более древнему и более крупному степному мамонту *M. trogontherii*, обитавшему на севере Евразии в конце раннего – начале среднего плейстоцена (800-400 тыс. л. н.). Однако это оказалось не так. Бивень с Реброва был погребен в лессово-ледовых едомных отложениях позднего плейстоцена. Радиоуглеродный анализ, проведенный в лаборатории геохронологии Геологического института РАН (г. Москва), подтвердил это – абсолютный возраст этого бивня оказался 39300 ± 600 л. н. (ГИН-12718), т. е. животное обитало в период каргинского интерстадиала. Таким образом, необычный бивень мог принадлежать очень старому самцу шерстистого мамонта. К настоящему времени это наиболее крупный из достоверно известных бивней *M. primigenius* (Voeskorov, Mol, 2006).

Другой гипотезой для объяснения существования экстремально крупных бивней мамонтов может быть проникновение в Евразию из Северной Америки по Берингийскому мосту колумбийского мамонта (*Mammuthus columbi*). Данный вид отличался более крупными размерами тела (высота в холке до 4 м, масса тела до 10 т) и бивней (длиной до 4,12 м и даже до 4,9 м) по сравнению с шерстистым мамонтом (Lister, Bahn, 2007). На это косвенно указывает неоднородность митохондриальной ДНК у мамонтов в Евразии и Северной Америки. Установленные в Америке эндемичные клады встречаются в некоторых образцах Евразии, что может быть свидетельством как прямого проникновения колумбийского мамонта в Евразию, так и результатом межвидового скрещивания между шерстистым мамонтом и колумбийским мамонтом (Barnes et al., 2007; Palkopoulou et al., 2013).

В течение последних десятилетий авторы данного сообщения, будучи экспертами Министерства культуры РФ по палеонтологии, провели сотни экспертиз партий мамонтового

бивня, собранного на территории Сибири недропользователями. Отмечено, что у взрослых самцов мамонта на территории Якутии крупные бивни обычно достигают длины 300–350 см и массы 60–75 кг. Отмечено и несколько исключительно крупных бивней шерстистого мамонта. Они были найдены на Крайнем Севере Якутии на большом пространстве от устья р. Яны до низовьев р. Колыма. Длина бивней (по наружной кривизне) и масса доходили до следующих величин: о. Большой Ляховский, длина до 378 см, масса до 95,7 кг; низовья р. Яна, Усть-Янский район, длина 368–386 см, масса 89,5–99 кг; низовья р. Индигирки, Аллаиховский район, длина до 325 см, масса до 81 кг, Абыйский район, длина до 386 см, масса 81,9–89,4 кг; р. Колыма, Нижнеколымский район, длина до 350 см масса до 95 кг; Среднеколымский район, длина до 384 см, масса до 90,1 кг. Наиболее крупный за последние годы бивень был найден в 2015 г. на территории Усть-Янского района. Форма его типична для взрослых самцов *M. primigenius*, спиралевидно закручена. Длина этого бивня составляет 405 см, диаметр на выходе из альвеолы 16,5 см, наибольшая окружность 56 см, глубина альвеолярной части 77 см, масса 116 кг.

Таким образом, новые данные говорят о том, что шерстистые мамонты с гигантскими бивнями (длиной до 400 см и более и массой до 100 кг и более) встречались на огромной территории Восточной Сибири от низовьев р. Яна до Западной Чукотки. Предстоит выяснить, не был ли этот гигантизм вызван результатом межвидового скрещивания между шерстистым мамонтом и колумбийским мамонтом.

АДАПТАЦИИ К ВОДНОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ И ОСОБЕННОСТИ МИКРОАНАТОМИИ КОСТЕЙ АМНИОТ

Е.А. Бойцова, П.П. Скучас

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
elizaveta.boitsova@spbu.ru*

Образ жизни позвоночных животных отражается на структурных особенностях их скелета. В частности, одним из наиболее ярких приспособлений амниот к водному образу жизни является наличие преобразованных в плавники конечностей. Кроме того, другие особенностей строения скелета могут являться свидетельствами водного или полуводного образа жизни: неполная оссификация осевого скелета (ихтиозавры, хористодеры: Romer, 1956; Sander, Faber, 2003; Matsumoto et al., 2008; Maxwell, Kear, 2010), смещенные к верху глаза и ноздри (крокодилы, анаконды: Grigg, Gans, 1993), удлиненные остистые отростки хвостовых позвонков (хористодеры, *Mesosaurus*, *Placodus*: Rieppel, 1995; Matsumoto et al., 2008; Modesto, 2009). Однако не всегда анатомические особенности скелета однозначно свидетельствуют в пользу той или иной гипотезы об образе жизни вымерших животных. В частности, особенности палеобиологии парейазавров (группа среднепозднепермских травоядных парарептилий) до настоящего времени остаются дискуссионными; выдвигались предположения как о водном (Ivakhnenko, 1987; Gubin, 1989; Khlyupin, 2007; Kriloff et al., 2008), так и о наземном образе жизни (Benton et al., 2012; Canoville, 2014).

Микроструктурные особенности организации костной ткани, характерные для водных животных, могут появляться в эволюции раньше, чем характерные преобразования скелета (Gray et al. 2007; Nakajima, Endo, 2014). Исходя из этого, важным методом, который зачастую может дать дополнительную информацию о палеобиологии животных, является исследование микроанатомического и гистологического строения костей. В зависимости от особенности локомоции организма в воде существуют две основные характерные адаптации в микроструктуре костей (Houssaye et al., 2016). Для медленно плавающих или придонных организмов свойственно утяжеление скелета, которое может достигаться несколькими путями – утолщением стенки кости (пахиостоз) или утолщением трабекул губчатой кости (остеосклероз). Вторая адаптация, свойственная быстрым маневренным пловцам, выражается в облегчении скелета путем увеличения пористости кости (остеопороз). Между этими

крайними вариантами адаптаций, которые четко свидетельствуют о водном образе жизни позвоночного, существует ряд переходных состояний. В этом случае палеогистологические данные не позволяют однозначно выявить наличие адаптаций к обитанию в водной среде (Houssaye et al., 2016).

В ходе наших палеогистологических исследований костей различных амниот были выявлены особенности микроанатомического строения костей позднеюрской скрытошейной черепахи *Annemys* sp. (Xinjiangchelyidae) и раннемеловой хористодеры *Khurendukhosaurus* sp. (Choristodera), свидетельствующие об их водном образе жизни. Наличие обширного слоя губчатой кости в пластинках панциря и рыхлой губчатой костной ткани с крупными лакунами и тонкими трабекулами в медуллярной области плечевой кости *Annemys* sp. определяют остеопорозную структуру костей у данного таксона и подтверждают его активный водный образ жизни (Nakajima et al., 2014; Scheyer et al., 2014; Danilov et al., in press). Наличие пахиостозного и остесклерозного утолщения внутренних структур кости *Khurendukhosaurus* sp. свидетельствует в пользу гипотезы о водном образе жизни этих хористодер (Skutschas, Vitenko, 2017). Отсутствие специализированных гистологических адаптаций, характерных для водных амниот, свидетельствует о наземном образе жизни базальных парейзавров *Deltavjatia rossicus*.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ, грант № 14-04-01507.

**ОТПЕЧАТКИ ЗУБОВ ПЛОТОЯДНЫХ ДИНОЗАВРОВ
(DINOSAURIA: THEROPODA) ИЗ СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ КУЛИНДА (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ)**

И.Ю. Болотский¹, С.М. Сеница², Ю.Л. Болотский¹

¹*Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Благовещенск, vargulfr@mail.ru*

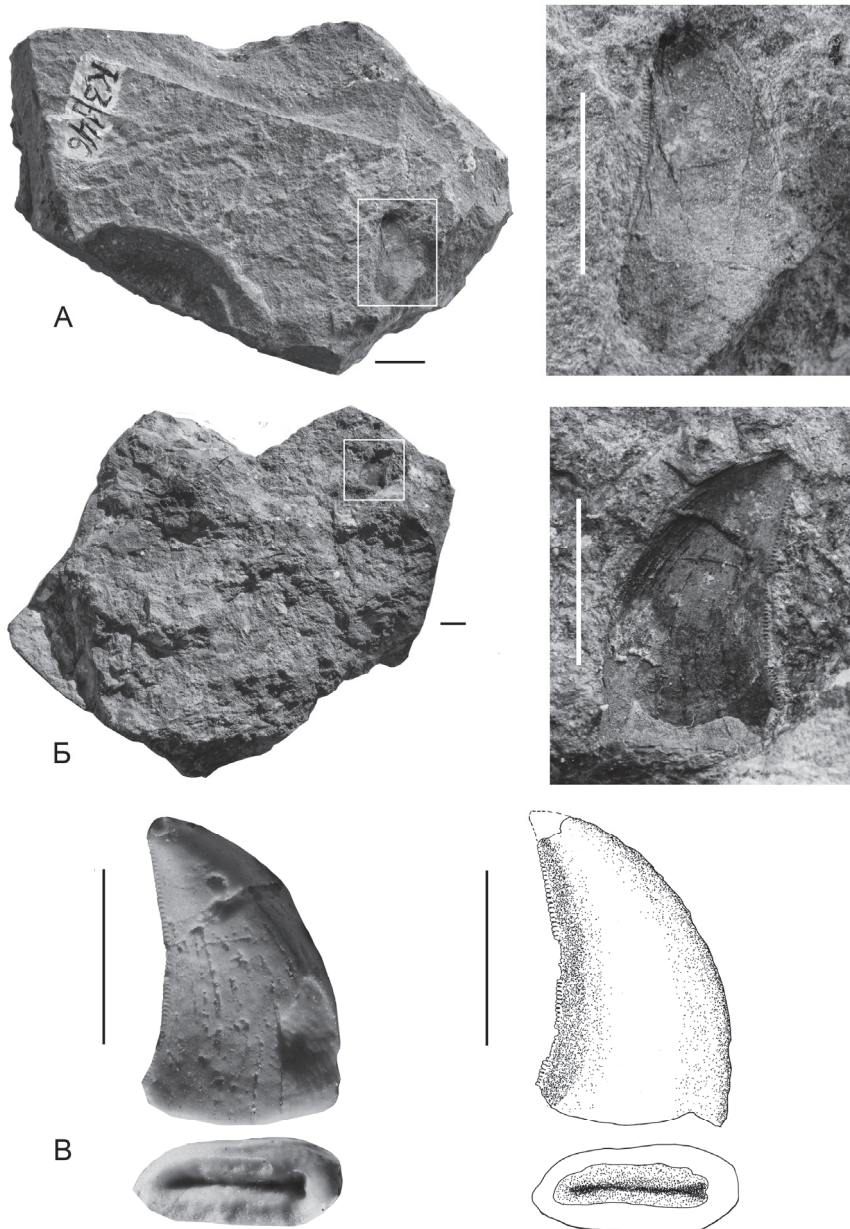
²*Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита*

Местонахождение Кулинда расположено в 22 км к востоку от г. Чита в Чернышевском р-не Читинской области (Забайкальский край). С момента своего открытия в 2010 г. оно неизменно привлекает внимание мирового палеонтологического сообщества. Отсюда на основе массовых находок международным коллективом ученых описан новый птицетазовый динозавр с перьями и чешуей – *Kulindadromeus zabaikalicus* (Godefroit et al., 2014). Отложения принадлежат среднеюрской укурейской свите, состоящей из массивных и чередующихся песчаников, туффитов, алевролитов, туфогенных песчаников. В ходе ежегодных раскопок были сделаны четыре траншеи, лишь в двух из которых (3 и 4) присутствуют костеносные горизонты. Для траншеи 3 характерен горизонт мощностью около 20 см, в котором присутствуют хорошо сохранившиеся изолированные окаменелые кости и их отпечатки. Костеносный слой траншеи 4 содержит мелкозернистый аргиллит и зерна кварца. Некоторые из костей в этом горизонте сохраняются в сочленении и имеют хрупкие покровные структуры в виде тонкого углеродистого слоя. Помимо многочисленных остатков орнитисхий и покровных структур, были обнаружены два отпечатка изолированных зубов плотоядных динозавров – теропод.

Образец К-3-146 был извлечен из траншеи 3 в 2014 г. Он представляет собой фрагментарный отпечаток зубной коронки (рис.). Из-за плохой сохранности были сделаны только приблизительные измерения. Высота коронки составляет 24-25 мм; антеро-каудальная длина основания 11 мм; количество зубчиков на 1 мм на заднем пильчатом гребне составляет 5, а их ширина 0,2 мм.

К4-5-407 был обнаружен в 2016 г. в траншее 4 и сохранился существенно лучше. Он также представляет собой отпечаток изолированной зубной коронки латерального зуба теропода. Его сохранность позволила изготовить слепок из стоматологической резины. На его основе стало возможным сделать более подробные измерения. Высота коронки составляет 18 мм; ширина поперечного сечения основания 4 мм; антеро-каудальная длина основания 10,5

мм; изгиб коронки 1,3 мм. Количество зубчиков на 1 мм в верхней части заднего пильчатого гребня составляет 3,8, а их ширина – 0,26 мм; в нижней части – 4,4 и 0,22.



Отпечатки зубов плотоядных динозавров из среднеюрских отложений местонахождения Кулинда. А – К-3-146; Б – К4-5-407; В – слепок зубной коронки К4-5-407, изготовленный с помощью стоматологической резины, и рисунок на его основе. Длина масштабной линейки 1 см.

Зубчики заднего пильчатого гребня слегка крупнее у образца из траншеи 4, в то время как фрагментарная коронка образца 3 больше по высоте. Говорить о наличии в Кулинде двух таксонов плотоядных динозавров преждевременно главным образом в силу скудности и неудовлетворительной сохранности подобных находок. Тем не менее наличие нескольких отпечатков зубов плотоядных динозавров говорит о том, что изучаемый палеобиоценоз не являлся моновидовым. До настоящего времени была исследована только часть площади местонахождения (около 200 м²). Необходимы дальнейшие исследования, которые помогут уточнить таксономический состав палеоэкосистемы этой местности в среднеюрскую эпоху.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНАМ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЭОПЛЕЙСТОЦЕНА НИЖНЕГО ПРИИРТЫШЬЯ

А.А. Бондарев¹, А.С. Тесаков², А.В. Бородин³

¹Омское региональное отделение РГО, Омск, *gilgamesh-lugal@mail.ru*

²Геологический институт РАН, Москва,

³Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

Мелкие млекопитающие раннего плейстоцена (=эоплейстоцена ОСШ) Западно-Сибирской равнины известны в немногочисленных местонахождениях, которые расположены исключительно на юге региона, южнее 60° с. ш. и по большей части южнее 55° с. ш. Эти местонахождения распределены на значительной территории зоны современных степей и лесостепей от Зауралья на западе до Приобского Степного плато на востоке. Их фауна также имеет преимущественно степной облик и относится к широтным природным зонам от области доминирования лагурид (зона AV) до области, где наряду с лагуридами представлены предки серых и водяных полевок и копытных леммингов (зона АШ) (Бородин, 2012). Фауны раннего плейстоцена Западной Сибири относятся к интервалу биохронологических зон MQR11-8 (Бородин, 2012; Тесаков и др., 2016).

Наиболее северные местонахождения приурочены к высокому правому берегу р. Иртыш в районе Тобольского материка в Усть-Ишимском р-не Омской области и Вагайском р-не Тюменской области: Крапивы II, Скородум I-IV, Скородум а-с, Романово I, Романово 1с, Романово 3. Все вместе они характеризуют т. н. «Скородумскую фауну», сопоставимую по уровню эволюционной продвинутости полевок с таманским/раздольинским фаунистическим комплексом, биохронологическим зонам MQR8-9, и отвечающую широтной природной зоне АШ.

Изучение фауны млекопитающих разрезов Крапивы, Скородум и Романово началось во второй половине прошлого века. В разрезах Скородум и Романово на отложениях, вмещающих фауну нижнего плейстоцена, нередко срезая их, залегают литологически сходные диагонально-слоистые пески более молодого возраста. Эти отложения, помимо массового переотложенного материала нижнего плейстоцена, содержат т.н. «Кошелевскую фауну» начала среднего плейстоцена (=неоплейстоцена ОСШ) тираспольского/вяткинского фаунистических комплексов и зоны MQR7 (местонахождения Романово II, Скородум VI).

В 2014 и 2017 гг. авторами были собраны остатки позвоночных из аллювиальных горизонтально и косослоистых песков с прослоями растительной трухи в нескольких точках близ с. Скородум (=Саканаирская гора). В 2017 г. также были собраны остатки мелких позвоночных из аллювиальных песков нового местонахождения на Наримановской горе вблизи урочища Наримановка в Усть-Ишимском районе Омской области, в 12 км на восток от районного центра Усть-Ишим и в 25 км на юго-восток от Скородума. Разрез обоих местонахождений очень сходен. На высоком цоколе озерных глин туртасской свиты олигоцена лежит сложно-построенная пачка аллювиальных отложений, перекрытая лессово-почвенной субаэральной серией с 2-3 горизонтами погребенных почв. В настоящее время сильный подмыв Саканаирской горы на участке протяженностью около 1,5 км вызвал образование нескольких эрозионных амфитеатров. Здесь в коренном обрыве и крупных оползневых блоках отбирались пробы грунта. В центральной части яра были собраны представительная серия остатков мелких млекопитающих, включающая *Desmana* sp., *Beremendia fissidens*, *Ochotona* sp., *Lepus* sp., *Spermophilus* sp., *Clethrionomys major*, *Allophaiomys* ex gr. *pliocaenicus*, *Mimomys intermedius*, *Mimomys pusillus*, *Lemmus* sp., *Prolagurus* sp., а также единичные переотложенные остатки неогенового возраста. Помимо млекопитающих, собраны многочисленные остатки рыб, единичные птиц. В нижней по течению части яра также была получена незначительная по объему выборка, включающая, помимо *Allophaiomys pliocaenicus* и *Mimomys* sp., также *Microtus* ex gr. *hintoni-gregaloides*, указывающая на более молодой возраст ассоциации. Полученные данные в значительной степени повторяют состав сборов прежних лет (Смирнов, Большаков, Бородин, 1986). В размывах оползневых блоков найдены также отдельные остатки *Cervalces* sp., *Mammuthus* sp., *Equus* sp., *Bison* sp., *Castoridae* gen.

Обнажение у Наримановки простирается приблизительно на 150 м. Из двух точек была собрана фауна, включающая: *Ochotona* sp., *Desmana* sp., *Sorex* sp., *Allophaiomys pliocaenicus*, *Mimomys intermedius*, *Mimomys pusillus*, *Lemmus* sp., *Prolagurus pannonicus*, *Clethrionomys* ex gr. *rutilus*, *Praedicrostonyx meridionalis*. Состав наримановской фауны хорошо сопоставим с фауной Скородума и Романово. Так же, как и в Скородуме, собраны остатки рыб и птиц.

Полученные данные позволяют подтвердить раннеплейстоценовый (=эоплейстоценовый) возраст отложений в основании четвертичной осадочной последовательности у Скородума, а также в разрезе Наримановки.

В экологическом плане фауны Скородума и Наримановки относятся к своеобразным древним сообществам, населявшим не имеющую современных аналогов бореальную природную зону с высокой долей мозаичности ландшафтов, включающих как луговые и облесенные станции, а также местообитания с доминированием травянистой (грассленды), кустарничковой и моховой растительности. Преобладающие по количеству остатков в захоронениях примитивные серые полевки (*Allophaiomys*) и корнезубые мимомисы (*Mimomys pusillus*, *M. intermedius*), вероятно, были связаны с луговыми и околородными станциями, лемминги – с мохово-осоковыми станциями, копытные лемминги – с вересковыми зарослями, кустарничками, а лагуриды – с травянистыми сообществами. Обилие в захоронениях макроостатков хвойных может указывать на существование облесенных станций. Присутствие даже небольшого количества остатков лесных полевок (2–5%) также свидетельствует о широком развитии лесной растительности в связи с тем, что в диете основных тафономических агентов – наземных хищников и хищных птиц – даже в регионах с преобладанием лесных ассоциаций всегда преобладают виды открытых биотопов.

Авторы выражают свою благодарность А.С. Голубеву за организационную помощь в проведении полевых исследований.

Работа выполнена в рамках Государственной темы № 0135-2016-0024 ГИН РАН и при финансовой поддержке РФФИ, проекты № 15-05-03958, 18-05-00746.

К ВОПРОСУ РЕВИЗИИ КОТЛАССИОИДЕА (AMPHIBIA, SEYMOURIAMORPHA) ПОЗДНЕЙ ПЕРМИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

В.В. Буланов

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
Казанский федеральный университет, Казань, bulanov@paleo.ru

Среди котлассиоидных сеймуриаморф наибольшее распространение в поздней перми Восточной Европы получил род *Microphon* Ivachnenko, 1983. Относимые к нему остатки определены из 30 местонахождений, охватывающих фактически всю область развития северодвинско-вятских отложений Русской плиты от Республики Коми на севере до Южного Приуралья.

Согласно последней ревизии (Bulanov, 2003) в составе рода рассматриваются три вида: *M. exiguus* Ivachnenko, 1983; *M. gracilis* Bulanov, 2003 и *M. arcanus* Bulanov, 2003. Типовой вид рода установлен по изолированному maxillare (экз. ПИН, № 3585/31) из местонахождения Донгуз-6, которое было при первоописании отнесено к примитивным проколофонидам подсемейства *Spondylolestinae* (Ивахненко, 1983). В местонахождении форма представлена массовым ювенильным материалом, в том числе полными черепами, размер которых варьирует от 23 до 35 мм. Остатки взрослых форм в Донгузе-6 редки и фрагментарны; дефинитивная морфология черепа *M. exiguus* изучена на материалах из ряда изохронных местонахождений басс. р. Сухона: Потеряха-1, -2, Кочевала-2, Наволоки, Устье Стрельны (Bulanov, 2003; Буланов, 2014).

Полученные данные по строению краниума позволяют достаточно уверенно относить *M. exiguus* к постоянноводным неотеническим земноводным, на что указывает сохранение во взрослом состоянии ларвального габитуса черепа, добавление и дефинитивное сохранение

желобов сейсмодатчиков органов, замедленное становление в онтогенезе структур покровного орнамента и полная редукция слезно-носового протока. В целом с данной интерпретацией хорошо согласуются имеющиеся немногочисленные данные по строению пока не изученного в комплексе посткраниального скелета, а именно, слабое развитие элементов покровного плечевого пояса и уменьшение относительных размеров центров позвонков предкрестцовой серии.

Microphon gracilis описан на основе представительной коллекции из местонахождения Бабинцево (Оренбургская обл.), составленной остатками ювенильных особей с длиной черепа от 12 до 40 мм, в том числе в значительной мере сохранившимися черепами (Vulanov, 2003). Соразмерность экземпляров из Донгуза-6 и Бабинцево позволяет проводить корректное сравнение *M. gracilis* с *M. exiguus*, исключив из рассмотрения онтогенетический фактор. Следует отметить, что уже на ранних этапах онтогенеза оба указанных вида демонстрируют четкие и устойчивые отличия по некоторым краниальным параметрам, таким как длина и форма maxillare, количество и форма челюстных зубов, строение чешуйчатой кости, время формирования покровного орнамента. При этом морфотип, реализованный у *M. gracilis*, надстраивает изменения в строении черепа *M. exiguus* в соответствии общими трендами, установленными ранее (Vulanov, 2003) для Kotlassioidea и связанными с усилением неотенических тенденций и специализацией челюстного аппарата в сторону расширения спектра трофических предпочтений (преимущественно дуру- и склерофагии). Последнее обстоятельство указывает на прямую филогенетическую преемственность видов, что подтверждается стратиграфическими обобщениями по распределению остатков, относимых к роду *Microphon*, в пределах регионального разреза.

Древнейшие находки *M. exiguus* установлены в нижнепутятинских отложениях (нижняя часть верхнесеверодвинского подъяруса) реперного местонахождения Сундырского фаунистического комплекса Сундырь-1 (Марий Эл); по-видимому, этим же возрастом может быть датирована крыша черепа (экз. ПИН, № 4620/1) из местонахождения Усть-Елва (Коми). Хорошо представлена данная форма в перечисленных выше местонахождениях ильинского сообщества тетрапод на р. Сухона; на восточном крыле Сухонского вала ее остатки фиксируются в верхах стреленской пачки полдарсской свиты (местонахождение Устье Стрельны; Голубев, 2000; Буланов, 2015; Arefiev et al., 2015), а отдельные зубы характерной для вида морфологии (определение автора) обнаружены в основании пуртовинской пачки полдарсской свиты (местонахождение Пуртовино; Arefiev et al., 2015, p. 28, fig. 14, bed's № 14b).

Возраст типового местонахождения *M. gracilis* (Бабинцево, Оренбургская обл.) может быть установлен на основе анализа представленных в нем тетрапод ильинского субкомплекса соколковского комплекса тетрапод (Ивахненко и др., 1997; Голубев, 2000). Наличие остатков хронизухида *Chroniosaurus dongusensis* ограничивает возможный возраст местонахождения диапазоном, охватываемым одноименной филозоной, т. е. оно древнее местонахождений с филогенетическим преемником *Ch. dongusensis*–*Ch. levis*, остатки которого в сухонском разрезе фиксируются уже в верхах кичугской пачки полдарсской свиты (местонахождение Мутовино). Таким образом, можно предположить, что обособление *M. gracilis* как самостоятельного таксона приходится на время, стратиграфически ограниченное местонахождениями Пуртовино и Мутовино (большая часть пуртовинской и нижняя половина кичугской пачек суммарной мощностью около 22,5 м; Arefiev et al. 2015).

Имеющиеся определения *M. gracilis* из других разрезов не противоречат этому заключению: в частности, вид уверенно фиксируется на основе челюстного материала в местонахождении Пронькино (Оренбургская обл.), попадающего в интервал зоны *Chroniosuchus paradoxus* и охарактеризованного фауной более позднего (по сравнению с ильинским) соколковского субкомплекса тетрапод. Характерное строение squamosum также позволяет идентифицировать морфы, близкие к *M. gracilis*, во многих местонахождениях верхов северодвинского и вятского ярусов (Вомба-Кассы, Горький-1 и др.), в том числе в терминально-пермских вязниковских отложениях (местонахождение Быковка).

Особого рассмотрения заслуживают находки *Microphon* в верхней части кичугской пачки сухонского разреза. Так, из местонахождения Мутовино по переднему отделу maxillare, сохранившему часть зубного ряда (голотип ПИН, № 3711/1), описан третий вид рода *Microphon* – *M. arcanus* (Bulanov, 2003); отдельные зубы идентичной морфологии, хорошо отличающиеся от зубов *M. exiguus*, обнаружены также в изохронном местонахождении Марьюшкина Слуда-С. Переизучение материалов показало, что по строению зубов (принадлежавших взрослыми особям) форма из указанных местонахождений хорошо отличается от *M. exiguus*, но очень сходна с наиболее крупными известными экземплярами *M. gracilis* из типового местонахождения (Бабинцево), а имеющиеся небольшие отличия органично надстраивают наблюдаемые преобразования формы максиллярных зубов указанного вида на ранних стадиях онтогенеза (Буланов, 2006).

Из приведенного выше проистекает актуальность ревизии рода *Microphon*. Два вида рода (*M. exiguus* и *M. gracilis*), исходя из очевидных и рано проявляющихся в онтогенезе отличий, могут рассматриваться как таксоны родового ранга, что поддерживается прослеженным широким интервалом распределения их остатков в региональном разрезе; при этом *M. arcanus* с большой вероятностью является младшим синонимом *M. gracilis*. Оба морфотипа являются филогенетически преемственными, а времени их разделения отвечают слои 14-64 (по Arefiev et al. 2015) путровинской и кичугской пачек разреза Мутовино на р. Сухона. Фрагментарные остатки челюстей и отдельные зубы, определявшиеся ранее как *Microphon* sp. из вятских отложений (местонахождения Гороховец, Токари и др.) и имеющие в различной степени выраженные отличия от зубов *M. gracilis*, по-видимому, отражают дивергенцию данного морфотипа в соответствии с конкретными факторами экологии (в первую очередь трофическими) и при появлении более информативных образцов, возможно, будут идентифицированы как самостоятельные виды.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, гранты № 17-04-01937, 17-04-00410 и в рамках Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

НОВЫЕ НАХОДКИ *PROMEPHITIS* (MEPHITIDAE, CARNIVORA) ИЗ ВЕРХНЕГО МИОЦЕНА СИБИРИ (ТАРАЛЫК-ЧЕР, ТЫБА)

Д.О. Гимранов¹, А.В. Лавров²

¹Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, djulfa250@rambler.ru

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

Представители семейства Mephitidae появились в Евразии в раннем олигоцене около 28,9-34,7 млн л. н. согласно результатам молекулярного анализа (Sato et al., 2009). Первое появление Mephitidae отмечается по находкам рода *Promephitis* в Европе и Китае, которые датированы поздним миоценом (Wang, Qiu, 2004; Geraads, Spassov, 2016). Около 9-10 млн л. н., Mephitinae проникли в Северную Америку (Wang et al., 2005). Современные представители семейства обитают в Северной и Южной Америке (*Mephitis*, *Spilogale*, *Conepatus*) и Юго-Восточной Азии (*Mydaus*) (Wilson, Reeder, 2005).

Самые ранние промепфитисы появляются в начале позднего миоцена в Европе (валлезий, MN 9), находка происходит из местонахождения Мельхинген, Германия (Major, 1903; Pilgrim, 1933; Wang, Qiu, 2004). *Promephitis* были широко распространены в позднем миоцене Евразии, а на азиатском континенте существовали до плиоцена. Они являлись представителями Туролийского (MN 11-13) комплекса хищных млекопитающих. В составе рода было описано 11 видов, однако часть их описана по крайне фрагментарному материалу. Поэтому видовой состав рода остается предметом дискуссии (Wang, Qiu, 2004; Koufos, 2006; Geraads, Spassov, 2016). Среди европейских *Promephitis* Л. Верделин (Werdelin, 1996) считал валидными четыре вида *P. pristinidens*, *P. maeotica*, *P. lartetii* и *P. brevirostris*. По мнению Л. Гинсбурга (Ginsburg, 1999), в Европе существовало только три вида: *P. gaudryi*, *P. pristi-*

nidens и *P. lartetii*. Последние исследователи (Geraads, Spassov, 2016) поставили под сомнение принадлежность видов *P. gaudryi* и *P. pristinidens* к *Promephitis*, высказавшись, что *P. hootoni* из Турции является синонимом *P. lartetii*. Благодаря новым находкам краниального материала, в Китае были описаны два новых вида: *P. parvus* (провинция Ганьсу) и *P. qinensis* (провинция Шанси) (Wang, Qiu, 2004). Две находки *Promephitis* на юге Европейской России происходят из позднемиоценовых местонахождений Морская 2 (MN12) и Гавердовский (MN11) и представлены единичными изолированными зубами (Titov et al., 2006; Tesakov et al., 2017).

В ходе раскопок позднемиоценового местонахождения Таралык-Чер в Тыве отрядом Палеонтологического института РАН (ПИН) был собран представительный краниальный материал по *Promephitis*. Местонахождение Таралык-Чер находится в 15 км от г. Кызыл на правом борту долины Енисея (Тыва) и представляет толщу миоценовых пестроцветных глин озерного происхождения (Лавров, Забелин, 2009). На основе изучения копытных (Вислобокова, 2009; Вислобокова, Лавров, 2009) и грызунов установлен возраст формирования костеносного горизонта, который определяется как середина позднего миоцена – MN 12-13.

Эти находки являются первым свидетельством обитания представителей рода в Сибири. Изученный материал представлен двумя деформированными черепами, фрагментом верхнечелюстной кости, пятью левыми, пятью правыми нижними челюстями и четырьмя изолированными зубами. Посткраниальный скелет представлен костями предплечья, таранной и пяточной костями. Использована схема промеров нижних челюстей и зубов, предложенная Р. Пилгримом (Pilgrim, 1933), с дополнениями авторов. Статистический анализ выполнен с использованием пакета программ «Statistica» (версия 8.0). Используется общепринятая дентальная терминология (Pilgrim, 1933; Wang, 2004; Geraads, Spassov, 2016). Кладистический анализ был проведен с помощью пакета программ TNT (Goloboff et al., 2008).

Размеры зубов *Promephitis* из Таралык-Чера сравнили с опубликованными размерами зубов других представителей рода. Построены двумерные графики отношения длины и ширины каждого отдельного зуба. Также морфометрические показатели проанализированы с помощью метода анализа главных компонент. Установлено, что наибольшее размерное сходство *Promephitis* из Таралык-Чера обнаруживает с китайскими видами, такими как *P. parvus* и *P. qinensis*. Самым мелким представителем рода является *P. parvus*. Несмотря на то что размеры зубов *Promephitis* из Таралык-Чера близки к таковым *P. parvus*, их предельные значения практически не перекрываются.

Кладистический анализ базировался на 12 таксонах (*Amphicynodon*, *Buisnictis*, *Promephitis* sp. (Таралык-Чер), *P. majori*, *P. lartetii*, *P. hootoni*, *P. maeotica*, *P. qinensis*, *P. parvus*, *Spilogale putorius*, *Mephitis mephitis*, *Conepatus chinga*) и включал 46 признаков. Основной анализа послужила опубликованная матрица признаков (Wang, Carranza-Castaneda, 2008), модифицированная авторами. В качестве внешней группы был выбран *Amphicynodon*, имеющий примитивное состояние всех признаков. Было получено одно дерево длиной 64 шага, индекс консистенции *CI* равен 0,813, индекс поддержки *RI* составляет 0,765.

Promephitis из Таралык-Чера занимает вместе с *P. qinensis* и *P. parvus* более базальное положение по отношению к современным представителям Mephitidae. В то же время *P. qinensis* и *P. parvus* занимают более продвинутое положение относительно *P. majori*, *P. lartetii*, *P. hootoni* и *P. maeotica*. Нужно отметить, что *Promephitis* из Таралык-Чера образует отдельную кладу с *P. qinensis*, тогда как *P. parvus* заминает по отношению к ним более продвинутое положение. Таким образом, результаты кладистического анализа показывают большее родство *Promephitis* из Таралык-Чера с видами из Китая (*P. qinensis* и *P. parvus*), чем с европейскими представителями рода.

Строение костей предплечья *Promephitis* свидетельствуют о более сильном развитии комплекса сгибателей и разгибателей пальцев и лучезапястного сустава по сравнению с современным скусом. Можно предположить, что высокая специализация мышц предплечья у *Promephitis* связана с высокой роющей специализацией передних конечностей. Видимо, это животное было норным. Возможно, что значительную часть добычи этот хищник добывал, выкапывая ее из нор.

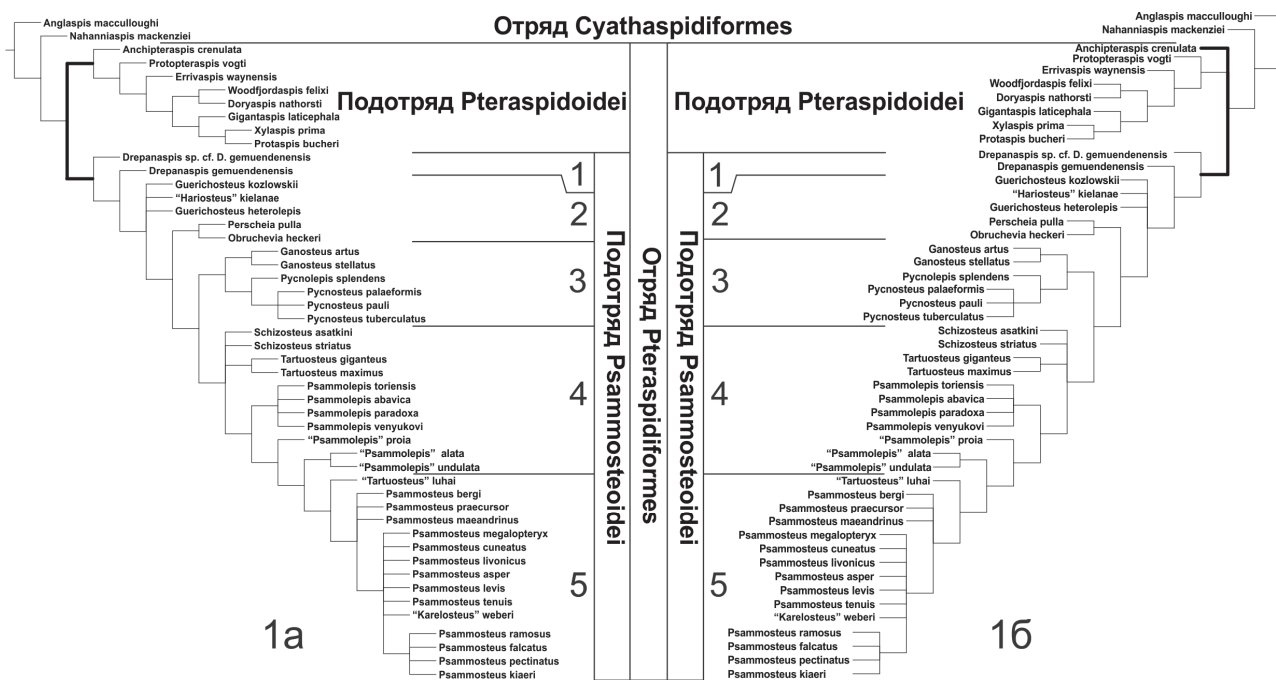
РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ДЕВОНСКИХ ПСАММОСТЕИДНЫХ БЕСЧЕЛЮСТНЫХ (PTERASPIDIFORMES: PSAMMOSTEIDA)

В.Н. Глинский

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
adim.glinskiy@gmail.com

С целью таксономической ревизии и уточнения филогенетических связей псаммостеидных бесчелюстных (подотряд Psammosteida) была составлена таксон-признаковая матрица, включающая 48 таксонов (из них 38 видов псаммостеид) и 120 признаков (49 признаков новые). В основе матрицы лежат признаки, используемые в предыдущих кладистических анализах птераспидиформ (Blieck, 1984; Pyles, Elliott, 1994; Pernègre, 2002; Pernègre, Goujet, 2007; Pernègre, Elliott, 2008; Randle, Sansom, 2016). Некоторые из признаков изменены или дополнены. Были закодированы наиболее изученные виды псаммостеид (исключение составляет часть представителей сем. Psammosteidae). Кодирование признаков таксонов внутренней группы проводилось по типовым экземплярам (Обручев, Марк-Курик, 1965; Halstead Tarlo, 1965 и др.). Признаки отражают морфологию пластинок, их пропорции, характер орнамента и гистологическое строение. Для более точного определения сестринской клады для псаммостеид, был также использован ювенильный экземпляр *Drepanaspis gemuendenensis* с рекапитуляциями предковых признаков (Обручев, 1968). В анализ включены восемь видов птераспид (*Anchipteraspis crenulata*, *Doryaspis nathorsti*, *Errivaspis waynensis*, *Gigantaspis laticephala*, *Protaspis bucheri*, *Protopteraspis vogti*, *Woodfjordaspis felixi*, *Xylaspis prima*). Для поляризации состояния признаков птераспидиформ, были также добавлены их ближайшие предки среди циатаспид – *Anglaspis maccoulloughi* и *Nahanniaspis mackensiei*. Большинство признаков неупорядоченные, но 23 признака упорядоченные. Признаки дискретные (обычные и количественные), они бинарные или многозначные. Непрерывные признаки не были использованы в связи с тем, что пластинки псаммостеид изменчивы в размерах из-за расположения полей тессер (Randle, Sansom, 2016), размеры истираемых боковых пластинок непостоянны, сочленованные экзоскелеты псаммостеид крайне редко встречаются. Таксон-признаковая матрица составлена в NDE 0.5.0. и экспортирована через Mesquite 3.2. В программе TNT 1.5 (Goloboff et al., 2008) было выполнено два парсимониальных анализа (настройки памяти – 10 000 деревьев). Оба анализа проводились методом традиционного поиска, 1000 репликаций, алгоритм TBR с последующим обходом деревьев из оперативной памяти. Строго консенсусные деревья в обоих анализах получены с применением алгоритма Нельсена. В результате поиска с равным весом признаков было получено 12 наиболее парсимоничных деревьев длиной 377 шагов, $Ci=61$; $Ri=85$, на основе которых построено строго консенсусное дерево (рис., 1а). Второй анализ, методом априорного взвешивания (Goloboff, 2014), был использован для целей повышения разрешимости в кладах внутри отряда птераспидиформ. Использовались значения веса (k) от 1 до 10, при всех этих значениях топология, длина и индексы деревьев не изменились. При стандартном значении $k=3$ получены три наиболее парсимоничных дерева длиной 377 шагов ($=29,21$), $Ci=61$, $Ri=85$, строго консенсусное дерево отличается большей разрешимостью клад по сравнению с результатом первого анализа (рис., 1б). Результаты анализов позволяют установить монофилетичность группы псаммостеид (подотряд Psammosteida Kiaer, 1932 или Psammosteioidei по Новицкой, 2004) и их раннее обособление от других птераспидиформ. Так, по результатам второго анализа, клада псаммостеид помещается внутри отряда Pteraspidoformes, где «настоящие» птераспиды (*Protopteraspis* и др.) являются их сестринской группой. *Anchipteraspis crenulata* помещен в сестринскую группу для всех остальных Pteraspidoformes. Топология полученного дерева соответствует кладистической гипотезе В. Пернегр и Д. Эллиотта (Pernègre, Elliott, 2008, fig. 5), согласно которой клада псаммостеид обособляется на этапе развития между анхиптераспидидами и протоптераспидидами. Кладистическая гипотеза В. Пернегр (Pernègre, 2002; Randle, Sansom, 2016, 2017) о близости псаммостеид к дориаспидидам не подтверждается результатами

проведенных анализов. Подотряд псаммостеиды включает 6 семейств: «Drepanaspidae», «Guerichosteidae», Obrucheviidae, Pycnosteidae, «Psammolepididae», Psammosteidae.



Кладограммы, показывающие филогенитические связи внутри группы и псаммостеид с птераспидами: 1a – строго консенсусное дерево из 12 наиболее парсимоничных деревьев (длина 377 шагов, индекс консистенции (CI) = 0,61, индекс ретенции (RI) = 0,85), анализ с равным весом признаков. 1б – строго консенсусное дерево из трех наиболее парсимоничных деревьев (длина 29,21 или 377 шагов, (CI) = 0,61, (RI) = 0,85), анализ с априорным взвешиванием признаков ($k = 3$). Жирной линией отмечена клада отряда Pteraspidoidei. Семейства псаммостеид обозначены цифрами (кавычками - парафилетические группы): 1, «Drepanaspidae»; 2, «Guerichosteidae»; 3, Obrucheviidae; 4, Pycnosteidae; 5, «Psammolepididae»; 6, Предлагаемое надсемейство (семейство Psammosteidae отделено пунктиром).

Результаты обоих кладистических анализов показывают, что некоторые группы (семейства) являются парафилетическими. Семейство «Psammolepididae» существенно расширено и включает в себя рода *Schizosteus* sensu stricto, *Tartuosteus* sensu stricto, *Psammolepis* sensu stricto. Для сохранения монофилетического статуса *Psammolepis* sensu Halstead Tarlo (1965), Obruchev, Mark-Kurik (1965) из его состава необходимо исключить таксоны «*Psammolepis*» *proia*, «*P.*» *undulata*, «*P.*» *alata*. Эти таксоны должны быть отнесены к другой кладе, включающей также крону монофилетическую группу – семейство Psammosteidae sensu stricto (эту общую кладу можно обозначить как новое надсемейство). «*Tartuosteus*» *luhai* занимает базальное положение в кладе Psammosteidae и должен рассматриваться как ближайший предок *Psammosteus*. *Traquiarosteus* следует относить к сем. Psammosteidae. Род *Psammosteus* в будущем следует разделить на несколько родов, для этого необходим дополнительный материал по центральным пластинкам цефалоторакса. *Karelosteus* известен по недостаточному материалу, поэтому здесь рассматривается условно. По результатам анализа поддерживается валидность монотипического рода *Pycnolepis*. Вид «*Schizosteus*» *heterolepis* отнесен к роду *Guerichosteus* на основании морфологии бранхиальной пластинки и орнамента гюрихостеидного типа (Glinskiy, Pinakhina, 2018), а род «*Hariosteus*» требует ревизии (предполагаемый младший синоним *Guerichosteus*).

Работа выполнена при поддержке гранта НИР СПбГУ 0.38.292.2015.

ОСТАТКИ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ НОСОРОГОВ (RHINOCEROTIDAE) С ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

М.В. Головачев¹, В.В. Титов²

¹Астраханский музей-заповедник, Астрахань, golovachev3066@gmail.com

²Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

В фондах Астраханского музея-заповедника (АМЗ) имеется значительная коллекция костных остатков крупных млекопитающих из средне- и верхнеоплейстоценовых слоев Нижнего Поволжья, в том числе и из типового местонахождения хазарского фаунистического комплекса Черный Яр (Громов, 1935, 1948; Громов и др., 1965). При этом остатки представителей семейства Rhinocerotidae в коллекциях немногочисленны. Носороги из неоплейстоценовых местонахождений Нижнего Поволжья описаны довольно фрагментарно. Поэтому необходима систематизация сведений об этих важных в отношении биостратиграфии, палеоэкологии и палеогеографии животных.

Наиболее хорошо в коллекциях АМЗ представлены остатки *Elasmotherium sibiricum*, выделяющиеся среди других носорогов выдающимися размерами и своеобразным строением черепа и зубного аппарата. Сибирский эласмотерий был единственным видом рода в среднем и позднем неоплейстоцене и являлся типичным представителем хазарского фаунистического комплекса. Остатки *E. sibiricum* известны с территории Европейской России, Урала, Западной Сибири, Забайкалья, Украины, Казахстана и Средней Азии (Швырева, 2016). Отнесение данных остатков к виду *E. sibiricum* подтверждается относительно равномерной пloidностью эмали зубов, несколько более мелкими размерами костей конечностей по сравнению с находками *E. caucasicum* из Синей Балки и Порт-Катона (Приазовье). Для поволжских находок характерен индекс ширины нижних зубов (для $m_2=51,9$ % из коллекции АМЗ; у сибирского эласмотерия нижнекоренные зубы шире, чем у кавказского (Швырева, 2016)). Плечевые кости эласмотерия из коллекции АМЗ в среднем имеют меньшую стройность ($n=3$ 22,78 %) и большую массивность ($n=3$ 48,15 %), чем у плечевой кости *E. caucasicum* из с. Самарское (РОМК № 1250), аналогичные промеры для которой составляют 18,7 и 36,5% соответственно. Средний индекс ширины астрагалов составил 114,23% ($n=3$), что, по данным А.К. Швыревой (2016), превышает средние показатели для кавказского эласмотерия равные 108,8%. Большая часть находок происходит из местонахождений Черный Яр, Соленое Займище и Копановка. Не все остатки имеют стратиграфическую привязку, но часть из них происходит из верхней части сингильских глин и из верхнехазарского аллювия.

В коллекции Астраханского музея имеются так же костные остатки *Stephanorhinus kirchbergensis* (= *Rhinoceros Mercki*, *Dicerorhinus kirchbergensis*). Носорог Мерка считается представителем тираспольского, «сингильского» и хазарского териокомплексов. В раннем и среднем неоплейстоцене был распространен от Восточной Европы на западе, до Восточной Сибири на востоке, до широты Москвы и Рыбинска на севере и до Армении на юге (Каталог млекопитающих СССР, 1981). В коллекции АМЗ имеется целый череп носорога (КП 46616/ПЛ 3152, Черный Яр). Находка стратиграфически приурочена к хазарскому аллювию, залегающему между сингильскими глинами и ательскими лессами. Череп принадлежал особи с индивидуальным возрастом около 7-8 лет. С правой стороны зубы постоянной смены находятся в стадии прорезания, слева еще функционируют сильно стертые молочные. Основные параметры черепа: max длина 715 мм, затылочная ширина 241 мм, ширина в скулах 375 мм, высота затылочной части 260 мм, длина зубного ряда P2-M3 240,6 мм. Череп относительно короткий, низкий и широкий в скулах (для *Coelodonta antiquitatis* 785-780 мм, 380-320 мм и 355-326 мм соответственно; по Алексеева, 1989). Ширина затылочной части несколько уступает черепам шерстистого носорога (266-309 мм, по Алексеева, 1989). Основные размеры и пропорции черепа и зубного ряда, вероятно, могли сильно варьировать в процессе онтогенеза и поэтому не могут в данном случае быть определяющими. Для видовой идентификации исследованного экземпляра важны следующие характеристики: большая скуловая ширина, характерная глубокая вырезка на затылочном гребне, отсутствие окостеневшей но-

совой перегородки и фарфорвидная эмаль зубов. Затылочный угол (плоскость затылка с линией основания черепа) составляет 71° , что говорит об относительно высокой постановке головы, характерной для лесных и лесостепных животных, предпочитающих питаться ветками и листьями деревьев и кустарников или высокотравьем. У обитателей открытых ландшафтов, основной пищей которых является травянистая растительность, этот угол близок к прямому или тупому (Zeuner, 1934, 1936; Швырева, 2016). Жевательная поверхность всего зубного ряда имеет отчетливое продольно-желобообразное строение. Такой тип стирания трущей поверхности является характерной чертой верхних зубов *S. kirchbergensis* в сравнении с верхними зубами *C. antiquitatis*. У зубов *C. antiquitatis* жевательная поверхность относительно плоская и ровная (Лобачев, 2014). Рисунок жевательной поверхности коренных зубов носорога Мерка очень похож на строение зубов этрусского носорога, но при этом зубы носорога Мерка значительно крупнее, имеют более высокую зубную коронку и цемент в долинках, отсутствующий у *S. etruscus* (Алексеева, 1977; Кожамкулова, 1981). Носорог Мерка также представлен в коллекциях АМЗ метакарпальной костью МС II (КП 47528/17 ПЛ 3233). Метакарп происходит из сингильских глин близ с. Никольское и имеет max длину 178,4 мм, проксимальную ширину 53,2 мм, ширину диафиза посередине 41,1 мм и надсуставную ширину дистального конца 52,2 мм. Стройность кости 23,0 %, массивность 29,3 %. Форма фасетки субтреугольная, идентична фасетке МС II *S. kirchbergensis* из Mosbach (по Guerin, 1980). По нижнему краю фасетки для МС III имеется характерная глубокая вырезка. От аналогичной кости *S. etruscus* отличается абсолютными размерами, от *D. hemitoechus* – большей длиной, а от *C. antiquitatis* – большей стройностью.

В коллекции АМЗ имеются две неполные нижние челюсти *Coelodonta* cf. *antiquitatis* (КП 46378/54, КП 2224/52, Черный Яр; условия залегания не известны, но по сохранности, степени фоссилизации и цвету кости можно предположить их происхождение из хазарского аллювия). Внешнее строение, размеры и пропорции коронок зубов сближают данные находки с *C. antiquitatis* – боковые стенки шероховатые, а не гладкие, как у *S. kirchbergensis*; метакоид и энтокоид утолщенные (у носорога Мерка они заостренные и оттянуты назад); внутренние долинки глубокие и частично закрыты с медиальной стороны (у носорога Мерка они широко открыты в медиальную сторону). Однако наличие цемента в долинках, имеющееся на данных образцах, характерно как для зубов *C. antiquitatis*, так и для *S. kirchbergensis* (Алексеева, 1977; Кожамкулова, 1981) и *S. hemitoechus* (Fulgosi, 1976). Высота (лингвальная) горизонтальной ветви для челюсти КП 2224/52 за m3 ~98,16 мм, перед m3 – 93,49 мм, на уровне m2 – 91,49 мм, m1 – 91,49 мм, p4 – 78,1 мм, p3 – 63,12 мм, p2 – 59,13 мм, что заметно меньше средних данных для *C. antiquitatis* по данным Л.И. Алексеевой (1989). Длина зубного ряда (альвеолярная) p2-m3 240,4 мм, p2-p4 93,0 мм, m1-m3 147,3 мм.

Носорог Мерка являлся представителем лесостепного ландшафта, предпочитая станции полуоткрытых пространств с кустарниками и деревьями. Места обитания его были приурочены к умеренно-теплому климату, часто встречался с *Palaeoloxodon antiquus* (Кожамкулова, 1981). В отличие от него *S. etruscus*, *S. hemitoechus* и *C. antiquitatis* были в большей степени обитателями открытых ландшафтов (Алексеева, 1977, 1989). Биотопы *E. sibiricum*, вероятно, были приурочены к долинам рек (Теряев, 1948; Титов, 2008). Одновременное присутствие трех видов носорогов (*S. kirchbergensis*, *C. cf. antiquitatis*, *E. sibiricum*) на территории Нижней Волги в среднем/позднем неоплейстоцене свидетельствует о развитии как участков открытых степных пространств с травянистой растительностью (*C. antiquitatis* aut *S. hemitoechus*), так и пойменных ленточных лесов и лесостепных участков (*S. kirchbergensis*).

ДЕНТАЛЬНЫЙ МИКРОРЕЛЬЕФ И ТРОФИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ
РАННИХ ГОЛАРКТИЧЕСКИХ НАЗЕМНЫХ БЕЛИЧЬИХ (SCIURIDAE:
XERINAE: MARMOTINI) НА ПРИМЕРЕ *SPERMOPHILINUS BREDAI*
ИЗ ПОЗДНЕГО МИОЦЕНА ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

В.В. Гусовский, И.Ф. Арасланов, М.В. Сеница

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, v.v.gusovsky@list.ru

Триба Marmotini включает голарктических представителей беличьих подсемейства Xerinae, которые, за исключением бурундуков (*Tamias*) и скальных белок (*Sciurotamias*), ведут наземный и в случае наиболее специализированных форм норный образ жизни. Принято считать, что адаптация к наземному типу локомоции и потреблению семян травянистых растений происходила параллельно в ряде групп Xerinae, включая Marmotini (Black, 1972; Ge et al., 2013) предположительно, в результате сокращения лесных ландшафтов и экспансии открытых биомов в неогене (Zachos et al., 2001). Для указанного периода времени типичен род *Spermophilinus* из миоцена–раннего плиоцена Европы (20–4,9 млн л. н.), включавший 4 вида: *S. besanus*, *S. bredai*, *S. giganteus* и *S. turolensis*. Изучение дентальной морфологии показало, что род занимает базальное положение в пределах трибы (Casanovas-Villar, 2007; Sinitza, 2018, в печати). Но несмотря на обилие ископаемых остатков данной формы, выводы об ее аутоэкологии и диете противоречивы и основаны на косвенных данных (Громов и др., 1965; Лунгу, 1981; Bachmayer, Wilson, 1985; de Bruijn, 1995; Bosma et al., 2013); при этом прямые методы определения типа питания до сих пор не применялись.

Эффективным и статистически достоверным в определении рациона показал себя метод анализа микрорельефа эмали зубов ископаемых растительноядных млекопитающих. Изначально разработанный для приматов (Walker, 1976; Grine, 1986; Ungar, 1996; Merceron et al., 2005) и копытных (Solounias et al., 1988; Solounias, Semprebon, 2002; Merceron et al., 2004; 2007), этот метод оказался подходящим и для грызунов, в том числе беличьих (Nelson et al., 2005). В ходе анализа исследуют характер износа эмали щечных зубов ископаемого животного, подсчитывая количество микроскопических ямок и царапин разных размеров на определенном участке зубной поверхности, активно подвергавшемся истиранию в процессе пережевывания пищи.

Были проанализированы 22 третьих нижних моляра (m3) *Spermophilinus bredai* из позднего миоцена (ранний валлезий, MN 9) местонахождения Грицев на Западной Украине (Топачевский и др., 1996). Пять из них сохранили интактную жевательную поверхность и оказались пригодными для проведения анализа микрорельефа эмали. Результаты были сопоставлены с данными, полученными от древесных (*Sciurus vulgaris*), генерализованных (*Tamias sibiricus*) и специализированных наземных беличьих (*Spermophilus major*, *Spermophilus pygmaeus*).

Микрорельеф жевательной поверхности щечных зубов *Spermophilinus bredai* характеризуется эквивалентным соотношением мелких царапин и мелких ямок при относительно невысокой доле крупных ямок. Сходный паттерн наблюдается у представителей рода *Sciurus*. Это позволяет предполагать для *Spermophilinus* рацион, состоявший преимущественно из семян древесных растений, покрытых твердыми оболочками.

НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ МОРСКИХ РЕПТИЛИЙ
НА ЮЖНОМ И СРЕДНЕМ УРАЛЕ

В.М. Ефимов¹, А.И. Маликов², М.В. Рублева³

¹Ульяновское отд-е Палеонтологического общества, с. Ундоры, Ульяновская обл., *irm2002@mail.ru*

²СОШ № 60, ³Геологический музей им. В.П. Шувалова, Каменск-Уральский, Свердловская обл.

Изучение мезозойских морских отложений на Восточном склоне Урала началось в 30-е годы XIX столетия. Обобщенные сведения об их строении приведены А.П. Карпинским. На Южном Урале мезозойские отложения были описаны на р. Аять в 1893 г. А.А. Краснополь-

ским. На Среднем Урале эти отложения были обнаружены на р. Тагил Н.Н. Никитиным в 1922 г. Особая страница в изучении мезозоя Урала принадлежит Н.И. Архангельскому, который в 1931–1933 гг. провел исследования по восточному склону Уральских гор. Результаты этих работ были опубликованы в 1941 г., при этом во многих обнажениях были обнаружены остатки морских рептилий и многочисленные зубы акул, позвонки рыб.

В 2014 г. совместной экспедицией членов Ульяновского отделения Палеонтологического общества и уральских геологов и краеведов была проведена разведка вновь открытого местонахождения у г. Орска Оренбургской области, в 2015-2016 гг. осуществлены раскопки на Ижбердинском местонахождении. Результатом явилось описание нового вида поликотилусов. Участники экспедиции осмотрели местонахождения морских рептилий, отмеченные в монографии Н.И. Архангельского. Удалось выявить следующие местонахождения позднемеловой фауны позвоночных:

1. Ижбердинское местонахождение (рис.). Располагается в Орском р-не Оренбургской области в 5 км юго-западнее пос. Ижберда в карьере по добыче бентонитовой глины. Разрез содержит: 1) в основании темно-серые глины альбского возраста, видимая мощность 2 м; 2) кампанский ярус: белые глины, мощность 6 м; 3) кампанский ярус: песок алевроитовый белый, прослеживается местами, имеет прерывистое строение, мощность 0,1–0,5 м; 4) кампанский ярус: песок с гравием, фосфоритами и глауконитом, содержит большое количество фоссилий, зубы акул, зубные пластины химер, кости плезиозавров и мозазавров, мощность 0,5–0,9 м (Ефимов, Мелешин, 2016).



Раскоп на Ижбердинском местонахождении.

Выявлены также местонахождения остатков морских рептилий по восточному склону Уральских гор. Экспедиция исследовала выходы верхнемеловых отложений по рекам Миасс, Течи, Исеть, Синара и Пышма. Местами были обнаружены кости морских рептилий.

2. Бродокалмакское местонахождение. Располагается в 3 км северо-западнее пос. Бродокалмак на правом берегу р. Течи. Представляет собой большой карьер по добыче щебня. Верхняя часть разреза сложена верхнемеловыми кампанскими глауконитовыми темно-зелеными песками (мощность отложений 3 м), содержащими фосфориты, копролиты и зубы акул. При зачистке разреза обнаружены фрагменты нижней челюсти мозазавра. Фауна: фрагменты губок, белемнитов, двустворчатых моллюсков, зубы акул, кости мозазавров.

3. Каменск-Уральские местонахождения. Расположены в карьерах в окрестностях г. Каменск-Уральский Свердловской обл. (Ефимов, Маликов, 2016). Наиболее известное из них Травянское, где найдены фрагменты скелета *Polykotylus kamenskuralensis* Efimov et Malikov. Разрез представлен верхнемеловыми отложениями кампанского возраста, состоящими из кварцевого песка и песчаника, содержащего кости морских рептилий, зубы акул и фауну беспозвоночных животных. Видимая мощность 2,5 м.

ПЕРВЫЙ РАННЕМЕЛОВОЙ ЭЛАСМОЗАВРИД (PLESIOSAURIA: ELASMIOSAURIDAE) СРЕДНЕЙ АЗИИ

Н.Г. Зверьков

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, zverkovnik@mail.ru
Геологический институт РАН, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва*

Одной из наиболее продвинутых групп плезиозавров является семейство *Elasmosauridae* Cope, 1869, представители которого известны исключительно из меловых отложений и были распространены по всему миру. В то время, как позднемеловые эласмозавриды достаточно хорошо изучены благодаря многочисленным находкам из Северной и Южной Америки, Азии, Африки и даже Антарктиды, ранние этапы эволюции группы остаются плохо охарактеризованными главным образом из-за редкости и фрагментарности находок. Наиболее древние достоверные находки эласмозавриды происходят из готерива Европы (Benson, Druckenmiller, 2014; Sachs et al., 2017). Самые полные и хорошо изученные скелеты раннемеловых эласмозавриды были обнаружены в апте Колумбии и описаны как новый таксон *Callawayasaurus colombiensis* (Welles, 1962). Альбские эласмозавриды известны из Канады (*Wapuskaneetes betsynichollsae* Druckenmiller et Russel, 2006) и Австралии (*Eromangasaurus australis* (Sachs, 2005) и ряд находок остатков неопределимых эласмозавриды (Kear, 2016)). Таким образом, находки раннемеловых эласмозавриды достаточно редки, новая находка неполного скелета представителя данной группы в нижнемеловых (альбских) отложениях Казахстана представляет значительный интерес, являясь первой находкой представителя данного семейства в нижнем мелу Средней Азии. В настоящее время находок плезиозавров из Казахстана известно немного: это фрагментарные остатки плиозавра из позднеюрских (волжских) отложений (Бажанов, 1958; Малахов, 1998; Malakhov, 1999) и остатки представителей семейств *Elasmosauridae* и *Polycotylidae* из верхнего кампана–нижнего маастрихта (Malakhov, 1998). Все это подчеркивает значимость новой находки для палеонтологии Казахстана.

Кости плезиозавра были обнаружены рабочими в июне 2017 г. недалеко от пос. Шетпе (Мангистауская обл., Казахстан). О находке сообщили в Мангистауский областной историко-краеведческий музей (г. Актау). Сотрудники музея выехали на место находки и провели раскопки, в ходе которых была извлечена серия позвонков шейного, грудного, туловищного и крестцового отделов. Дополнительные раскопки с участием автора данного сообщения в октябре 2017 г. не принесли других существенных элементов скелета. Таким образом, обнаруженный скелет представлен серией из 36 позвонков (общей длиной 3,5 м), многие из которых сохранили невральные дуги, и несколькими ребрами.

Данный экземпляр можно отнести к эласмозавридам на основании следующих признаков: массивные платицельные позвонки относительно крупных размеров; шейные позвонки пропорционально удлиненные, обладающие латеральными киями; ширина сочленовных поверхностей шейных позвонков, превышающая их высоту; узкий спинномозговой канал; узкие сросшиеся зигапофизы шейных позвонков (значительно меньше ширины тела позвонка); широкие остистые отростки, обладающие дополнительными передними пазами, для сочленения с соседним отростком. Важно отметить, что в отличие от большинства продвинутых эласмозавриды данный экземпляр сохраняет примитивную черту, сближающую его с другими раннемеловыми эласмозавридами – округлые сочленовные поверхности шейных по-

звонков, лишённые четких вентральных вырезок (у продвинутых форм они имеют «бинокулярные» очертания благодаря четкой вентральной вырезке).

Таким образом, находка из Казахстана указывает на то, что эласмозавриды сохраняли примитивные черты строения осевого скелета до конца раннего мела и продвинутое состояние признаков проявились только у позднемеловых эласмозавридов.

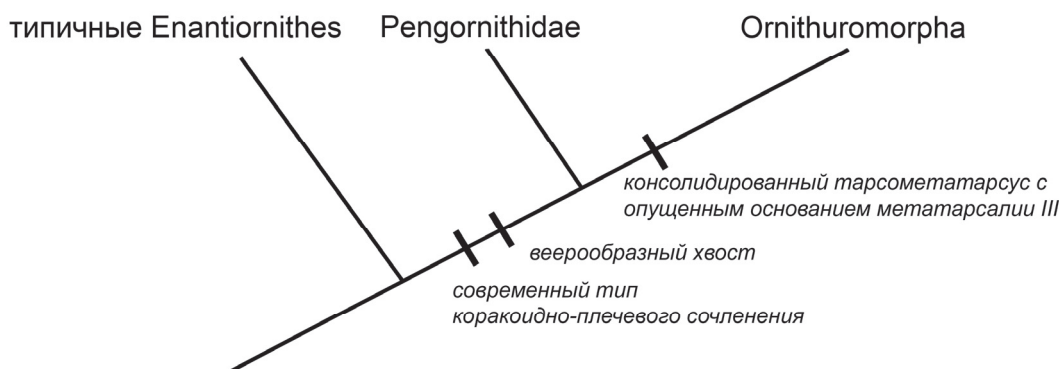
Работа выполнена при поддержке РФФ, проект № 14-14-00015.

НОВАЯ ГИПОТЕЗА ПРОИСХОЖДЕНИЯ ВЕЕРОХВОСТЫХ ПТИЦ (AVES: ORNITHUROMORPHA)

Н.В. Зеленков

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

Все современные птицы относятся, как считается, к одной эволюционной линии – веерохвостых птиц (группа Ornithuromorpha). В меловом периоде (145–66 млн л. н.) разнообразие птиц было значительно шире и, кроме веерохвостых, из отложений этого возраста известно еще несколько эволюционных линий, таких как Sapeornithidae, Jeholornithidae, Confuciusornithidae, Mystriornithidae, а также представленных многими сотнями находок так называемых «противоположных птиц», или Enantiornithes. Представители всех этих групп обычно довольно сильно отличаются от современных птиц морфологически, и по этой причине родственные связи веерохвостых остаются в значительной степени дискуссионными. Все без исключения западные исследователи считают современных птиц сестринской группой (т. е. произошедшей от общего предка) к Enantiornithes. Альтернативный взгляд развивал Е.Н. Курочкин, выводивший энантиорнисовых птиц из юрских хищных динозавров, а веерохвостых, напротив, – из более примитивных триасовых архозавров. Мною предложена новая гипотеза (Зеленков, 2017) происхождения птиц современного типа, согласно которой веерохвостые птицы (Ornithuromorpha) могут происходить как раз от «противоположных» птиц (Enantiornithes). В основе этой гипотезы лежит тот факт, что среди всех известных архозавров наибольшее сходство с современными птицами имеют именно Enantiornithes. Одна из групп противоположных птиц, недавно открытое семейство Pengornithidae, имеет ряд ключевых сходств с веерохвостыми, включая строение плечевого сустава и пигостиля (рис).



Новая гипотеза филогенетических взаимоотношений веерохвостых и энантиорнисовых птиц (по: Зеленков, 2017). Отмечены некоторые морфологические новшества.

Pengornithidae могут представлять собой этап ранней эволюции морфологического типа современных птиц на основе морфотипа Enantiornithes. Кроме того, в последнее время стали известны примитивные веерохвостые птицы с тем или иным сочетанием признаков «противоположных» птиц, которые могут рассматриваться как примитивные (унаследованные от предков). Если предложенная гипотеза верна, то ключевым эволюционным эпизодом в формировании веерохвостых птиц может оказаться совместная эволюция плечевого сочленения

и пигостиля – морфо-функциональных узлов, играющих, возможно, важнейшую роль в полете. Эти узлы эволюционировали еще у «противоположных» птиц (Pengornithidae), а затем были унаследованы веерохвостыми и, по-видимому, стали основой их эволюционного успеха.

ПАЛЕОЗОЙСКИЕ НЕОСЕЛЯХИЕВЫЕ РЫБЫ: НОВЫЕ ДАННЫЕ

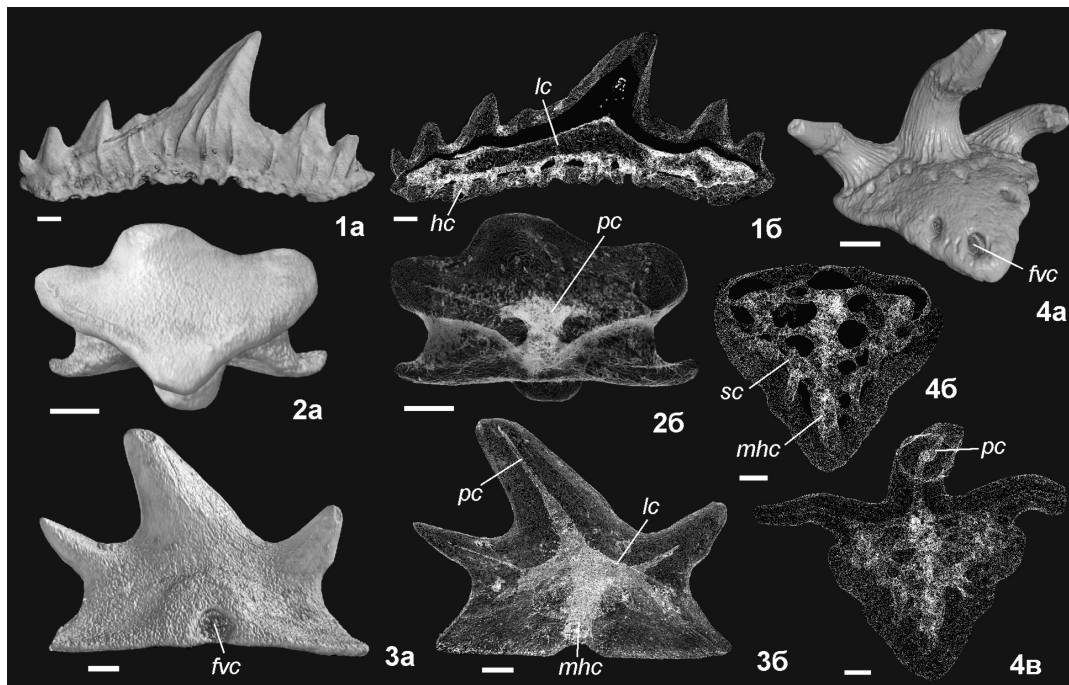
А.О. Иванов

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,
IvanovA-Paleo@yandex.ru

Традиционно считается, что радиация неоселяхиевых хрящевых рыб началась в триасовом периоде. До недавнего времени находки остатков неоселяхий в палеозойских отложениях были очень редкими. Зубы *Mcmurdodus*, известные из девона Австралии и Антарктиды и напоминающие зубы современных представителей Hexanchiformes, некоторыми исследователями были отнесены к неоселяхиям эласмобранхам (Turner, Young, 1987; Burrow et al., 2008; Ginter et al., 2010). Другая палеозойская группа неоселяхий, известная по изолированным зубам из нижнего карбона–средней перми многих регионов мира, принадлежит семейству Anachronistidae. К этому семейству неоселяхий относится два ранее описанных рода *Cooleyella* (Gunnell, 1933) и *Ginteria* (Duffin, Ivanov, 2008). *Ginteria fungiforma* (Duffin et Ivanov) встречена в позднем визе Англии и Бельгии, в визейско-серпуховском интервале Московской и Новгородской областей. А виды рода *Cooleyella* распространены в различных регионах мира в интервале ранний карбон–средняя пермь. *Cooleyella peculiaris* Gunnell описан из позднего карбона Миссури, США; *C. fordi* (Duffin et Ward) найдена в визейско-серпуховских отложениях нижнего карбона Московской области, Приполярного Урала, Бельгии и Англии, московских отложениях верхнего карбона Северного Тимана, гжельских отложениях верхнего карбона Огайо, США и артинских отложений нижней перми Южного Урала; *C. amazonensis* Duffin, Richter et Neis обнаружена в башкирских отложениях позднего карбона Бразилии, в казанских отложениях средней перми европейской части России и роадских отложениях средней перми Техаса, США (Иванов и др., 2014); *C. duffini* Ivanov – в ранней перми (леонардий) Невады и средней перми (кептен) Техаса, США (Ivanov et al., 2015). Недавно обнаружены зубы нового рода анахронистид в серпуховских и гжельских отложениях Подмоскovie. Для зубов анахронистид характерны коронка с продольным окклюзарным гребнем, с короткой лингвальной и длинной лабиальной поверхностями, с лабиальным выступом; углубление, разделяющее коронку и основание; основание со значительно выступающей лингвальной и короткой лабиальной частями, с развитым базальным бугорком (рис., 2а, 3а). Использование компьютерной микротомографии позволило изучить васкулярную систему зубов анахронистид. В зубах всех видов рода *Cooleyella* прослеживается поперечный базальный канал и крупная пульпарная полость Т-образной формы в продольном сечении (рис., 2б). Внешнее отверстие полости открывается в середине базального углубления основания. Зубы *Ginteria* обладают двумя латеральными каналами основания и двумя тонкими пульпарными каналами коронки. В зубах нового рода анахронистид широкий базальный канал проходит поперек лингвальной части основания и открывается на лингвальном краю и на базальной стороне основания (рис., 3б). Он доходит до продольного канала, соединяющего длинные пульпарные каналы вершин коронки. Подобная васкулярная система не известна у зубов мезо-кайнозойских неоселяхий и отличается достаточно упрощенным строением от зубов всех палеозойских хрящевых рыб. Анахронистиды, вероятно, обладали зубной системой в челюсти разной степени гетеродонтности: у *Ginteria* незначительная вариабильность в строении зубов, а у *Cooleyella* и особенно у нового рода встречены зубы различных морфотипов.

В последнее время были обнаружены зубы древнейших синеходонтиформных акул, широко распространенных в мезозое. Зуб, напоминающий *Paraorthacodus*, найден в московских отложениях карбона Рязанской области (Лебедев, Ляпин, 2004); а из сакмарских и артинских отложений Южного Урала описан новый вид *Synechodus antiquus* Ivanov (Ivanov,

2005). Зубы палеозойских синеходонтиформ схожи с зубами мезозойских представителей этого отряда по строения коронки и основания (рис., 1а). Васкулярная система основания зуба *S. antiquus* состоит лишь из крупного продольного канала и многочисленных подходящих к нему коротких поперечных каналов (рис., 1б). Васкулярная система зубов мезозойских синеходонтиформных акул устроена существенно сложнее: кроме упомянутых каналов, присутствует разветвленная сеть тонких каналов основания и несколько восходящих каналов коронки.



Зубы палеозойских неоселяхивых рыб. 1 – *Synechodus antiquus* Ivanov, 1а – лабиальный вид, 1б – микротомография. 2 – *Cooleyella fordii* (Duffin et Ward), 2а – лабиальный вид, 2б – микротомография. 3 – *Anachronistidae* gen. nov., 3а – лингвальный вид, 3б – микротомография. 4 – *Neoselachii* gen. nov., 4а – лингвальный вид, 4б, 4в – микротомография. Масштабная линейка – 100 мкм. Сокращения: fvc – отверстие васкулярного канала, hc – горизонтальный поперечный канал, lc – продольный канал, mhc – главный горизонтальный канал, pc – пульпарный канал, sc – продольные ответвления каналов.

Необычные зубы нового таксона хрящевых рыб недавно встречены в касимовских и гжелских отложениях Подмосковья и Поволжья (Иванов, 2017). Для этих зубов характерны коронка из трех сигмоидально изогнутых вершин и треугольное основание с двумя лабио-базальными бугорками (рис., 4а). Вершины коронки орнаментированы только на лингвальной поверхности. Васкулярная система в основании состоит из трех крупных поперечных каналов, соединенных короткими продольными ответвлениями (рис., 4б, в). Зубы отличаются от зубов всех известных палеозойских эласмобранхий, но схожи строением коронки с зубом из нижнего мела Франции, необоснованно определенным как симмориид *Falcatidae* indet. (Guinot et al., 2013). Этот зуб, как и *Neoselachii* gen. nov. из касимовско-гжелского интервала Подмосковья и Поволжья, должны быть отнесены к группе примитивных неоселяхий.

Новые находки неоселяхий, обладавших различными морфотипами зубов, демонстрируют таксономическое и морфологическое разнообразие этой группы хрящевых рыб в позднем палеозое и многообразие пищевой специализации на ранних этапах эволюции группы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта на выполнение НИР из средств СПбГУ, проект 0.38.292.2015 и в рамках Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров. Исследования проведены с использованием оборудования ресурсного центра СПбГУ «Геомодель».

ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ ФАУНА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ИЗ
ОТЛОЖЕНИЙ ПЕЩЕРЫ ДЫРОВАТЫЙ КАМЕНЬ (Р. ЧУСОВАЯ, СРЕДНИЙ УРАЛ)

Л.Б. Имакова¹, Н.В. Погодина¹, Т.В. Струкова², М.В. Сеница¹

¹Уральский федеральный университет, Екатеринбург, lyazat.imakova@mail.ru

²Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

Для исследования истории фаунистических комплексов в их современном зональном выражении и анализа процессов формирования современных ареалов видов млекопитающих актуально изучение процессов, происходящих в течение позднего плейстоцена и голоцена (Смирнов, 1994). При изучении истории формирования экосистем и закономерностей их эволюции принципиальным моментом является степень достоверности палеонтологических реконструкций, необходимым этапом которых является оценка однородности ориктоценоза.

На территории Среднего Урала к настоящему времени известно более тридцати пещерных местонахождений остатков мелких млекопитающих (Смирнов, 1993, 1994; Изварин, 2006, 2009, 2011; Фадеева, Смирнов, 2008, Садыкова, 2011 и др.). Большинство из них использованы для описания этапов развития фауны грызунов в позднем плейстоцене и голоцене (Смирнов, 1993, 1994, 1995), хотя могут содержать и разновозрастный материал. Одно из таких местонахождений – Дыроватый Камень на р. Чусовая, представляет собой пещеру в одноименной скале на левом берегу реки, в 5 км выше по течению от дер. Еква Пригородного р-на Свердловской области (Смирнов, 1995). Возраст отложений 13757 ± 250 л. определен по костному материалу из расчистки 1992 г., извлеченного из горизонта мощностью 10 см (Смирнов, 1995). Однако указано, что ранее толща позднеплейстоценовых отложений перекрывалась голоценовыми (Смирнов, 1995). В 1999 г. Н.Г. Ерохиным были повторно проведены раскопки, в результате которых были вскрыты отложения мощностью 50 см. Нами проведено повторное изучение фауны мелких млекопитающих их местонахождения Дыроватый Камень на р. Чусовая с целью уточнения возраста отложений и видового состава грызунов этой локальной фауны.

Для деления видов на группы по относительному обилию их остатков в фауне использовались следующие категории: очень многочисленные (более 30%), многочисленные (10-29,9%), обычные (1-9,9%), редкие (0,2-0,9%) и очень редкие (менее 0,2%) (Кузякин, 1962; Малеева, 1983). Классификация морфотипов *Microtus (S.) gregalis* (Pallas, 1779) и *Lagurus lagurus* (Pallas, 1773) дана по А.Г. Малеевой (Большаков и др., 1980), рода *Disrostonyx* – по Н.Г. Смирнову (Смирнов и др., 1997).

Всего в нижней толще отложений обнаружено 1810 зубов мелких млекопитающих. В целом структура фауны сходна с описанной ранее (Смирнов, 1995). Соотношение числа остатков *Dicrostonyx* ex gr. *gulielmi-torquatus* в 1992 г. составляло 46%, в 1999 г. – 52%, *Microtus (S.) gregalis* – 31 и 26% соответственно. В категорию обычных видов также входили *Lagurus lagurus* (8%), *Lemmus* (?*Myopus*) sp. (2%), *Microtus oeconomicus* (1%), *Cricetulus migratorius* (1%) и *Ochotona* sp. (1%). Основные отличия от данных 1992 г. обнаружены только в видовом составе редких и очень редких видов. В работе Н.Г. Смирнова (1995) в этой категории указаны *Clethrionomys* ex gr. *rutilus-glareolus*, *Cl. rufocanus*, *Sciurus vulgaris*, *Microtus agrestis*, *M. arvalis*(?). В материалах 1999 г. представлены *Cl. rufocanus* и *Arvicola terrestris*. Этот вид впервые обнаружен в фаунах позднего валдая северной части Среднего Урала.

На основании изучения морфологии коренных зубов копытного лемминга, степной пеструшки и узкочерепной полевки, фауна мелких млекопитающих, полученная в результате раскопок 1999 г., также может быть датирована концом позднего неоплейстоцена.

О НАХОДКЕ ПЕЩЕРНОГО ЛЬВА (*PANTHERA SPELAEA*)
В СРЕДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ

И.А. Казанов¹, В.В. Титов²

¹Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум, Белая Калитва, kazanovia@mail.ru

²Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

Остатки неоплейстоценовых хищников, в особенности представителей семейства Felidae, встречаются в Северо-Восточном Приазовье довольно редко. С этой точки зрения представляет интерес кость крупной кошки из частной коллекции (А.В. Пелипец), найденной на северном побережье Таганрогского залива Азовского моря в районе пос. Приазовский (Ростовская обл.). Стратиграфической привязки находка не имеет, но ее окраска, степень фоссилизации и наличие песчанистой корки позволяют предположить, что кость происходит из базальных слоев разреза. Здесь в основании рожковской террасы вскрываются голубовато-серые алевриты и крупнозернистые пески лагунно-аллювиального генезиса общей мощностью до 5-6 м (Лебедева, 1972). Данные слои содержат остатки мелких млекопитающих тираспольской фауны, характерной для начала среднего плейстоцена (кромер) (Агаджанян, 1997; Tesakov et al., 2007). К этим же слоям приурочена находка неполного скелета *Mammuthus trogontherii*, который также является типичным для данной ассоциации. Из хищных млекопитающих в составе тираспольского териокомплекса указываются *Canis* sp., *Vulpes* sp., *Ursus deningeri*, *Crocota* sp. и *Panthera spelaea* (Никифорова и др., 1971).

Находка представлена проксимальной половиной третьей правой метатарзальной кости (Mt III) крупной кошки (рис.). Диафиз слегка изогнут, его максимальная ширина около проксимального эпифиза 20 мм, в медиальной части 17 мм, сечение диафиза каплевидной формы. Суставная поверхность плоская, свидетельствующая о жестком амфиартрозном сочленении с латеральной клиновидной костью и имеет форму замочной скважины, что характерно для всех кошачьих. Помимо этого на боковых частях эпифиза располагаются суставные фасетки, обеспечивающие соединение с соседними костями предплюсны. Плантарная поверхность уплощена, а дорсально тело кости имеет проходящий вдоль диафиза утолщенный киль, в поперечном сечении демонстрирующий призматическую форму. Ширина проксимального конца 24 мм, поперечный диаметр 33 мм, что выходит за максимальные границы изменчивости этих морфометрических показателей у гомотериев (22,6–31 мм) и соответствует значениям европейских образцов пещерных львов (Balleisio, 1961; Baryshnikov, 2011).

Вместе с тем наблюдаются морфологические отличия от сосуществовавших в данный период саблезубых кошек: проксимальный эпифиз снабжен выступом для сочленения с Mt II, который сравнительно более массивен, чем таковой у *Homotherium*. Также на описываемой находке, как и у других Pantherinae, для соединения с Mt IV заметна одна плоская сочленовая фасетка, тогда как у представителей Machairodontinae присутствуют обычно две большие овальные поверхности, свидетельствующие о более тесном контакте этих костей.

Все это позволяет идентифицировать находку как принадлежащую крупной плейстоценовой кошке из морфогруппы пещерных львов (Argant, 2010). Кроме того, образец имеет отличительную морфологию проксимального отдела и большую площадь сочленовых поверхностей по отношению к диаметру диафиза в сравнении с таковой у *Ursus deningeri* и гиен рода *Crocota* (Martí-Bono, 1979; Diedrich, 2011).

Эволюция львopodobных кошек, чей ареал кроме Африки охватывал весь голарктический регион, на сегодняшний день выяснена не до конца. Ряд находок из различных местонахождений раннего плейстоцена Африки (Глэдислэйв, Омо, Кромдраай, Сварткранс и пр.) позиционируется как *Panthera shawi*, впоследствии дивергировавшей на кошек спелеоидной группы (*P. spelaea*) и современных львов (*P. leo*). Пещерные львы филогенетически являются сестринским таксоном по отношению к последним, сочетая в своей морфологии плезиоморфные дентокраниальные признаки (подтверждающие происхождение от архаичной ягуарopodobной формы) с прогрессивными (свидетельствующими о специфическом адаптивном направлении эволюции).



Проксимальный фрагмент правой Mt III *Panthera (spelaea) fossilis* (пос. Приазовский).
1 – медиальный вид, 2 – латеральный вид, 3 – проксимальный вид. Масштаб 1 см.

Пещерные кошки морфотипа *P. s. fossilis* являлись наиболее крупными представителями Pantherinae в среднеплейстоценовых (MIS 19-7) фаунистических комплексах Палеарктики, отличаясь от поздней номинативной формы *P. s. spelaea* несколько примитивными характеристиками (Sotnikova, Nikolskiy, 2006). Находки пещерных львов на территории юга России и сопредельных территорий демонстрируют постоянство их ареала в этих районах на протяжении позднего плейстоцена. Некоторые из них (Молодово, Тирасполь, Кременчуг, Сочи, ашельские слои п. Кударо) обнаружены в горизонтах, датированных средним плейстоценом. В Ростовской области нестратифицированные остатки льва ранее были известны только из аллювиальных отложений р. Дон около ст. Семикоракорская (Верещагин, 1971).

Таким образом, описываемый образец, учитывая размерные и морфологические характеристики и предполагаемый раннелепистоценовый возраст вмещающих отложений, может быть отнесен к *Panthera (spelaea) fossilis*. Данная находка подтверждает присутствие львоподобных кошек в районах Юго-Восточной Европы в среднем плейстоцене, соединяя европейские и азиатские ареалы этих хищников (Sotnikova, Foronova, 2014).

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 16-17-10170.

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА – ОГУУРОХА (ЯНО-КОЛЫМСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ, ЯКУТИЯ)

А.И. Климовский, А.В. Протопопов, Е.Н. Мащенко, В.В. Плотников

Академия Наук РС(Я), Отдел изучения мамонтовой фауны, Якутск, cool.propagandist@yandex.ru

Местонахождения крупных млекопитающих позднего плейстоцена в междуречье Яны и Индигирки приурочены к отложениям едомной свиты и по своей тафономии и генезису не имеют аналогов в других регионах. Именно к этой свите приурочено большинство находок замороженных мумий млекопитающих плейстоцена, найденных на территории Якутии. Отдел изучения мамонтовой фауны Академии наук Республики Саха (Якутия) с 2014 г. по настоящее время проводит исследования и сбор фауны на новом местонахождении Абыйского района Якутии. Местонахождение приурочено к левому берегу р. Огуруоха (от якутского «травяная река», правый приток р. Бадяриха, басс. р. Индигирка) и получило одно-

именное с рекой название. Географические координаты местонахождения 68°13,892' с. ш., 146°51,188' в. д. Представлены предварительные данные о местонахождении и составе фауны.

Сборы остатков млекопитающих производятся при сезонной оттайке правого берега р. Огуруоха и по левому борту ручья, впадающего в точке, где расположено местонахождение. Основную часть отложений вдоль левого берега реки и правого борта ручья составляют древние льды (нижние 2/3 видимых разрезов). Верхнюю треть видимых разрезов местонахождения составляют серые суглинки мощностью до 1 м, перемежающиеся льдистыми песчаными и песчано-глинистыми отложениями. Максимальная мощность видимой части разрезов не менее 10 м. Губина врезания ручья, определенная на его правом борту, не менее 35 м.

Уникальность местонахождения в том, что в составе открытой здесь фауны млекопитающих представлены практически все виды мамонтовой фауны вплоть до мелких зайцеобразных. Скопления костей на одном из участков очень большие и насчитывают сотни костей. Найдены представители следующих групп млекопитающих: Leporidae – *Lepus timidus* (L., 1758), Ochotonidae – *Ochotona hyperborea* (Pallas, 1811), Carnivora: Canidae – *Canis lupus* L., 1758, *Vulpes vulpes* (L., 1758), Felidae – *Panthera leo spelaea* (Goldfuss, 1810), Ursidae – *Ursus arctos* (L., 1758), Mustelidae – *Martes zibellina* (L., 1758), Elephantidae – *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799), Perissodactyla: Rhinocerotidae – *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach, 1799, Equidae – *Equus lenensis* Russanov, 1968, Artiodactyla: Bovidae – *Bison priscus* (Bojanus, 1827), Cervidae – *Rangifer tarandus* (L., 1758), *Cervus elaphus* L., 1758. Из крупных млекопитающих в составе фауны данного местонахождения отсутствует овцебык (*Ovibos moschatus* Zimmermann, 1780), лось (*Alces alces pfizenmayeri* Zukowsky, 1910) и плейстоценовый снежный баран (*Ovis nivicola* Eschscholtz, 1829). Отсутствие лося может быть вызвано его относительно большой редкостью в позднем плейстоцене Якутии, а снежный баран и овцебык, сильно специализированные растительноядные млекопитающие с особыми экологическими нишами.

Количество встреченных совместно в местонахождении видов млекопитающих гораздо выше, чем на других захоронениях позднего плейстоцена этого региона. Поэтому наиболее интересным является возраст местонахождения, возрастной и половой состав погибших животных, а также причины формирования местонахождения.

Следует заметить, что к обычным находкам мамонтов, шерстистых носорогов, бизонов и других «стандартных» видов мамонтовой фауны прибавились новые, ранее не фиксировавшиеся в регионе виды: лиса обыкновенная *V. vulpes* и соболь *M. zibellina*. Присутствие этих видов, характерных в настоящее время для таежной зоны, в позднеплейстоценовом местонахождении среднего течения р. Индигирка ставит вопрос о необходимости более подробного зоогеографического зонирования территории Северо-Востока Азии периода позднего плейстоцена.

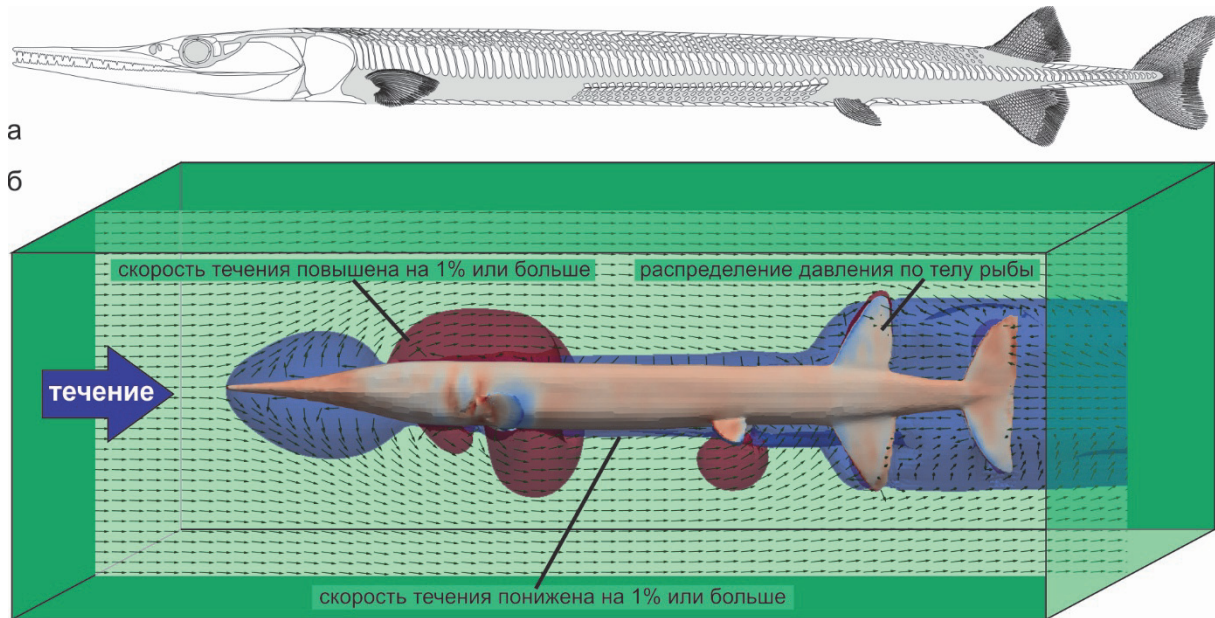
ПАЛЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРИАСОВОЙ ЛУЧЕПЕРОЙ РЫБЫ *SAURICHTHYS*

И.А. Коган

ТУ Фрайбергская горная академия, Фрайберг, Германия, i.kogan@gmx.de
Казанский федеральный университет, Казань

Лучеперые рыбы с ярко выраженной стреловидной форма тела впервые встречаются в геологической летописи с появлением рода *Saurichthys* Agassiz, 1834 в терминальной перми Китая. После биотического кризиса на границе перми и триаса этот род быстро распространяется по морским и пресным водоемам мира, занимая высокие позиции в трофических сетях. Удлиненное туловище, приостренная голова, длинные челюсти с типичным для хищников озублением, редуцированный чешуйный покров, а также характерное расположение непарных плавников (рис., а) позволяют реконструировать представителей этого рода как эффективных хищников, адаптированных для максимального ускорения. Такие рыбы застигают добычу врасплох, атакуя ее молниеносным броском из положения покоя или медленного движения. Для успеха охоты важны точность траектории нападения, повышаемая за счет хо-

рошо развитого зрения и вестибулярного аппарата, и сокращение времени взаимодействия с добычей, достигаемое быстротой приближения к последней. Столь же важна способность хищника как можно дольше оставаться незаметным для органов восприятия (глаз и в первую очередь боковой линии) потенциальной добычи. Этому способствовала обтекаемая форма тела заурихтиса, практически не вызывавшая колебаний течения перед движущейся рыбой, как было показано нами при помощи цифровой модели заурихтиса и ряда современных рыб в гидродинамической трубе (рис., б).



Saurichthys madagascariensis, типичный раннетриасовый представитель рода *Saurichthys* – а; цифровая модель гидродинамической трубы для изучения поведения тела рыб в течении – б.

Находки заурихтисов с эмбрионами в брюшной полости, а также наличие приспособлений для внутреннего осеменения у некоторых видов свидетельствуют о способности к живорождению.

Ранние представители рода, как правило, достигают 60-80 см в длину, некоторые формы длиной более 1,5 м. На границе нижнего и среднего триаса появляются миниатюрные виды длиной от <10 до 20 см. Вероятно, здесь происходит расширение спектра питания от рыб и мелких тетрапод в сторону беспозвоночных. Глаза у мелких заурихтисов направлены вверх, из чего можно заключить, что они выслеживали добычу в более высоких слоях воды или даже на ее поверхности.

Морфологически ранние виды отличаются бóльшим количеством плезиоморфных черт: сегментированные лучи плавников, фулькры по переднему их краю и наличие нескольких рядов крупных ганоидных чешуй. Среди более поздних видов такие признаки встречаются почти только у обитателей пресных вод.

К концу триаса разнообразие и географическое распространение заурихтиид резко снижаются. Немногие виды, известные из юры Европы и Северной Америки, выделяются в род *Saurorhynchus* Reis, 1892. По-видимому, они вымирают в начале средней юры. Однако впоследствии характерный стреловидный морфотип развивается конвергентно в различных группах лучеперых рыб.

Исследование выполнено в рамках Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

КОСТНЫЕ ПАТОЛОГИИ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ САЛАМАНДРЫ
EOSCAPHERPETON ASIATICUM (CAUDATA, CRYPTOBRANCHIDAE)

В.В. Колчанов, П.П. Скучас

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, skutchas@mail.ru

Изучение болезней и травм вымерших позвоночных животных (палеопатология) является одним из инструментов, используемых для реконструкции некоторых аспектов их палеобиологии, включая образ жизни и поведение (Hanna, 2002; Martinelli et al., 2015).

Несмотря на множество исследований скелетных палеопатологий различных групп тетрапод (например, динозавров и крокодилов), описания палеопатологий представителей современных групп амфибий исключительно редки (Rothschild, 2012; Rothschild, Laub, 2013). Среди ископаемых хвостатых амфибий патологии (полидактилия, аномальное количество фаланг и задних конечностей) были отмечены только у юрского криптобранхида *Chunerpeton tianyiensis* из Китая (Wang et al., 2016).

В ходе экспедиций, возглавляемых Л.А. Несовым (1977–1994 гг.), и международной Узбекско-Русско-Британско-Американо-Канадской (URBAC) экспедиции (1997–2006 гг.) в пустыне Кызылкум (Узбекистан), в отложениях биссектинской свиты (турон) был собран обширный материал по криптобранхидной саламандре *Eoscapherpeton asiaticum* (Nessov, 1981, 1997; Skutschas, 2009, 2013), включающий несколько тысяч изолированных костей. Среди этого обширного материала было обнаружено 17 патологичных образцов. Данные образцы демонстрируют широкий спектр патологий, включая травматические, травматические-инфекционные и врожденные. Травматические патологии включают сросшуюся после перелома зубную кость и четыре дистальных фрагмента бедренных костей с костными гематомами. Травматические-инфекционные патологии ассоциированы с аномальными разрастаниями (реактивный рост кости) и/или некротическими полостями, были отмечены для предсочленованной кости, переднетуловищного позвонка, сросшихся шейного и первого туловищного позвонка и сросшихся двух переднетуловищных позвонков. Врожденные патологии отмечены только для позвоночника и представлены «полупозвонком» (=hemivertebra) и четырьмя образцами слившихся (без аномальных разрастаний) позвонков. Количество обнаруженных врожденных патологий позвоночника исключительно низкое (n=5) по сравнению с образцами нормального строения (только коллекция атласов ZIN PH 242 включает 1909 образцов, из которых только два имеют патологии). Низкая частота встречаемости врожденных патологий позвоночника у *Eoscapherpeton asiaticum* (для атласа <0,1%) соответствует предыдущим расчетам, сделанным для палеозойских–мезозойских темноспондил и голоценовых лягушек (Rothschild, Laub, 2013; Witzmann et al., 2013).

Исследование выполнено при поддержке РФФ, грант № 14-14-0015.

МОЗГОВАЯ КОРОБКА ПСЕВДОЗУХИЙНЫХ АРХОЗАВРОВ:
СТРОЕНИЕ, ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
И НОВЫЕ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

И.Т. Кузьмин, П.П. Скучас, Е.А. Бойцова

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, kuzminit@mail.ru

Архозавры (Archosauria Cope, 1869) – монофилетический таксон, объединяющий современных крокодилов и птиц и их позднейшего общего предка (Gauthier, 1986; Ezcurra, 2016). Ряд близкородственных архозаврам триасовых таксонов (Proterosuchidae, Erythrosuchidae, Euparkeriidae) объединяют вместе с ними в составе клады Archosauriformes (Gauthier, 1986; Ezcurra, 2016). Появившись в среднем триасе, представители архозавров вскоре разделяются на две основные линии эволюции – крокодилию (Pseudosuchia) и птичью (Aves) (Sereno, 1991; Brusatte et al., 2010). Крокодилия или псевдо-

зухийная линия эволюции включает современных крокодилов и наиболее близкие к ним группы (Crocodylomorpha), а также ряд полностью вымерших триасовых таксонов (Phytosauria, Aetosauria, «Rauisuchia»). Наиболее важными представителями птичьей или орнитодирной линии эволюции являются птерозавры и динозавры, включая птиц (Nesbitt, 2011). Систематика и филогения архозавров и близких к ним групп активно обсуждается исследователями в течение последних десятилетий, и несмотря на то что консенсус по ряду вопросов был достигнут (Brusatte et al., 2010; Nesbitt, 2011; Ezcurra, 2016), многие аспекты эволюции этой важной группы до сих пор остаются дискуссионными.

Мозговой отдел черепа или мозговая коробка – один из наиболее сложных и труднодоступных для исследования отделов скелета позвоночных. Несмотря на многочисленные исследования мозговых коробок архозавров (Walker, 1990; Gower, Sennikov, 1996; Gower, 2002; Gower, Walker, 2002 и др.), количество признаков, связанных со строением этого отдела, в филогенетических анализах группы достаточно низкое (например, 11% признаков в Nesbitt, 2011). Таким образом, детальный анализ строения и сравнение мозговых коробок различных представителей архозавров важны для уточнения филогении группы.

В рамках данной работы были исследованы эволюционные преобразования мозговой коробки в псевдозухийной линии эволюции архозавров. С помощью различных методов (классические остеологические методы, компьютерная томография, анализ литературных данных) было исследовано строение мозговых коробок различных современных и вымерших крокодиломорф, а также представителей близкородственных триасовых групп. В ходе исследования была составлена новая таксон-признаковая матрица, включающая 104 таксона архозавроморф и более ста морфологических признаков, примерно половина которых ранее не использовалась в филогенетических анализах. Полученные результаты анализа позволяют проследить эволюционные преобразования мозговой коробки архозавров от наиболее базальных представителей группы до современных крокодилов, а также позволяют пересмотреть взгляды на филогенетические связи некоторых таксонов.

В частности, эупаркерииды (Euparkeriidae) имеют сравнительно примитивное строение мозговой коробки. Не подтверждается наличие ряда важных общих признаков в строении ушной области черепа у этозавров и крокодиломорф. Многие характерные особенности строения мозговой коробки современных крокодилов (положение квадратной кости, строение затылочной и ушной областей черепа) появились на самых ранних этапах эволюции крокодиломорф; данный комплекс признаков четко отделяет крокодиломорф от более примитивных групп архозавров.

Исследование выполнено при поддержке РФФ, грант № 14-14-00015.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПОЯСА ТАЗОВЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ

SEMANTOR MACRURUS (MUSTELIDAE, CARNIVORA)

И ЕГО АДАПТАЦИИ К ВОДНОЙ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ

А.В. Лавров¹, К.К. Тарасенко¹, А.Н. Власенко²

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, lavrov_av@inbox.ru

²Московская гос. академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, Москва

Semantor macrurus был описан Ю.А. Орловым (Orlov, 1933) по неполному скелету тазового пояса вместе с конечностями и хвостовыми позвонками из позднего миоцена (туролий, MN 12-13) Северного Казахстана (Павлодар, местонахождение Гусиный Перелет). На основании ряда признаков Орлов сделал вывод о высокой степени адаптации семантора к водной среде обитания, которая развивалась по типу адаптаций, характерных для Othariidae. Более того, он особо отметил, что часть морфологических особенностей сближает семантора с представителями Phocidae. В то же время было отмечено его сходство с Lutrinae. Орлов рассматривал семантора как представителя Pinnipedia sensu lato. Был рассмотрен большой

ряд признаков: форма тазовых костей, ацетабулярной ямки, форма и размер запирающего (обтураторного) отверстия, морфология бедренной кости, всех костей автоподия.

Тазовые кости имеют по своему контуру сильное сходство с тазом тюленей. Это сходство усиливается укороченным бедром и сильно удлиненными костями голени. Согласно Орлову, это дает картину животного, по своему строению близкую к Pinnipedia с частично несвободной конечностью, когда бедро и около половины длины голени скрыты в теле животного, а голень и автоподий в нормальном положении ориентированы каудально (при этом плантарная поверхность стопы животного ориентирована медиально). Это является почти полным подобием морфологии конечностей современных тюленей. Отметим, что Орлов правильно определил почти перпендикулярное положение бедра в теле животного (близкое к сегментарной плоскости тела животного, наклоненное вентрально под углом 40° к сагиттальной плоскости). Из полуводных хищных Орлов сравнивал семантора с выдрой, но не сравнивал с каланом (близок по размеру к семантору). Для сравнения с семантором нами были исследованы кости тазового пояса конечностей выдры (*Lutra lutra*), калана (*Enhydra lutris*), волка (*Canis lupus*), бурого медведя (*Ursus arctos*), бобра (*Castor fiber*), моржа (*Odobenus rosmarinus*), сивуча (*Eumetopias jubatus*), морского котика (*Callorhinus ursinus*), кольчатой нерпы (*Phoca hispida*), тюленя крабоеда (*Lobodon carcinophagus*), тюленя Уэдделла (*Leptonychotes weddellii*), гренландского тюленя (*Pagophilus groenlandicus*). Проведено исследование мускулатуры тазового пояса конечностей морского котика (взрослого и детеныша). Это позволило комплексно подойти к анализу морфологии *Semantor macrurus*.

Вентральный край ацетабулярной ямки слегка выступает латерально и ось ацетабулярной ямки направлена немного дорсально, как у водных форм (у калана на 16° отклонение дорсально), а не как у наземных млекопитающих (ось ямки отклоняется на $20\text{--}30^\circ$ вентрально от горизонтали). Удлиненные седалищные кости указывают на преимущественное развитие приводящих мышц бедра, как у калана и тюленей. Форма бедренной кости и морфология ее отдельных элементов подобна бедру калана. Обращает на себя внимание вогнутый желобок коленной чашечки, что указывает на опорную функцию стопы при передвижении по суше. Положение бедра у семантора почти как у представителей Othariidae. Для семантора установлена большая флексорно-экстензорная подвижность бедра в тазобедренном суставе – $60\text{--}70^\circ$, против 30° у современных представителей Pinnipedia. Для семантора установлена большая, по сравнению с Pinnipedia подвижность в коленном суставе – не менее 60° , против 12° у Othariidae и 18° у Phocidae (Howell, 1929).

Строение коленного эпифиза большой берцовой кости похоже на калана: латеральная фасетка сустава округлая, медиальная овальная. Расположение малой берцовой кости как у калана – расположена латеральнее большой берцовой. У всех тюленей малая берцовая кость не только срастается с большой, но и расположена каудальнее последней. Она как бы скрыта позади большой берцовой кости. Соотношение суставных поверхностей бедренной и большой берцовой кости свидетельствует о крупном мениске в коленном суставе, особенно для латеральной суставной фасетки.

Угол между осью блока таранной кости и осью пяточной равен 30° – автоподий был развернут относительно оси голени на 30° латерально. Наличие такого большого угла говорит о полуводной специализации и о том, что конечность была опорного типа. У тюленей этот угол близок к 0° (особенно у Phocidae). Форма голеностопного сустава свидетельствует о возможности ротации автоподия с амплитудой около 30° . Этот сустав семантора близок к шарообразному типу по функциям, что является характерной специализацией его двигательного аппарата. Форма таранной и пяточной кости имеет большое сходство с каланом и сильно отличается от костей Pinnipedia. Плоская поверхность блока таранной кости, как справедливо отмечал Орлов, свидетельствует о малой подвижности животного на суше. Положение конечностей у семантора в состоянии покоя было таково: бедро отведено латерально и составляло с сагиттальной осью угол около 40° , голень ориентирована краниокаудально и ее ось находится в парасагиттальной плоскости. Ось автоподия ориентирована медиоventрально – отклонена латерально под углом 60° к сагиттальной плоскости. Строение тазовой ко-

нечности было намного ближе к конечности калана, чем к конечности Othariidae. Конечность семантора невозможно развернуть в позицию, реконструированную Орловым, так как разворот автоподия в каудальном направлении возможен только при вывихе (гиперэкстензии) голеностопного сустава, когда контакт таранной кости с костями голени осуществляется за пределами суставной поверхности блока астрагала.

Область лобкового симфиза не сохранилась, но его скорее всего не было (у калана при близких размерах таза длина симфиза 4 см). 2- и 3-й хвостовые позвонки семантора массивные и имели длинные и широкие трансверсальные отростки. Это указывает на значительное развитие и большой объем *m. caudalis dorsalis lateralis* и *m. caudalis ventralis lateralis*. В отличие от реконструкции, выполненной Орловым, угол между осью крестца и осью тазовых костей был намного больше и составлял около 35°. При этом седалищные кости были расположены вентральнее подвздошных. Крупная площадка на дорсальной поверхности подвздошной кости с ругозистой поверхностью является местом крепления краниального конца мощной *m. caudalis dorsalis lateralis*. Крупный размер других хвостовых позвонков и их отростков говорит о том, что хвост был главным органом водной локомоции. Сохранение мощного мускулистого хвоста указывает на то, что направление специализации *Semantor macrurus* было принципиально отличным от специализации тюленей, у которых хвост сильно редуцирован, а главным органом локомоции являются тазовые конечности с удлинненным автоподием. Семантор имел сходство с каланом в специализации хвоста и строении конечностей. Прижизненное положение конечностей имело сходство с бобром. По способу плавания он был похож на бобра. Но уровень адаптации семантора к обитанию в водной среде был выше, что объясняет его морфологические отличия от современных полуводных млекопитающих.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Эволюция органического мира и планетарных процессов» «Сравнительный анализ морфологических, палеонтологических и молекулярно-генетических данных по филогении и систематике основных групп позвоночных и высших беспозвоночных животных»; программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Динамика важнейших биоресурсных видов млекопитающих в плейстоцене и прогнозирование их состояния на фоне климатических изменений и антропогенного воздействия».

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ ИЗ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЦЕНА ДОНСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ (ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В.А. Лопырев¹, Е.В. Попов^{2,3}

¹ МКОУ Школа № 1, г. Серафимович, Волгоградская обл., aleksejlopyrev@yandex.ru

² Саратовский государственный университет, Саратов

³ Казанский федеральный университет, Казань

На территории Донского правобережья в Волгоградской области широкое распространение имеют палеоценовые отложения, представленные базковским горизонтом (бузиновская и вешенская свиты). Вешенская свита наиболее полно охарактеризована палеонтологическим материалом – моллюсками и микрофауной (Семенов, 1964; Беньямовский, 2017). Находки остатков хрящевых рыб («зубы акул») указывались ранее при характеристике обеих свит, но их таксономический состав до сих пор не был установлен.

Перспективное местонахождение с фауной хрящевых рыб позднего палеоцена было обнаружено в окрестностях г. Серафимович Волгоградской области. В данном местонахождении в толще песчанистых глин залегает гравийно-галечниковый горизонт, содержащий гетерохронный комплекс морских позвоночных. Существенная часть материала переотложена из меловых отложений (*Pseudocorax leavis*, *Archaeolamna kopingensis*, *Squalicorax kaupi*) и, видимо, нижнего палеоцена (встречены зубы *Otodus* sp., *Striatolamia* sp., *Odontaspidae* indet.). Синхронный слою (судя по сохранности) материал встречается значительно реже, однако поверхностный сбор в течение нескольких сезонов, а также промывка объемных проб

(около 50 кг, сита 3 и 1 мм) позволили собрать более 100 диагностических остатков и предварительно определить состав комплекса.

В комплексе преобладают ламнообразные (Lamniformes), среди которых доминируют небольшие песчаные акулы *Carcharias* sp., реже встречаются *Striatolamia striata* (Winkler, 1878), *Anomotodon novus* (Winkler, 1876), *Odontaspis winkleri* Leriche, 1905, *Palaeohypotodus rutoti* (Winkler, 1878). Редки зубы *Gluekmanotodus heinzeli* (Casier, 1967), *Isurolamna inflata* (Leriche, 1905), *Brachycarcharias* sp., единичны находки зубов крупных акул *Otodus obliquus* Agassiz, 1843. Кроме ламнообразных акул, в комплексе присутствуют катранообразные – наиболее частые *Megasqualus opriensis* (Winkler, 1874) и более редкие *Squalus minor* (Leriche, 1902), скватинообразные *Squatina prima* (Winkler, 1874), разнозубообразные *Heterodontus lerichei* Casier 1943, палеоспинацидные – *Paraorthacodus eocaenus* (Leriche, 1902), единичные находки *Synechodus hesbayensis* Casier, 1943 и *Synechodus subulatus* Leriche, 1951. Кархаринообразные акулы в комплексе немногочисленны, представлены куньими *Palaeogaleus vincenti* (Daimeries, 1888) и кошачьими акулами (*Foumitzia* sp., Scyliorhinidae indet.). Кроме зубов акул, в комплексе встречены фрагменты зубных пластин химер Edaphodontidae indet., позвонки костистых рыб, зубы костистых рыб Trichiuridae, фрагменты панцирей морских черепах.

Преобладание в комплексе зубов небольших песчаных акул *Carcharias* sp. может свидетельствовать об относительно мелководных условиях осадконакопления. С этим, вероятно, связаны и единичные находки в комплексе зубов крупных акул – *Otodus obliquus* Agassiz, 1843, взрослых особей *Gluekmanotodus heinzeli* (Casier, 1967) и отсутствие зубов шестижаберникообразных акул (Hexanchiformes).

Возраст комплекса хрящевых рыб может быть определен как поздний танет, что не противоречит представлениям о возрасте базковского горизонта, основанным на находках моллюсков и микрофауны (Беньямовский, 2017). Комплекс хрящевых рыб местонахождения у Серафимовича сходен с другими, отмеченными ранее с территории Волжского правобережья (Гликман, 1964; Попов, 1996; Тимирчев, 2012), но не идентичен им. Основной особенностью донского комплекса является полное отсутствие зубов скатов. Комплекс бореальный, по своему составу наиболее близок ихтиофауне Англо-Парижского бассейна (Leriche, 1906; Casier, 1967; Негман, 1977), от которого также отличается полным отсутствием скатов (Batomorphi), воббегонгообразных акул (Orectolobiformes), а также меньшим разнообразием кархаринообразных акул (Carcharchiniformes).

В 1,5-2 м выше по разрезу в данном местонахождении, в песках с разрозненными крупными фосфоритовыми желваками также обнаружены зубы акул (поверхностным сбором получено около 70 экземпляров). Среди них преобладают зубы среднеразмерных акул *Striatolamia striata* (Winkler, 1878), *Gluekmanotodus heinzeli* (Casier, 1967), *Palaeohypotodus* sp., менее многочисленны *Anomotodon novus* (Winkler, 1876), *Otodus obliquus* Agassiz, 1843, *Carcharias* sp., редки *Paraorthacodus eocaenus* (Leriche, 1902), *Notidanodon loozi* (Vincent, 1876), *Heterodontus lerichei* Casier 1943. Кроме зубов акул, были обнаружены зубные пластины химерообразных рыб *Elasmodus hunteri* Egerton, 1843, *Ischyodus* cf. *dolloi* Leriche, 1902, *Callorhynchus* sp., позвонки костистых рыб, фрагменты пластин панциря черепах, а также единичная находка кости птицы. Возраст этого комплекса, по-видимому, также является поздне-танетским. Находки зубов акул в данном слое более редки, однако его отличия от первого комплекса этого же местонахождения заметны даже на имеющемся в наличии материале. Здесь преобладают более крупные акулы – *Gluekmanotodus heinzeli* (Casier, 1967), *Otodus obliquus* Agassiz, 1843, *Palaeohypotodus*, также более часты находки химер, встречено несколько зубов многожаберной акулы *Notidanodon loozi* (Vincent, 1876). Такие отличия могут быть связаны как с биономическими изменениями палеобассейна, так и с различиями в захоронении остатков хрящевых рыб.

Более детальное описание палеоценового ихтиокомплекса района г. Серафимович позволит полнее охарактеризовать свиты базковского горизонта юго-востока Воронежской антеклизы и использовать остатки хрящевых рыб для совершенствования схемы палеогена Воронежско-Придонецкого региона.

Работа выполняется при поддержке РФФИ, проект № 18-05-01045, и в рамках Государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

ПЕРВАЯ НАХОДКА ВИНТОРОГОЙ АНТИЛОПЫ *SPIROCERUS* CF. *WONGI* НА ТЕРРИТОРИИ МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Д.Г. Маликов¹, А.А. Бондарев²

¹Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск

²Омское региональное отделение РГО, Омск; dgmalikov@igm.nsc.ru

Положение границы между Европейско-Сибирской и Центрально-Азиатской (либо ее аналогами при альтернативном зонировании) зоогеографическими подобластями даже для современной фауны допускает широкий спектр трактовок. Вариации положения и четкости границы подобластей на протяжении позднего кайнозоя были чрезвычайно значительными, выразившимися обычно в распространении центральноазиатских групп далеко на север относительно современного нам положения во время плейстоценовых оледенений либо аридных эпох неогена. Эта пульсация границы Центрально-Азиатской зоогеографической подобласти прослежена неравномерно для разных групп организмов и разных этапов позднего кайнозоя. Наиболее полно известна картина для позднего плейстоцена, когда распространение центральноазиатских элементов на север было, вероятно, максимальным и отчетливо прослежено для крупных и для мелких млекопитающих. Для более ранних этапов плейстоцена полнота данных значительно ниже. В то время как для мелких млекопитающих имеется существенный объем данных по расселению на север из центральноазиатских центров происхождения/разнообразия, данные по крупным млекопитающим очень отрывочны.

Одним из видов центральноазиатского происхождения, заселившим в плейстоцене юг Восточной Сибири, была винтороговая антилопа *Spirocerus kiakhtensis* M. Pavlova, 1910. В это время ее ареал простирался от Алтая на западе до Ляодунского п-ова (Северный Китай) на востоке и оз. Байкал на севере (Павлова, 1910; Громов, 1946; Соколов, 1961; Калмыков и др., 2014). Объем данных по *Spirocerus* для более ранних этапов позднего кайнозоя заметно меньше. Известный же ареал рода в плиоцене, раннем и среднем плейстоцене ограничивался Северным Китаем, Монголией и Забайкальем.

Весной 2017 г А.Г. Степановым на бечевнике, на левом берегу Красноярского водохранилища в устье р. Трифоновка (она же Нижняя речка), примерно в 6 км ниже по течению от п. Дивный был обнаружен изолированный фрагмент рогового стержня полорогого. Непосредственно в месте находки вскрываются отложения каменноугольного возраста. Противоположный берег р. Трифоновка представлен отложениями 70-90-метровой террасы р. Енисей. По мнению Н.И. Дроздова с соавторами (2005), эти террасы были сформированы не позднее раннего плейстоцена (эоплейстоцена). По причине распространения на левом берегу водохранилища также и покровных верхнеплейстоценовых отложений вопрос о точном возрасте находки остается открытым. Но, сильная фоссилизация фрагмента, по всей видимости, исключает позднеплейстоценовый и делает маловероятным среднеплейстоценовый возраст.

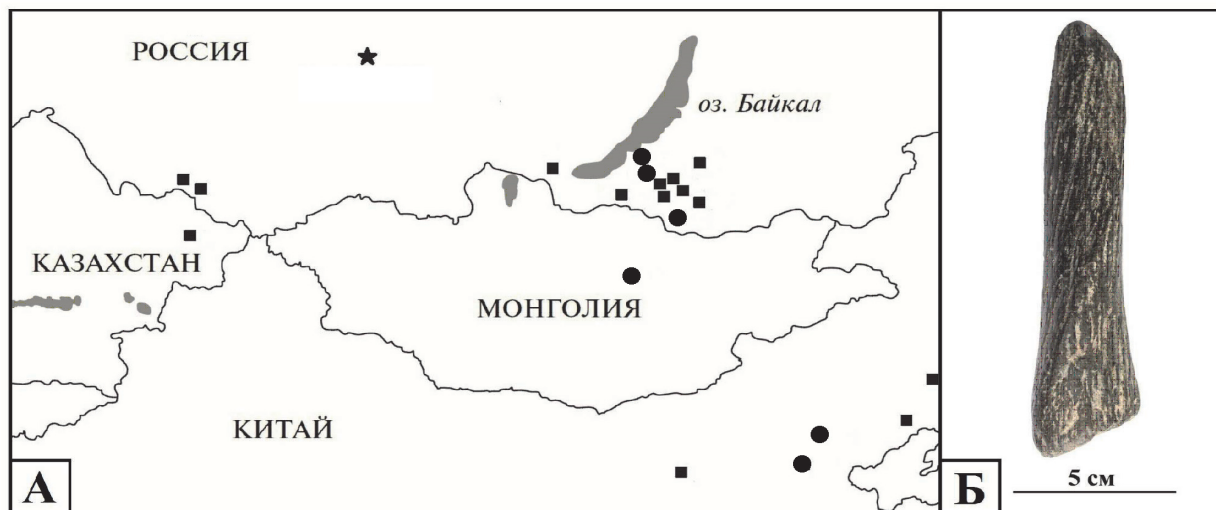
Образец представляет собой фрагмент левого рогового стержня. Рог обломан вблизи основания; вероятно, сохранилось около двух третей длины стержня. Фрагмент заметно окатан, имеет темно-коричневую окраску. Длина фрагмента по прямой 134 мм, по переднему килю 138 мм, минимальный и максимальный диаметры рога в нижней части фрагмента 36,9 и 28,6 мм, окружность там же 104 мм, диаметры в средней части фрагмента 29,2 и 22,1 мм, окружность там же 83 мм, диаметры кончика – 20 и 15,5 мм.

Несмотря на то, что фрагмент неполный, на образце прослеживается характерная для всех представителей *Tragelaphinae* Pilgrim, 1939 скрученность рогового стержня. Ось рога прямая. На роге присутствует один хорошо выраженный (передневнутренний) киль, в верхней части начинает проявляться второй (задненаружный) киль. Таким образом, на большей

части фрагмента рог имеет каплевидное сечение, в верхней части уплощается и приобретает форму двояковыпуклой линзы. На сохранившемся фрагменте киль делает половину оборота, поэтому предполагается, что на целом роге передневнутренний киль делал менее одного полного оборота.

Из всех представителей Tragelaphinae описываемая находка наиболее соответствует представителям рода *Spirocerus* Boule et Teilhard de Chardin, 1928. У *Palaeoreas* Gaudry, 1861 всегда два кия, один острый, другой закругленный, тогда как у описываемого рога только один хорошо выраженный киль. У *Protragelaphus* Dames, 1883 рога отрицательно полусвернуты-полускручены, киль только один, задний. У *Tragelaphus* Blainville, 1816 рога полусвернуты-полускручены, с тремя киями. Отличается фрагмент и от рогов центральноазиатского представителя Caprinae, имеющего свернутые роговые стержни и с иным сечением – *Capra falconeri* Wagner, 1839.

Таким образом, описываемую находку, несомненно, можно отнести к роду *Spirocerus*, видовое определение в данном случае проблематично. Описанные виды *Spirocerus*, различаются в первую очередь степенью развития заднего кия и степенью скрученности рогового стержня: раннеплейстоценовый *S. wongi* Teilhard et Piveteau, 1930, среднеплейстоценовый *S. peii* Young, 1930, средне- и позднеплейстоценовый *S. kiakhtensis*. Видовая самостоятельность более древних видов вместе с тем оспаривается некоторыми исследователями (Калмыков и др., 2014). Минусинский винторог в наибольшей степени близок по своей морфологии к *S. wongi* (зачаточное развитие заднего кия, слабая скрученность рога), что в совокупности с вероятно ниже- либо среднеплейстоценовым возрастом находки позволяет предварительно определить ее как *Spirocerus* cf. *wongi*.



Основные местонахождения остатков *Spirocerus* (из Калмыков и др., 2014 с изменениями и дополнениями) – А. Квадратные метки – *S. kiakhtensis*, *Spirocerus* sp. второй половины среднего–позднего плейстоцена; круглые метки – *S. wongi*, *S. peii*. Звездой отмечена описываемая находка. Фрагмент левого рогового стержня *Spirocerus* cf. *wongi* из Минусинской котловины – Б.

Таким образом, имеющаяся находка позволяет значительно расширить ареал ранних представителей рода *Spirocerus* к северу и западу (рис.). Это позволяет констатировать значительное продвижение центральноазиатской фауны на северо-запад в раннем или начале среднего плейстоцена. Кроме того, она является подтверждением уникального зоогеографического положения Минусинской котловины на границе Европейско-Сибирской и Центрально-Азиатской зоогеографических подобластей Палеарктики (Маликов, 2015) и позволяет ожидать находки *Spirocerus* в других местонахождениях региона.

Авторы благодарны А.Г. Степанову за любезное предоставление находки для изучения.

Исследование проведено в рамках Государственного задания (проект № 330-2016-0017). Работа финансово поддержана РФФИ, проекты № 16-05-00371, 15-05-03958, 18-05-00746.

ИСТОРИЯ РОДА *STRIATOLAMIA* (ELASMOBRANCHII: LAMNIFORMES)

Т.П. Малышкина

Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого УрО РАН, Екатеринбург, prionace@yandex.ru

Род песчаных акул *Striatolamia* (Neoselachii, Lamniformes) известен по изолированным челюстным зубам и включает в себя несколько последовательных видов, которые появились в палеоцене и стали глобально доминировать в прибрежных и мелководных сообществах в раннем и среднем эоцене; к концу эоцена род вымер. Широкое распространение, количественное обилие и изменчивость, фиксируемая на палеонтологическом материале, делают этот род важным для биостратиграфии, палеобиогеографии и изучения эволюции зубных систем ламноидных акул. Вместе с тем, систематика рода изучена недостаточно.

В составе рода насчитывается до 9 номинальных видов: *S. cederstroemi* Siverson, 1995 (даний), *S. whitei* (Arambourg, 1952) (даний), *S. striata* (Winkler, 1874) (палеоцен); *S. rossica* (Jaekel, 1895) (средний–поздний эоцен), *S. elegans* (Agassiz, 1843) (ранний эоцен), *S. macrota* (Agassiz, 1843) (ранний–средний эоцен), *S. sibirica* Zhelezko, 1999 (средний–?поздний эоцен), *S. rossica* (Jaekel, 1895) (конец среднего–поздний эоцен), *S. tchelkarnurensis* Glikman, 1964 (конец среднего–поздний эоцен). Разработка таксономии рода в биостратиграфическом аспекте проводилась Л.С. Гликманом (1964) и В.И. Железко (Железко, Козлов, 1999), в результате чего род был разбит на множество биостратиграфических стадий, зачастую трудно диагностируемых и основанных на ошибочных биостратиграфических представлениях. Традиционная позиция относительно таксономии рода (Cappetta, 2012) сокращает количество валидных видов до четырех: *S. cederstroemi*, *S. striata*, *S. macrota* и *S. sibirica* и, очевидно, требует ревизии.

Отличительной особенностью зубов *Striatolamia* является наличие на лингвальной поверхности главной вершины коронки орнамента в виде частых удлинённых бороздок, покрывающих от 1/3 до 3/4 высоты коронки у разных видов. Эта характеристика особенно ярко проявлена у палеоценовых и раннеэоценовых представителей рода, что делает наиболее вероятным происхождение рода от небольших песчаных акул с орнаментированным энамелоидом на лингвальной поверхности коронки. Cappetta (1987) включил в состав рода *S. whitei* из датских отложений Марокко в качестве самого раннего представителя рода. Несмотря на лингвально орнаментированные коронки, другие признаки не характерны для *Striatolamia*. Вид *whitei* ближе к роду *Carcharias*, хотя, возможно, и является переходной к *Striatolamia* формой.

Морфология зубов *S. cederstroemi* из отложений датского яруса Швеции не укладывается в предполагаемый нами эволюционный тренд развития зубной системы рода. Лингвальная поверхность коронки у этого вида гладкая, тогда как зубы ранних представителей *Striatolamia* сильнее орнаментированы, а также имеют иные пропорции. Вероятно, зубы «*S. cederstroemi*» принадлежат поздним представителям типично мелового рода *Hispidaspis* (Malyshkina, 2017; Zhelezko, 2000).

Наиболее ранний достоверный представитель *Striatolamia* (*S. striata*) обладал зубной системой колюще-режущего типа, довольно мелкими зубами (и соответственно небольшими размерами тела) с неширокими, лабио-лингвально изогнутыми коронками, небольшими треугольными добавочными вершинами и хорошо орнаментированным энамелоидом на лингвальной стороне коронки. Вид характеризуется глобальным распространением в позднем палеоцене.

Дальнейшая эволюция зубной системы *Striatolamia* связана с усилением режущей функции и укрупнением зубов. Зубы передних серий становятся более мощными по форме, в боковых сериях коронки мезио-дистально расширяются, одновременно происходит лабио-лингвальное уплощение. Эти процессы охватывают и корень, в результате чего боковые зубы *Striatolamia* приобретают характерную форму и легко диагностируются на родовом уровне. В течение эоцена происходит увеличение размеров самих зубов (а значит, и размеров тела) нередко более чем на 300%. Видовое разнообразие эоценовых *Striatolamia* на настоящий момент дискуссионно.

Традиционно эоценовые *Striatolamia* относят к виду *S. macrota*, в результате в один вид включаются довольно разнородные морфотипы, хотя временной интервал существования этого вида ограничен лютетом. Раннеэоценовые *Striatolamia* не являются исключением (Cappetta, 2012 и др.), несмотря на то что они меньше по размеру типичной *S. macrota* и имеют несколько иную, чем у *S. macrota* морфологию. Эти зубы среднего размера, с изящными контурами коронок и хорошо развитой лингвальной орнаментацией энамелоида, описывались как *Lamna elegans* (Agassiz, 1843). Зубы с морфологией *S. elegans* являются регулярным компонентом раннеэоценовых ихтиокомплексов Западного Казахстана и Северного Приаралья (Железко, Козлов, 1999), что делает *S. elegans* валидным видом.

Описанная из чеганской свиты Северного Тургая *S. sibirica* считалась самым молодым видом рода, поскольку вмещающие отложения датировались приабомом (Железко, Козлов, 1999), но морфология зубов этого вида не вписывалась в предполагаемый эволюционный тренд развития рода. Последние биостратиграфические данные по диноцистам понижают возраст чеганской свиты в Северном Тургае до лютетского (Васильева, 2014, 2015), что объясняет данное несоответствие. Вероятно, *S. sibirica* следует синонимизировать с *S. macrota*, но этот вопрос нуждается в дополнительных исследованиях.

Интенсификация режущей функции зубов *Striatolamia* привела в конце среднего эоцена к сглаживанию лабио-лингвального и маргинальных изгибов коронок у зубов как боковых, так и передних серий. Добавочные вершины боковых зубов также увеличились и приобрели форму, близкую к равнобедренному треугольнику; объединение режущего края главной и добавочных вершин (процесс, описанный В.И. Железко как «обратный дрейф») усугубил режущие качества. Эту стадию развития зубной системы впервые зафиксировал О. Йекель (1895), описав *Odontaspis macrota* var. *rossica* из «нижних олигоценовых» глауконитовых песков около Днепропетровска (Украина); Л.С. Гликман (1964) придал ей статус вида с тремя подвидами и одним вариететом var. *rossica* (Jaekel) в качестве терминального подвида. В.И. Железко (Железко, Козлов, 1999), в рамках своей биостратиграфической концепции, считал *rossica* «стадией» *S. macrota*. Последние исследования показали, что голотип *rossica* утерян, а вмещающие отложения, залегающие под мандрыковскими слоями, более недоступны (Malyshkina, 2018).

Параллельно с *S. rossica* Гликман (1964) описал еще один вид *Striatolamia* из позднеэоценовых отложений Тургая – *S. tchelkarnurensis*. Вероятно, скудное описание не позволило оценить вид по достоинству, и он оказался непризнанным (Cappetta, 1987, 2012). Переизучение голотипа *S. tchelkarnurensis*, содержащего более 30 зубов от одной особи, подтвердило его валидность (Malyshkina, 2017, 2018). В морфологии зубов *S. tchelkarnurensis* максимально проявлены все прогрессивные признаки рода, и данный вид является заключительной стадией развития всей линии *Striatolamia*.

Эволюционные изменения *Striatolamia* протекали в течение позднего палеоэоцена–эоцена линейно и акселеративно, поскольку были связаны с общим увеличением размеров животных и укреплении у потомков признаков зубов, присущих ювенильным особям предковых форм.

ХИЩНЫЙ ДИНОЗАВР ИЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА АРМЕНИИ В ЭПИСТОЛЯРНОМ НАСЛЕДИИ Л.А. НЕСОВА

Г.У. Мелик-Адамян

Институт геологических наук НАН РА, Ереван, Армения, hmelik-adamyants@mail.ru

К настоящему времени на территории Кавказского региона и Армянского нагорья, охватывающей в том числе западную часть современной Турции (прибл. до 38 меридиана включительно), известно всего 10 местонахождений мезозойских (юрско-меловых) рептилий, из которых на 5 местонахождениях найдены остатки морских рептилий (плезиозавров, мозазавров и др.). Из одного местонахождения Хндзорут в Южной Армении определен туронский летающий ящер (аждархид). Для местонахождения Шроша (северо-западнее г. Бор-

жоми, Грузия) конкретный геологический возраст и принадлежность плохо сохранившихся костных остатков не указывается. Таким образом, достоверно известно всего 3 местонахождения динозавров во всем обширном регионе: всемирно известное нижнемеловое местонахождение Сатаплиа (в 7 км к северо-западу от г. Кутаиси, Грузия) с многочисленными следами хищных и травоядных динозавров; местонахождение Гачедилив (к северу от г. Мартвили, Западная Грузия) с многочисленными костями ближе не определенных теропод верхнего мела, и местонахождение Авазан (Гейсу) в Армении (Чхиквадзе, 2007; Рождественский, 1973; Несов, 1995, 1997; Аверьянов, Атабекян, 2005; Векуа, Мчелидзе, 2005; Gabunia, Mchelidze et al., 1998).

Последнее местонахождение в фундаментальных монографиях Л.А. Несова фигурирует под названием Гейсу (современное название Авазан) на северо-восточном побережье оз. Севан и ранее датировалось в стратиграфическом интервале коньяк–сантон (на основании данных А.А. Атабекяна). Ископаемая кость без каких-либо морфологических и морфометрических характеристик упоминалась ранее как «трубчатая кость конечности теропода» – хищного динозавра подотряда Theropoda (Несов, 1995: 98, 1997: 104). Это определение фигурирует также в более поздних публикациях других авторов (Аверьянов, Атабекян, 2005; Чхиквадзе, 2007).

Задолго до этих исследований, зимой 1986 г. на IV съезде Всесоюзного териологического общества в Москве автор данного сообщения имел возможность обстоятельно обсудить эту тему с Львом Александровичем и уже весной того же года получил от него письмо, фрагменты которого, ввиду исключительности данного вопроса, считает уместным привести ниже. В нем приводятся некоторые морфометрические характеристики, которые по каким-то причинам не были опубликованы ранее.

Дорогой Гайк!
 После нашего разговора в Москве решил на новом уровне оценить кость из мезозоя Армении (прошло около 10 лет, как я их смотрел). Я пересмотрел материалы, найдя их в запасниках и в одной из двух конкреций в Варденисском районе (от А.А. Атабекяна) вижу ясное свидетельство принадлежности заключенной в породе кости к относительно высокоразвитым позвоночным: динозавру (вероятнее всего это может быть средний по размерам хищник) или даже летающему ящеру. Первая группа, как известно, по латыни будет Theropoda (отряд), а вторая – Pterosauria (тоже отряд).
 Фрагмент кости длиной 181 мм, диаметр около сустава 35 мм, близ середины кости (в диафизе) диаметр 21,5 мм × 16 мм (сечения овальные). Внутри кость полая, стенки ее довольно-таки тонкие (1,7–1,85 мм), что и позволяет подозревать (точнее – оставлять возможность) принадлежности ее птерозаврам (летающим ящерам).
 Все же вероятнее всего это трубчатая кость хищного динозавра. Во всяком случае исключаются растительноядные динозавры, морские рептилии (ихтиозавры и плезиозавры). Не может принадлежать эта кость и древним амфибиям (судя по ее структуре, размерам и времени отложения породы).

«Дорогой Гайк! После нашего разговора в Москве решил на новом уровне оценить кость из мезозоя Армении (прошло около 10 лет, как я их смотрел). Я пересмотрел материалы, найдя их в запасниках и в одной из двух конкреций из Варденисского района (от А.А. Атабекяна) и вижу ясное свидетельство принадлежности заключенной в породе кости к относительно высокоразвитым позвоночным: динозавру (вероятнее всего, это может быть средний по размерам хищник) или даже летающему ящеру. Первая группа, как известно, по латыни будет Theropoda (отряд), а вторая – Pterosauria (тоже отряд). Фрагмент кости длиной 181 мм, диаметр около сустава – 35 мм, близ середины кости (в диафизе) диаметр 21,5×16 мм (сечения овальные). Внутри кость полая, стенки ее довольно-таки тонкие (1,7–1,85 мм), что и позволяет подозревать (точнее – оставлять возможность) принадлежности ее птерозаврам (летающим ящерам).

Все же вероятнее всего это трубчатая кость хищного динозавра. Во всяком случае исключаются растительноядные динозавры, морские рептилии (ихтиозавры и плезиозавры), древние амфибии (судя по ее структуре, размерам и времени отложения породы).

В любом случае, произведя дополнительные сборы, я уверен, можно найти интереснейший материал, еще совершенно не известный науке. Вторая, тоже крупная кость, неопределима, но явно не от птерозавра. Я не очень разбираюсь в породах, распространенных в Армении (никогда не был в вашей республике), но конкреция образовалась, видимо, как уплотнение вокруг кости в породе типа песчаника с зернами туфа. В конкреции есть немно-

го раковин *Pelescyroda* с крупными гребнями. Если хотите, можете опубликовать в одной из работ результаты определения с указанием точки и уровня (они Вам, как я помню, известны). Определение же кости может быть такое: «Трубчатая кость *Reptilia*, диаметром в диафизе 21,5×16 мм, с толщиной стенок 1,7-1,85 мм, принадлежащая хищному динозавру *Theropoda* или, что менее вероятно, летающему ящеру *Pterosauria*. С наилучшими пожеланиями, Л. Несов».

Согласно также неопубликованному фондовому материалу – производственному отчету «Геологическое строение Севанского геолого-экономического района» (Чубарян, Маркосяна и др., 1976) – ископаемая кость хищного динозавра была обнаружена известным палеонтологом А.А. Атабекяном и одним из опытейших геологов-съемщиков Армении Г.В. Чубаряном в 1975 г. примерно в 2,5 км севернее с. Авазан (Гейсу) Варденисского района Гегаркуникского марза, приблизительно в 8 км северо-восточнее побережья оз. Севан (северо-восточный склон Севанского хр.), на левом склоне ущелья маленькой речки Авазан (Гейсу), высотная отметка прилб. 2300 м. Кость найдена в верхней части разноблочных, в основном среднегалечных конгломератов с мощностью 33,5 м (слой 17), содержащих рудисты, которые определены как *Nacobjanella* sp. и *Plagioptychus* sp. ex gr. *paradoxus* Matheron, 1842.

Важно отметить, что геологический возраст вмещающих кости конгломератов в данном отчете датируется сантоном, однако, согласно более поздней публикации, вид рудистов *P. paradoxus* на Малом Кавказе встречается только в верхнем коньяке. Кроме того, род *Nacobjanella*, названный А.А. Атабекяном (1976) в честь выдающегося армянского палеонтолога, специалиста по мелу В.Т. Акопяна, представлен всего одним видом *N. armenica* Atab., 1976 и, по более современным данным (Янин, 1989), маркирует только верхний коньяк. Таким образом, наиболее вероятный возраст содержащих кости отложений – верхнеконьякский. Данная интерпретация хорошо вписывается в общую экологическую и палеогеографическую обстановку коньякского века, когда суша, служившая южным ограничением Присеванской депрессии, могла располагаться уже вблизи Варденисской равнины и современного побережья оз. Севан, а область Малого Кавказа в данное время представляла собой архипелаг островов с проливами между ними (Рентгартен, 1959: 247, 516).

Хотя Л.А. Несов идентифицировал данную находку как ближе не определенного хищного динозавра средних размеров из подотряда *Theropoda*, исходя из палеогеографической ситуации, можно предположить, что это было околородное амфибиотическое животное, хорошо приспособленное к плаванию и питающееся в основном моллюсками, которое с определенной долей вероятности может быть близким к представителям семейства *Oviraptoridae*, известным из меловых отложений Монголии (Барсболд, 1983).

Данная находка – пока единственный документально зафиксированный факт нахождения хищного динозавра из коньякских отложений не только Армении, но и всего обширного Армянского нагорья и смежных районов.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МОРФОЛОГИИ ТЕРОПОДА *KILESKUS ARISTOTOCUS*
ИЗ СРЕДНЕЮРСКОГО (БАТ) МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ «БЕРЕЗОВСКИЙ КАРЬЕР»
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

А.И. Осочникова¹, П.П. Скучас², А.О. Аверьянов³

¹Российский гос. педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург

²Санкт Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

³Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург; osoka1997@rambler.ru

Тероподы – группа бипедальных ящеротазовых динозавров, включающая птиц (Osmólska et al., 1972; Padian, 2004). Тероподы имели широкий диапазон размеров, различные морфотипы и пищевые специализации (Fastovsky, Smith, 2004; Weishampel et al., 2004; Zanno, Makovicky, 2011).

Род *Kileskus* Averianov, Krasnolutskii et Ivantsov, 2010 (с типовым видом *K. aristotocus*) был описан по верхнечелюстной (голотип), а также по другим изолированным краниальным костям и костям конечностей из среднеюрского (бат) местонахождения «Березовский разрез» в Красноярском крае (Averianov et al., 2010). По результатам филогенетического анализа *Kileskus*, вместе со среднеюрским *Proceratosaurus* Woodward, 1910 из Англии, позднеюрским *Guanlong* Xu et al., 2006 из Китая, позднеюрским *Stokesosaurus* Madsen, 1974 из США (штат Юта), позднеюрским *Juratyran* Benson, 2008 из Англии и раннемеловым *Sinotyrannus* Ji et al., 2009 из Северной Америки и Азии формируют кладу Proceratosauridae, которая в свою очередь занимает базальное положение в группе Tyrannosauroidae (сравнительно базальные целурозавровые тероподы) (Averianov et al., 2010; Brusatte et al., 2016).

Изучение нового материала (позвонки, фрагмент малой берцовой кости), отнесенного к *K. aristotocus*, позволило выявить ранее неизвестные признаки морфологии скелета данного динозавра (в первую очередь позвоночника). Шейные позвонки *K. aristotocus* несут большие пневматические ямки (=плевроцели) по обоим сторонам тела; плевроцели не ограничены краями отверстия, занимают большую часть боковой поверхности (общий признак с продвинутыми тираннозавроидами), дорзальная поверхность невральная дуги шейных позвонков гладкая (общий признак с различными тероподами, включая *Allosaurus* и Maniraptora), с каждой стороны остистого отростка имеются пневматические отверстия (общее с продвинутыми тираннозавроидами), остистый отросток расположен в задней половине невральная дуги (общий признак для всех тираннозавроидов), вентральная сторона тела позвонков гладкая (общий признак с различными тероподами, включая *Allosaurus*, процератозаврид и Maniraptora), в нижнем переднем углу тела имеются небольшие гипапофизы (общее с продвинутыми тираннозавроидами). Спинные позвонки имеют крупные пневматические отверстия (общий признак с различными тероподами, включая Maniraptora и продвинутых тираннозавроидов). Кроме этого было выявлено, что в отличие от всех тираннозавроидов тела шейных позвонков *K. aristotocus* имеют примитивное (типичное для аллозавроидов) опистоцельное строение (амфицельные у тираннозавроидов), что, возможно, свидетельствует о более базальном положении данного таксона, чем считалось ранее. Выявленные морфологические признаки будут использованы для уточнения филогенетического положения *K. aristotocus* внутри теропод.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ, грант № 11-04-91331-ННИО.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СРЕДНЕДЕВОНСКИХ АКАНТОДАХ ГЛАВНОГО ДЕВОНСКОГО ПОЛЯ, ИЗВЕСТНЫХ ПО ИЗОЛИРОВАННЫМ ОСТАТКАМ ШИПОВ

Д.В. Пинахина

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
darya.pinakhina@gmail.com

В отложениях среднего девона северо-западной части Восточно-Европейской платформы встречаются два близких таксона акантод, выделенных по изолированным плавниковым шипам. Оба представлены шипами, имеющими скульптуру в виде продольных гребней и погруженное основание с продольной штриховкой. Первый таксон – *Archaeacanthus quadrisulcatus* Kade, 1858, а второй был изначально описан как *Onchus concinnus* Gross, 1930. В 1940 г. В. Гросс (Gross, 1940) выделил род *Devononchus*, в качестве отличительных особенностей которого указывались наличие верхнего канала, упорядоченное радиальное расположение дентиновых каналов трабекулярного дентина, отсутствие зубчиков в задней части шипа и узлов на ребрах. Вид *D. concinnus* был выбран в качестве типового для нового рода. В 1964 г. в «Основах палеонтологии» (Новицкая, Обручев, 1964) этот вид был синонимизирован с *A. quadrisulcatus*. Л.А. Лярская (1975) выделяла его в качестве самостоятельного вида рода *Archaeacanthus*. Однако Р. Денисон (Denison, 1979) все же сохранил его в составе рода *Devononchus*. В качестве признаков, отличающих его от *Archaeacanthus*, он привел радиальное

расположение каналов в среднем слое шипа и наличие верхнего канала под передним ребром. Ю.Ю. Валюквичюс придерживался этой же точки зрения и выделил зону *Devononchus concinnus*, отвечающую гауйскому и аматскому горизонтам. Также к роду *Devononchus* на основании совместной встречаемости многими исследователями (Gross, 1947; Denison, 1979; Valiukevičius, 1995) приписывались чешуи, относящиеся к гистологическому типу «*Acanthodes*».

Изучение шипов рассматриваемых видов в ходе данной работы показало, что они оба могут иметь один или несколько верхних сосудистых каналов, а также характеризуются радиально расположенными каналами в трабекулярном дентине. Таким образом, не остается достаточно признаков, которые могут отличить род *Devononchus* от *Archaeacanthus*. С другой стороны, несмотря на то, что данные виды близки, они несколько отличаются прежде всего по гистологическому строению. У вида *A. concinnus* гребни скульптуры сформированы в верхней части мезодентиновыми «колпаками» толщиной 60-90 мкм, в то время как у *A. quadrisulcatus* на поверхности гребней присутствует тонкий (около 40 мкм) слой более прозрачного дентина зональной окраски, в котором не прослеживаются дентиновые каналы. У обоих видов данные поверхностные образования имеют четкую границу с более глубоким трабекулярным дентином. У *A. quadrisulcatus* часть радиальных каналов пронизывают тонкий поверхностный слой и открываются наружу на гребнях, в то время как у *A. concinnus* этого четко не прослеживается. В целом у *A. quadrisulcatus* гребни более уплощенные, чем у *A. concinnus*. Таким образом, подтверждаются представления Лярской о том, что рассматриваемые шипы относятся к двум самостоятельным видам внутри одного рода *Archaeacanthus*.

В шлифе, сделанном в проксимальной части шипа *A. concinnus*, где центральный канал закрывается сзади, были обнаружены чешуи. Все они имеют сходное гистологическое строение и относятся к гистологическому типу «*Diplacanthus*». Они имеют хорошо выраженную шейку и выпуклое основание. Крона чешуй состоит из мезодентина, а основание из бесклеточной костной ткани. Пластины роста кроны широкие. Верхние пластины роста пронизаны многочисленными сложно переплетенными интенсивно ветвящимися дентиновыми каналами. Существенно выше поверхности основания в задней части одной из чешуй в средней части шейки прослеживаются радиальные каналы, от которых вверх в каждой пластине роста отходят довольно широкие, прямые восходящие каналы. В области эмбриональной чешуи наблюдаются изгибающиеся (но почти не ветвящиеся) каналы, расположенные свободно (возможно, что ни у одной из чешуй не была вскрыта центральная часть эмбриональной чешуи). По всей видимости, данные чешуи принадлежат тому же таксону, что и шип. Их гистологическое строение согласуется с таковым у шипа. У данных чешуй крона, как и верхние части ребер шипа, состоят из мезодентина. Примечательно, что рисунок, характер ветвления и густота дентиновых канальцев в этих структурах идентична. Основание шипа имеет тонкую продольную струйчатость, что также указывает на его принадлежность к отряду *Diplacanthiformes* (Newman et al., 2012). Таким образом, приписывание рассматриваемому виду чешуй, относящихся к гистологическому типу «*Acanthodes*», распространенное в предшествующих работах (Valiukevičius, 1998), по всей видимости, является ошибочным.

Таким образом, необходим пересмотр зоны *Devononchus concinnus*. Ее вид-индекс на данном этапе следует относить к роду *Archaeacanthus*. От *A. quadrisulcatus*, имеющего очень широкое стратиграфическое распространение (с наровского по гауйский горизонты), данный вид отличается главным образом по гистологическим особенностям, которые можно установить только в шлифах. Более того, по всей видимости, он присутствует и в буртниеких отложениях. Аналогичные по морфологии фрагменты шипов были обнаружены в местонахождении Каркси (Эстония), по форме гребней они ближе к *A. concinnus*, но требуется провести гистологическое изучение этих шипов для точного видового определения. Более надежным зональным таксоном может стать *Haplacanthus ehrmanensis*, встречающийся исключительно в гауйских отложениях ГДП и легко диагностируемый по морфологии шипов.

ИХТИОФАУНА ИЗ ВЕРХНЕФРАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕЛАРУСИ

Д.П. Плакс

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь, *agnatha@mail.ru*

Верхнефранские отложения на территории Беларуси развиты в пределах Припятского прогиба, Северо-Припятского плеча, Брагинско-Лоевской седловины, Гомельской структурной перемычки, Жлобинской седловины и Оршанской впадины (Кручек и др., 2001). Согласно последней Стратиграфической схеме девонских отложений Беларуси (Обуховская и др., 2010), к ним на территории республики относятся образования речицкого горизонта; стреличевских и птичьих слоев воронежского горизонта; кустовницкого, анисимовского и сколодинского горизонтов евлановского надгоризонта; чернинского горизонта. К настоящему времени остатки ихтиофауны достоверно установлены в отложениях речицкого горизонта, стреличевских и птичьих слоях воронежского горизонта, кустовницкого, анисимовского и сколодинского горизонтов евлановского надгоризонта.

Остатки ихтиофауны речицкого возраста установлены в одноименных отложениях, распространенных в пределах Припятского прогиба и Жлобинской седловины. Так, на территории Припятского прогиба в глинах и мергелях, в меньшей степени карбонатных породах этого горизонта обнаружены различные скелетные элементы позвоночных (Стратиграфические..., 1978; Урьев и др., 1992; Esin et al., 2000; Плакса, 2007, 2008, 2014; Плах, 2015; Плакс, 2017). Они представлены не очень многочисленными разрозненными туберкулами псаммоидных бесчелюстных *Psammosteiformes* gen. indet., фрагментами пластинок антиарх *Bothriolepis* sp., *B. maxima* Gross, единичными изолированными чешуями акантод *Devononchus laevis* (Gross), чешуями и зубами саркоптеригий *Strunius* sp., *Onychodus* sp., *Holoptychius* sp., *Holoptychius* sp. cf. *H. nobilissimus* Ag., редкими зубными пластинками *Rhinodipterus* sp., мелким фрагментом челюсти и единичными чешуями лучеперых рыб *Actinopterygii* indet. Наряду с ними в породах горизонта установлены достаточно многочисленные сколекодонты, раковины остракод, бивальвий, гастропод, тентакулитов и брахиопод, членики криноидей, конодонты, углефицированные растительные остатки и миоспоры. На юге Жлобинской седловины в глинах, мергелях и доломитизированных мергелях речицкого горизонта выявлены отдельные фрагменты пластинок антиарх *Bothriolepis maxima* Gross, разрозненные чешуи акантод «*Acanthodes*» sp., один фрагмент плавникового шипа акантод *Acanthodii* gen. indet., дискретные зубы саркоптеригий *Strunius* sp., обломки чешуй *Holoptychius* cf. *nobilissimus* Ag. и *Sarcopterygii* indet. В породах этого горизонта также встречены сколекодонты, остракоды, фрагменты раковин бивальвий, гастропод и брахиопод, членики криноидей, конодонты, обуглившиеся растительные остатки и миоспоры. На территории Гомельской структурной перемычки в глинах, мергелях и глинистых известняках данного горизонта найдены немногочисленные дентиновые бугорки псаммоид *Psammosteus* sp., отдельные фрагменты пластинок антиарх *Bothriolepis* sp., разрозненные чешуи акантод «*Acanthodes*» sp. и *Devononchus* sp., два фрагмента плавниковых шипов акантод *Haplacanthus* sp., единичные зубные пластинки дипной *Dipterus* sp., чешуи *Osteolepididae* gen. indet., *Glyptolepis*? sp., *Sarcopterygii* indet. и зубы саркоптеригий *Strunius* sp., *Onychodontidae* gen. indet., изолированные чешуи актиноптеригий *Cheirolepis* sp., *Actinopterygii* gen. indet., обломок челюсти неопределимой лопастеперой рыбы (возможно, струнииформа). В породах этого горизонта совместно с остатками ихтиофауны обнаружены редкие сколекодонты, остракоды, фрагменты раковин гастропод и брахиопод, членики криноидей, конодонты, обуглившиеся растительные остатки и миоспоры.

Скелетные элементы позвоночных в отложениях воронежского горизонта, а именно, в породах стреличевских и птичьих слоев, достоверно установлены только в пределах Припятского прогиба (Плакс, 2008, 2014). Там в известняках и мергелях стреличевских слоев обнаружены тритор птиктодонтида «*Ptyctodus*» sp., отдельные зубы и чешуи неопределимых саркоптеригий, *Strunius* sp., *Osteolepididae* gen. indet., а также разрозненные чешуи актиноптеригий *Actinopterygii* indet. В породах этих слоев также найдены фораминиферы, сколекодонты, остракоды, брахиоподы, конодонты, водоросли и миоспоры. В известняках птичьих

слоев обнаружены только зубы саркоптеригий *Strunius* sp. и Onychodontidae gen. indet. Остатки беспозвоночных в отложениях этих слоев очень разнообразны. Они представлены раковинами фораминифер, скелетами кораллов, створками остракод, раковинами брахиопод, бивальвий, гастропод и тентакулитов. Отсюда также известны конодонты, известковые водоросли и миоспоры.

Остатки рыб в кустовнических отложениях евлановского надгоризонта обнаружены только в пределах Припятского прогиба (Кручек и др., 2001; Плакс, 2008). Это единичные обломки пластинок антиарх *Bothriolepis* sp., отдельные скелетные элементы саркоптеригий *Strunius* sp., *Glyptolepis* sp., Dipteridae gen. indet., *Dipterus* sp., Sarcopterygii indet., а также редкие разрозненные чешуи лучеперых рыб *Moythomasia* sp., *Palaeonisci* gen. indet., Actinopterygii indet. Помимо немногочисленных позвоночных, в отложениях этого горизонта встречены створки остракод, раковины фораминифер, бивальвий и брахиопод, конодонты, известковые водоросли и миоспоры.

Остатки ихтиофауны из анисимовских отложений евлановского надгоризонта известны на территории Припятского прогиба и Северо-Припятского плеча. Они найдены в мергелях и глинистых известняках и представлены единичными фрагментами пластинок и изолированными дентиновыми бугорками псаммостеид *Psammosteus* sp., фрагментом anterior medio-dorsale и мелкими обломками пластинок антиарх *Bothriolepis* sp., единичными чешуями акантод «*Acanthodes*» sp., редкими фрагментами зубов Onychodontidae gen. indet. и мелкими обломками чешуй *Glyptolepis* sp. и Sarcopterygii indet. Помимо остатков ихтиофауны, в породах этого горизонта встречаются раковины остракод, брахиопод, конодонты, оогонии харовых водорослей и миоспоры.

Единичные остатки ихтиофауны из отложений сколодинского горизонта евлановского надгоризонта известны только в западной части Припятского прогиба. Они обнаружены в мергелях и представлены редкими чешуями саркоптеригий Osteolepididae gen. indet. и обломками зубов Sarcopterygii indet. Беспозвоночные в отложениях этого горизонта представлены редкими остракодами и брахиоподами, флора – углефицированными растительными остатками и миоспорами.

Остатки позвоночных из отложений чернинского горизонта на территории Беларуси пока достоверно неизвестны.

СКОРОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ВЕРХНИХ КОРЕННЫХ ЗУБОВ КОПЫТНЫХ ЛЕММИНГОВ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Д.В. Пономарев¹, А.Ю. Пузаченко²

¹Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, dvonomarev@inbox.ru

²Институт географии РАН, Москва

Основные затруднения, возникающие при исследовании скоростей эволюционных преобразований, сводятся к: 1) миграции популяций, что приводит к невозможности разделить временные и пространственные тренды; 2) географической удаленности сравниваемых местонахождений; 3) оценки скорости преобразований обратно пропорциональны длительности интервала времени, на котором они делаются (Gingerich, 1983), т. е. некорректно сравнивать скорости преобразований, полученных для отрезков разной продолжительности. По мнению Н.Г. Смирнова (2002), данный феномен связан с существованием небольших различий, но на очень коротких временных интервалах, что дает большие и очень большие скорости эволюции, а в конечном итоге неоднородность скоростей на коротких временных отрезках имеет чаще всего географическую, а не временную природу.

Исследовались морфотипические изменения на первом и втором верхних коренных зубах копытных леммингов *Dicrostonyx* из местонахождений европейского Северо-Востока России с позднепечорского (позднечепровского) времени (МИС 8) до современности. Фор-

ма жевательной поверхности моляров копытных леммингов усложнялась со временем, что фиксировалось по смене простых морфотипов более сложными вариантами в ряду *simplicior*, *henseli*, *torquatus* (Агаджанян, 1973, 1976). По изменениям морфотипических характеристик выделялись хроновиды и внутривидовые формы по модели Н.Г. Смирнова и др. (1997). Наши материалы происходят из одного относительно компактного района Северного и Приполярного Урала, что позволяет уменьшить влияние географических факторов на изменчивость показателей скорости эволюции (Ponomarev, Puzachenko, 2015). Остатки *Dicrostonyx* были найдены в датированных отложениях местонахождений Щугер-4, Кожим-1 и Медвежьей пещеры, а данные по современным животным получены из Большеземельской тундры и Пай-Хоя. Скорости эволюционных преобразований измеряли вслед за Смирновым (2002) по изменениям долей морфотипа за 1000 лет.

В результате было установлено, что не только значения скорости морфологической эволюции не равны на разных временных отрезках, но и направления преобразований часто противоположны. Был выявлен скачок частот морфотипов М1 между 11 710 и 10 233 кал. л. н. (3,8 и 7,65%), который относительно резко выделяется на фоне невысоких скоростей морфологических изменений в позднем плейстоцене предшествовавших временных отрезков (0,95–1,75%). Этот резкий скачок совпадает с раннеголоценовым потеплением, что скорее всего неслучайно. Возможно, он аналогичен резкому увеличению скоростей до 5–7% частот морфотипов, зафиксированному Смирновым (2002) для Среднего и Северного Урала на рубеже примерно 13 тыс. л. Данный скачок сопоставляется с началом теплого интервала беллинга–аллереда (потепления беллинга). Однако следует отметить несоответствие во времени (на 3 тыс. л.) описываемых эпизодов резких морфологических изменений в двух соседних регионах, что заставляет искать этому объяснение. Географическая близость сравниваемых районов не позволяет считать их палеогеографические особенности решающими, хотя исключать их, как и влияние миграции, нельзя, особенно учитывая возможную изоляцию палеопопуляций в условиях предгорного расчлененного рельефа района. Наши результаты получены всего лишь для трех поздневалдайских выборок, тогда как выводы Смирнова (2002) основаны на анализе гораздо большего числа (и более представительных) выборок. Возможно, различия являются следствием неизвестных, скрытых дефектов нашего материала, связанных с его сбором, хранением или размерами выборок. Этими же причинами (географическими и методическими), вероятно, объясняется и такой феномен, видимый в нашем материале, как разный знак изменений, фиксируемый на М1 и особенно резко на М2, т.е. отсутствие четкого однонаправленного тренда морфотипических изменений М2 на протяжении датированного интервала в позднем валдае.

Весьма приблизительно можно оценить динамику долей морфотипов и на всем рассматриваемом отрезке – от печорского (днепровского) времени до современности. Очевидно, что скорость морфологических преобразований в пределах разных морфотипов и на разных временных отрезках сильно различается и поэтому усреднение, например, даже на относительно продолжительном интервале в последние 20 тыс. л., мало что дает для выявления динамики предшествующих стадий. Из наиболее существенных особенностей можно отметить относительно резкое увеличение доли морфотипов *torquatus* за последние 20 тыс. л., контрастирующее с относительно постепенным ростом его встречаемости в прошлом. Смирнов (2002) отмечает падение скоростей морфологических изменений для интервала древнее 20 тыс. л. н. Этот феномен, по-видимому, сопоставляется с главным трендом временного распространения морфологических эволюционных стадий развития зубной системы. Хроновид *D. gulielmi* существовал много дольше, чем *D. torquatus*, вероятно, из-за того, что трансформации внутри морфотипа *henseli* проходили медленнее, чем внутри морфотипа *torquatus*. Таким образом, лемминги морфы 3 *D. gulielmi* обитали в позднем и, вероятно, среднем валдае на протяжении примерно 20-30 (возможно, до 50) тыс. л., а животные морфы 2 этого вида жили скорее всего в два раза дольше с раннего до позднего валдая.

Скорости морфологических изменений могут также выражаться и через статистические параметры, например фенетические дистанции – среднюю меру дистанции (mean measure of

divergence, MMD) (Ponomarev, Puzachenko, 2015). Чем более разнесены во времени выборки, тем в среднем больше и дистанция между ними. Такая зависимость вполне ожидаема, так как различия постепенно накапливаются со временем, хотя следует также отметить, что она довольно нечеткая из-за большого разброса данных. Это говорит о том, что на конечный результат влияет не только время, но и, вероятно, неравномерность скоростей преобразований жевательной поверхности и другие, трудно учитываемые процессы. В наших данных (особенно для M1) заметна определенная «нелинейность» зависимости MMD от времени. Если возраст выборок различается более чем на 160 тыс. л., то рост фенетической дистанции «ускоряется». Во-первых, это указывает на общую необратимость наблюдаемых морфологических изменений моляров копытных леммингов на рассматриваемом временном интервале, т.е. на эволюционный масштаб явления. Во-вторых, выявленная нелинейность указывает на неравномерность скорости морфологической эволюции, которая однако выявляется только на относительно больших временных интервалах. В целом же из наших данных следует, что в эволюции M1 и M2 преобладало постепенное усложнение жевательной поверхности.

Феномен «ускорения» эволюции на коротких отрезках становится понятнее, если принять во внимание, что при расчете скорости время находится в знаменателе. Поэтому чем больше временной интервал, тем при прочих равных условиях меньше оценка скорости морфологической эволюции. Когда местонахождения имеют близкий возраст (в нашем случае менее 1 тыс. л.), то основную роль играет уже величина морфологической дистанции (которая может быть весьма большой за счет мозаичной эволюции зубной системы), в результате чего и появляются очень «высокие» скорости эволюции.

Миграция является, по-видимому, главным препятствием в исследовании скоростей морфологической эволюции (Смирнов, 2002). Доказать ее сложно, хоть иногда и возможно, поэтому говорить о скоростях эволюции можно только с очень большими оговорками, подразумевая все время, что миграция очень вероятна. В качестве примера следует отметить работу S. Prost et al. (2010), где отчетливо прослеживается влияние иммиграции от 14 500 до 11 500 кал. л. н. Это влияние отмечается по значительному возрастанию разнообразия гаплотипов, которое нельзя объяснить скоростью мутаций на месте. Скорость миграций повышается во время роста численности популяций, которые часто следуют за периодами прохождения через бутылочные горлышки эволюции.

Неравномерность темпов эволюции хорошо известна (правило «перемежающегося равновесия») (Раутиан, 1988; Смирнов, 2002 и др.). Она объясняется чередованием двух состояний эволюционирующей системы: краткого неустойчивого переходного, во время которого система получает большую порцию новизны, и длительного периода стасиса, развития в рамках специализации, когда основные черты вида остаются неизменными. Вероятно, дискретный характер морфотипических преобразований в роде *Dicrostonyx* в какой-то мере отражает данную закономерность. Возможно, она имеет отношение не только к неравномерности скоростей морфологических изменений, но и к «двувершинности» распределения морфотипических классов в рамках основных морфотипов – *simplicior*, *henseli* и *torquatus*, что указывает на наличие дискретных морф и соответственно некоей стадийности, этапности морфологического развития зубной системы копытных леммингов.

ВЫМИРАНИЕ МАМОНТОВОЙ ФАУНЫ И СТРУКТУРНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНОЙ ЯКУТИИ НА РУБЕЖЕ ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА

А.В. Протопопов¹, В.В. Протопопова²

¹Академия наук Республики Саха (Якутия), Якутск, a.protopopov@mail.ru

²Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск

Глобальная природная перестройка, случившаяся в северном полушарии на рубеже плейстоцена и голоцена, всегда привлекала большой интерес исследователей и вызывала оживленные дискуссии. К настоящему времени накоплен огромный палеоботанический и

палеотериологический материал, относящийся к концу четвертичного периода. Создано большое количество вариантов реконструкций ландшафтов, растительности и палеоклиматических трендов для разных регионов Евразии и Северной Америки. Общепринятым является то, что плейстоцен и голоцен характеризуются как временные интервалы, включающие циклические колебания климата от похолоданий к потеплениям, и наоборот. А голоцен, в целом считается более теплым временем, чем конец позднего плейстоцена, в просторечии часто называемый ледниковым периодом. При этом в разных регионах северного полушария, даже в периоды максимального смещения границ природных зон, сохранялись свои региональные особенности в составе флор и фаун. И с этой точки зрения мамонтовый фаунистический комплекс всегда вызывал повышенный интерес вследствие быстрого, почти катастрофического вымирания некоторых элементов и непохожести на фауны современных умеренных и высоких широт, которые сосуществовали и даже входили в него.

Одной из причин вымирания мамонтовой фауны считается сильное, коренное изменение растительного покрова в начале голоцена, когда, по выражению Л.Н. Гумилева (1989), на средних широтах Евразии распространилась «зеленая пустыня» – тайга, на севере стиснутая тундрой, сменившая высокопродуктивные пастбища, на которых паслись исполины мамонтовой мегафауны. Закономерности динамики зональных степей в Евразии и Северной Америке в плейстоцене и голоцене, которые теоретически могли бы дать убежище мамонтам и их свите, не до конца еще выяснены.

Смена зонального типа растительного покрова в северном полушарии была вызвана в первую очередь климатическими изменениями. Палеогеографы (Величко, 1973; Томирдиаро, 1980) констатируют в начале голоцена потепление, таяние ледниковых щитов, трансгрессию Северного Ледовитого океана и затопление ранее осушенных шельфов, включая легендарную Берингию.

Необходимо отметить то, что вымирание мамонтовой фауны, по крайней мере, на северо-востоке Азии, было не одномоментным катастрофическим актом. Процесс был долгий и продолжался несколько тысячелетий. Наиболее поздней находкой целой туши мамонта на континенте является Юрибейский мамонт, живший примерно 10 тыс. л. н. (Юрибейский мамонт, 1982). На Новосибирских островах и Таймыре обнаружены костные остатки мамонтов примерно такого же возраста (Никольский, Питулько, 2013), что позволяет с достаточной уверенностью говорить, что в материковой части Евразии мамонты вымерли примерно 10 тыс. л. н. Тогда же, на территории Якутии скорее всего вымерли сайгаки (Боесков, 2005). Самые поздние находки бизонов с Чукотки (Кириллова и др., 2013), Ойгос Яра (Боесков и др., 2013; Сердюк и др., 2016) и Батагайки (Лазарев и др., 2011) датируются в интервале от 9,0 до 8,2 тыс. л. Лошади вымерли не ранее 4,4-4,6 тыс. л. н. (Лазарев и др., 2011; Боесков и др., 2013). Наиболее поздняя находка овцебыка на севере Якутии датируется примерно 2,5 тыс. л. н. (GrA-62450).

Таким образом, в первой половине голоцена происходит постепенное вымирание представителей мамонтовой фауны. Объяснений этому процессу предлагается несколько. Влияние катастрофогенов при таком постепенном сценарии вымирания мегафауны можно считать маловероятным. Более предпочтительны версии, объясняющие постепенное вымирание представителей мамонтовой фауны, связанные с охотой древних людей (Пучков, 1992), либо с комплексным воздействием климатических и экологических факторов, приведших к смене зонального типа растительного покрова.

Связь между охотой и вымиранием мамонтов кажется несколько надуманной. В современной Африке мегафауна до последнего времени прекрасно себя чувствует, несмотря на довольно многочисленные африканские народы, населяющие саванны с древнейших времен, и даже изобретение металлического (бронзового, железного) холодного оружия не сильно проредила стада слонов, буйволов и зебр. Исходя из этого, охота древних людей на представителей мамонтовой фауны могла быть только «добывающим» фактором, уничтожившим разрозненные популяции крупных животных, уже стоявших на грани вымирания.

Скорее всего основной причиной вымирания мамонтовой мегафауны в северном полушарии являлось сильное сокращение площадей кормных стадий мамонтов – высокопродуктивных луговых формаций. Вместо лугов на плакорах умеренных широт северного полушария начали преобладать леса, тундры и степи – климаксные и суперклимаксные сообщества, а луга в настоящее время существуют только в виде серийных стадий сукцессий. Возможно, что и отмечающаяся эврибионтность мамонтов (Пучков, 1992), позволявшая им жить в разных условиях и в разных природно-ландшафтных зонах, скорее всего связана с их стациальной связью с луговыми ассоциациями, входившими в серийные сукцессионные стадии многих климаксных формаций биомов умеренных широт.

Постепенное вымирание крупных травоядных млекопитающих, которое сопровождалось распадом ранее обширных цельных ареалов на отдельные рефугиумы (Stuart et al., 2002; Orlova et al., 2004; Stewart et al., 2010; Маркова и др., 2013), скорее всего связано с постепенным сокращением площадей, занятых луговыми сообществами, при котором более крупные животные, нуждающиеся в больших по размеру пастбищах, вымирали раньше. Первыми в Якутии вымерли мамонты и шерстистые носороги, затем бизоны, позднее всех лошади. Вымирание сайгака, вероятнее всего, связано с исчезновением дриадовых пустошей, образовавшихся в тундровой зоне в сухие дриадово-лишайниковые тундры, а в зоне тайги в реликтовые диссипативные группировки на сухих склонах. Овцебыки, никогда не отличавшиеся многочисленностью, скорее всего были выбиты древними охотниками.

Сокращение площадей луговых сообществ в голоцене, вероятно, связано с глобальным потеплением климата, что привело к таянию многолетнемерзлых грунтов в Европе, Северной Америке и на большей части Азии, а также с общей гумидизацией климата (Nikolskiy et al., 2010) и установлению прохладного и относительно влажного лета (McDonald et al., 2012). Все эти факторы способствовали облесению территорий, ранее занятых открытыми и полукрытыми ландшафтами.

**КОПРОЛИТЫ КАК ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ
О КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ БИОТЕ НА РУБЕЖЕ ПЕРМИ И ТРИАСА
А.Г. Сенников^{1,2}, Г. Недзведский³, Т. Сулей⁴, К. Овоцкий⁴, П. Байдек⁴,
В.К. Голубев^{1,2}, М. Кварнстрем³**

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, sennikov@paleo.ru
²Казанский федеральный университет, Казань; ³Университет Уппсалы, Уппсала, Швеция
⁴Институт палеобиологии, Варшава, Польша

Для реконструкции морфологии и образа жизни ископаемых организмов, а также структуры пищевой сети и филоценогенеза сообществ, наряду с остатками скелетов или других частей тела, важное значение имеют также следы их жизнедеятельности.

В последние годы проводилось изучение наиболее полных, непрерывных разрезов пограничных континентальных отложений перми и триаса на востоке Владимирской области в районе городов Гороховец и Вязники (Сенников и др., 2003, 2014; Сенников, 2009, 2017; Сенников, Голубев, 2012, 2013). Был собран богатый материал по различным группам организмов, в том числе копролиты позвоночных (Owoccki et al., 2012; Niedźwiedzki et al., 2016; Bajdek et al., 2016, 2017; Сенников, 2017). Полученные результаты позволяют детально проследить историю смены доминирующих групп организмов и экологического кризиса на рубеже перми и триаса в данном регионе.

Выделено девять морфотипов копролитов позвоночных, различающихся по размеру, форме и структуре, по характеру включений и по химическому составу. Небольшие слабо удлиненные копролиты морфотипов С и D со следами спирального клапана, с чешуей рыб и редкими костными остатками, принадлежат, вероятно, хищным рыбам, акулам или примитивным лучеперым (Niedźwiedzki et al., 2016). Небольшие короткие, иногда сложной формы копролиты морфотипов Е и F, тонкие удлиненные цилиндрические копролиты морфотипа G

и короткие толстые цилиндрические копролиты морфотипа Н с чешуей рыб и костными остатками, принадлежат, вероятно, небольшим хищным амфибиям (темноспондильным лабиринтодонтам, микрозаврам, сеймуриаморфам и хронизухиям) или рептилиям (Niedźwiedzki et al., 2016). Крупные округлые плоские копролиты одного особого морфотипа I без костных остатков, но с редкими остатками растений принадлежат растительноядным тетраподам, скорее всего, дицинодонтам (Аристов и др., 2014; Niedźwiedzki et al., 2016; Сенников, 2017). Вероятно, следует выделить еще один морфотип удлиненных продольно-ребристых копролитов, имеющих в сечении звездчатую форму и принадлежащих каким-то хищным тетраподам.

В терминальнопермских местонахождениях органических остатков в районе городов Вязники и Гороховец наиболее многочисленны крупные копролиты двух морфотипов – А и В (Owoski et al., 2012; Niedźwiedzki et al., 2016). К морфотипу А отнесены удлиненные, относительно тонкие, цилиндрические, относительно прямые копролиты (рис., а-в), а к морфотипу В – удлиненные, достаточно толстые, цилиндрические, прямые или слабо изогнутые, как правило, состоящие из нескольких сегментов, слегка намеченных поперечными пережимами (рис., г-е). Продуцентами этих копролитов, очевидно, являются крупные плотоядные тетраподы, так как они содержат фрагменты костей и чешую рыб (Bajdek et al., 2016). Копролиты морфотипа А принадлежат, наиболее вероятно, хищным зверообразным рептилиям – тероцефалам, а морфотипа В – базальным архозаврам (протерозухидам) (Owoski et al., 2012; Niedźwiedzki et al., 2016; Bajdek et al., 2016, 2017; Сенников, 2017). Этот вывод основан не только на сходстве внешней формы этих копролитов с копролитами или фекалиями ископаемых или современных млекопитающих и крокодилов, но и на характере включений (Owoski et al., 2012; Niedźwiedzki et al., 2016; Bajdek et al., 2016, 2017; Сенников, 2017). Копролиты морфотипа А содержат рыбью чешую и многочисленные, часто довольно крупные, слабо измененные фрагменты костей позвоночных, в том числе, вероятно, дицинодонтов, а копролиты морфотипа В – преимущественно рыбную чешую и очень редко – мелкие, сильно почти полностью переваренные фрагменты костей. Характер изменения костных фрагментов у продуцентов копролитов морфотипа А соответствует таковому у современных хищных млекопитающих с относительно слабым перевариванием объектов питания (низким содержанием кислоты в желудочном соке) и коротким временем пребывания пищи в пищеварительном тракте, а у продуцентов копролитов морфотипа В – у современных крокодилов с интенсивным пищеварением при высоком содержании кислоты в желудочном соке и длительным временем пребывания пищи в пищеварительном тракте. Чешуя рыб слабо поддается воздействию даже сильно кислотного желудочного сока и сохраняется при интенсивном типе пищеварения (морфотип В) (Owoski et al., 2012). Кроме того, в вязниковском наземном сообществе крупные зверообразные хищные рептилии представлены только тероцефалами, а крупные хищные базальные архозавры – только протерозухидом *Archosaurus rossicus* Tatarinov, 1960, что позволяет еще более уверенно считать продуцентами копролитов морфотипа А первых, а морфотипа В – последнего. Следует также отметить, что копролиты морфотипа А и В преобладают в пойменных и отмельных отложениях, при этом зачастую несут следы субаэральных изменений, и относительно редки в русловых отложениях, что также подтверждает принадлежность их к наземным хищникам.

В копролитах морфотипа А обнаружены также вытянутые, полые внутри структуры, которые интерпретируются как остатки волос (Bajdek et al., 2016; Сенников, 2017). Возможные остатки волос были найдены ранее в копролитах тероцефалов из поздней перми Южной Африки (Smith, Botha-Brink, 2011). Достоверно определяемые остатки волос неоднократно находились в копролитах млекопитающих (Meng, Wyss, 1997 и др.). Обнаруженные в исследованных позднепермских копролитах морфотипа А волосоподобные структуры по своему размеру и морфологии соответствуют волосам млекопитающих (Bajdek et al., 2016). Эти волосы, очевидно, принадлежали каким-то терапсидам. Поскольку данные копролиты скорее всего являются копролитами тероцефалов (Owoski et al., 2012; Bajdek et al., 2016; Niedźwiedzki et al., 2016), то остается открытым вопрос – это остатки волос жертвы зверооб-

разного хищника или это его собственные волосы, которые он мог вычесывать и вылизывать, как современные хищные млекопитающие, а затем проглотить. Таким образом, получено прямое доказательство появления данного признака млекопитающих – волосяного покрова – уже у зверообразных рептилий. Из этого следует, что терапсиды уже были эндотермными и имели высокий уровень организации, промежуточный между типичными рептилиями и млекопитающими (Bajdek et al., 2016).



Копролиты тероцефалов и протерозухид. Морфотип А: а – экз. ПИН, № 5078/7, местонахождение Быковка, г. Вязники; б – экз. ПИН, № 5390/4, местонахождение Жуков Овраг 1В, Гороховецкий р-н; в – экз. ПИН, № 5350/49, местонахождение Жуков Овраг 1А, Гороховецкий р-н. Морфотип В: г – экз. ПИН, № 5350/47, местонахождение Жуков Овраг 1А, Гороховецкий р-н; д-е – экз. ПИН, № 5078/8, 9, местонахождение Быковка, г. Вязники, Владимирская обл.; верхняя пермь, вятский ярус. Вид сбоку.

В копролитах морфотипов А и В найдены текодонтные, зазубренные, сжатые сбоков зубы, вероятно, принадлежащие примитивному архозавру – протерозухиду *Archosaurus rossicus*. В копролите протерозухида морфотипа В – это, вероятно, его собственный сломанный и проглоченный зуб (Bajdek et al., 2017). В копролите тероцефала морфотипа А – это зуб его жертвы, ювильной особи *Archosaurus rossicus* (Сенников, 2017). Находка копролита морфотипа А с зубом и фрагментом челюсти *Archosaurus rossicus* свидетельствует о том, что именно мелкие особи этих древнейших протерозухид были объектами питания взрослых хищных тероцефалов подобно ювильным крокодилам для современных хищных млекопитающих (Somaweera et al., 2013; Grigg, Kirshner, 2015). Данная находка указывает на сложное взаимодействие консументов высших порядков – тероцефалов и ранних архозавров в предкризисном вязниковском сообществе конца пермского периода. Это взаимодействие не ограничивалось только конкуренцией за пищевые ресурсы, но проявлялось также в охоте взрослых особей одного таксона на ювильных особей другого таксона, что могло негативно сказываться на численности их популяций, становиться одним из факторов, ведущих к вымиранию, и вызывать дестабилизацию сообщества в целом.

В терминальнопермских местонахождениях органических остатков в районе городов Вязники и Гороховец представлены все девять морфотипов копролитов, что соответствует нашим данным о разнообразии вязниковской фауны тетрапод. В нижнетриасовых отложениях были обнаружены только редкие копролиты морфотипов В, Е и Г. Если сопоставить данные морфотипы с их возможными продуцентами – группами тетрапод, проходящими через

пермо-триасовую границу, то можно предположить, что это были соответственно базальные архозавры (протерозухиды), хронизухии – быстровианиды и темноспондильные тупилякозавриды. Из этого следует, что на рубеже перми и триаса в данном регионе произошло резкое уменьшение абсолютного числа копролитов и количества их морфотипов – с девяти до трех, что прекрасно согласуется с катастрофическим сокращением таксономического разнообразия позвоночных и числа их экологических типов в результате вымирания большинства пермских групп, в первую очередь крупных специализированных форм. Таким образом, массовое вымирание, масштабный экологический кризис на рубеже перми и триаса, сопровождавшийся резкой сменой и обеднением биоты и структуры сообществ, находит независимое подтверждение не только в результатах изучения костных остатков позвоночных, но и в сокращении количества и трехкратном уменьшении разнообразия копролитов, пропорциональному сокращению числа основных групп позвоночных – их продуцентов.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров, а также при финансовой поддержке РФФИ проекты № 17-04-00410, 16-05-00711, 17-04-01937 и программы фундаментальных научных исследований Президиума РАН № 32 «Эволюция органического мира. Роль и влияние планетарных процессов».

ПЕРВАЯ НАХОДКА СОНИ В ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ АЛТАЯ

Н.В. Сердюк

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

Семейство соневые (Gliridae Thomas, 1897) – очень небольшая систематическая группа, в состав которой входит 7 современных и 30 ископаемых родов (Россолимо и др., 2001). В современной фауне на территории России встречается 4 рода, три из которых населяют леса Европы, Северной Африки, Малой Азии, и только один род, лесных сонь *Dryomys*, имеет ареал, заходящий восточнее вплоть до Монгольского Алтая (Павлинов и др., 2001). Соневые – одно из древнейших семейств грызунов и в палеонтологической летописи известно с эоцена (Vianey-Liaud, 1989; Daams, Brujin 1995). Период расцвета этой группы приходится на миоцен, к этому же времени относятся первые находки *Dryomys* (Jaeger, 1977). Известно, что дендробионты плохо сохраняются в ископаемом виде, поэтому древние формы лесных сонь редки и немногочисленны. По этой же причине, несмотря на многолетние исследования и огромный объем накопленного материала по ископаемым мелким млекопитающим Алтайского региона, лесные сони в фауне позднего плейстоцена Алтая ранее были неизвестны.

В полевом сезоне 2017 г. в Страшной пещере, расположенной в Краснощековском районе Северо-Западного Алтая, Институтом археологии и этнографии СО РАН были продолжены комплексные исследования рыхлых отложений. Страшная пещера – археологический объект, содержащий каменные орудия средне- и позднепалеолитических индустрий (Кривошапкин и др., 2016). В стратиграфической колонке выделяется 13 слоев. Слои с 1 по 10 включительно содержат обильный палеонтологический материал.

Для получения материала по мелким млекопитающим была использована традиционная методика последовательной промывки на ситах с разным диаметром ячеек с дальнейшим просушиванием и сбором костных остатков.

В результате работ в средней пачке отложений в слое 6.1 был обнаружен правый верхний моляр представителя семейства Gliridae. Детальное изучение экземпляра выявило характерные морфологические черты строения зубов лесной сони *Dryomys*. Моляр имеет почти четырехугольную форму и три сохранившихся корня. М¹ и М² приблизительно одинаковы по размеру, но при обнаружении зубов в челюсти не возникает затруднений с их идентификацией, а в случае находок разрозненных зубов могут возникнуть определенные сложности. Не-

которые исследователи рассматривают оба моляра совместно, через запятую M¹, M² (Mansino et al., 2015), а другие считают, что зубы отличаются по форме: первый моляр шире в задней части, а второй – в передней (Daams, 1981). Измерения обнаруженного зуба проводились по фотографии, выполненной с использованием электронного сканирующего микроскопа. Различия в ширине передней и задней части зуба малы, но шире передняя часть, кроме этого наблюдается фасетка с передней стороны зуба от соприкосновения с соседним зубом челюсти, в задней части фасетка незначительная. Такое положение имеется у M².

Согласно выделенным для современных *Dryomys nitedula* морфотипам зубов (Daams, 1981) правый M² из Страшной пещеры наиболее близок по строению к типу F. Это просто организованный морфотип, для которого характерно наличие основных поперечных гребней: антеролофа, протолофа, металофа, постеролофа, дополнительного переднего центролофа и эндолофа.

По единственному зубу невозможно сказать, обитала ли в районе пещеры архаичная популяция *Dryomys*, или это всего лишь морфотипическая изменчивость в рамках одного вида. Тем не менее местообитание лесной сони связано с кустарниковыми зарослями и широколиственной растительностью, требовательной к равномерным осадкам и относительно теплым среднегодовым температурам. Присутствие *Dryomys* в слоях б.1 указывает на наличие этих биотопов во времена накопления шестых слоев. Полученные для шестых слоев радиоуглеродные даты соотносятся с МИС 3, что соответствует каргинскому интерстадиалу (Кривошапкин и др., 2013).

РАННЯЯ ЭВОЛЮЦИЯ, ФИЛОГЕНИЯ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ ГОЛАРКТИЧЕСКИХ НАЗЕМНЫХ БЕЛИЧЬИХ (SCIURIDAE: XERINAE: MARMOTINI)

М.В. Синица

Уральский федеральный университет, Екатеринбург
sinitsamax@gmail.com

Голарктические наземные беличьи (Marmotini) – наиболее многочисленная и разнообразная триба современных Sciuridae, объединяющая около 97 видов сусликов, сурков, скальных белок, бурундуков и луговых собачек, занимающих обширные территории Северной Америки и Евразии от Арктики до тропиков Южного Китая (Thorington et al., 2012). Большинство современных молекулярно-генетических исследований (Steppan et al., 2004, Patterson, Norris, 2015) рассматривают Marmotini как монофилетическую кладу, отделившуюся от общего ствола наземных беличьих по меньшей мере 28–30 млн л. н. Эти взгляды во многом согласуются с данными палеонтологической летописи, демонстрирующими богатую и сложную эволюционную историю группы, уходящую корнями в средний олигоцен (Black, 1963, 1972; Громов и др., 1965; Korth, 1994; Goodwin, 2008; Ge et al., 2012). Вместе с тем, несмотря на обилие описанных таксонов, филогения, происхождение, эволюция и место вымерших форм среди современных Marmotini остаются невыясненными. До сих пор не были предложены филогенетические гипотезы трибы и подсемейства, основанные на морфологических данных, вследствие чего монофилетический статус Marmotini недостаточно обоснован. Для восполнения этих пробелов нами были проанализированы денральные и краниальные материалы по 27 родам вымерших и рецентных Sciuridae, охватывающих около 85% разнообразия наземных беличьих. Полученные данные были представлены в виде оригинальной матрицы признаков и проанализированы с использованием методов кладистического анализа (Sinitsa, 2018, в печати). Единственное результирующее дерево (длина 212 шагов, CI=0,471, RI=0,754) демонстрирует хорошо разрешенную топологию, включающую три монофилетические клады Xerinae: Xerini (солнечные белки), Protoxerini (африканские белки) и Marmotini (голарктические наземные беличьи). Наиболее базальное положение в пределах последней занимает род *Palaeosciurus* из раннего олигоцен–среднего миоцена Западной и Центральной

Европы. Сестринскую группу по отношению к нему формируют современные белкообразные бурундуки (*Sciurotamias*). Собственно бурундуки (*Tamias*), вместе с вымершими североамериканскими *Protospermophilus* и евроазиатскими *Spermophilinus*, образуют серию последовательно ветвящихся стволовых клад, сестринских по отношению к *Sciurotamias*. Подавляющее большинство современных (*Ammospermophilus*, *Callospermophilus*, *Cynomys*, *Ictidomys*, *Marmota*, *Notocitellus*, *Otospermophilus*, *Poliocitellus*, *Spermophilus*, *Uroditellus*, *Xerospermophilus*) и ряд вымерших (*Miospermophilus*, *Plesiosciurus*, *Sinotamias*, *Paenemarmota*) родов голарктических наземных беличьих группируются в подтрибу *Marmotina* с североамериканским олигоцен-миоценовым *Miospermophilus* в качестве ее наиболее базального члена. Монофилетический статус подтрибы подтверждается присутствием двух полных синапоморфий – редукции мезоконида на первом-втором и третьем нижних молярах.

Результаты филогенетического анализа однозначно свидетельствуют в пользу неарктического происхождения *Marmotina* (Sinitsa, 2018, в печати). Впервые появившись в палеонтологической летописи в позднем олигоцене Северной Америки (Black, 1963, 1972), наиболее базальные члены трибы, представленные видами рода *Miospermophilus*, вероятно, дали начало ряду современных и вымерших групп неарктических и палеарктических наземных беличьих. Возникновение *Marmotina* в Евразии связывается с родом *Plesiosciurus* из раннего–среднего миоцена Восточной Азии (Qiu, Liu, 1986; Qiu, 2015). Предположительно являясь прямым потомком *Miospermophilus*, он совместно с рядом других неарктических мигрантов (Wu et al., 2013; Тесаков, Лопатин, 2015) проникает в Евразию на рубеже олигоцена и миоцена через установившийся в это время Берингийский перешеек (Woodbrune et al., 1995). Начиная со среднего миоцена (11,8–12 млн л. н.), *Plesiosciurus* сменяется родом *Sinotamias*. Значительное морфологическое сходство *Plesiosciurus sinensis* и наиболее раннего вида *Sinotamias* – *S. primitivus*, а также их симпатричность, предполагают прямую трансформацию между двумя родами. Широко распространившись на запад, *Sinotamias* в начале позднего миоцена (9,8–11,1 млн л. н.) проникает в Анатолию (Bosma et al., 2013). Несколько зубов *Sinotamias* sp. из позднемиоценового (ранний туролий) местонахождения Фрунзовка 2 на юге Украины представляют наиболее ранние свидетельства присутствия рода в Европе. Проникновение *Sinotamias* в Восточную Европу на границе валлезия и туролия происходит одновременно с появлением здесь ряда азиатских мигрантов таких, как зайцы (Flynn et al., 2014; Čermák et al., 2015), пятипалые тушканчики (Топачевский и др., 1997), мыши рода *Hansdebruijnina* (Nesin, Storch, 2003; Несин, 2013), настоящие хомяки (Топачевский, Скорик, 1992; Sinitsa, Delinschi, 2016), полевкозубые хомяки (Топачевский и др., 1978; Fejfar et al., 2011) и связывается с экспансией открытых биомов саванного типа (Щекина, 1979; Syabryaj et al., 2007; Ivanov et al., 2011). *Sinotamias atsali* и *S. gromovi*, ранее относимые к *Tamias* и *Sciurotamias* соответственно (Топачевский, 1971; de Bruijn, 1995), известны по большому числу находок из позднемиоценовых (средний–поздний туролий) и раннеплиоценовых (ранний русциний) местонахождений Греции, Турции, Молдовы, юга Украины и юго-востока России (Топачевский и др. 1998; de Bruijn, 1995; Титов и др., 2006). В Восточной Азии (Северо-Западный Китай, Восточная Монголия) им соответствуют морфологически близкие виды *S. gravis* и *S. orientalis*, остатки которых встречаются вплоть до раннего плиоцена (Qiu, 1991; Qiu, Storch, 2000). Во второй половине раннего плиоцена, около 4 млн л. н., через вновь установившийся Берингийский перешеек (Black, 1972) в Евразию проникают ранние представители современных родов сусликов (*Spermophilus*, *Uroditellus*) и сурков (*Marmota*), потомки которых населяют континент по сей день.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФАУНЕ РАННЕМЕЛОВЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ТЭЭТЭ (ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ, ЯКУТИЯ)

П.П. Скучас¹, П.Н. Колосов², Д.Д. Витенко¹, Р. Шеллхорн³,
А.В. Лопатин⁴, А.О. Аверьянов⁵, Т. Мартин³

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

²Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск

³Боннский университет, Бонн, Германия

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

⁵Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

По всему миру известны сотни местонахождений с остатками динозавров и живших вместе с ними других групп позвоночных (=динозавровые фауны), но лишь единицы из них лежат в области полярных широт мезозоя (Rich et al., 2002). Среди них только четыре местонахождения из возрастного интервала поздняя юра–ранний мел, три из которых находятся в южном полушарии и одно в северном. Этим единственным местонахождением северного полушария является Тээте, расположенное в бассейне р. Вилюй, Якутия. Полярные динозавровые фауны в южном полушарии сравнительно хорошо изучены; в то же время комплекс позвоночных из Тээте остается практически не изученным (Rich et al., 2002).

Для фауны позвоночных местонахождения Тээте отмечалось присутствие лучеперых рыб (палеониски, хрящые ганоиды), бесхвостых и хвостатых амфибий, ящериц, хористодер, динозавров (завроподы, тероподы, стегозавры и анкилозавры), а также цинодонтов (Курзанов и др., 2003; Лопатин, Агаджанян, 2008; Колосов и др., 2009). Остатки рыб, амфибий, ящериц и хористодер из Тээте не были описаны и их систематическая принадлежность не определена. Таксономические определения динозавров (?*Stegosaurus* sp., cf. *Camarasaurus*, *Allosaurus* sp., Coelurosauria fam. indet.) были сделаны на основе изучения изолированных немногочисленных зубов (Курзанов и др., 2003) и нуждаются в проверке на основе более представительного материала. Из новых таксонов позвоночных Тээте был описан только вид трилодонтидного цинодонта – *Xenocretosuchus kolosovi* (Лопатин, Агаджанян, 2008), основанный на изолированных зубах. Недостаточная изученность фауны позвоночных местонахождения Тээте открывает широкие перспективы для ее дальнейшего исследования.

В июле-августе 2017 г. на местонахождении Тээте работала международная экспедиция палеонтологов из Санкт-Петербурга (П.П. Скучас, Д.Д. Витенко, СПбГУ) и Бонна (Р. Шеллхорн, Боннский университет, Германия) при участии Эколого-палеонтологической экспедиции школьников «Динозавр» (МБОУ Хоринская СОШ).

Были получены следующие основные результаты: впервые для ископаемой фауны Тээте установлено присутствие черепов и млекопитающих, собран обширный материал по саламандрам (хвостатым амфибиям) и хористодерам, а также обнаружены зубы новых для данного местонахождения групп динозавров (орнитоподы, примитивные орнитисхии). На данный момент состав фауны местонахождения Тээте представляется следующим: примитивные лучеперые рыбы (палеониски и амиевые рыбы), два таксона саламандр (примитивная крупная форма и эволюционно продвинутая мелкая форма), ящерицы, хористодеры, черепахи, разнообразные динозавры (хищные динозавры, завроподы, стегозавры, орнитоподы, примитивные орнитисхии), зверообразные рептилии *Stereognathus* (= *Xenocretosuchus*) *kolosovi*, не менее трех видов млекопитающих (эухарамийид, теготериидный докодонт, гобиконодонтидный эутриконодонт). Фауна Тээте наиболее сходна с фаунами позвоночных нижнемеловой илекской свиты Западной Сибири, в том числе по наличию юрских реликтов. Ее возраст древнее возраста илекской фауны, но на основании актуальных данных может быть определен началом раннего мела.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ, грант № 17-54-12041 ННИО.

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАННЕ-СРЕДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ СООБЩЕСТВ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СЕВЕРНОЙ АЗИИ

М.В. Сотникова

Геологический институт РАН, Москва, sotnikmarina@yandex.ru

Хищные млекопитающие являются не только важнейшими стратиграфическими маркерами для континентальной осадочной летописи позднего кайнозоя Северной Евразии, но и широко используются для корреляционных целей. В настоящее время большое значение придается изучению процессов, происходивших в структуре сообществ млекопитающих в конце раннего–начале среднего плейстоцена в интервале 1,2–0,5 млн л. н. Как показывают современные данные, в это время в Евразии сформировался довольно репрезентативный комплекс, в составе которого, наряду с известными в плиоцене таксонами, появились представители современных родов *Carnivora*. Особенность этого комплекса заключалась в том, что многие формы из этой ассоциации имели широкое евразийское распространение, например, находки канид (*Xenocyon lycaonoides* и *Canis* ex gr. *mosbachensis–variabilis*) зафиксированы от Англии до северо-восточной окраины евразийского континента (Сотникова, 1989; Sotnikova, 2001).

В Европе эта ассоциация широко представлена в фаунах Италии, Испании, Германии, Греции, во многих восточноевропейских странах, а также на юге европейской части России и в Грузии. Наиболее характерными и широко географически распространенными элементами этого комплекса являются: крупный гиперкарниворный волк *Xenocyon lycaonoides*, волк средних размеров *Canis* ex gr. *mosbachensis–variabilis*, гигантская крокутоидная гиена *Pachycrocuta brevirostris*, крупный махайродус с зазубренными клыками *Homotherium latidens*, ягуароподобная пантера *Panthera gombaszoegensis*. Реже встречаются спелеоидные медведи *Ursus deningeri* и *Ursus savini*, мелесные формы барсуков *Meles* ex gr. *atavus–hollitzeri*, мелкие куницеобразные, принадлежащие роду *Mustela*, а также гепарды *Acinonyx intermedius* и их аналоги. Только в Европе зафиксированы находки лисиц *Vulpes praeglacialis* и кошек средних размеров *Lynx* sp. и *Puma pardoides*. Здесь же, в интервале до 1 млн л. н., отмечаются находки мелкой саблезубой формы *Megantereon* ex gr. *adroveri–whitei*, в то время как выше границы Брюнес/Матуяма появляются красные волки *Cuon priscus* и росوماхи *Gulo schlosseri* (Vekua, 1986; Wolsan, 1993, 2001; Hemmer et al., 2001; Garcia, 2003; Sotnikova, Titov, 2009; Madurell-Malapeira et al., 2009; Baryshnikov, Tsoukala, 2010; Kahlke et al., 2010).

Практически все вышеназванные таксоны найдены в одновозрастных фаунах Центральной и Северной Азии. Анализировались материалы из хорошо известных местонахождений в трех крупных регионах. Северный блок находок представлен олерским комплексом фауны из бассейнов рек Индигирка, Чукочьа, Адыча и Алдан на Северо-Востоке Сибири. Азиатская фауна умеренных широт изучена по материалам из Кузнецкой котловины, Забайкалья (местонахождения Засухино, Тологой, Усть Обор и Кижинга-Кудун) и Монголии (Налайха). Третий блок находок происходит из Северного Китая, местонахождения Чжоукоутянь 1, 9 и 13, сюда же относится фауна Лахути в Южном Таджикистане.

Наиболее многочисленными находками представлена фауна умеренных широт, формирование которой связано с аридными областями Азии и степными и лесостепными ландшафтами. Как и в Европе, основную роль здесь играли каниды – *X. lycaonoides* и *C. ex gr. mosbachensis–variabilis*, многочисленна была *P. brevirostris*, а среди кошачьих чаще встречались *P. gombaszoegensis* и *H. latidens*. Медведи были представлены спелеоидной группой *U. deningeri* и *U. rossicus* в Кузбассе, Забайкалье и Монголии. Очень редки были находки *G. schlosseri* (они обнаружены в Кузнецкой котловине и Забайкалье) и мелкого представителя рода *Felis*, найденного в Засухино (Ербаева и др., 1977; Жегалло и др., 1982; Сотникова, 1988, 2016; Foronova, 1999; Baryshnikov, Foronova, 2001; Baryshnikov, Kalmykov, 2005). Анализ распространения перечисленных выше таксонов показал, что их большая часть могла проникать в высокие широты азиатского континента и участвовать в фаунистическом обмене между Евразией и Северной Америкой. Было также установлено, что вертикальная зональная дифференциация является преградой для распространения *P. brevirostris* на север, ее ареал был

четко ограничен умеренными широтами Евразии, причем более южными областями этих широт, и в Азии не распространялся за пределы 50°-ной параллели. Особо надо отметить присутствие рода *Nyctereutes* в фауне Забайкалья (Вангенгейм, Сотникова, 1981), а также самое первое в Евразии появление львиной группы пантер *P. (Leo) fossilis* в самом конце раннего плейстоцена в Кузнецкой котловине (Sotnikova, Fagonova, 2014). Подобные находки или не зафиксированы в Европе (*Nyctereutes*), или появляются в Европе гораздо позже (*P. fossilis*), поэтому их следует рассматривать как азиатскую особенность этой фауны.

Ассоциация хищников, найденная севернее шестидесятой параллели, по своему географическому положению и климатическим условиям существования не имела аналогов в Европе. Установлено, что вечная мерзлота на Яна-Колымской низменности появилась около 2,5 млн л. н., что привело к формированию довольно суровой климатической среды обитания в условиях тундрово-степной зоны (Sher et al., 1979). Эта обстановка отразилась на составе северной ассоциации хищников. Здесь преобладают находки *G. schlosseri*, бореальной формы, сформировавшейся на Азиатском континенте (Sotnikova, 2010). Много находок *X. lycaonoides*, который здесь занимал экологическую нишу гиен. Встречаются остатки гомотерия, ягуаровой пантеры и мелкого волка (Сотникова 1978, 1982, 2007). Недавним открытием стало обнаружение спелеоидных медведей *U. deningeri* и *U. savini* в двух олерских местонахождениях вблизи пос. Черский и в районе Оскордоха (Sher et al., 2011), что значительно расширило имевшиеся представления о биоразнообразии олерских хищников. Однако существуют некоторые спорные вопросы, касающиеся состава олерских хищников, которые необходимо прояснить. С недавнего времени происхождение лупусной группы волков связывают с олерской фауной Северо-Востока России (Tedford et al., 2009). Основным аргументом в пользу такого заключения явилось некорректное упоминание присутствия *C. lupus variabilis* (определение М.В. Сотниковой) в составе олерской фауны, приведенное в работе А. Шера (Sher, 1986). Надо отметить, что долгое время мелкие плейстоценовые волки *C. ex gr. mosbachensis-variabilis* рассматривались в рамках вида *C. lupus*. Сейчас доказано, что эти формы являются самостоятельными видами (Sotnikova, 2001). Морфологический анализ показывает, что в олерской фауне присутствует типичный ранне-среднеплейстоценовый волк *C. ex gr. mosbachensis-variabilis*, он же найден в одновозрастных отложениях на Алдане. Поэтому в настоящее время нет абсолютно никаких аргументов в пользу гипотезы о наиболее раннем появлении лупусной группы волков на северо-востоке Сибири и об их присутствии в фауне Олера.

И, наконец, третья ассоциация хищников, характерная для южной части умеренных широт Восточной Азии, формировалась в условиях, где плейстоценовое похолодание смягчалось близостью субтропической области и влиянием влажного муссонного климата Тихого океана. Состав этой ассоциации наиболее разнообразен (Teihard de Chardin, Leroy, 1942) и больше чем в других сообществах соответствует европейской ассоциации хищников. Здесь, наряду с такими традиционными таксонами, как мелкий волк, крупный ксеноцион, гигантская гиена, ягуаровая пантера и два вида махайродусов – гомотерий и мегантереон, также обитали гепарды, мелкие *Felis*, лисица, мелесный барсук и медведи. Отсутствие в составе этого комплекса росوماхи объясняется ее бореальной природой, а наличие *Nyctereutes* указывает на азиатский характер этой фауны.

Таким образом, анализ и сравнение комплексов хищников в широком зональном спектре (север-юг) показали, что уже на переходе от раннего к среднему плейстоцену в Северной Азии сложились определенные сообщества, отражающие многообразие природных обстановок прошлого и характеризующие особенности развития внетропических зон Азии.

Исследования выполнены в рамках государственной темы АААА-А17-117030610119-6 ГИИ РАН и при финансовой поддержке РФФИ, грант № 18-05-00746.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СОСТАВЕ ФАУНЫ ПЕРМСКИХ ТЕРАПСИД ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ СУНДЫРЬ-1 (МАРИЙ ЭЛ)

Ю.А. Сучкова

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

В коллекции из позднесеверодвинского местонахождения Сундырь-1 (Марий Эл) содержится большое количество изолированных остатков тетрапод. Водный блок этой фауны известен (Буланов, Голубев, 2011), наземное сообщество слабо изучено. В наземном сообществе предполагалось наличие растительноядных тапиноцефалов (aff. *Ulemosauridae*), хищных титанозухий (*Titanosuchia* fam. indet.) и горгонопий (*Burnetioidea* fam. indet.), галеопидных аномодонтов (aff. *Suminia*), тероцефалов и диапсид (? эозухии) (Голубев и др., 2015). Позднее аномодонт был описан как *Parasuminia ivakhnenkoi* (Куркин, 2016).

Анализ зубов терапсид в сборах из этого местонахождения позволил уточнить вышеуказанные данные. Подтвердилось наличие в фауне тапиноцефала aff. *Ulemosauridae*. Зубы этих диноцефалов, легко отличимые по пяткам на коронке, найдены в большом количестве. Им соответствуют также многочисленные зубные и некоторые верхнечелюстные кости.

Клыков хищных терапсид в коллекции 18 экземпляров. Можно выделить два типа их строения: «А» (16 экз.) и «В» (2 экз.). Клыки типа «А» слабо загнутые на всем протяжении, каплевидные в сечении основания, несущие мелкую зазубренность на режущих кантах зубы (18-20 зазубрин на 5 мм). Представленные в коллекции клыки типа «В» более уплощенные с боков в сравнении с одноразмерным клыком типа «А» (экз. ПИН 5388/294), в дистальной трети заметно отгибаются назад, зазубрины на кантах крупные (5-6 зазубрин на 5 мм).

Размер клыков типа «А» от 9 до 72 мм. Передний режущий кант всегда немного короче заднего, а в некоторых случаях сильно сокращен (ПИН 5388/141) или отсутствует (ПИН 5388/112 и 374). То же характерно для *Suchogorgon* (*Gorgonoria*, *Gorgonoridae*), у которого на нижнечелюстных клыках режущие канты примерно одинаковой длины, а на верхнечелюстных клыках задний режущий кант длинный, а передний сильно сокращен (в 1,5-2 раза короче заднего) или отсутствует вовсе. По относительной длине режущих кантов из 13 клыков, на которых этот признак определим, верхнечелюстными оказываются 6, а нижнечелюстными 7.

Резцы и заклыковые зубы также различаются по строению. Наиболее заметным отличием является характер зазубренности. Тип «А» с мелкой зазубренностью на кантах представлен 11 резцами, из которых 5 – крупные (длина коронки 10-25 мм) и широкие, а 6 – мелкие (6-12 мм) и тонкие. Как и клыки, они обнаруживают ту же закономерность в длине ряда зазубрин на режущих кантах: с одной из сторон зазубренный кант более короткий или отсутствует. Тип «В» отличается крупной зазубренностью. Таких резцов в коллекции 3.

Коронки заклыковых зубов слабо загнуты лингвально, вершины немного отгибаются назад. Сохраняется разница в зазубренности кантов. Но форма коронок различна: зубы типа «А» – конические (9 экз.), типа «В» – узкопестковидные (4 экз.).

Мелкая зазубренность на зубах типа «А» позволяет связать их с другими находками из местонахождения и определить принадлежность до подотряда. В предчелюстной кости ПИН 5388/57 сохранился растущий резец, на верхнечелюстной кости ПИН 5388/272 – 2 заклыковых зуба, а на зубных костях ПИН 5388/51, 124, 310, 125 и 126 – коронки некоторых заклыковых зубов. По своему строению эти кости горгонопиевые (Сучкова, 2017).

Зубы типа «В» найдены только изолированными. На их поверхности отмечаются следы стирания, чаще на буккальных зубах (все экземпляры), чем на резцах (один из трех). Несмотря на наличие клыка характерной для хищников морфологии, и режущих кантов на всех зубах, присутствие следов стирания и лепестковидная форма коронок резцов и заклыковых зубов свидетельствуют против исключительно хищной специализации этого животного.

Таким образом, по зубам в сундырской фауне опознаются широко распространенные *Parasuminia ivakhnenkoi*, диноцефалы aff. *Ulemosauridae*, хищные горгонопии и более редкие всеядные терапсиды, возможно, также горгонопии. Присутствие хищных диноцефалов и тероцефалов в изученном материале не подтвердилось.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О ГЕРПЕТОФАУНЕ ПОЗДНЕМИОЦЕНОВЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ЕГОРОВКА 1 И ЕГОРОВКА 2 (УКРАИНА)

Е.В. Сыромятникова

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

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

esyromyatnikova@gmail.com, sev@paleo.ru

Местонахождения ископаемых позвоночных Егоровка 1 и Егоровка 2 (Одесская обл., Украина; средний туролий MN 12) известны своим богатым материалом по микротериофауне (Синица, 2008, 2010, 2013, 2014; Rosina, Sinitsa, 2014; Šermák et al., 2015). Остатки других позвоночных описаны выборочно или только кратко упомянуты (черепahi: Syromyatnikova, Danilov, 2015; рыбы: Ковальчук, 2015; Kovalchuk, Murray, 2016 и др.).

Нами изучен богатый материал по мелким амфибиям и рептилиям из местонахождений Егоровка 1 и Егоровка 2, собранный М.В. Синицей (Уральский федеральный университет, Екатеринбург) в течении восьми полевых сезонов 2007-2014 гг.

В составе комплекса из Егоровки 1 определены 6 таксонов амфибий и 8 таксонов рептилий: *Mioproteus caucasicus* Estes et Darevsky, 1977 (Proteidae); *Triturus* cf. *cristatus* (Laurenti, 1768) (Salamandridae); *Hyla* sp. (Hylidae); *Pelophylax* sp. (Ranidae); *Bufo* cf. *viridis* (Laurenti, 1768) (Bufonidae); *Pelobates* sp. (Pelobatidae); *Ophisaurus* sp., *Pseudopus pannonicus* (Kormos, 1911) (Anguidae); *Lacerta* sp. (Lacertidae); *Blanus* sp. (Blanidae); *Eryx* sp. (Boidae); Natricinae indet., Colubrinae indet. (Colubridae); Viperidae indet.

В составе комплекса из Егоровки 2 определены 7 таксонов амфибий и 10 таксонов рептилий: *Mioproteus caucasicus* (Proteidae); *Triturus* cf. *cristatus*, *Lissotriton* cf. *vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Salamandridae); *Hyla* sp. (Hylidae); *Pelophylax* sp. (Ranidae); *Bufo* cf. *viridis* (Bufonidae); *Pelobates* sp. (Pelobatidae); *Ophisaurus* sp., *Pseudopus pannonicus* (Anguidae); *Lacerta* cf. *viridis* (Laurenti, 1768), *Lacerta* sp. (Lacertidae); *Blanus* sp. (Blanidae); Scolecophidia indet.; Natricinae indet., Colubrinae indet. (как минимум две формы) (Colubridae); Viperidae indet.

Герпетокомплексы Егоровки 1 и Егоровки 2 сходны по составу и включают 13 общих таксонов. Комплексы отличаются друг от друга наличием тритонов *Lissotriton* cf. *vulgaris* и червеобразных змей Scolecophidia indet. в составе комплекса Егоровки 2 и наличием удавчиков *Eryx* sp. в составе комплекса Егоровки 1. Помимо этого, в комплексе Егоровки 1, в отличие от такового Егоровки 2 отмечается заметно большее количество остатков *Mioproteus caucasicus* и практически отсутствуют остатки *Ophisaurus*. Отсутствие в составе комплекса Егоровки 1 *Lissotriton* cf. *vulgaris* и Scolecophidia indet., представленных только несколькими позвонками каждый, возможно, связано с меньшим количеством костных остатков из этого местонахождения по сравнению с таковым из Егоровки 2. Однако присутствие *Eryx* sp. в Егоровке 1 указывает на наличие здесь, по-видимому, более открытых местообитаний по сравнению с таковыми в Егоровке 2. В обоих герпетокомплексах доминируют змеи Colubrinae и ящерицы Lacertidae, в целом характеризующие открытые биотопы. Обилие амфисбен (*Blanus*) указывает на наличие влажных песчаных почв, а миопротеев (*Mioproteus*) – на присутствие постоянного речного бассейна. Герпетокомплексы Егоровки 1 и Егоровки 2 наиболее сходны по составу (9 общих таксонов) с одновозрастным комплексом местонахождения Черевичное 3 (Украина; MN 12). От несколько более молодого комплекса местонахождения Морская 2 (Северо-Восточное Приазовье, Россия; MN 13) (Syromyatnikova et al., 2014) они отличаются большим таксономическим разнообразием (17 таксонов против 7) и наличием водных таксонов (Proteidae и Salamandridae).

Амфисбенам рода *Blanus* принадлежит значительное количество остатков в обоих местонахождениях. Амфисбена из Егоровки характеризуется некрупными размерами, наличием четырех зубов на верхнечелюстных костях и семи зубов на зубных костях. Она отличается от современного европейского вида *Blanus cinereus* (Vandelli, 1797) наибольшими размерами второго зуба на зубных костях, тогда как у *B. cinereus* наиболее крупным зубом является третий. От *Blanus gracilis* (Roček, 1984) из раннего миоцена Чехии она отличается более круп-

ными размерами и более массивными зубными костями. Амфисбена из Егоровки наиболее сходна с современным турецким видом *Blanus strauchi* (Bedriaga, 1884), однако отличается от него более широким меккелевым каналом, и, возможно, относится к самостоятельному виду.

Работа выполнена в рамках государственной темы АААА-А17-117030310017-8 и при поддержке гранта РФФИ № 15-04-02079.

К ИСТОРИИ ЧУКУЧАНОВЫХ РЫБ (CATOSTOMIDAE) В КАЙНОЗОЕ АЗИИ

Е.К. Сычевская

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

Среди современных пресноводных карпообразных рыб северного полушария чукучановые (Catostomidae, Cypriniformes) играют подчиненную роль, намного уступая карповым по численности, разнообразию и пространству освоенных экологических ниш. Почти все они относятся к североамериканской ихтиофауне, где среди них насчитывается 12 родов и присутствуют два основных экотипа – высокотельные обитатели озер и речных низовий и веретеновидные формы, связанные с быстрыми проточными водами. В пределах Палеарктики катостомиды представлены ныне лишь двумя родами – китайским *Мухосупринус* из р. Янцзы и обитающим на Чукотке *Catostomus* с подвидом *C. catostomus brevirostris*, несомненно проникшим сюда в позднем кайнозое из Северной Америки. Первые следы его присутствия в Азии, по нашим данным, датируются средним плейстоценом Индигирки.

Характерной особенностью висцерального скелета катостомид, важной для их диагностики по костным остаткам, является, как и у карповых, наличие зубов на глоточных костях, показывающих большое морфологическое разнообразие. В отличие от карповых, у катостомид они многочисленны (более 10) и расположены в один ряд.

Ископаемые катостомиды на территории Евразии не были известны до 30-х гг. прошлого века, когда их единичные кости были впервые описаны из эоцена Внутренней Монголии (местонахождение Ирдын-Манга, Hussakoff, 1932). Эти находки подвергались сомнению и оставались единственными на азиатском материке вплоть до 1970-х гг., когда остатки эоценовых катостомид были установлены на территории бывшего СССР, включая как цельноскелетный материал (на Дальнем Востоке), так и массовые изолированные глоточные зубы, кости и чешуи из нескольких интервалов эоцена Зайсанской котловины в Казахстане (Сычевская, 1986). При этом изучение разнообразных глоточных зубов из казахстанского материала выявило среди них морфологические аналоги почти всех родов семейства, известных в современной ихтиофауне Северной Америки. Эти результаты, впервые показавшие широкое присутствие катостомид в раннем кайнозое Азии, также сперва оспаривались (Smith, 1992). Однако в дальнейшем их подтвердили итоги ревизии эоценового материала из ряда местонахождений Южного Китая, где формы, ранее причислявшиеся к древнейшим карповым, также оказались представителями чукучановых (Chang et al., 2001; Liu, Chang, 2009).

Изучение остатков североазиатских эоценовых катостомид совместно с другими компонентами сопутствующих пресноводных сообществ, а также анализ данных по палеогеновым рыбам Северной Америки привели к заключению, что на протяжении палеоцена–эоцена названная группа была одним из доминантов в ихтиофауне обширной зоогеографической области (Амфицифики), объединявшей восток Азии с западной частью Неарктики (Сычевская, 1986). Среди наиболее типичных катостомидных элементов этой общности можно выделить род *Amuzyon*, встреченный в обоих ареалах Амфицифической области. Наиболее древние фрагментарные находки Catostomidae отмечены в Северной Америке (палеоцен Канады).

Распад Амфицифики на рубеже эоцена–олигоцена или в базальном олигоцене (по другим датировкам) привел к полному изменению облика ихтиофауны в ее азиатском ареале, где доминирование перешло к евросибирским элементам, включая карповых, окуневых и щуковых. Последние североазиатские катостомиды отмечены в Зайсанской котловине в отложениях кустовской свиты, отвечающей, очевидно, базальному олигоцену. Напротив, в северо-

американской части прежней Амфиацифики чукучановые сохранились до настоящего времени вместе с рядом других типичных компонентов палеогеновой биоты (хиодонтиды, амииды).

История распространения катостомид в палеогене Азии все еще остается недостаточно изученной. Представления о ней могут быть значительно расширены в результате изучения новых добытых сейчас материалов по эоценовым рыбам Дальнего Востока.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МОРФОЛОГИИ КОСТНОГО ЛАБИРИНТА КАМЕНИСТОЙ КОСТИ МИОЦЕНОВОГО УСАТОГО КИТА ИЗ ЧЕЧНИ – *VAMPALUS SAYASANICUS*

К.К. Тарасенко¹, Е.С. Коваленко², К.М. Подурец²

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

²НИЦ «Курчатовский институт», Москва

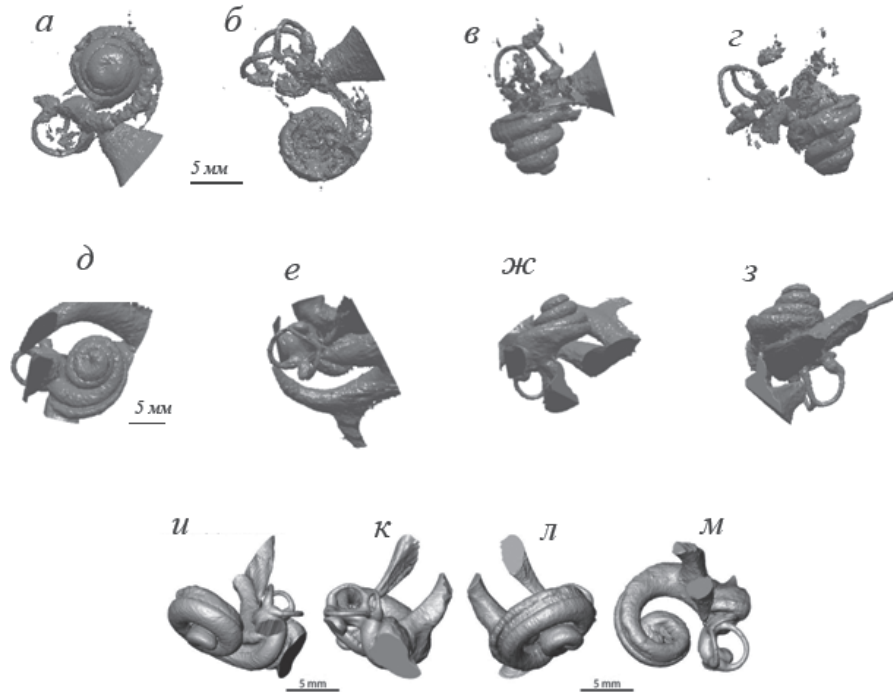
Находки миоценовых китообразных на территории Восточного Предкавказья многочисленны (Спасский, 1954; Мчедлидзе, 1984; Тарасенко, Лопатин, 2012), в том числе для миоцена Чеченской Республики (Тарасенко, Лопатин, 2012). Одна из первых находок здесь была сделана на промысле Московского нефтепромышленного общества в 13 км от г. Грозного в апреле 1902 г. – почти полный скелет без черепа. В 1920-е гг. недалеко от г. Грозного также были обнаружены разрозненные кости китообразных. В 2009 г. недалеко от села Саясан был обнаружен целый скелет миоценового усатого кита, позднее описанный, как *Vampalus sayasanicus*. Этот кит первоначально рассматривался как представитель герпетоцетин (Тарасенко, Лопатин, 2012), но последние данные заставляют пересмотреть его систематическое положение.

В ходе исследования внутреннее строение левой каменистой кости *V. sayasanicus* было исследовано с помощью реконструктивной томографии. Для съемки применялись тепловые нейтроны и синхротронное излучение (Калоян и др., 2014). Использовалось оборудование УНУ «Курчатовский источник синхротронного излучения» и «Исследовательский реактор ИР-8» НИЦ «Курчатовский институт». Синхротронная томография проводилась на станции «ЛИГА», применялось фильтрованное излучение с максимумом спектра около 56 кэВ (фильтр Cu 1,5 мм). Нейтронная томография проводилась на установке горизонтального экспериментального канала № 5 на тепловых нейтронах с длиной волны 1,56 Å (Глазков и др., 2014). Время экспозиции кадра составляло 150 мс для синхротронного излучения (СИ) и 4 мин. для нейтронов; разрешение – 130 мкм для СИ, 160 мкм для нейтронов; шаг поворота в обоих экспериментах – 0,5°. Восстановленные виртуальные срезы были морфологически описаны на основе нейтронных данных. На срезах, полученных методом синхротронной томографии, наблюдался сильный контраст от поглощающей рентгеновские лучи породы, заполнившей большую часть полостей образца, что затрудняло интерпретацию отдельных срезов, но позволило построить объемную модель костного лабиринта.

Сравнение полученной трехмерной модели для *V. sayasanicus* с имеющимися моделями для миоценовых цетотериин Восточного Паратетиса и некоторых герпетоцетин Атлантики позволили выявить различия в строении костного лабиринта каменистой кости (рис.). Удалось установить, что улитка *V. sayasanicus* имеет примерно 3,25 оборота, что отличается от герпетоцетин – 2,5–2,75 оборота (Park et al., 2017), Cetotheriinae – 2,5 оборота (Tarasenko et al., 2017).

Представители рода *Vampalus* отличаются от *Zygiocetus* и *Kurdalagonus* строением полукружных каналов. У *Vampalus* латеральный полукружный канал с передней стороны оканчивается слабо выраженной перепончатой ампулой, практически полностью слитой с соседней ампулой переднего полукружного канала (практически не имеет хорошо выраженной собственной ампулы); а задний конец латерального полукружного канала заканчивается более вытянутой ампулой, расположенной под прямым углом к ампуле заднего полукружного канала. У *Zygiocetus* латеральный полукружный канал имеет свою собственную хорошо выраженную ампулу, примыкающую к ампуле переднего полукружного канала, и в 2,5 раза больше ее по размеру, чем у *Vampalus* и *Kurdalagonus*. Задние края латерального и заднего

полукружных каналов, в отличие от *Kurdalagonus*, имеют значительно меньшие ампулы, схожие по размерам и лежащие в основании вздутия, примыкающего к небольшому бугорку, лежащему позади передней ампулы латерального канала. У представителей рода *Kurdalagonus*, в отличие от *Zygiocetus*, гораздо более длинная общая перепончатая ножка, соединяющая передний и задний полукружные каналы, их соотношение примерно 5:1. В целом система полукружных каналов у *Vampalus* и *Kurdalagonus* устроена сложнее, чем у *Zygiocetus*.



Трехмерные модели костного лабиринта каменных костей: а-г – *Vampalus sayasanicus* (а – с вентральной стороны; б – с дорсальной стороны; в – с латеральной стороны; г – с медиальной стороны); д-з – *Kurdalagonus* sp. (д – с вентральной стороны; е – с дорсальной стороны; ж – с латеральной стороны; з – с медиальной стороны); и-м – *Aulophyseter morricei* (из Ekdale, 2016: и – с латеральной стороны; к – с латеро-дорсальной стороны; л – с медиальной стороны; м – с дорсальной стороны).

Еще одной важной морфологической особенностью *Vampalus* является строение и размеры круглого окна. Оно сопоставимо с таковым у *Kurdalagonus*. У *Zygiocetus* и *Cetotherium* оно менее широкое, чем у *Kurdalagonus* и *Vampalus*. У *Vampalus*, в отличие от *Herpetocetus* (Geisler, Luo, 1996), преддверие более уплощенное, возможно, в большей степени, чем у *Kurdalagonus*. У *Zygiocetus* передняя часть преддверия вместе с ампулами полукружных каналов образуют заметное расширение.

Таким образом, *V. sayasanicus* ранее считался представителем герпетоцетин (Tarasenko, Lopatin, 2012), но полученные данные морфологии костного лабиринта петрозума, а также некоторые морфологические особенности внешней морфологии этой кости требуют пересмотра таксономического положения этого таксона.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Эволюция органического мира и планетарных процессов» «Сравнительный анализ морфологических, палеонтологических и молекулярно-генетических данных по филогении и систематике основных групп позвоночных и высших беспозвоночных животных»; программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Динамика важнейших биоресурсных видов млекопитающих в плейстоцене и прогнозирование их состояния на фоне климатических изменений и антропогенного воздействия».

КАБАКОВА БАЛКА – НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ПЛИОЦЕНОВЫХ
НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ В ЗАПАДНОМ ПРЕДКАВКАЗЬЕ

А.С. Тесаков¹, В.В. Титов², С.В. Куршаков², П.Д. Фролов¹,
Е.В. Сыромятникова^{3,4}, И.А. Казанов⁵, В.Г. Подвинцев⁶

¹Геологический институт РАН, Москва; ²Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

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

⁴Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

⁵Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум, Белая Калитва

⁶ООО «Газпром трансгаз Краснодар», Краснодар; tesak@ginras.ru

Западное Предкавказье – хорошо известная и изученная область развития морских отложений плиоценовых регионарусов Восточного Паратетиса – киммерия и раннего куяльника. В районе г. Крымск на крупномасштабных геологических картах закартированы крайние восточные выходы киммерия, ограничивающие восточную границу Кубанского залива киммерийского моря Эвксинского бассейна. Отложения и малакофауну куяльника изучали в этом районе В.Н. Крестовников (1928), Н.А. Лебедева и А.Г. Эберзин (1964). В 2 км западнее г. Крымск нами была изучена толща песчано-глинистых отложений, вскрытая большим заброшенным карьером в районе Крымской птицефабрики и непосредственно к западу от Кабаковой балки.

В стенке карьера обнажаются (снизу вверх): слой 1 – белые и желтые пески (>4 м), слой 2 – пачка песков и гравелитов (2-3 м), слой 3 – тонкозернистые пески и глины серые (3-4 м), слой 4 – суглинок коричневатый (0,5 м), слой 5 – современная почва (0,3 м).

Из низов разреза (слой 1) путем сбора в стенках карьера и промывкой извлечены остатки позвоночных (в скобках – количество остатков): *Rutilus rutilus* (1), *R. aff. frisii* (1), *Tinca cf. tinca* (1), Colubrinae indet. sp. 1 (2), Colubrinae indet. sp. 2 (1), ?Viperidae gen. indet. (1), Anura indet. (1), Testudinata indet. (1), *Talpa* sp. (1), Leporidae gen. (3), *Trogontherium* sp. (крупная форма) (1), *Apodemus cf. dominans* (3), *Pliomys ex gr. destinatus-jalpuensis* (4), *Promimomys gracilis* (2), *Mimomys* sp. (4), *Pliomys vel Promimomys* (4), Нyaenidae gen. indet. (1), Carnivora indet. (1), Proboscidea gen. (2), *Procapreolus* sp. (3), Bovidae gen indet. (4). Кроме того, найдены также раковины и крышечки наземных и пресноводных моллюсков: *Pomatias* sp., *Limax* spp., *Parmacella* sp., *Parafossarulus* sp., *Bithynia* sp., Bithyniidae indet.

В промывке преобладают оперкулулы наземных моллюсков *Pomatias*, связанных в процентной фауне с лесной растительностью. Для них характерна заметная толщина, превышающую нормальную толщину крышечек современного кавказского вида *Pomatias rivulare*. Это, вероятно, может быть индикатором теплых климатических условий. На теплый климат указывают также многочисленные раковины наземного брюхоногого моллюска *Parmacella*, характерного в современной фауне Европы для областей с теплым средиземноморским климатом. Ассоциация рыб, включающая плотву, вырезуба и линя, указывает на озерно-старичный тип водоема или реку с медленным течением и многочисленными старицами. Ассоциация герпетофауны сигнализирует о присутствии открытых и относительно сухих биотопов. Фауна мелких млекопитающих свидетельствует о сочетании закрытых биотопов (крот, бобр, лесная мышь), а также луговых (*Promimomys*, *Mimomys*) и остепненных (*Pliomys*) биотопов. Остатки хоботного, некрупного оленя, среднеразмерной антилопы также указывают на ландшафт лесостепного типа. Уровень эволюционного развития и разнообразия фауны полевок (сочетание поздних промимомисов, примитивных мимомисов и базальных плиомисов) позволяет предположить, что вмещающие аллювиальные отложения сформировались в конце раннего или самом начале позднего плиоцена (зоны MN15b/16a европейской биохронологической шкалы и региональная зона MNR6). С учетом региональной геологической ситуации, отложения, вмещающие описанные биотические остатки, могут относиться к завершающему регрессивному этапу киммерия, непосредственно предшествовавшему морской трансгрессии раннего куяльника.

Исследования выполнены в рамках государственной темы 0135-2016-0024 ГИН РАН и при финансовой поддержке РФФИ, гранты № 15-04-02079, 15-05-03958, 18-05-00746.

НИЖНЕМЕЛОВОЙ КОМПЛЕКС ЭЛАСМОБРАНХИЙ
(CHONDRICHTHYES, ELASMOBRANCHII) КРЫМА
Ф.А. Триколиди¹, В.К. Голубев^{2,3}, А.И. Тищенко⁴

¹Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург

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

³Казанский федеральный университет, Казань; ⁴Таврическая академия КФУ, Симферополь
mtetradi@mail.ru

Первые находки остатков хрящевых рыб в нижнемеловых отложениях Крыма относятся ко второй половине XIX в. Это сведения в работе А.А. Штукенберга (1873) «Геологический очерк Крыма», где он упоминает о находках зубов акул *Lamna* sp. и *Lamna elegans* Ag., найденных в отложениях, называемых «песчаный глауконитовый рухляк» в районе дер. Чоргунь (по современным представлениям в районе этого населенного пункта повсеместно обнажается нижний мел). Несколько позднее О.Ф. Ретовский (1893), изучая палеонтологический материал из берриасских отложений районов Феодосии, описал зуб акулы *Sphenodus* sp. Во второй половине XX в. Л.С. Гликман (1980) в монографии «Эволюция меловых и кайнозойских ламноидных акул» пишет о том, что в доальбских отложениях Крыма присутствуют зубы акул *Paraorthacodus*, *Pseudoisurus* ex gr. *macrorhiza*, *Notidanus* и *Sphenodus*. В 2000 г. А.О. Аверьяновым описан зуб рода *Hispidaspis* из готеривских отложений долины р. Бодрак, близ пос. Трудолюбовка. До этой публикации род был известен только начиная с альба. Позже Ф.А. Триколиди в ряде публикаций и сообщений (2002, 2008, 2013, 2014 и 2015) описал из нижнемеловых отложений Крыма такие формы, как *Protolamna roanokeensis* Cappetta et Case, 1999, *Crassodontidanus* aff. *wiedenrothi* (Thies, 1983), *Pachyhexanchus pockrandti* (Ward et Thies, 1987), *Notidanodon* cf. *lanceolatus* (Woodward, 1886), *Sphenodus* sp., *Dorsetoscyllium* aff. *terraefullonicum* Underwood et Ward, 2004 и Pseudonotidanidae gen. et sp. indet.

С 1989 г. авторами данного сообщения периодически проводились сборы остатков различных позвоночных в нижнемеловых отложениях Крыма, преимущественно в Бахчисарайском районе. Нижнемеловые отложения представлены здесь терригенно-карбонатными породами, которые практически повсеместно с угловым несогласием залегают на отложениях триас-юрского возраста, и трансгрессивно перекрываются сеноманскими глауконитовыми песчаниками.

Сбор палеонтологического материала проводился преимущественно с поверхности обнажений, на открытых площадках-террасах и уступах. Некоторые породы (например, слабосцементированные песчаники и глины) просеивались и промывались с последующей обработкой концентрата.

Часть палеонтологического материала любезно была передана для изучения В.В. Аркадьевым, Л.Ф. Копаевич, И.В. Новиковым, К.С. Селезевым, Ю.Н. Савельевой, В.А. Перминовым, В.И. Пологовым, Н.И. Пологовой, Ю.О. Жуковым, С.Ю. Енгальчевым, К.М. Шаповаловым.

В количественном отношении материал немногочисленный и часто фрагментарный, однако даже на этом материале можно видеть, насколько разнообразной была фауна эласмобранхий в раннемеловую эпоху в бассейне Крымского субтетического региона.

В нижнемеловых отложениях Крыма обнаружены следующие формы:

берриас: *Dorsetoscyllium* aff. *terraefullonicum* Underwood et Ward, 2004 и *Sphenodus* sp.;

валанжин: *Leptostirax* sp. *Heterodontus* sp., *Asteracanthus* sp.;

готерив: *Asteracanthus* sp., *Protolamna infracretacea* (Leriche, 1910), *Crassodontidanus* aff. *wiedenrothi* (Thies, 1983), *Pachyhexanchus pockrandti* (Ward et Thies, 1987), *Carcharias* sp., *Meristodonoides* sp., *Sphenodus* sp., *Synechodus* sp., Pseudonotidanidae gen. et sp. indet.;

баррем: *Sphenodus* sp., *Protolamna* sp., *Protolamna sokolovi* (Cappetta, 1980), *Cretodus* sp., *Notidanodon lanceolatus* (Woodward, 1886);

апт: ?*Carcharias* sp., *Sphenodus* sp., *Notidanodon* cf. *lanceolatus* (Woodward, 1886);

альб: *Cretoxrychina* cf. *vraconensis* (Zhelezko, 2000), *Paraisurus* sp., *Archaeolamna* sp., *Protosqualus* sp.

Обнаруженные в берриасе *Dorsetoscyllium* aff. *terraefullonicum*, ранее из меловых отложений не были известны, а были описаны лишь из юрских отложений Великобритании (Триколиди, 2015). Находкой зуба *Leptostirax* sp. в валанжине расширяется стратиграфическое распространение этого рода, самые древние представители которого были известны из барремских отложений Германии (Schmitz et al., 2010). Род гибодонтных акул *Asteracanthus* ранее был известен из меловых отложений (валанжин Франции, апт Швеции, альб Бельгии и Туниса). Однако крымские находки восполняют готеривский «пробел» в стратиграфическом распространении таксона. Крымский материал (зубы) по роду *Asteracanthus* показывает наличие двух стратиграфических морфотипов. Валанжинские зубы этого рода сильно отличаются от готеривских. В количественном отношении в валанжин-готеривских отложениях зубы астеракантусов встречаются чаще, чем зубы остальных представителей эласмобранхий. Немногочисленны, но относительно разнообразны зубы акул рода *Protolamna*, встречающиеся в готеривских и барремских отложениях. Крымская форма *Protolamna sokolovi* представляет собой первую находку зубов такой морфологии из барремских образований территории бывшего СССР. Из семейства Cretodontidae, наряду с *Protolamna*, в барремских отложениях обнаружен зуб акулы *Cretodus* sp., что расширяет стратиграфическое распространение рода, древнейшие представители которого ранее были известны из альба Северной Америки и Центральной Азии (Казахстан) (Welton, Farish, 1993; Cappetta, Case, 1999; Cappetta, 2012). Немногочисленны, но достаточно разнообразны зубы акул отряда Hexanchiformes. Такие формы, как *Crassodontidanus* aff. *wiedenrothi* и *Pachyhexanchus pockrandti*, в настоящее время в России известны только из Крыма.

Как можно видеть из перечисленного выше комплекса, зубы акул *Sphenodus* распространены по всему стратиграфическому разрезу нижнего мела. Также надо отметить, что они встречаются практически во всех фациальных типах нижнемеловых отложений Крыма. Дифференциация зубов в зубной системе пасти этих акул близка таковой ламноидных акул (Bottcher, Duffin, 2000). На крымском материале зубов акул *Sphenodus* было показано (Триколиди, 2015), что конструкция передней части озубления этих акул, реконструируемая по форме коронок передних зубов, практически идентична таковой современных ламноидных акул *Isurus*.

Таким образом, на территории России и сопредельных государств большая часть находок зубов вышеперечисленного нижнемелового комплекса эласмобранхий на сегодняшний момент известна только из Крыма. Скорее всего данная ситуация связана с недостаточной изученностью нижнемеловых отложений в отношении остатков эласмобранхий. Уже сейчас становится понятным, учитывая представленные в интернете находки коллекционеров-любителей, что при целенаправленном поиске и применении современных методик результат не заставит себя ждать. Найденные в Крыму остатки позволяют уточнить палеобиогеографическое распространение некоторых форм и сопоставить бореальные и тетические регионы по фауне эласмобранхий (например, находки зубов *Dorsetoscyllium* и *Pachyhexanchus*).

МОРФОЛОГИЯ ПОСТДЕНТАЛЬНЫХ КОСТЕЙ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПОЗДНЕПЕРМСКОГО *DVINOSAURUS* (AMPHIBIA: TEMNOSPONDYLI) КАК ГЛАВНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ВИДОВЫХ РАЗЛИЧИЙ

А.В. Ульяхин

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

Среди брахиоподных лабиринтодонтосов особый интерес представляет неотеническая амфибия *Dvinosaurus* – единственный род семейства Dvinosauridae. Эндемичные для Восточной Европы, двинозавры известны из 43 местонахождений, которые характеризуют верхне-северодвинско-вятские отложения верхней перми. Род *Dvinosaurus* включает 4 вида: *D. primus* (типовой), *D. campbelli*, *D. egregius* и *D. purlensis*. Видовые различия связаны с особен-

ностью двинозавров как неотеников (Губин, 2004) и проявляются в большей степени в морфологии черепа и нижней челюсти. Посткраниальный скелет также несет ряд видовых морфологических черт, но группа выделяемых признаков количественно ограничена и имеет меньшее систематическое значение, так как необходимо учитывать некоторые неокостеневшие части скелета (*manus*, *pes*, *ischium*, *pubis*) или их неполное окостенение (*femur*, *ilium*). Сравнение видов и доказательства видовой принадлежности наиболее актуальны по материалу, представленному нижнечелюстными костями, во многом потому, что терминальнопермский вид *D. purlensis* (зона *Archosaurus rossicus*) из местонахождения Пурлы Нижегородской обл. (Шишкин, 1968) известен по малочисленным посткраниальным элементам и одному фрагменту задней части левой ветви (голотип, ПИН 1538/18). В связи с последним аргументом наиболее ярко видовые особенности выражены в строении постдентальных костей.

Покровная скульптура на лабиальной поверхности *angulare* и *supraangulare* у *D. primus* преимущественно радиально-лучистая, переходящая в неправильную морщинистобугорчатую скульптуру у наиболее крупных особей (Шишкин, 1973). У *D. campbelli* скульптура имеет аналогичный рисунок. У *D. egregius* и *D. purlensis* скульптура неправильно-морщинистая с сохранением слабо выраженных следов радиального расположения, не достигающая до верхнего края *supraangulare*.

Система боковой линии у *D. primus* представлена довольно широким желобом *sulcus dentalis* на *supraangulare*, проходящим дугообразно вдоль границы с *angulare*. От дистального конца *sulcus dentalis* под острым углом отходит короткий *sulcus marginalis*, фиксируемый у некоторых особей на *angulare* (ПИН 156/19с). Отличие *D. campbelli* от *D. primus* состоит в том, что отмеченный только в одном случае *sulcus marginalis* (ПИН 4818/1177) проходит практически параллельно вентромедиальной стороне. У *D. egregius* отчетливо прослеживается только *sulcus dentalis*, а у *D. purlensis* система боковой линии на постдентальных костях не просматривается вовсе. Степень развития ретроартикулярного отростка у *D. primus*, *D. egregius* и *D. campbelli* в целом одинакова, при этом их длина заметно меньше, чем у *D. purlensis*.

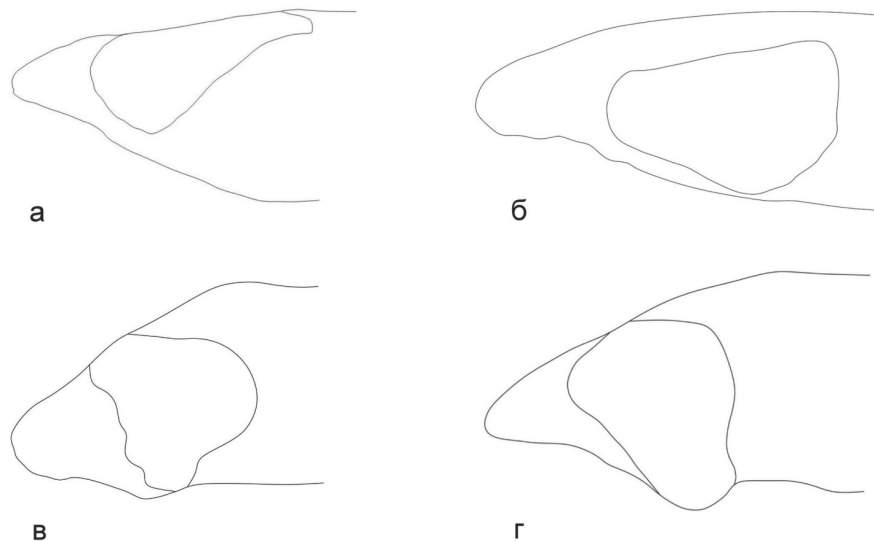


Рис. 1. Форма суставной впадины: а – *D. primus* (по обр. ПИН 2005/44), б – *D. purlensis* (по обр. 1538/18), в – *D. egregius* (по обр. 1100/58), г – *D. campbelli* (по обр. 4818/1177).

Форма суставной впадины у *D. primus* (рис. 1а) субтреугольная, вытянутая вдоль ветви. Вогнутый край расположен с внешней стороны. У *D. egregius* (рис. 1в) и *D. campbelli* (рис. 1, г) форма трапецевидная, вытянутая в большей степени поперек ветви. Вогнутый край с внешней стороны, причем у *D. campbelli* он, как правило, выражен сильнее. У *D. purlensis* (рис. 1, б) форма субтреугольная, вытянутая вдоль ветви. Вогнутый край находится с внутренней стороны. Задний край суставной впадины поднят вверх по всей длине у *D. primus* и *D.*

campbelli, в то время как у *D. egregius* и *D. purlensis* приподняты и задний, и передний края, образуя дугообразный изгиб в сагиттальной плоскости.

Длина аддукторной впадины у *D. primus* и *D. egregius* составляет 25–27% от длины ветви нижней челюсти (Губин, 2004). У *D. campbelli* этот показатель самый высокий – 34%, в то время как у *D. purlensis* при реконструкции длины левой ветви по сохранившемуся фрагменту, наоборот, самый низкий – 21%.

Форма *crista arquata*, которая формирует лингвальный край аддукторной впадины, образованный *praearticulare*, является существенным видовым показателем. У *D. primus* (рис. 2, а) и *D. egregius* (рис. 2, б) гребень образует с суставной ямой отчетливый угол, при этом его высота плавно растет по направлению вперед, а верхняя точка находится в передней части *c. arquata* около *torus arquatus*. Передний край по отношению к уровню *dentale* расположен под углами 130–140° и 110° соответственно. В сечении гребень закруглен у *D. primus* в передней половине, у *D. egregius* – по всей длине. У *D. campbelli* (рис. 2, в) гребень от суставной ямы поднимается полого, а его верхняя точка находится в середине длины дугообразной *c. arquata*. Передний край располагается под тупым углом (140–150°). В сечении гребень заострен. У *D. purlensis* (рис. 2, г) неполная сохранность *c. arquata* позволяет охарактеризовать только задний край гребня, который плавно поднимается от суставной впадины под более тупым углом, чем у *D. campbelli*. В сечении гребень закруглен и, по всей видимости, был относительно низким.

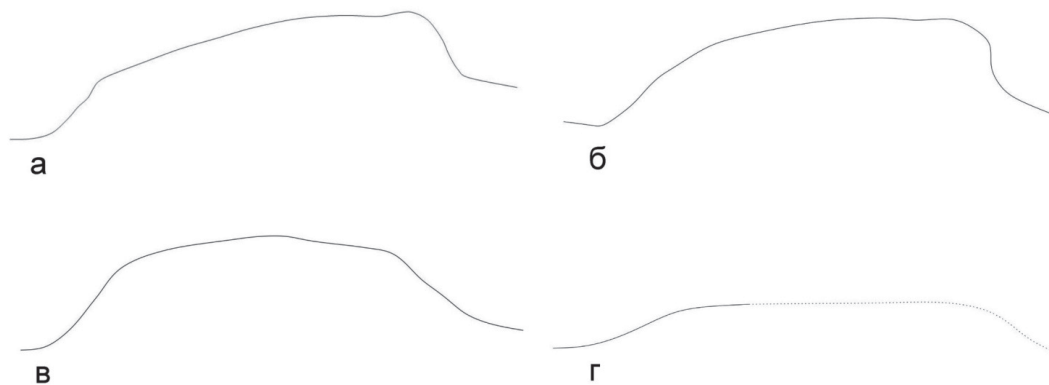


Рис. 2. Форма *crista arquata*. а – *D. primus* (по обр. ПИН 156/19с), б – *D. egregius* (по обр. 1100/57), в – *D. campbelli* (по обр. 4818/1178), г – *D. purlensis* (по обр. 1538/18).

Меккелево отверстие (*f. meckelianum posterius*) у *D. primus* и *D. campbelli* расположено на контактах *praearticulare*, *postspleniale* и *angulare* так, что его середина у северодвинского *D. primus* смещена вперед от переднего края *crista arquata*, а у *D. campbelli* наоборот. Примечательно, что у *D. primus* из местонахождения Семин Овраг (Шишкин, 1973) положение меккелева отверстия соответствует таковому у *D. campbelli*. Совершенно иначе меккелево отверстие расположено у *D. egregius*, когда за счет смещения назад происходит контакт только с *praearticulare* и *angulare*, а его отношение к *processus adductorius* на дне аддукторной ямы таково, что передний край бугорка оказывается за задним краем *f. meckelianum posterius*. У *D. purlensis* меккелево отверстие не сохранилось, но, судя по его отсутствию до места предполагаемого переднего края *crista arquata*, середина отверстия располагалась спереди от указанного края.

На лабиальной поверхности *supraangulare* на уровне переднего края суставной впадины у *D. primus* и *D. campbelli* присутствует входное отверстие *f. supraangulare externus* для наружной ветви нижнечелюстного нерва (VII). У *D. purlensis* отверстие располагается на уровне задней трети длины суставной впадины. У *D. egregius* отверстие отсутствует, поэтому нерв входил в аддукторную впадину через дорсальную вырезку между *supraangulare* и его медиальным лепестком (Шишкин, 1973).

На лингвальной поверхности praearticulare от уровня середины до передней трети суставной впадины у *D. primus* и *D. campbelli* присутствует крупное отверстие f. praearticulare anterius с подходящим к нему широким и неглубоким желобком. У *D. egregius* отверстие располагается на уровне середины, а у *D. purlensis* на уровне задней трети длины суставной впадины. На articulare развито крупное отверстие f. praearticulare posterius, располагающееся у *D. primus*, *D. egregius* и *D. campbelli* позади суставной впадины на лингвальной поверхности. У *D. purlensis* отверстие располагается на лабиальной поверхности позади суставной впадины.

На основании приведенного сравнительного анализа по набору наиболее ярко выраженных морфологических признаков постдентальных костей можно сделать вывод о том, что степень видовых различий, а также внутривидовую изменчивость динозавров актуальнее всего рассматривать, опираясь на морфологию нижней челюсти. Это дало возможность установить определенное сходство между видами *D. primus* и *D. campbelli*, которое отмечается также при сравнительном анализе покровных костей черепа и посткраниальных элементов скелета.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЕНТАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ У *SPERMOPHILUS SUPERCILIOSUS* (RODENTIA: SCIURIDAE) СРЕДНЕГО ЗАУРАЛЬЯ

Д.Д. Чемагина

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, daria.snz@mail.ru

Spermophilus superciliosus – представитель крупных сусликов подрода *Colobotis*, существовавший в среднем плейстоцене–раннем голоцене. Согласно И.М. Громову с соавторами (1965), он совмещал в себе признаки современных *Spermophilus fulvus* и *Spermophilus major*, в меньшей степени *Spermophilus erythrognus*, и считается предковым по отношению к этим видам. *S. superciliosus* имел обширный ареал и встречался среди степных и «лемминговых» фаун Севера и Восточно-Европейской равнины, а также южных частей Западной Сибири и Северного Казахстана. По данным этих авторов, восточные популяции *S. superciliosus*, из низовий Поволжья и Южного Приуралья характеризуются большей близостью к *S. major*, чем западные. Поэтому именно в этих районах могли, вероятно, обитать популяции, исходные для формирования современного *S. major*. Однако вследствие высокой внутривидовой, географической и возрастной изменчивости морфологических признаков, а также отсутствия находок в Зауралье данный вопрос оставался неясным (Громов и др., 1965). Для оценки степени сходства *S. superciliosus* с современными представителями подрода *Colobotis* необходимо изучение изменчивости дентальных признаков этого вида с территории Зауралья.

Проанализированы зубы *S. superciliosus* из Среднего Зауралья и всех пяти современных видов подрода *Colobotis* (табл.). Среди сусликов нередко явление гибридизации близких видов, особенно в местах соприкосновения их ареалов, вследствие чего морфологические различия между видами размыты (Ермаков и др., 2003; Загороднюк, Федорченко, 1995; Загороднюк, 2011). Поэтому был использован материал по современным видам, собранный вне зон симпатрии (Krystufek, 2012).

Акцент сделан на изучении дискретных признаков с использованием метода частоты встречаемости окклюзионных бугорков (метод Л.В. Поповой (2006) с некоторыми изменениями). Терминология элементов окклюзионной поверхности принята по Л.В. Поповой (2016) и И.М. Громову (1965).

S. major из Свердловской области и *S. superciliosus* отличаются от других изученных выборок наличием большинства окклюзионных бугорков как на верхних первом и втором молярах (M1-2), четвертом премоляре (P4) (параконуль, второй метаконуль, мезостиль, второй парастиль), так и на нижних первом и втором молярах (m1-2) (метастилинд, мезоконид, эктостилид).

Использованные материалы

Место хранения	Вид	Местонахождение/ место сбора	Кол-во материала, n
ИЭРиЖ УрО РАН, коллекция А. Г. Малеевой	<i>S. superciliosus</i>	Мальково (Среднее Зауралье, поздний плейстоцен)	66
ИЭРиЖ УрО РАН, коллекция Т. В. Струковой		Першино (Среднее Зауралье, средний голоцен)	136
Кафедра зоологии УрФУ, коллекция Е.С. Некрасова	<i>S. major</i>	Свердловская обл., Сысертский рай- он, биостанция УрФУ (Среднее За- уралье)	333
Зоологический музей МГУ	<i>S. major</i>	Башкортостан, Татарстан (Среднее– Южное Предуралье)	40
	<i>S. fulvus</i>	Казахстан, Туркменистан, Узбекистан	140
	<i>S. brevicauda</i>	Южный Казахстан	45
	<i>S. pallidicauda</i>	Монголия	50
	<i>S. erythrogegens</i>	Новосибирская область	50

Ранее на видах из Среднего Зауралья *S. superciliosus* и *S. major* (Свердловская обл.) нами было показано наличие структуры на верхних щечных зубах, не описанной у других авторов – второго парастилия (Чемагина и др., 2017). При изучении других представителей подрода *Colobotis* второй парастиль был обнаружен только на зубах *S. major* из Предуралья (Башкортостан, Татарстан). Так что на данный момент второй парастиль обнаружен только у представителей видов *S. major* и *S. superciliosus*. У предуральского большого суслика частота встречаемости второго парастилия на М1-2 значительно выше, чем у зауральских *S. major* и *S. superciliosus*. На Р4 второй парастиль у предуральского большого суслика обнаружен не был. Таким образом, по признаку наличия второго парастилия зауральский *S. superciliosus* ближе к зауральскому *S. major*.

Среди всех современных видов подрода *S. superciliosus* из Среднего Зауралья проявляет наибольшее сходство с большим сусликом (*S. major*). У других видов группы *Colobotis* были отмечены свои отличительные особенности. Так, например, у *S. fulvus* были обнаружены протостиль на Р4 и гипостиль на М2, отсутствующие в других выборках.

ОСТАТКИ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ИХТИОПТЕРИГИЙ И ЗАВРОПТЕРИГИЙ ИЗ ОКРЕСТНОСТЕЙ БРЯНСКА

А.А. Чубур

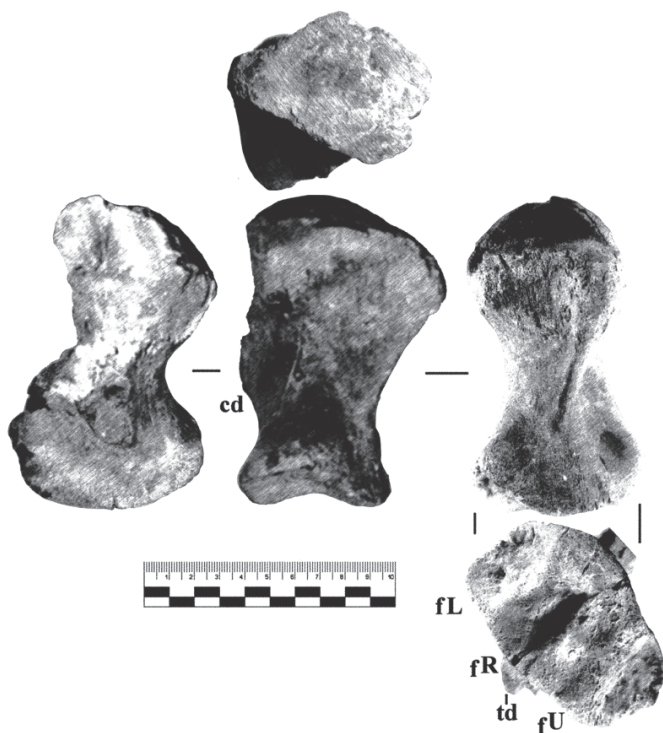
Брянский государственный университет, Брянск, fennecfox66@gmail.com

В провинциальных краеведческих музеях за долгие годы сформировались местами весьма интересные палеонтологические коллекции. Но если находки из Подмосковья и Поволжья часто попадают в зону внимания квалифицированных палеонтологов, то Подесенье (западное крыло Воронежской антеклизы) остается белым пятном. Между тем в Брянском областном краеведческом музее (БОМ) хранятся сборы фоссилий из карьеров ныне уже не работающего Брянского фосфоритного завода и с близлежащих к карьере берегов р. Снежеть (пос. Большое Полпино на восточной окраине Брянска).

В данном сообщении впервые вводятся в научный оборот краткие сведения об остатках морских рептилий мелового периода из Брянского региона, обитавших в мелководном море около 95 млн л. н. Находки происходят из двух фосфоритных горизонтов, залегающих в толще и в основании зеленоватых кварц-глауконитовых песков сеноманского яруса меловой системы.

Первая группа находок относится к надотряду *Ichthyopterygia* – это фосфоритизированные кости поздних ихтиозавров. Преимущественно представлен осевой скелет. Тела позвонков амфицельные, венечные отростки и невральные дуги не сохранились. Среди находок четыре переднотуловищных (вероятно? от одного скелета) и два разрозненных заднотуловищных позвонка (БОМ № 8703/3-1, без №), а также четыре хвостовых позвонка в анатомической связи (БОМ № 8703/1). Поперечник сочленовной поверхности переднотуловищных позвонков лежит в пределах 65-90 мм, что дает представление о размерах сеноманских ихтиозавров Полпинского местонахождения, достигавших в длину 3-4,5 м.

Точное определение видовой и родовой принадлежности по позвонкам ихтиозавров, как известно, затруднено. Иное дело кости пояса передних конечностей. Находка представлена правой плечевой костью (Humerus) (рис.) (БОМ, без номера). Ее длина 106 мм. Ширина проксимального эпифиза в форме неправильной трапеции превышала 80 мм, край поврежден. На его суставной поверхности заметны линейные порезы, оставленные зубами поедавших труп животного акул. Ширина дистального эпифиза 72 мм. Выраженный дорсальный гребень длиной 66 мм тянется к фасетке лучевой кости. На антеровентральной поверхности виден частично поврежденный дельтапекторальный гребень средней выраженности. Дистальный эпифиз разделен на три фасетки – для локтевой, лучевой костей и для базального элемента дополнительного пальца переднего лапа (*lageniformis*, гороховидная кость) перед лучевой костью. Размеры фасеток (длина/ширина, мм) соответственно 28,5/37,3; 24,3/45,5; 23,0/37,2. Длина животного, исходя из пропорций частей скелета, могла достигать 3,5 м.



Правая плечевая кость *Platypterygius ochevi* из местонахождения Большое Полпино.

Ближайшая к Брянску изученная палеонтологами находка из Курского «остеолита» (сеноманского фосфоритного горизонта) отнесена первоначально к виду *Platypterygius campylodon* (Kiprijanoff, 1881). Этот вид широко распространен и известен из альба–сеномана Англии, Франции, Германии и Европейской России (Zammit, 2012). Недавно он был объединен с первушовизавром в новый таксон *Pervushovisaurus campylodon* (Fischer, 2016). Однако наличие выраженной дополнительной фасетки на дистальном эпифизе плечевой кости не характерно для этого вида платиптеригий.

Недавно группой исследователей описан новый вид платиптеригий из альба–сеномана Воронежской области – *Platypterygius ochevi* (Архангельский и др., 2008). Характерная черта *P. ochevi* – большой размер плечевой поверхности для дополнительного элемента зейгоподия перед фасеткой лучевой кости. Опираясь на данный признак как на диагностический, описанную выше плечевую

кость, и, вероятно, часть позвонков, мы можем связать с видом *Platypterygius ochevi*.

Вторая группа находок позднемеловых морских рептилий связана с надотрядом *Sauropterygia*, а точнее, с входящим в него отрядом *Plesiosauria*. Систематическое положение отдельных костей нелегко установить, в результате чего в литературе упоминается множество видов с неподтвержденным статусом и видов-дублетов (Storrs, Arkhangel'sky, Efimov, 2000). В этой связи мы ограничились определением до семейства или, где представляется

возможным, рода. Для позвонков размеры даны по схеме L – длина вентральной поверхности / Н – высота сочленовной поверхности / W – ширина сочленовной поверхности (в мм).

1. Тело хвостового позвонка молодой особи, вероятно *Elasmosaurus* (БОМ № 8703/3). L – 80 мм; Н – 88 мм; W – 66,5 мм. Повреждение на поверхности, возможно, представляет собой след зуба более крупного хищника (например, плиозавра). Такие повреждения (посмертные или прижизненные) встречаются не так уж редко (Ефимов, 2009).

2. Шейный позвонок, возможно, принадлежащий крупному экземпляру сходному с *Elasmosaurus orskensis* (БОМ №6154/4-1), L-110 мм; Н – 93 мм; W – 108 мм. Морфологически близок к позвонку из Орска (Боголюбов, 1911, Таб. XIV: 1-3), но в нашем случае почти вдвое большего размера.

3. Переднотуловищный позвонок крупного короткошеего плезиозавра *Polycotylus* sp. семейства Polycotylidae (БОМ №8703/2), L – 87,5 мм; Н – 101 мм; W – 99 мм.

4. Шейный позвонок небольшого короткошеего плезиозавра семейства Polycotylidae (БОМ, без №). L – 28,0 мм; Н – 46,5 мм; W – 49,0 мм.

5. Проксимальная часть (длина фрагмента 80 мм) правой бедренной кости (femur) молодой особи *Elasmosaurus* sp. (БОМ, без номера). Головка отсутствует (поперечник площадки эпифиза ~67 мм), длина и поперечник расположенной под углом 50° к основанию caritus фасетки трохантера 36×45 мм. Диафиз имеет полукруглое сечение (диаметр ~50 мм, поперечник 41 мм). Глубокая борозда на заднем краю площадки трохантера, возможно, оставлена зубом крупной акулы.

6. Фрагмент проксимальной части бедренной кости (БОМ без номера) нуждается в дополнительном изучении, так как, по мнению В.В. Ефимова, эта кость, судя по развитости суставных поверхностей, могла принадлежать и сухопутному динозавру.

Таким образом, по скромным пока материалам Полпинского местонахождения наблюдается характерная и для сеномана Поволжья бедность и монотонность видового состава ихтиоптеригий. Видовое же разнообразие завроптеригий несколько выше. Местонахождение перспективно для дальнейшего изучения.

ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИЕ ЛОШАДИ (EQUIDAE, MAMMALIA, PERISSODACTYLA) ЮГО-ВОСТОКА СРЕДНЕЙ АЗИИ И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Ш.Ш. Шарапов

*Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н. Павловского АН РТ, Душанбе, Таджикистан
sharapov@inbox.ru*

Лошади (Equidae, Mammalia, Perissodactyla) являются постоянными компонентами позднекайнозойской фауны млекопитающих Юго-Востока Средней Азии, но они до сих пор остаются слабоизученными. Их остатки (череп, нижние челюсти и кости конечности) в огромном количестве обнаружены в континентальных отложениях Афгано-Таджикской (Преддарвазском и Предгиссарском прогибах) депрессии, Северо-Западном Тянь-Шане (в Ферганской впадине) и Гиссаро-Алае (в Пенджикентской и Магианской впадинах). Изучение этих остатков показало, что они принадлежат к 3 родам, 4 под родам и 6 видам, а также 4 под видам лошадей подсемейств Merychippinae Simpson, 1951 и Equinae Steinmann et Döderlein, 1890.

Подсемейство Merychippinae Simpson, 1951 представлено двумя родами – *Hipparion* de Christol, 1832 и *Eurygnathohippus* Van Hoepen, 1930, которые включают две формы: *Hipparion mediterraneum magianense* (= *H. garedzicum magianense* Zhigallo, 1978) и *Eurygnathohippus* sp. Остатки этих трехпалых лошадей происходят из позднемиоценовых местонахождений Сор и Мармар в Магианской и Пенджикентской впадинах Гиссаро-Алая, а также Дарай-Аспон и Нишорак в Преддарвазском прогибе Афгано-Таджикской депрессии. Эти виды, являющиеся типичными элементами гиппарионовых фаун Евразии и Африки, в Таджикистане обнаруже-

ны впервые. Верхний предел стратиграфического распространения этих родов отвечает интервалу позднего миоцена (валлезий, MN 9-10 и туролий, MN 11-13) и раннего плиоцена (русциний, MN 14-15).

Подсемейство Equinae Steinmann et Döderlein, 1890 представлено четырьмя подродами рода *Equus* Linnaeus, 1758: *Allohippus* Kretzoi, 1938, *Equus* Linnaeus, 1758, *Asinus* Frisch, 1775 и *Hemionus* Pallas, 1775 (Шарапов, 1986, 2004; Forsten, Sharapov, 2000).

Лошади подрода *Allohippus* являются характерными представителями позднеплиоценовых (средне- и поздневиллафранкских) фаун Евразии. В Таджикистане они представлены тремя подвидами: *Equus (Allohippus) stenonis pamirensis* Sharapov, 1986 (= *Equus bactrianus* Vangengeim et al., 1988) (Azzaroli, 1990), *Equus (Allohippus) sivalensis* subsp. nov., *Equus (Allohippus) stenonis* subsp. nov. и видом, близким к *Equus (Allohippus) cf. stehlini* Azzaroli, 1965. Остатки этих лошадей найдены в Куруксайском, Карамайданском, Яккабедском (=Зульфинском), Оби-Гармском и в Лахутинском (Лахути 1, 2) позднеплиоцен-позднеэоплейстоцен-раннеплейстоценовых местонахождениях Афгано-Таджикской депрессии.

Виды подродов *Equus* – *Equus (Equus) gmelini* Antonius, 1912 и *E. przewalskii* Poljakov, 1881, *Asinus* Frisch, 1775 – *Equus (Asinus) asinus* и *Hemionus* Stehlin et Graziosi, 1935 – *Equus (Hemionus) hemionus* Pallas, 1775 происходят из средне- и позднеплейстоценовых, а также голоценовых отложений Ю. Таджикистана. Среди указанных видов тарпан – *Equus (Equus) gmelini*, обитатель лесостепных биоценозов Западной и Восточной Европы, в Таджикистане впервые установлен в составе фауны позвоночных животных бронзового века (III тыс. до н. э.) античного городища Тахти-Сангин в Кабадианском р-не Ю. Таджикистана.

Таким образом, в истории развития лошадиных Юго-Востока Средней Азии выделяются три крупных этапа формообразования: мио-плиоценовый, плейстоценовый и голоценовый. В миоценовое время на территории рассматриваемого региона существовали трехпалые лошади из родов *Eurygnathohippus* Van Hoepen, 1930 и *Hipparion* de Christol, 1832, причем первый из указанных родов впервые отмечается в составе фауны позднего миоцена не только Юго-Востока Средней Азии, но, по-видимому, и всей Евразии. В верхнем плиоцене (в среднем и верхнем виллафранке), а может быть, еще и раньше, что вполне вероятно, появляются архаичные однопалые лошади из подрода *Allohippus*, которые в биоценозах этой территории существовали до верхнего эоплейстоцена включительно. Начиная со среднего неоплейстоцена, в ориктоценозах Юго-Востока Средней Азии уже доминируют прогрессивные, настоящие кабаллоидные лошади, относящиеся к под родам рода *Equus*: номинативному, полуослам *Hemionus* и настоящим ослам *Asinus*. В голоценовое время эти лошади продолжают свое существование на территории Юго-Востока Средней Азии, а в современности, за исключением полуослов, – в одомашненном состоянии в Таджикистане.

ПОИСК ОРГАНИЗАЦИОННОГО РАВНОВЕСИЯ КАК ФАКТОР ЭВОЛЮЦИИ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕТОПИСИ (НА ПРИМЕРЕ ДРЕВНИХ АМФИБИЙ)

М.А. Шишкин

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

Эволюционная смена видовой организации начинается с нарушения ее равновесия в критических условиях, когда испытываемые ею возмущения перестают релаксироваться и превращаются из флуктуаций в необратимые изменения. Это означает утрату способности организации к самоподдержанию и тем самым снижение ее упорядоченности. Наиболее очевидным начальным проявлением этого состояния должно быть замещение прежней взрослой нормы теми или иными отклонениями от нее. Поскольку все они имеют сниженную жизнеспособность, то отбор может поддерживать самые разные их варианты в зависимости от колебаний новых условий. Приспособления, возникающие на этой основе, должны представ-

лять собой зыбкие (инадаптивные) модели временного равновесия, стабильные лишь в узких интервалах условий.

Эти ожидания, определяемые общими свойствами неравновесного состояния, находят подтверждение в ряде эволюционных обобщений, прежде всего в концепции Дж. Симпсона о «квантовом сдвиге» как организационном изменении при резкой смене адаптивных зон (Симпсон 1948, Simpson, 1953; ср. Расницын, 1987, 2002). В числе стартовых закономерностей такого перехода указываются, в частности: (а) рост изменчивости, (б) эксплозивное возникновение радиации «поисковых» линий, направленных на осуществление нового равновесия и (в) инадаптивность начальных преобразований, реализуемых в этих линиях. Эмпирически такой ход событий подтверждается правилом Ю.В. Мамкаева (1968) об архаическом многообразии, характеризующем ранние этапы становления организационной нормы.

Для базовой эволюционной теории рост изменчивости перед сменой взрослой видовой нормы в принципе трудно объяснить иначе, чем нарушением системного равновесия, запускающим механизм последующих «восстановительных» преобразований. Но в реальности в большинстве эволюционные концепции далеки от таких представлений и вообще не затрагивают проблему равновесия. Обычно они полагают, что трансформация взрослого состояния есть лишь следствие изменений зародышевой клетки, не играющее самостоятельной роли в эволюционном процессе. Генетическая теория эволюции, с ее принципом мозаичной детерминации взрослых свойств в геноме, является частным случаем такого подхода. В целом он выражается в представлении, что вектор исторических изменений живой организации совпадает с ходом индивидуального развития («центральная догма» эволюционизма: Шишкин, 2016).

Альтернативой этому взгляду является организмоцентрический подход, исходящий из специфичности пространства реакций живой системы (Goldschmidt, 1940) и его целостности как субстрата отбора (Шмальгаузен, 1942, Waddington, 1957). Принимается, что равновесное состояние этой системы, выражаемое ее взрослой нормой, инвариантно (эквивифинально) по отношению к индивидуальным различиям онтогенетических циклов. Соответственно причину эволюционного изменения следует видеть *не в вариациях на уровне зигот, а в нарушениях конечного равновесия системы*. Оно означает утрату регуляции развития к взрослой норме, что ведет к ее замещению пространством индивидуальных aberrаций. Это и есть та вспышка изменчивости, с которой начинается переход к новому плану организации. Она выражает начало поиска системой нового равновесия через отбор отдельных уклонений и в итоге – стабилизацию наиболее жизнеспособного их варианта. Тем самым последний становится начальной моделью новой эквивифинальной нормы. Система развития перестраивается отбором все глубже в соответствии с этим новым целеполаганием («замена внешних факторов внутренними», Шмальгаузен, 1942). Этот взгляд на эволюцию как на репарацию взрослого равновесия предполагает те же следствия, что рассмотрены выше как общие особенности неравновесного перехода. В частности, (а) начальные поиски новой нормы должны иметь множественный характер в виде спектра эфемерных базальных линий; и (б) демонстрируемые ими новшества должны быть малоустойчивы и мозаичны.

Переход к новому видовому равновесию лежит в основе аналогичных перестроек, связанных с формированием всех более масштабных и исторически более устойчивых планов групповой организации. Первые шаги их становления точно так же выражаются в появлении радиации начальных «поисковых» линий, показывающих разнородные попытки изменений в сторону новой организационной модели (как это известно на примерах «маммализации» у териодонтов, «орнитизации» у архозавров и т. п.). Общая неупорядоченность эволюционных событий в таких линиях выражается прежде всего в демонстрации ими разных комбинаций черт исходной и преемственной (формируемой) организационных норм, а также в разной последовательности их замещения, т. е. имеет место «архаическое многообразие». При этом ранние звенья базальных линий, очевидно, должны быть близки к вариациям исходной нормы, которые усиливаются в процессе ее угасания (см. выше). Такие проявления повышенной изменчивости групп накануне их вымирания могут реально фиксироваться в геологической летописи («расовое старение», Nyatt, 1866). Фактически они отражают начальные попытки

неравновесного перехода к новой норме независимо от того, состоялся ли он в итоге или нет (Симпсон, 1948; Шишкин, 2015, 2017).

Следы начальной неупорядоченности изменений в сторону новой организационной нормы видны на примере крупнейшей радиации древних амфибий – группы *Temnospondyli*, в которой все мезозойские представители демонстрируют те или иные варианты единого базового («стереоспондильного») морфотипа, характерного для водных адаптаций. В большинстве триасовых ветвей группы этот устойчивый план строения появляется в летописи уже полностью сформированным, но некоторые рано вымершие пионерные ветви составляют исключение из этого правила. В них указанный морфотип может мозаично сочетаться с уникальными архаичными чертами, что, по-видимому, свидетельствует о его самостоятельном приобретении в этих линиях.

Так, небольшое раннетриасовое семейство *Tupilakosauridae*, в отличие от всех других мезозойских темноспондиллов, сохраняет в норме непарный затылочный мышцелок и примитивное расположение мозговых артерий. Но вместе с тем плохо известный австралийский представитель того же семейства обнаруживает по этим признакам уже стандартный «мезозойский» тип строения. Это, несомненно, один из примеров, когда структурные различия, указывающие в общем случае на принадлежность к существенно разным организационным нормам (или эволюционным уровням), реально могут возникать на уровне близких таксонов низкого ранга и притом независимо в разных линиях.

Редким свидетельством начального этапа изменений, связанных с попытками перехода к новому организационному равновесию (в данном случае к «стереоспондильной» модели) является морфология двух терминальных видов неотенического позднепермского темноспондила *Dvinosaurus*, демонстрирующих необычные масштабы групповой изменчивости накануне вымирания этого таксона. Указанные виды (*D. egregius* и *D. purlensis*) показывают резкие мозаичные отличия как друг от друга, так и от их консервативного предшественника (*D. primus*), что выражается в появлении у них черт, свойственных уже мезозойскому типу организации. В одном случае это развитие задних сошниковых отростков и дорсальное смещение каналов сонных артерий, в другом, развитие ретроартикулярного отростка нижней челюсти и транссегментальная интеграция тел позвонков. Альтернативность таких преобразований у двух видов создает впечатление их дивергентной эволюции, но фактически они демонстрируют одно и то же направление изменений в сторону мезозойского морфотипа, только выраженное в виде разных начальных шагов.

Быстрое исчезновение подобных неравновесных морфотипов, а с ними и самого типа организации, свойственного *Dvinosaurus*, не обязательно означало, что последний не оставил преобразованных потомков. К таковым может принадлежать среднетриасовый североамериканский род *Hadrokkosaurus* («*Vigilius*») обычно относимый к гондванскому «стереоспондильному» семейству *Brachyopidae*. При всем сходстве с брахиопидами этот продвинутый род лишен ряда их апоморфий и вместе с тем показывает несколько примитивных особенностей, сближающих его с наиболее консервативным двинозавридом *D. primus*, т. е. с видом, не обнаруживающим «стереоспондильных» черт (Шишкин, 1991). Если такое родство действительно имеет место, то скорее всего в этой филетической линии переход к мезозойскому типу организационного равновесия происходил более медленно и согласованно, чем его начальный этап у терминальных видов *Dvinosaurus*.

Все эти примеры дополнительно подтверждают, что этап неупорядоченного поиска (в виде начальной радиации альтернативных эволюционных линий) является общей закономерностью неравновесного перехода между двумя организационными нормами.

Работа поддержана грантом РФФИ № 16-05-00711-а.

ПЛИОЦЕНОВЫЕ МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ
МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ЗВЕРИНОГОЛОВСКОЕ (ЮЖНОЕ ЗАУРАЛЬЕ)

А.А. Якимова¹, Е.С. Артюхова¹, Н.В. Погодина¹, Т.В. Струкова², М.В. Синица¹

¹Уральский федеральный университет, Екатеринбург, albinchik.yakimova@gmail.com

²Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

Сведения о мелких млекопитающих плиоцена Зауралья ограничены фауной местонахождения Звериноголовское, которое изучалось на протяжении полувека. Несмотря на столь длительный срок исследования местонахождения, общее количество материала по плиоценовым млекопитающим относительно невелико вследствие низкой насыщенности вмещающих пород их остатками. Как по количеству остатков, так и по числу обнаруженных таксонов в составе фауны мелких млекопитающих доминируют полевки (*Arvicolinae*) (Pogodina, Strukova, 2013, 2016). Остатки представителей других систематических групп малочисленны, и только экспедиции последних лет предоставили материал, позволяющий дополнить и уточнить видовой список плиоценовой фауны местонахождения.

Стратиграфически полевки соответствуют раннему и позднему плиоцену. К позднеплиоценовым видам относятся *Borsodia novoasovica*, *Mimomys polonicus*, *M. hintoni*, *Mimomys* cf. *reidi* и *Pitymimomys bashkiricus*. Все они известны из второй половины MN16. Изолированные m1 и M3 *B. novoasovica* сходны с экземплярами из типового местонахождения Широкино (Топачевский, 1977, 1987; Тесаков, 2004) и Аккулаево (Тесаков, 2004), но имеют более высокие дентиновые тракты. *M. hintoni* из Звериноголовского также морфологически напоминают остатки этого вида из Симбугино, Аккулаево (Тесаков, 2004) и Бетеке (Зажигин, 1980). Однако в сравнении с последними они характеризуются менее высокими трактами. Зубы *Pitymimomys bashkiricus* отличаются от типовых экземпляров из Аккулаево и Симбугино (Сухов, 1980, Тесаков, 2004) меньшей степенью гипсодонтии и недифференцированной эмалью. *Mimomys* cf. *reidi* обладают высокой степенью сходства с *M. hintoni* из того же местонахождения, но имеют более высокие дентиновые тракты и практически целиком заполненные цементом входящие углы. Меньшая степень гипсодонтии отличает моляры из Звериноголовского от выборок из Крыжановки 3, Псекупса, Этулии 3 (Тесаков, 2004) и Тегелена (Tesakov, 1998). Самый малочисленный вид позднеплиоценовых полевок из Звериноголовского – *M. polonicus*, представленный четырьмя экземплярами, морфологически идентичными молярам того же вида из типового местонахождения Ребелице Кролевски (Kowalski, 1960). К интервалу первой половины позднего плиоцена видам Звериноголовского относятся *Mimomys* cf. *gracilis*, *Mimomys* ex gr. *hajmackensis* и *Pitymimomys* ex gr. *inceptor*, принадлежащие к первой половине MN16. *Mimomys* cf. *gracilis* отличаются от экземпляров из Венже 1 (Sulimski, 1964), Чарнота 2 (Kretzoi, 1959) и Бетеке (Зажигин, 1980) меньшей длиной и более отчетливыми отложениями цемента. Меньшая ширина коронки отличает m1 *Mimomys* ex gr. *hajmackensis* от экземпляров из типового местонахождения Хайначка (Fejfar, 1961). Изолированный m1 *Pitymimomys* ex gr. *inceptor* имеет более высокую и длинную в базальной части коронку, а также более низкие дентиновые тракты, чем голотип из Рипы Скорцельской (Тесаков, 2004). Раннеплиоценовые виды представлены *Promimomys* sp., *Mimomys* cf. *davakosi* и *Pliomys* cf. *destinatus*, принадлежащие к MN15. За исключением более высоких коронок и четких следов цемента во входящих углах, зубы *Mimomys* cf. *davakosi* морфологически идентичны таковым из Команос 2, Ворио 3 и 3а (Hordijk, de Bruijn, 2009). В общих чертах конфигурация элементов жевательной поверхности и промеры моляров *Pliomys* cf. *destinatus* из изучаемого местонахождения схожи с таковыми у *Pliomys destinatus* из Одесских катакомб (Тесаков, 2005). Они отличаются более низким трактом Asd и более высоким трактом HslD. *Promimomys* sp. представлен обломком m1 с сохранившейся петлей антероноида и ТЗ. Из-за сильной поврежденности экземпляра, наверняка можно утверждать только его принадлежность к роду *Promimomys* ввиду слабо выраженного четвертого входящего угла на лингвальной стороне (LRA4), просто устроенной петли антероноида и слабой ундуляции эмаль-дентиновой границы.

Вторую, гораздо менее многочисленную группу грызунов в местонахождении составляют тушканчикообразные (Dipodidae), представленные одним M1 *Lophocricetus* cf. *ultimus* (Lophocricetinae) и m2 *Plioscirotopoda* sp. (Dipodinae). Оба рода известны из широкого стратиграфического интервала, охватывающего поздний миоцен и поздний плиоцен средней полосы Евразии (Громов, Шевченко, 1961; Шенброт, 1995; Топачевский и др., 1998; Зажигин, Лопатин, 2000; Delinschi, 2014). Присутствие в составе Звериноголовского *L. ultimus*, ранее установленного для местонахождений нижнего плиоцена (MN 14–15) Западной Сибири и Казахстана (Зажигин и др., 2002), указывает на близость этих фаун, что также подтверждается находками общих таксонов среди Arvicolinae. Присутствие в составе микротериокомплекса местонахождения цокоров рода *Prosiphneus* установлено на основании одного m1. Данный экземпляр предположительно принадлежал крупному, морфологически продвинутому виду рода, близкому к *P. praetingi*.

Большим количеством остатков представлены зайцеобразные, отнесенные к среднему по размерам виду рода *Pliolagomys*, морфологически сходному с *P. kujalnikensis*. Стратиграфически они соответствуют среднему плиоцену. Как было показано ранее (Ербаева, 1988), экземпляры *P. kujalnikensis* из Звериноголовского отличаются от типовой серии из Жеваховой горы (Топачевский, Скорик, 1977) несколько большим диапазоном индивидуальной изменчивости р3 за счет присутствия мелких экземпляров с простой структурой переднего сегмента, наблюдаемой у *P. danubicus*.

Наиболее малочисленную группу мелких млекопитающих в Звериноголовском составляют насекомоядные (Lipotyphla), известные всего по двум плохо диагностируемым экземплярам. Они представлены m2 небольшой выхухоли, предположительно относящейся к роду *Desmana*, и коронкой нижнего резца крупной землеройки рода *Beremendia*.

Сообщество плиоценовых мелких млекопитающих Звериноголовского содержит элементы, отвечающие широкому стратиграфическому диапазону от позднего русциния (MN 15) до позднего виллания (MN 17) европейской континентальной шкалы. В значительной степени это объясняется сложным геологическим строением местонахождения и, как следствие, его сложной тафономией. На всем протяжении плиоцена мелкие млекопитающие местонахождения, очевидно, существовали в условиях открытых пространств степного типа и полупустынь, на что указывает доминирование в его составе полевков и пищух, присутствие тушканчиков и цокора при полном отсутствии форм, экологически связанных с лесными биомами.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ВОЗРАСТ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАМЧАТКИ

О.В. Яшина¹, М.М. Певзнер²

¹МБУК «Череповецкое музейное объединение», Череповец, aculina12@rambler.ru

²Геологический институт РАН, Москва

На основе материалов палеонтологических коллекций краеведческих музеев, частных коллекций, материалов экспедиций авторов и литературных данных нами были начаты исследования видового состава фауны Камчатки. Изученные костные остатки принадлежат преимущественно верхнепалеолитическому фаунистическому комплексу, характерному для позднего плейстоцена северо-востока Сибири (Вангенгейм, 1961) (табл.; рис. 1). Кости четвертичных животных были собраны на косах и бечевниках наиболее крупных рек Камчатки. Находки *in situ* единичны.

Видовой состав позднеплейстоценовых млекопитающих Камчатки

<i>Mammuthus primigenius</i>	<i>Bison priscus</i>	<i>Equus</i> sp.	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Alces alces</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Coelodonta antiquitatis</i>	<i>Ovibos</i> sp.	<i>Lepus timidus</i>
148	64	9	7	7	3	4	2	?
							244	

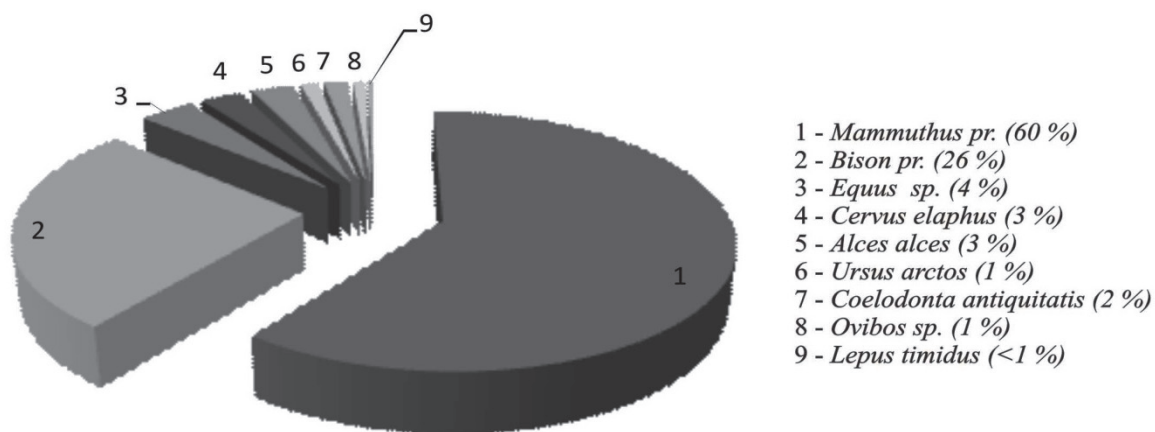


Рис. 1. Соотношение видового состава и количества находок костных остатков млекопитающих в позднплейстоценовых местонахождениях Камчатки.

Начаты работы по датированию костей млекопитающих. К настоящему времени мы располагаем 28 радиоуглеродными датами, полученными в Геологическом институте РАН (г. Москва) и двумя AMS-датами, полученными в университете г. Оттавы (Канада) (рис. 2). Для датирования используются костные остатки, приуроченные к среднему течению р. Камчатка (район пос. Мильково, Кирганик, Долиновка, Атласово). Единичные даты для интервала старше 45 тыс. л. н. (здесь и далее ^{14}C л. н.) на первый взгляд могут свидетельствовать о проблемах, связанных с определением возраста вблизи границы возможностей радиоуглеродного метода.

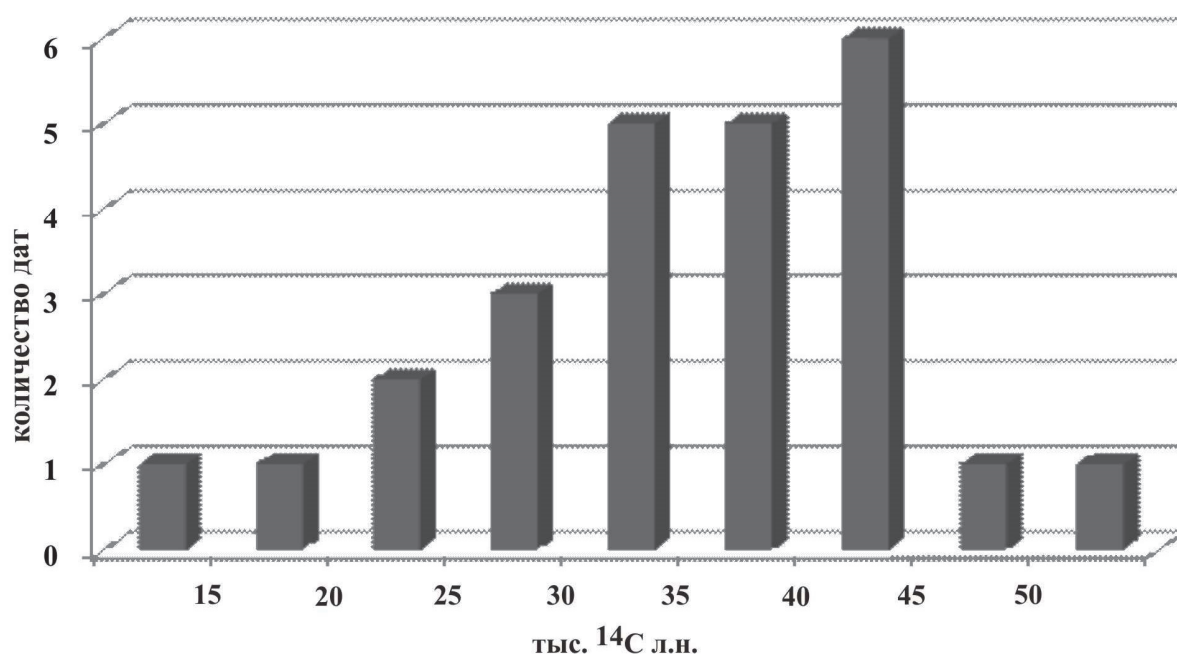


Рис. 2. Результаты радиоуглеродного датирования мамонтовой фауны Камчатки.

Однако изотопный возраст рыхлых отложений Центральной Камчатки, из которых вымываются эти кости, до сих пор не установлен. Поэтому «провал» с 50-тысячными датами также может свидетельствовать и о позднплейстоценовом возрасте данных отложений. Установлено, что около 43–42 тыс. л. н. долина Центральной Камчатки подверглась существенным преобразованиям, вызванным катастрофическим речным стоком (Певзнер и др., 2017). В этом случае, «пик» дат на 45–40 тыс. л. н. можно объяснить гибелью большого количества животных вследствие катастрофических паводков. Интервал времени 40–30 тыс.

л. н. характеризуется стабильной популяцией фауны. В это время в разрезах Центральной Камчатки повсеместно отмечаются почвы, т. е., по-видимому, для крупных млекопитающих имелась хорошая кормовая база. А вот сразу после 30 тыс. л. н. наблюдается резкий спад количества дат. В это время на полуострове произошло несколько крупных извержений (Пономарева и др., 2008), пеплы которых зафиксированы в разрезах Центральной Камчатки в виде горизонтов мощностью до 80 см (Брайцева и др., 2005). На территориях с такими мощностями выпавшей тефры уничтожается вся растительность, включая древесную (Сидельников, 1981). Сотни квадратных километров долины превратились в песчаную пустыню, не пригодную для обитания животных.

Наиболее поздние находки мамонтовой фауны относятся к самому концу неоплейстоцена: *Mammuthus primigenius* – 12630±50 (ГИН-3420) и *Bison priscus* – 17510±250 (ГИН-15329).

Весьма интересна находка костей раннеголоценового лося в долине р. Камчатка (8200±40, ГИН-15146). Ни в каких исторических летописях присутствие лосей на полуострове не упоминается (лоси были интродуцированы на полуострове в 70-е годы прошлого столетия). Кости лося также были обнаружены и при археологических исследованиях на юге и востоке полуострова в материалах археологических памятников XII-XIV вв. (Филь и др., 2009). Изначально существование большой и устойчивой популяции лосей, вероятно, было связано с горно-таежными районами в бассейнах рек Анадырь, Колыма и Пенжина, а территория Камчатки могла заселяться ими периодически при более благоприятных обстановках.

Работа выполнена в соответствии с Госзаданием ГИН РАН, при финансовой поддержке Программы Президиума РАН № 1.18П и проекта РФФИ № 17-05-00352.

ИСТОРИЯ НАУКИ: ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ 2018 ГОДА

МАМОНТ АДАМСА: К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ

И.А. Стародубцева

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

i.starodubtseva@sgm.ru

В 1808 г., двести лет назад, в Санкт-Петербурге был смонтирован первый в мире скелет мамонта, известного ныне как мамонт Адамса (Гарутт, 2001; Тихонов, 2005). Он назван по имени зоолога и ботаника М.И. Адамса (1780–1832), благодаря самоотверженному труду которого впервые достоянием науки стала находка остатков мамонта с сохранившимися мягкими тканями, шкурой и шерстью.

В истории палеонтологии, вероятно, ни одно вымершее животное не породило столько вымыслов и легенд и не вызывало на протяжении многих десятилетий столько разногласий у исследователей, как мамонт. В XVIII и начале XIX вв. многочисленные находки костей и бивней мамонтов в Западной Европе, Европейской России и Сибири поставили перед естествоиспытателями вопросы о происхождении их остатков, местах обитания, систематической принадлежности и причинах вымирания. Многие исследователи полагали, что мамонты, как и современные слоны, обитатели жаркого климата, а их остатки были «перемещены в холодный из теплого климата» в результате всемирного потопа или катастрофических перемен, происходивших на Земле (Тилезиус, 1821). Исследования мамонта Адамса изменили прежде всего взгляды на места обитания этих животных и подтвердили выводы Ж. Кювье об их систематическом положении.

Первая публикация, посвященная мамонту Адамса, принадлежит перу самого М. Адамса, и была издана на французском языке в 1807 г. в *Journal du Nord* (Северный журнал). На русском языке эта статья увидела свет в 1821 г. благодаря В.Г. Тилезиусу фон Тиленау, включившему ее в свою обстоятельную работу, написанную по результатам исследования этого мамонта (Тилезиус, 1821).

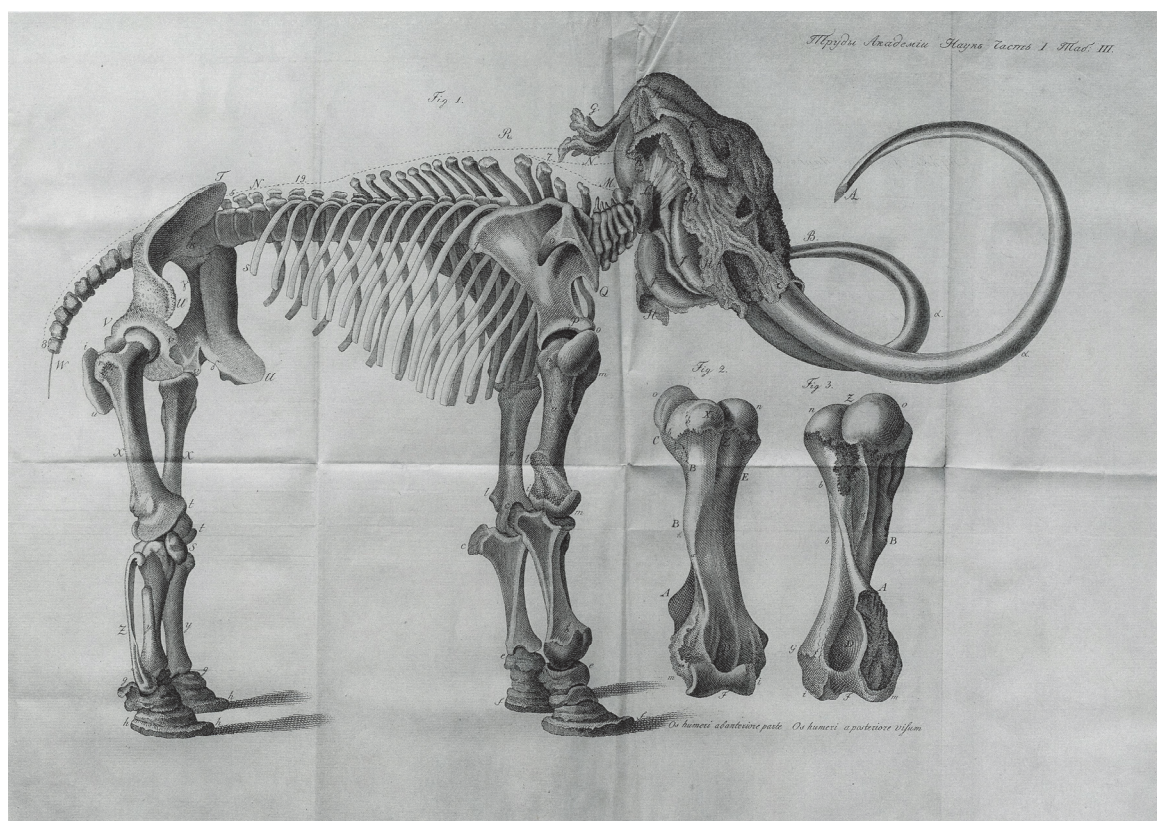
В своей статье М. Адамс подробно описал весь ход экспедиции, уделил внимание истории находки мерзлой туши мамонта, ее сохранности и высказал взгляды на систематическое положение, места обитания мамонтов и происхождение их остатков (Adams, 1807). Многие ученые, писал М. Адамс, относят слона и мамонта к одной «породе» (виду), но сам он, соглашаясь с Ж. Кювье, считал, что мамонт «есть особливая порода животных, до потопа живших». М. Адамс отметил, что мамонты отличаются от современных слонов, прежде всего размером, формой бивней и густой шерстью, которая, «как кажется, ясно указывает, что он принадлежал странам северным ... Неизвестно только то, каким образом мамонт был погребен во льдах». Остатки мамонтов, которых находили также в «южнейших провинциях на Волге», в Германии, Испании, М. Адамс считал «неоспоримыми свидетельствами всемирного потопа». Он пришел к заключению, что «отечество мамонтов было обширно» (цит. по: Тилезиус, 1821, с. 134).

В Санкт-Петербурге мамонт Адамса был изучен зоологом, ординарным академиком Императорской Академии наук А.Ф. Севастьяновым (1771–1824) и анатомом и физиологом, экстраординарным академиком Императорской АН П.А. Загорским (1764–1846); их небольшие статьи по результатам исследований были изданы в *Технологическом журнале* (Севастьянов, 1809; Загорский, 1809).

А.Ф. Севастьянов, изучив скелет мамонта и сравнив его со скелетом индийского слона, установил различия в их строении, прежде всего бивней (Севастьянов, 1809). Он писал, что бивни мамонта, или «зацепы», «не только идут в сторону, как они поставлены у скелета, привезенного Г. Адамсом, но и сверх того вновь искривляются. Сим направлением разнятся они от зацепов Индийского и Африканского слонов» (Там же, с. 128). Особого внимания,

безусловно, заслуживала шерсть мамонта. А.Ф. Севастьянов отметил, что «на нашем мамонте находятся волосы двоякого рода, что уже одно отличает его от всех известных пород слонов; первый составляет густую шерсть, которая наподобие подседа всю его кожу покрывает <...> она рыжая. Второго рода волосы, подобные жестким волосам индийских слонов, бывают черного так же и рыжего цветов, и длиною простираются до аршина и более, между тем как они на прочих слонах короткие» (Там же, с. 130). А.Ф. Севастьянов пришел к выводу, что «мамонт ... есть особливая порода, или племя слона, свойственная наиболее северным холодным странам» (Севастьянов, 1809, с. 131). П.А. Загорский также считал, что «сибирский слон или мамонт должен составлять особливую породу от тех, какие в нынешние времена имеются» (Загорский, 1809, с. 133).

Выводы этих ученых подтвердил В.Г. Тилезиус фон Тиленау (1769–1857), опубликовавший работу «De skeleto mammonteo sibirico ad moris glacialis littora anno 1797 effosso, cui praemissae elephantini generis specierum distinctiones», написанную по результатам изучения мамонта Адамса. Она вышла в свет сначала на латыни в пятом томе Мемуаров Императорской Академии наук за 1812 г, изданном в 1815 г., а в 1821 г. на русском языке в Трудах Академии наук (Tilesius, 1815; Тилезиус, 1821).



Скелет мамонта Адамса из работы Тилезиуса, 1821.

Вводную часть работы В.Г. Тилезиус посвятил этимологии слова «мамонт», легендам об этом животном, воспроизвел статью М. Адамса, ставшую, по его словам, библиографической редкостью (Тилезиус, 1821). Он, как следует из его рассуждений, склонялся к мысли, что мамонты обитали и на севере, а их хорошей сохранности там способствует «вечный лед, беспрестанно покрывающий оные места». Обратившись к вопросам систематики, Тилезиус привел «родовой признак слонов»; к этому роду в то время относили два вида (породы) современных слонов – африканского и азиатского (индийского) и два вида «первобытных, уже истребившихся» – мамонта и мастодонта. Он указал на отличия индийского слона от африканского, мамонта от этих слонов и мастодонтов. В.Г. Тилезиус подробно описал скелет мамонта Адамса, привел результаты измерений высоты и длины скелета и отдельных его ча-

стей: бивней, альвеол, костей конечностей, таза, позвоночника, сопроводив работу рисунком скелета мамонта. В.Г. Тилезиус пришел к выводу, что «направление зацепов и чрезвычайная величина оных есть самое важное различие породы, которое с первого взгляда на скелет мамонтов и слонов спереди глазам представится» и считал, что мамонты должны составлять «особую породу» (Тилезиус, 1821, с. 172). Эта работа стала, по мнению В.Е. Гарутта, «первым сочинением подобного рода, посвященным вымершей породе слона» (Гарутт, 2001, с. 17).

В.Г. Тилезиус был уверен, что мамонт Адамса не останется единственным, найденным с мягкими тканями, кожей и шерстью. Он писал, что «множество костей, рассеянных по поверхности речных берегов, не доказывает ли, что там столько же погребено целых трупов, кои сохранились целыми под снегом, никогда не растаивающим, между коими с того либо с другого можно было бы содрать целую кожу с волосами. Это подлинно был бы единственный и самый редкий образец, если бы таковую чучелу поставить в нашем Музее позади мамонтова остава» (Тилезиус, 1821, с. 120). Его слова оказались пророческими. В 1901 г. О.Ф. Герц и Е.В. Пфиценмайер извлекли труп мамонта, известного ныне как Березовский. Чучело этого мамонта, единственное в мире, экспонируется в Зоологическом музее Российской академии наук рядом с мамонтом Адамса.

Отметим, что позднее А.Ф. Миддендорф считал, что и мамонты, и шерстистые носороги обитали в средней и южной частях Сибири, где климат был близок к современному, а во время половодий, вероятно, вместе со льдом, трупы этих животных переносились на север, где они никогда не жили (Миддендорф, 1861). Вопрос о местах обитания мамонтов был решен в конце XIX в. И.Д. Черским (1891) и Э.В. Толлем (1897). И.Д. Черский показал, что остатки животных ледникового периода «в громадном большинстве случаев, не подвергались обтачивающему действию проточных вод и таким образом исключают мысль о возможности переноса их этим путем с других местностей» (Черский, 1891, с. 72). Э.В. Толль (1897) пришел к выводу, что мамонты жили там, где найдены их остатки, а и их вымирание не было связано с какими-либо катастрофическими явлениями, а явилось следствием изменения физико-географических условий.

СЕВЕРОДВИНСКАЯ ГАЛЕРЕЯ ПРОФЕССОРА В.П. АМАЛИЦКОГО В 1920-1930-е ГОДЫ

Е.А. Сенникова, А.Г. Сенников

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

В 1898 г. профессор Владимир Прохорович Амалицкий на р. Малая Северная Двина недалеко от г. Котлас открыл местонахождение позднепермской флоры и фауны «Соколки». Раскопки продолжались с 1899 по 1913 г. и стали самыми масштабными в истории России. Финансирование раскопок сначала взяло на себя Санкт-Петербургское общество естествоиспытателей при поддержке царского правительства России (Едемский, 1923).

В результате раскопок и дальнейшей препаровки конкреций в Варшаве В.П. Амалицким была собрана большая северодвинская коллекция скелетов и черепов амфибий и рептилий.

В 1908 г. было принято решение о передаче этой коллекции в Российскую академию наук. В 1908 г. в Геологический музей им. Петра Великого Императорской Академии наук в Санкт-Петербург было передано 3 скелета, в 1909 г. – еще 6 скелетов, черепа и отдельные кости (Труды Геологического музея им. Петра Великого Императорской Академии наук, Т. IV, 1910 г.). Еще 6 смонтированных скелетов, множество черепов, костей и конкреций оставались в Варшаве, в Варшавском политехническом институте Императора Николая II, который Амалицкий возглавлял в это время.

Первая мировая война остановила осуществление всех планов. Владимиру Прохоровичу пришлось срочно эвакуировать Варшавский политехнический институт, срочно спасти бесценную северодвинскую коллекцию, включенную в «графу народных святынь, исторических предметов и невозможных документов, подлежащих обязательному вывозу в

первую очередь» (Амалицкий, 1922, с. 116, 117) Институт, сотрудников, оборудование и материалы раскопок перевезли сначала в Москву в 1915-1916 гг., а затем в 1916 г. – в Нижний Новгород. 24 марта 1917 г. Амалицкий уходит в отставку. Война и революция подорвали силы Владимира Прохоровича. Он вынужден был уехать на лечение в Кисловодск, но это уже не помогло. 15 декабря (28 декабря по новому стилю) 1917 г. он умирает в Кисловодске. Его супруга Анна Петровна Амалицкая остается одна, практически без средств к существованию. Идет гражданская война, вернуться в Нижний Новгород она не может. На ее плечи легла огромная задача – сохранить научное наследие мужа.

Анна Петровна служила при Кисловодской окружной аптеке, в 1920 г. перешла на службу в Ростов-на-Дону, где работала при Геологическом кабинете Донского университета и в Горном районном комитете в качестве препаратора и техника-рисовальщика (СПФ АРАН, Ф. 316. оп. 2. Д. 1. Л. 1, 2). При этом она старалась поддерживать связь с Академией наук, с Александром Петровичем Карпинским, с крестьянами, охраняющими коллекции, которые остались на Северной Двине. Она беспокоилась о северодвинских коллекциях, оставшихся в Нижнем Новгороде.

Особая «Северодвинская комиссия» Академии наук под руководством А.П. Карпинского, организованная еще при участии В.П. Амалицкого, как и отдел Геологического музея под названием Северодвинская галерея, явились наследниками и продолжателями дела Амалицкого (Едемский, 1923).

В 1919 г. с помощью препаратора Геологического музея Людвиг Кирилловича Гадомского, работавшего под руководством Амалицкого в Варшаве, доставляют в Петроград 113 ящиков с эвакуированной северодвинской коллекцией и оборудованием из Нижнего Новгорода.

В 1921 г. А.П. Амалицкая смогла вернуться в Петроград. Она получила предложение на службу в Северодвинской комиссии. Анна Петровна привозит в Петроград весь, сохраненный ею в эти годы архив Владимира Прохоровича: незаконченные рукописи, фотографии, стеклянные пластинки, дневники. Исключительно благодаря Анне Петровне удалось разобраться с коллекциями и архивом, в том числе рукописями Владимира Прохоровича (Православлев, 1940).

В октябре 1922 г., когда с Северной Двины пришли тревожные сведения о расхищении оставленной там коллекции, Академия наук решила произвести ревизию раскопок и коллекций на Малой Северной Двине, поручив это дело геологу Михаилу Борисовичу Едемскому вместе с А.П. Амалицкой. Они приехали на место раскопок на Северной Двине, где во временном сарае оставались упакованные в ящики конкреции, которые Владимир Прохорович не успел в 1913 г. переправить в Варшаву. Местные крестьяне регулярно получали от него плату за охрану этих материалов, но после смерти Амалицкого деньги поступали нерегулярно, крыша провалилась, состояние ящиков требовало немедленной перевозки их в Петроград.

В 1923 г. М.Б. Едемскому, благодаря выделенному речным пароходством бесплатному транспорту, удалось переправить на барже 192 ящика с конкрециями и петрографическими образцами – всего более 90 тонн с Малой Северной Двины в Петроград. В сопровождении препаратора Л.К. Гадомского 26 августа 1923 г. баржа прибыла в Петроград к Тучковой набережной, к зданию Геологического музея и коллекции были перемещены в запасные помещения музея (Едемский, 1923).

В 1926 г. М.Б. Едемским были найдены и привезены из Москвы еще 5 ящиков с конкрециями, оставшиеся там при перевозке коллекции из Нижнего Новгорода в Петроград в 1919 г.

В 1928 г. в результате переговоров с польской стороной из Варшавы в Ленинград были доставлены 66 ящиков с оставшейся там не эвакуированной частью коллекции В.П. Амалицкого.

Таким образом, в результате работы Северодвинской комиссии Академии наук коллекция Амалицкого почти полностью собралась в Геологическом музее, который в 1922 г. получил новое здание на стрелке Васильевского острова, где одной из первых заняла свое место Северодвинская галерея, и в 1923 г. ее выставочная часть открылась для посетителей. Остальные материалы северодвинских раскопок обрабатывались, очищались в препаратор-

ской мастерской под руководством ученика В.П. Амалицкого – Павла Александровича Православлева. С 1921 г. Северодвинской галереей заведовал Петр Петрович Сушкин.

Со времени открытия Северодвинской галереи в новом здании Геологического музея А.П. Амалицкая стала ее главным хранителем и экскурсоводом. А.П. Амалицкая тщательно, до последнего обломка кости, каталогизирует всю северодвинскую коллекцию, руководит сборкой и монтажом скелетов в музее.



А.П. Амалицкая в зале Северодвинской галереи в Ленинграде (1923-1934 гг.).
Фото из архива ПИН РАН.

Анна Петровна с удовольствием показывала посетителям диковинных пермских ящеров, поискам и изучению которых посвятила всю свою жизнь и любовно называла их «мои детки» (Православлев, 1940).

Особое внимание Северодвинская комиссия РАН уделяла подготовке и выпуску в печать научных трудов, дневников, описаний найденных пермских амфибий и рептилий, не опубликованных В.П. Амалицким. Последние выходили в специальной серии, названной «Северодвинские раскопки В.П. Амалицкого».

Удалось продолжить раскопки на Малой Северной Двине. М.Б. Едемский с 1923 г. продолжил раскопки на соседнем с «Соколками» местонахождении «Завражские Пустые», а П.П. Сушкин в 1927 г. вместе с А.П. Гартман-Вейнберг организовал грандиозные раскопки на местонахождении «Соколки». В течение четырех месяцев в Соколках трудились два десятка рабочих (не считая сотрудников Геологического музея). Было добыто почти 8 тонн костеносных конкреций, а также обследованы соседние местонахождения (Нелихов и др., 2012).

Собранные коллекции обрабатывались в Музее под руководством А.П. Гартман-Вейнберг, которая после смерти П.П. Сушкина заведовала остеологическим отделом Геологического музея и ведением всей работы Северодвинской галереи.

В 1925 г. Геологический и минералогический музей им. Петра Великого разделился на два – Геологический и Минералогический музеи. В 1930 г. на основе Геологического музея образовались три института: Палеозоологический, Петрографический и Геологический. Северодвинская галерея стала ядром остеологической коллекции музея Палеозоологического института Академии наук.

В 1934 г. Академию наук и большинство институтов переводят из Ленинграда в Москву. Коллекцию музея запаковывают в ящики, но места в Москве для Музея нет. И только в

1937 г., к XVII Международному геологическому конгрессу, в Москве на Калужской улице выделяется здание для Музея Палеонтологического института, где в красивом большом зале была смонтирована Северодвинская галерея.



Зал Северодвинской галереи в Москве на Калужской улице. 1937 год.
Фото из архива ПИН РАН.

По специальному приглашению в Москву в качестве почетного куратора приезжает Анна Петровна Амалицкая и в последний раз встречается со своими «детками». В «Книге отзывов» Палеонтологического музея она оставляет запись: «Я в полном восторге от прекрасной монтировки зверей. Приношу свою искреннюю благодарность всем участникам. Жалею, что моему мужу не пришлось видеть всего. А. Амалицкая. 23/VII-1937 г.» Дело всей ее жизни было завершено. Через два года, в 1939 г. Анна Петровна умирает в Ленинграде в Доме для престарелых ученых (Православлев, 1940; Наливкин, 1979).

Но вскоре, в 1939-1940-х гг. при строительстве новых домов на Ленинском проспекте, крыло здания Музея с этим прекрасным залом было сломано. Всю коллекцию переместили в другой срочно отремонтированный зал, куда с трудом втиснули витрины с парейазаврами, а с появлением после войны монгольских динозавров в Музее стало так тесно, что его вскоре пришлось закрыть для посетителей. И только благодаря усилиям и настойчивости директора Палеонтологического института Юрия Александровича Орлова было принято решение о строительстве для Палеонтологического музея и института нового здания на юго-западе Москвы, в Теплом Стане. Открытие нового Музея состоялось в 1987 г., и Северодвинская галерея заняла в нем особое место. Целое стадо парейазавров с детенышем и с хищником – иностранцевией – стоит на большом подиуме. Под огромной люстрой разместились отдельные черепа парейазавров, слепок с большой конкреции из раскопок Амалицкого, часть скелета и множество отдельных конкреций с костями. В витринах небольшие скелеты и отдельные кости других животных с Северной Двины. Изучение Северодвинской фауны продолжается.

М.Ф. НЕЙБУРГ И ЕЕ ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ ПЕРМСКОЙ ФЛОРЫ ПЕЧОРСКОГО БАССЕЙНА (К 100-ЛЕТИЮ ИЗУЧЕНИЯ)

С.К. Пухонто

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва, s.pukhonto@sgm.ru



Печорский угольный бассейн, расположенный на северо-востоке европейской части России, давно интересовал Марию Фридриховну Нейбург, выдающегося геолога, стратиграфа, палеоботаника, доктора геолого-минералогических наук, крупнейшего исследователя палеозойских флор Ангариды. Она считала, что расположенный на северо-западе ангарского континента, он может играть роль опорного эталонного разреза для стратиграфических сопоставлений палеозойских отложений Сибири и Северо-Восточного Казахстана, так как палеозойские отложения Печорского бассейна представлены морскими, лагунно-морскими и континентальными образованиями и включают флору ангарского типа и морскую фауну перми. «Изучение флоры Печорского бассейна является важным для стратиграфии аналогичных отложений Сибири еще и потому, что в Печорском бассейне, в нижней части его разреза, флора встречается совместно с морской фауной, от которой сходная флора Сибири может

получить возрастную датировку... Выяснение состава флоры важно для более широких возрастных и стратиграфических сопоставлений верхнего палеозоя Северной Евразии с отложениями этого же возраста, например, Монголии, Кореи, Китая, Индии и, наконец, для определения положения разрезов с ангарской флорой в Международной геологической шкале» (Нейбург, 1960).

Интерес к растениям из пермских отложений Печорского бассейна возник в конце XIX в. Однако детальное изучение началось позднее и принадлежит выдающемуся российскому палеоботанику члену-корреспонденту АН СССР М.Д. Залесскому (Залесский, 1918).

Работу в Печорском бассейне М.Ф. Нейбург начала в 1944 г. по предложению Геологического управления комбината «Воркутуголь». В течение летних сезонов 1945, 1946 и 1949 гг. она и сотрудница ГИН АН СССР Е.С. Рассказова занимались сбором геологического и палеоботанического материала. К этому времени на территории бассейна были открыты почти все угольные месторождения, собран представительный палеонтологический материал, в том числе и многочисленная флора. Марией Фридриховной был задуман выпуск ряда монографий по печорской флоре, из которых она успела выпустить в свет только одну, посвященную гинкговым и лепидофитам (Нейбург, 1960). Эти растения относятся к двум различным группам. В работе описаны плауновые (Lycopodiales) в составе четырех родов и семи видов, распространенных главным образом в нижневоркутской свите воркутской серии, и гинкговые (Ginggoales) в составе трех родов и пяти видов, характеризующих отложения печорской серии. Стратиграфическое значение этих растений в Печорском бассейне в то время было неясным. В монографии этот вопрос рассматривается подробно.

В монографии «Листостебельные мхи из пермских отложений Ангариды» (Нейбург, 1960) приводится исчерпывающая характеристика комплекса ископаемых мхов из пермских отложений Печорского бассейна. Детальное изучение клеточной структуры листьев и побегов на породе позволило установить из пермских угленосных отложений Кузнецкого, Тунгусского и Печорского бассейнов 14 видов мхов, из которых 13 – новые, принадлежащие десяти родам. М.Ф. Нейбург установлено стратиграфическое значение мхов: в пермских отложениях Ангариды состав мхов, характеризующих отложения всех отделов перми, совершенно различен не только по видовому, но и по родовому составу. Так, в Печорском бассейне почти вся воркутская серия характеризуется *Vorcutannularia* и *Intia*, а в самых низах разреза

появляется *Junyagia glottophylla* (пакет R). В 1961 г. Мария Фридриховна за эту работу получила премию МОИП. На основании изучения флоры М.Ф. Нейбург была уточнена Стратиграфическая схема Печорского бассейна: хейягинская серия из пермских отложений была исключена, как принадлежащая к мезозою; верхневоркутская свита стала называться интинской; введено понятие паэмбойская серия и т.д.

К сожалению, работа по изучению ископаемой флоры Печорского бассейна не была доведена до логического конца. Подготовленные к публикации монографии, посвященные членистостебельным, войновскиевым, кордаитовым и семенам голосеменных, остались только в рукописях. Позднее они были подготовлены к публикации ее учеником Сергеем Викторовичем Мейеном (1935-1987), выдающимся палеоботаником, доктором геолого-минералогических наук, создателем Российской палеоботанической школы. С.В. Мейен (1985, 2009) в статье «М.Ф. Нейбург – 40 лет служения «малой» науке» высоко оценил научные достижения своего учителя, особенно открытие листостебельных мхов. «Для палеоботаники открытие М.Ф. Нейбург пермских мхов Ангариды было не меньшей сенсацией, чем для палеоантропологии – открытие питекантропа, сделанное Э. Дюбуа» (Мейен, 2009). В этой же статье Сергей Викторович не только рассказал о своем учителе, но и затронул на примере ее жизни и работы проблемы, с которыми сталкиваются специалисты «малой» науки.

Мария Фридриховна Нейбург родилась в Красноярске 17 июня 1894 г. в семье мещанина, ремесленника, из ссыльных поселенцев Фридриха Христофоровича Нейбург (умер в 1907 г.). Мать Варвара Георгиевна была домашней хозяйкой (ушла из жизни в 1901 г.). В семье воспитывались еще двое детей. Рано потеряв родителей и старшего брата, М.Ф. вынуждена была жить в чужой семье. Желание получить образование было очень велико и, по окончании трехклассной Народной школы, Мария поступает в Красноярскую женскую гимназию, которую окончила в 1912 г. В 1913 г. она поступает на естественное отделение Физико-математического факультета Томских Высших женских курсов (сейчас Томский государственный университет), которые окончила в 1917 г. С третьего курса она стала заниматься научно-исследовательской работой. В 1916 г. была командирована в Северо-Западную Монголию (р. Хан-Кэко) с естественноисторическими и ботаническими целями. Собранные материалы послужили основой для дипломной работы.

По окончании курсов М.Ф. Нейбург была оставлена на кафедре ботаники на факультетах физико-математическом и медицинском. Одновременно с 1918 по 1921 г. работала в Сибирском геологическом комитете, занимаясь изучением верхнепалеозойской флоры Анжеро-Судженского района Кузбасса. Свои результаты она опубликовала в небольшой статье в Известиях Сибирского отделения Геологического комитета. Ею было установлено, что возраст Кузнецкого разреза включает отложения от карбона до юры включительно, что противоречило существующим тогда взглядам маститых ученых (П.И. Бутова, В.И. Яворского, М.Д. Залесского и др.) (Нейбург, 1921). Для получения дополнительных доказательств в 1920 г. Мария Фридриховна участвовала в экспедиции профессора И.П. Рачковского в Танну-Туву, где собрала богатейший палеоботанический материал, для обработки которого была командирована Томским университетом в Петроград, в Геологический музей АН СССР. Результаты исследований были доложены на научном заседании Музея. Данные М.Ф. Нейбург подтвердили выводы ботаника К.А. Космовского о возрасте угленосных отложений Кузбасса. Эта точка зрения была одобрена и ботаником Н.И. Кузнецовым, и геологами, академиками А.П. Карпинским и В.И. Вернадским. Для продолжения палеоботанических исследований М.Ф. Нейбург было предложено остаться в Геологическом музее штатным сотрудником и взять на себя организацию и изучение палеоботанических материалов Музея. В 1921 г. она была зачислена научным сотрудником первого разряда.

Многолетние систематические исследования в Кузбассе привели к тому, что был разрешен 50-летний спор и доказана разновозрастность угленосных отложений бассейна, выделены триасовые и юрские отложения, а в пределах распространения палеозойских отложений были установлены те растительные комплексы, которые легли в основу Стратиграфической схемы этого региона, разработанной на палеонтологической основе.

В 1935 г. М.Ф. Нейбург была удостоена степени кандидата геолого-минералогических наук без защиты диссертации, а в 1941 г. ею была защищена докторская диссертация «Верхнепалеозойская флора и стратиграфия угленосных отложений Кузнецкого бассейна», в которой она обобщила все геологические материалы, включая литологические, палеонтологические, стратиграфические (Палеонтология СССР, 1948).

Плодотворная научная и общественная деятельность Марии Фридриховны неоднократно отмечалась грамотами и премиями Геологического института и Президиума АН СССР. Она – кавалер ордена Ленина (1954) и ордена «Знак почета», награждена медалями «За доблестный труд в ВОВ» и «800 лет Москвы». Многие биологические таксоны были названы именем М.Ф. Нейбург.

Трагическая кончина Марии Фридриховны Нейбург 16 сентября 1962 г. глубоко потрясла всех. Она ушла из жизни полная сил, энергии и планов. Похоронена в Москве на Введенском кладбище.

ПАМЯТИ СУСАННЫ МУШЕГОВНЫ ГРИГОРЯН (1928-1998)

Г.У. Мелик-Адамян

Институт геологических наук НАН РА, Ереван, Армения, hmelik-adamyan@mail.ru

В 2018 г. исполнилось бы 90 лет со дня рождения крупного армянского палеонтолога, известного специалиста по верхнемеловым и палеогеновым нуммулитам, доктора геолого-минералогических наук, члена Всесоюзного палеонтологического общества с 1957 г., Сусанны Мушеговны Григорян.

С.М. Григорян родилась 3 сентября 1928 г. в маленьком городе Мегри на самом юге Армении. После окончания средней школы им. М. Горького в Ереване в 1946 г. она поступает на биологический факультет Ереванского университета, а после его окончания в 1951 г. всецело посвящает себя изучению морфологических, филогенетических и биостратиграфических особенностей ископаемых крупных форминифер, нуммулитов и орбитоидов из верхнемеловых и палеогеновых (кампан–олигоцен) отложений Армении. Она проработала без перерыва 46 лет в Институте геологических наук Академии наук Армянской ССР от лаборанта и младшего научного сотрудника до заведующей лабораторией палеонтологии и стратиграфии, пройдя основательную научную подготовку под руководством выдающегося армянского геолога академика А.А. Габриеляна.

В 1963 г. на геофаке Ереванского государственного университета С.А. Григорян блестяще защищает кандидатскую диссертацию «Стратиграфия и нуммулитовая фауна верхнеэоценовых и олигоценовых отложений юго-западной части Армянской ССР». На протяжении своей последующей научной деятельности С.М. Григорян провела палеонтолого-стратиграфические изыскания на значительной территории Армении, досконально исследовала и изучила несколько десятков кампан-маастрихских и палеогеновых (от палеоцена до среднего олигоцена включительно) нуммулито- и орбитоидосодержащих разрезов. В их числе можно отметить разрез маастрихта у с. Хачик в Южной Армении с верхнемаастрихскими орбитоидами *Orbitoides apiculata*, *Clypeorbis mamillata* и т.д., местонахождения нижнего эоцена Атан, Шамут и Артаниш на севере Армении и северного побережья оз. Севан с нижнеэоценовым зональным видом *Nummulites planulatus*, эталонный разрез границы среднего и верхнего эоцена Азатек в Южной Армении с крупными нуммулитами *N. gizehensis*, разрезы верхнего эоцена в окрестностях сел Ланджар и Урцадзор в Южной Армении с одним из крупнейших по размерам раковины фораминифер *Nummulites millecaput*, разрез олигоцена Гергер в Северной Армении с *Nummulites vascus*, *N. incrassatus* и т.д. На основании собственных полевых исследований и переопределения ископаемой нуммулитовой фауны ранних сборов С.М. Григорян впервые удалось точно установить среднеэоценовый возраст верхней части так называемой парадашской свиты Нахичеванской автономной республики Азербайджана, которая ранее ошибочно датировалась поздним эоценом.

С.М. Григорян – автор и соавтор 5 монографий, более 30 научных статей и 10 рукописных отчетов. Венцом ее научного творчества является монография «Нуммулиты и орбитоиды Армянской ССР», которая была издана в Ереване в 1986 г., и которую С.М. Григорян защитила в качестве докторской диссертации в 1988 г. на специализированном совете МГРИ в Москве. В данном фундаментальном труде монографически описано более 100 видов верхнемеловых и палеогеновых крупных фораминифер, в том числе 4 новых вида и 5 новых подвидов.

Примечательно, что один новый вид дискоциклин *Discocyclus gabrieli* Grigorian, 1986 из дискоциклиновых слоев всемирно известного верхнеэоценового местонахождения Ланджар в Южной Армении С.М. Григорян назвала в честь своего учителя, академика А.А. Габриеляна. Другой вид фораминифер *Grzybowskia armenica* Grigorian, 1986 из верхнеэоценового местонахождения Азатек назван в честь Армении, а один из новых подвидов *Nummulites chavannesii hajastanica* Grigorian, 1961 – в честь самоназвания Армении – Айкастан. Исследования автора по систематике, филогении и биостратиграфическому значению крупных фораминифер территории Армении до сих пор не потеряли своей актуальности не только для обширного Армянского нагорья и Кавказа в целом, но и для территории южной части СНГ и средиземноморского региона.

Неоценимый вклад С.М. Григорян внесла в вопрос обоснования границы эоцена и олигоцена в Армении. Она являлась одним из соруководителей международной программы № 174 «Геологические события на рубеже эоцена и олигоцена». Результаты данных исследований были опубликованы в 1986 г. в Москве в коллективной монографии «Геологические и биотические события позднего эоцена–раннего олигоцена». С ее помощью также был определен геологический возраст потенциально нефтеносных палеогеновых отложений скважины Азат-1, пробуренной в 1997-1998 гг. в окрестностях с. Гарни, в 20 км юго-восточнее Еревана.

С 1983 по 1998 г. С.М. Григорян бессменно возглавляла лабораторию палеонтологии и стратиграфии Института геологических наук АН Армянской ССР (с 1992 г. – Национальной академии наук Армении, НАН РА), проявляя при этом недюжинные организаторские способности, всячески помогая многочисленным коллегам-палеонтологам в решении разнохарактерных и наиболее актуальных проблем палеонтологии. Начиная с 1960-х гг, она преподавала различные дисциплины по палеонтологии и биостратиграфии на геологическом факультете Ереванского государственного университета. Всегда открытая для общения и научных диспутов, С.М. Григорян поддерживала тесные научные контакты с многочисленными коллегами из стран бывшего СССР и России, в частности, с такими крупнейшими палеонтологами, как В.А. Крашенинников, Е.К. Щуцкая, Г.И. Немков, Е.Л. Портная, М.А. Ахметьев, И.В. Качарава, Е.Л. Кургалимова и др.

Плодовитый ученый, она неоднократно участвовала в многочисленных научных конференциях, проводимых в разных регионах СССР, а также в Венгрии, посвященных меловым и палеогеновым крупным фораминиферам, долгие годы являлась членом палеогеновой комиссии Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) и членом бюро Кавказской региональной межведомственной стратиграфической комиссии (РМСК). С.М. Григорян была неутомимым тружеником, проводила многочисленные полевые изыскания. В 1989 г., после разрушительного Спитакского землетрясения, она сумела организовать армяно-российскую полевую экспедицию в эпицентральной зоне Северной Армении с привлечением одного из крупнейших российских палеоботаников Михаила Алексеевича Ахметьева. Совместная полевая работа и их продолжительные беседы, научные диспуты стали бесценной школой в полевых условиях для молодых армянских палеонтологов, в том числе для автора этих строк, во многом предопределив в дальнейшем их творческое развитие. Даже в тяжелые 1990-е гг. С.М. Григорян выезжала в экспедиции, зачастую на свои личные скудные средства.

В последние годы жизни, несмотря на ухудшающееся здоровье, Сусанна Мушеговна с большим энтузиазмом возглавила палеонтологическую тему «Атлас палеонтологических памятников Армении», объединив вокруг себя почти всех палеонтологов Института геологических наук: С.А. Бубикян, Ю.А. Мартиросян, А.С. Папоян, Ф.А. Айрапетян, А.Г. Григоряна и Г.У. Мелик-Адамяна. Таким образом, в республике были впервые заложены основы геологи-

ческого памятниковедения стратиграфической и палеонтологической направленности. Примечательно, что фундаментальные исследования С.М. Григорян впоследствии были использованы крупным испанским специалистом Дж. Серра-Киелом при выделении SBZ-биозон по крупным фораминиферам для палеогена Неотетиса. В последнее время доизучением и ревизией палеонтологического наследия С.М. Григорян занимается Е.Ю. Закревская, проводившая экспедиционные работы в том числе и в Армении.

В памяти многочисленных коллег, друзей и учеников Сусанна Мушеговна останется беззаветно преданным палеонтологии специалистом, доброжелательным, отзывчивым и скромным человеком.

ПРОРОК В СВОЕМ ОТЕЧЕСТВЕ.
ВАЛЕРИЙ АРКАДЬЕВИЧ КРАШЕНИННИКОВ

Э.М. Бугрова

*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
Eleonora_Bugrova@vsegei.ru*

27 февраля 2007 г. отмечалось 80-летие выдающегося отечественного стратиграфа, заслуженного деятеля науки Российской Федерации В.А. Крашенинникова. Менее чем через год, 15 января 2008 г. его не стало. К этим датам в журнале «Стратиграфия. Геологическая корреляция» приурочены публикации о профессиональной деятельности Валерия Аркадьевича, которая более полувека была связана с Геологическим институтом РАН, где он долгие годы возглавлял лабораторию микропалеонтологии и одновременно был заместителем директора. Но хотелось бы добавить еще несколько добрых слов о человеке, с которым мне довелось общаться в течение достаточно долгого времени – с начала 1960-х гг. Он был одним из наиболее авторитетных наших ученых, уважаемых коллегами не только в своей стране, но и в странах зарубежья. Помимо многих других отличий, он был лауреатом отечественной премии А.П. Карпинского, а также обладателем почетной медали Дж. Кушмена (J.A. Cushman; США) за вклад в развитие мировой микропалеонтологии.

Начало работ В.А. Крашенинникова связано с изучением стратиграфии и фораминифер миоцена в Подолии на Украине. Уже тогда он провел разносторонние палеонтологические исследования: изучал морфологию и систематику фораминифер, микроструктуру их стенки и значение этого признака; опубликовал монографическое описание эльфиидий миоценовых отложений Подолии; выявил зависимость состава комплексов фораминифер от фаций и выделил 10 типов осадконакопления в этом бассейне (публикации 1953-1960 гг.). Кроме того, он изучил и описал радиолярии палеогена Северного Кавказа, и эти виды до сих пор используются в стратиграфии.

Период 1950-1990 гг. был временем подъема комплексных стратиграфических и палеонтологических исследований в стране. В изучении стратиграфии палеогеновой системы, как и во всем мире, руководящей группой были признаны планктонные фораминиферы, которые и стали главным объектом исследований В.А. Крашенинникова. Трудно переоценить его вклад в изучение фораминифер и стратиграфии мела, палеогена и неогена Мирового океана и континентов.

В 1958-1961 гг. в составе группы советских геологов В.А. Крашенинников разрабатывал стратиграфию палеогеновых (где макрофауна практически отсутствует) и миоценовых отложений для геологической съемки м-ба 1:200 000, проводимой впервые на всей территории Сирии. В коллективной монографии «Сирия» (Поникаров и др., 1968) была подчеркнута его «особая роль». Для палеогена Сирии Валерий Аркадьевич предложил зональность по планктонным фораминиферам. По изменению во времени состава их комплексов были выделены 12 зон, уверенно скоррелированных с зонами Крымско-Кавказской области СССР (1955 г.), причем для большинства из них использованы те же зональные индексы (публикации 1964-1965 гг. и др.). Сирийские зоны были сопоставлены с синхронными отложениями

стран Средиземноморья и тетического Карибского бассейна. Таким образом, было выявлено, а затем устранено несовпадение объемов отделов подразделов и ярусов крымско-кавказской шкалы палеогена с западноевропейской и океанической шкалами, благодаря чему геологами СССР впоследствии был принят международный стратиграфический стандарт по планктонным фораминиферам.

Большой вклад внесен В.А. Крашенинниковым и в изучение неогена. В 1971 г. опубликована его ценная монография «Стратиграфия миоценовых отложений Средиземноморья по фораминиферам». В 1999 г. вышла книга восьми авторов «Миоцен Северо-Восточной Атлантики и Восточного Средиземноморья», где представлено стратиграфическое распространение фораминифер, наннопланктона, радиолярий, диатомей и силикофлагеллат и установлена последовательность основных событий миоценового времени. Позднее он возобновил работы по геологии Восточного Средиземноморья (Леванта), и все многосторонние данные по стратиграфии (начиная от кембрия) и геологии этой области были обобщены в фундаментальном коллективном труде «Geological Framework of the Levant» (ред. В.А. Крашенинников, J.K. Hall и др., 2005), прекрасно изданном в Иерусалиме.

С 1968 г. начались международные океанографические исследования по «Проекту глубоководного бурения» (ODP), в которых В.А. Крашенинников также принял активное участие. На буровом судне «Гломар Челленджер» он участвовал в шести рейсах в Тихом, Индийском и Атлантическом океанах, обрабатывая и описывая, кроме того, материалы по мелу–кайнозою других экспедиций. В одном из рейсов он являлся соруководителем, отвечающим за выполнение стратиграфических работ и выбор мест бурения. Результаты его исследований по стратиграфии мела и кайнозоя Мирового океана, сопровождаемые описаниями фораминифер, были опубликованы в отчетах по Проекту, а широкие обобщения вошли в докторскую диссертацию (1974 г.). Основываясь на глубоких знаниях в области стратиграфии и анализе распространения кайнозойских планктонных фораминифер во многих регионах мира, он сделал вывод о существовании единой зональности по планктону в тепловодной области. В обобщающей статье «Зональная шкала кайнозоя континентов и океанов» (1980) им сопоставлены зоны по планктонным фораминиферам, наннопланктону и радиоляриям. В.А. Крашенинников по праву принадлежит к числу разработчиков зональной шкалы кайнозоя современной МСШ по планктонным фораминиферам.

В 1980-х гг. В.А. Крашенинников возглавил работы советских геологов по проекту № 174 Международной программы геологической корреляции – «Геологические события терминального эоцена» (1980-1985 гг.). Около 200 геологов, биостратиграфов и других специалистов успешно работали по единому плану на огромной территории от Карпат до Сахалина. Помимо совещаний, были проведены экскурсии на разрезы в Казахстане, Армении и Таджикистане. В процессе работ в регионах уточнялась стратиграфия, создавались литофациальные, палеогеографические и др. карты. В.А. Крашенинниковым с коллегами были изучены опорные разрезы палеогена Армении, принадлежащие Тетической области, из которых разрез Ланджар рассматривался в качестве опорного для границы эоцена и олигоцена в СССР. В нем были впервые выявлены соотношения подразделений по планктонным фораминиферам, нуммулотидам и нанопланктону (совместные публикации В.А. Крашенинникова, А.Е. Птухяна, Н.Г. Музылева с описаниями фораминифер; 1985, 1986). Два тома монографии «Геологические и биотические события позднего эоцена–раннего олигоцена на территории бывшего СССР» (отв. ред. В.А. Крашенинников и М.А. Ахметьев), опубликованные лишь в 1996 и 1998 гг., являются образцом организации и проведения столь масштабных работ, а также «базой данных» для последующих исследований.



Совещание геологов по проекту № 174 МПГК. Таджикистан, База отдыха АН Тадж. ССР, 1986 г.
В.А. Крашенинников – четвертый справа во 2-м ряду.

Казалось, что у В.А. Крашенинникова была неограниченная работоспособность. Его точность в работе и достоверность выводов были общеизвестны, благодаря чему он заслужил уважение коллег во всем мире. Он является автором более 150 статей и 32 монографий (персональных и коллективных), изданных в отечественной и зарубежной печати. Последняя совместная с И.А. Басовым монография «Стратиграфия палеогеновых отложений Мирового океана и корреляция с разрезами на континентах» опубликована в 2007 г. В упомянутой ранее статье «Зональная шкала кайнозоя континентов и океанов» (1980) В.А. Крашенинников указал на важность работ по проблеме корреляции шкал кайнозоя тепловодных и холодноводных областей с использованием разных групп фоссилий. Это весьма актуально и сейчас при подготовке геолкарт РФ нового поколения.

Не менее напряженной, чем научная, была организационная деятельность Валерия Аркадьевича как члена многочисленных международных и отечественных комиссий, советов, союзов... (Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2008, Т. 16, № 5). И при этом, судя по моему общению с ним, всегда можно было обратиться к нему, получить деликатный ответ на даже не очень «умные» вопросы и дружескую помощь. Мне запомнились его доброжелательность и хорошее чувство юмора, которые были известны многим. Я благодарна за тот коллекционный материал, которым он поделился для изучения бентосных фораминифер палеогена Сирии (публикация результатов в «Материалах 62 сессии Палеонтологического общества», 2016). Научная деятельность Валерия Аркадьевича Крашенинникова и его достижения – яркое явление в отечественной геологии и палеонтологии. Его идеи остаются и останутся актуальными для проектов дальнейших исследований.

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ БЯЛЫЙ (1933–2010)

Н.И. Степанова

*Ангарская геологическая экспедиция АО «Иркутскгеофизика», Иркутск
nistepanova2014@yandex.ru*



В 2018 г. исполняется 85 лет со дня рождения Владимира Ильича Бялова, известного специалиста в области палеонтологии и стратиграфии ордовика Восточной Сибири.

В.И. Бялый родился 21 января 1933 г. в Иркутске. Его отец после ареста был выслан из Ленинграда. Он женился в Иркутске, но вскоре был арестован снова. Только в годы перестройки Владимир Ильич получил справку о его смерти в 1937 г. и реабилитации. В Ленинграде оставался дядя, Г.А. Бялый. Увидеть его Владимир Ильич смог только после войны, уже взрослым. Григорий Абрамович работал на филологическом факультете Ленинградского университета, среди его коллег был академик Д.С. Лихачев. В.И. Бялый окончил в 1956 г. биолого-почвенный факультет Иркутского государственного университета. Работал зоологом противочумного отделения в Благовещенске, в 1958 г. поступил в аспирантуру ИГУ.

Все изменилось в феврале 1960 г. В.И. Бялый попал в палеонтологическую партию Комплексной тематической экспедиции Иркутского геологического управления под руководством Л.В. Огиенко, специалиста по трилобитам кембрия и ордовика. В группе уже работала Г.Р. Колосницына, занимавшаяся ордовикскими остракодами. Владимир Ильич занялся малоизученными группами ордовикской фауны – наутилоидеями, гастроподами и моноплакофорами. Так сложилось основное ядро палеонтолого-стратиграфической группы по нижнему палеозою на многие годы вперед. Работа была напряженной, разворачивавшаяся в это время геологическая съемка среднего масштаба требовала наиболее полной по возможности палеонтологической характеристики и обоснования корреляции разрезов. В.И. Бялым были установлены новые таксоны и характерные комплексы гастропод, моноплакофор и цефалопод на различных стратиграфических уровнях, дополнен систематический состав фауны, проанализированы особенности ее распространения в фациально дифференцированных отложениях ордовика южной части Сибирской платформы.

С 1973 г. палеонтологическая группа продолжила работу в отделе региональной геологии ВостСибНИИГГиМСа, куда была переведена по приказу Мингео СССР. В 1978 г. В.И. Бялый защитил кандидатскую диссертацию «Распространение ордовикской фауны на юге Сибирской платформы в зависимости от состояния солёности морского бассейна» в ИГиГ СО РАН в Новосибирске. У него остались добрые воспоминания о том времени, о совместной работе с А.М. Обутом и многими другими специалистами.

Вскоре, в 1981 г., Владимир Ильич начал развивать новое для института направление – изучение конодонтов из осадочных толщ нижнего палеозоя. Тесное сотрудничество установилось тогда с ведущими специалистами по этому направлению Г.П. Абаимовой (СНИИГГиМС) и Т.А. Москаленко (ИГиГ СО РАН). Первые же результаты показали значение конодонтов для биостратиграфического расчленения отложений. Был получен принципиально новый массовый материал из ранее палеонтологически слабо охарактеризованных и «немых» образований ордовика. Так, по комплексам конодонтов удалось уточнить стратификацию аренигских отложений Березовского прогиба, показать доволгинский возраст основания криволицкой свиты среднего ордовика на территории Непского свода, а последующими исследованиями были уточнены стратиграфический объем и распространение нижнеордовикского перерыва на юге платформы. Новые данные по конодонтам, полученные при изучении ордовика Верхнекаларского грабена, позволили провести корреляцию с одновозрастными отложениями Сибирской платформы (Бялый, 1984; Никольский, Бялый, 1991). На площади Ан-

гарской железорудной провинции, в нижней подсвите устькутской свиты впервые были найдены конодонты *Cordylodus proavus* Mul., имеющие важное значение для определения границы между кембрием и ордовиком. Внутри мамырской свиты среднего–верхнего ордовика Иркутского амфитеатра по данным изучения и смене комплексов конодонтов был установлен стратиграфический перерыв, обоснован перевод ее в ранг серии в составе вновь выделенных таревской и анчериковской свит (Бялый и др., 1986). Все это время В.И. Бялый продолжал параллельно выполнять определения конодонтов из полевых сборов группы Л.В. Огиенко из отложений ордовика и силура Якутии.

Несколько полевых сезонов В.И. Бялый работал в Восточных Саянах, куда был направлен для оказания помощи в изучении отложений нижнего палеозоя, установленных в сложнослоистых районах, геологическое строение которых, как считали ранее, определяли протерозойские образования. Проводил изучение материалов из Южно-Муйского и других районов Байкальской складчатой области. В 1988-1989 гг. Владимир Ильич выезжал в составе группы советских специалистов в Монголию, где курировал работу по стратиграфическому блоку. Он регулярно принимал участие в полевых работах вместе с геологами разных партий Иркутской геологосъемочной экспедиции, что было особенно важно при выполнении крупномасштабной геологической съемки, непосредственно в поле показывал и учил методике отбора проб на конодонты. По итогам этих работ им составлено множество информационных записок и заключений с определениями, которые были необходимы, как правило, в самые кратчайшие сроки, чтобы успеть проанализировать и определить задачи нового полевого сезона.

Результаты исследований В.И. Бялого отражены в коллективной монографии «Биостратиграфия кембрийских и ордовикских отложений юга Сибирской платформы» (1974), многочисленных статьях и научно-производственных отчетах, были использованы при составлении Региональных стратиграфических схем ордовикских отложений Сибирской платформы (1983, 2017).

Последние годы перед уходом на пенсию В.И. Бялый возглавлял отдел стратиграфии и палеонтологии в институте. Владимир Ильич пользовался уважением и признанием коллег. Не только профессиональные, но и хорошие дружеские отношения связывали Владимира Ильича с геологами-съемщиками. После выхода на пенсию оказывал всестороннюю помощь и консультации до последней возможности.

**К ЮБИЛЕЮ ЛАБОРАТОРИИ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ (50 ЛЕТ)
И СИБИРСКОГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА (20 ЛЕТ)
В ТОМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

В.М. Подобина, Т.Г. Ксенева, Г.М. Татьяна

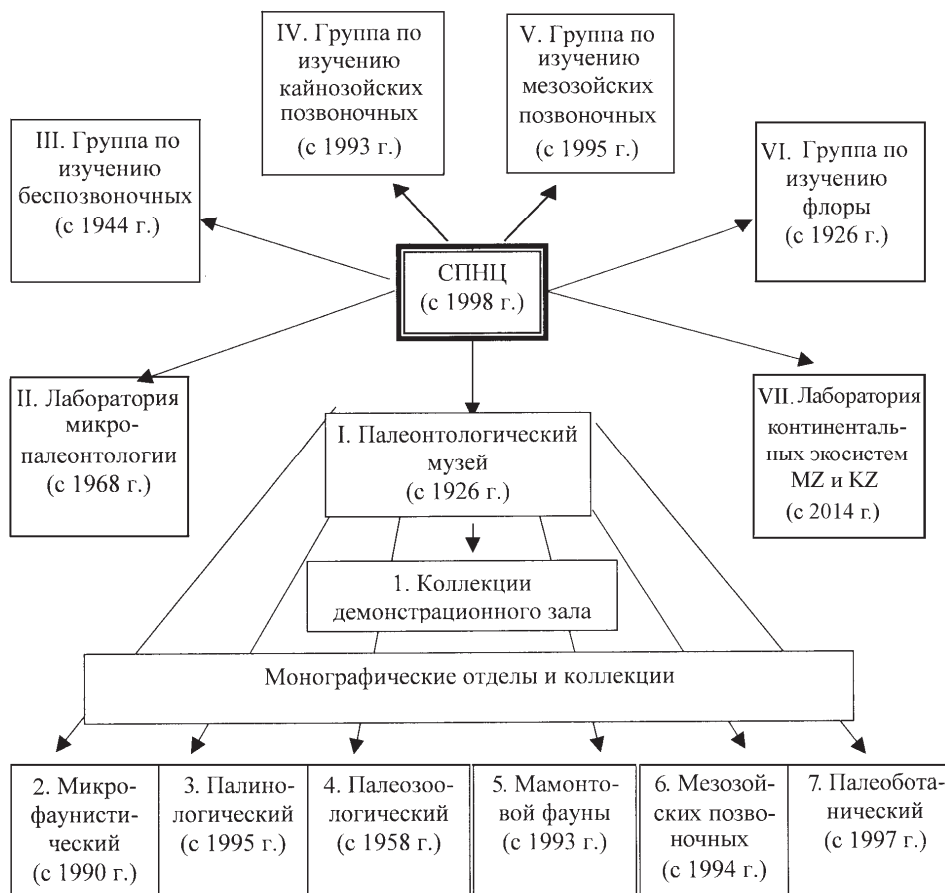
Томский государственный университет, Томск, podobina@ggf.tsu.ru

Лаборатория микропалеонтологии по приказу ректора ТГУ была создана В.М. Подобиной в 1968 г. по инициативе член-корр. А.В. Фурсенко, одного из основателей микропалеонтологического направления в России. Он был научным руководителем В.М. Подобиной и куратором исследовательских работ лаборатории вплоть до 1972 г. Возможности микропалеонтологического метода позволили значительно расширить спектр палеонтологических исследований и включить в сферу деятельности Томского государственного университета работу с нефтегазоразведочными предприятиями Томского геологического управления и, таким образом, способствовать эффективному развитию нефтегазовой отрасли Томской области и Западной Сибири в целом. Из пробуренных скважин, расположенных как на территории Томской области, так и других областей Западно-Сибирской равнины, в большом количестве начал поступать керновый материал и анализироваться полученная из него микрофауна. Исследования в настоящее время проводятся по следующим группам: фораминиферы (коллекции В.М. Подобиной, Г.М. Татьянина, Т.Г. Ксеновой, Е.В. Полковниковой), радиолярии

(коллекции С.Н. Макаренко), остракоды (коллекции Н.И. Савиной, В.А. Коноваловой), конодонты (коллекции С.А. Родыгина). Палинологические исследования ведут О.Н. Костеша, С.Н. Бабенко, К.П. Лялюк и А.А. Гулина.

В 1997 г. В.М. Подобиной был создан микропалеонтологический монографический отдел Палеонтологического музея. Коллекции микрофауны хранятся в этом отделе и в лаборатории микропалеонтологии. Они собраны из разрезов многочисленных скважин Западно-Сибирской равнины, а также Польши, Германии, Франции, Испании, Канады, Бельгии, Египта и других стран, переданные зарубежными коллегами и полученные из образцов, отобранных во время полевых экскурсий международных геологических конгрессов и симпозиумов В.М. Подобиной и ее учениками. Из разных организаций продолжают поступать образцы на микрофаунистический, палинологический и другие анализы.

В 1998 г. В.М. Подобиной создан, также по приказу ректора, Сибирский палеонтологический научный центр (СПНЦ), который является структурным подразделением геолого-географического факультета ТГУ. В его состав вошли Палеонтологический музей, лаборатория микропалеонтологии и ряд других групп по исследованию палеонтологических объектов, а также с 2014 г. лаборатория по изучению экологии и континентальных экосистем мезозоя и кайнозоя. Основной целью формирования СПНЦ являлись не только исследовательские работы, но и сохранение в его подразделениях уникальных монографических, а также рабочих палеонтологических коллекций и специализированной литературы, собранных сибирскими учеными или присланных из различных стран в XIX-XX вв. Коллекции и литература продолжают поступать и в настоящее время.



Структура Сибирского палеонтологического научного центра.

Первые палеонтологические коллекции, представленные окаменелостями из классических стратотипов всех систем фанерозоя, были переданы меценатами еще до открытия университета (1888 г.). В настоящее время эти коллекции представляют «золотой фонд» музея и

составляют основу фундаментальной коллекции по исторической геологии. Дальнейшее формирование коллекционных фондов музея, а затем и СПНЦ связано с активным проведением в Сибири в 20-90-е годы XX в. геологических работ. В этот период ведущими учеными, профессорами В.А. Хахловым, В.И. Ивания, а с 1968 г. – В.М. Подобиной были заложены основные научные направления (палеоботаническое, палеозоологическое, микропалеонтологическое) и созданы соответствующие научные школы. В последнее время появилось новое направление – изучение остатков позвоночных животных – под руководством доктора г.-м.н. С.В. Лещинского. Музейные фонды в настоящее время состоят из монографических коллекций к опубликованным работам, рабочих коллекций и необработанного материала по разным систематическим группам палеонтологических остатков, учебных коллекций, экспозиционного материала и обменного фонда. Это наиболее известные коллекции (к опубликованным работам) палеофлор девона, карбона, перми, юры, мела, палеогена и неогена, собранные из разных регионов Сибири профессором В.А. Хахловым и его учениками – профессором А.Р. Ананьевым, доцентами М.Г. Горбуновым, Л.И. Быстрицкой, В.А. Ананьевым, Т.В. Захаровой, Л.И. Быстрицким. Среди палеозоологических коллекций наиболее известны собрания кишечнополостных – девонских кораллов-ругоз В.А. Ивания, девонских мшанок А.М. Ярошинской и строматопорат С.Н. Макаренко. В этот период также были собраны коллекции девонских брахиопод юга Западной Сибири и Монголии и приобретены учебные коллекции по разным палеонтологическим группам.

В палеоботаническом монографическом отделе, созданном В.М. Подобиной в 1995 г., сосредоточены уникальные коллекции растительных остатков.

С 1998 г. начали формироваться коллекции остатков меловых позвоночных из п. Шестаково Кемеровской области. В 1999 г. А.А. Воронкевичем были найдены два полных скелета пситтакозавров. Эти скелеты размещены в демонстрационном зале музея в специально смонтированном для них саркофаге. Многочисленные костные остатки рептилий, собранные сотрудниками СПНЦ и студентами в результате ежегодных полевых экспедиций в юго-восточный район Западно-Сибирской равнины, подлежат изучению и каталогизации. Собрана большая шлифотека (более 6000 шт.) по палеозойским палеонтологическим остаткам, что позволяет проводить комплексные литолого-фациальные исследования.

В СПНЦ, на его материалах проводится обучение студентов геолого-географического и других естественных факультетов ТГУ по индивидуальным планам. Имеющиеся коллекции помогают освоить современные методики фаунистического и спорово-пыльцевого анализов, разбираться в особенностях морфологии и систематики различных групп ископаемых организмов. Студенты принимают участие в полевых экскурсиях (полигоны Шестаково и Шира), в выездах в нефтегазоразведочные экспедиции Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, на разрезы Алтае-Саянской складчатой области, Хакасии, Салаира, Кузбасса, Красноярского края и т.д.) и в камеральных работах. Наиболее активные из них за время учебы успевают реализовать полный цикл – от сбора образцов в поле (на скважине) до выполнения курсовых, дипломных работ, подготовки научных докладов и публикации статей, что заметно повышает образовательный уровень выпускников.

На материалах СПНЦ и под руководством его сотрудников подготавливаются магистерские, кандидатские и докторские диссертации.

В СПНЦ осуществляется международное сотрудничество, а также подготовка и проведение региональных, российских и международных симпозиумов. В настоящее время идет подготовка к пятому Международному симпозиуму «Эволюция жизни на Земле» (ноябрь 2018 г.).

Хранение бесценных свидетельств древнейшего прошлого нашей планеты, отражение в экспозициях и монографических коллекциях музея и других подразделений СПНЦ новейших достижений наук о Земле, пропаганда передовых идей геологической науки показывают огромное значение Сибирского палеонтологического научного центра в научно-образовательном комплексе университета, в подготовке высококвалифицированных специалистов-геологов, а также деятельность центра имеет важное значение в работе нефтегазового комплекса Сибири.

ОТЧЕТ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ЗА 2017 ГОД

На 1 января 2018 г. Общество объединяет 667 человек (включая неработающих пенсионеров), в том числе почетных членов – 64, иностранных членов – 7.

В состав Общества входит 17 региональных отделений: Владивостокское (31 член, председатель В.С. Маркевич), Восточно-Сибирское (24, Л.И. Ветлужских), Екатеринбургское (20, А.Л. Анфимов), Казанское (12, В.В. Силантьев), Магаданское (11, А.С. Бяков), Московское (135, А.Н. Соловьев), Новокузнецкое (13, В.А. Антонова), Новосибирское (61, А.В. Каныгин), Пермское (21, Г.Ю. Пономарева), Петербургское (124, В.Я. Вукс), Саратовское (25, Е.М. Первушов), Сыктывкарское (16, В.Ю. Лукин), Томское (17, С.А. Родыгин), Ульяновское (12, В.М. Ефимов), Уфимское (8, Н.Н. Кочетова), Якутское (17, Н.П. Колосов), а также одно национальное отделение – Узбекское (председатель С.Т. Хусанов).

На 31 января 2018 г. отчеты о своей работе за 2017 г. прислали 11 отделений. Настоящий отчет о деятельности Общества составлен на основе присланных отчетов.

В составе Общества числятся 13 членов-коллективов.

Деятельностью Общества в 2017 г. руководил Центральный совет в составе: президент – А.Ю. Розанов, вице-президенты – А.И. Жамойда, С.В. Рожнов, Е.Г. Раевская, ученые секретари – А.А. Суяркова и Е.А. Жегалло. В состав Совета входят также 25 человек и председатели отделений Общества.

Ревизионная комиссия работала в составе: Г.Н. Киселев (председатель), Ф.А. Триколиди и А.В. Бродский.

В Обществе два штатных сотрудника – ученый секретарь А.А. Суяркова (по совместительству) и старший бухгалтер Л.П. Михайлова (на ¼ ставки).

Работа в Обществе велась по типовому ежегодному плану, включающему: 1) проведение годичных сессий; 2) издание Материалов сессий; 3) проведение заседаний с постановкой докладов и сообщений по основным проблемам палеонтологии и стратиграфии; 4) участие членов Общества в работе различных профессиональных форумов; 5) внедрение достижений палеонтологии в геологическую практику; 6) популяризация достижений палеонтологии.

Выполнение плана.

1. LXIII годичная сессия Палеонтологического общества на тему ««Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей»» прошла в Санкт-Петербурге, в ФГБУ «ВСЕГЕИ» 3–7 апреля 2017 г.

На сессии были широко представлены доклады, связанные с проблемами систематики, филогении, таксономии и экологии отдельных групп ископаемых организмов (фораминифер, радиолярий, двустворчатых моллюсков и др.). Значительное место в докладах было уделено вопросам соотношения границ ярусных подразделений ОСШ и МСШ и стратоноров региональных шкал, подразделений региональных и местных стратиграфических схем; роли палеонтологических и биостратиграфических данных в региональных стратиграфических схемах складчатых областей. Широко обсуждались вопросы, связанные с выяснением морского и озерного генезиса осадков – седиментогенезу и диагенезу; были приведены примеры своеобразной фоссилизации ископаемых (фораминиферы, аммоноидеи), стилей сохранности докембрийских и вендских макроископаемых. Рассматривались модели палеогеографических реконструкций в различные периоды развития Земли (по микропланктону, радиоляриям, конodontам, диатомеям, флоре), роль влияния различных биосферных факторов на развитие и изменение биоты (изменения магнитного поля и климата). Особое внимание было уделено успехам и проблемам бактериальной палеонтологии. В ряде докладов отражены результаты использования современных методов изучения палеонтологических остатков (электронно-микроскопического, микрорентгеномографического, биометрического и др.).

Всего было опубликовано 124 тезиса докладов; заслушан 81 доклад, в том числе устных – 65, стендовых – 16.

В работе сессии приняли участие более 150 специалистов из 37 учреждений 20 городов России, Узбекистана и Казахстана, в том числе представители научно-исследовательских и производственных организаций Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Федерального агентства по недропользованию, геологических, палеонтологических и биологических институтов РАН, геологических и биологических факультетов университетов и других высших учебных заведений, а также региональных научных центров, музеев-заповедников, естественноисторических и краеведческих музеев.

Во время сессии в Общество вступили 4 человека.

В течение 2017 г. велась подготовка к проведению 2–6 апреля 2018 г. в Санкт-Петербурге LXIV годичной сессии на тему «Фундаментальная и прикладная палеонтология».

2. Сборник Материалов LXIII сессии опубликован в 1-ом квартале 2017 г. Кроме тезисов докладов, сборник включает статью А.И. Жамойды «Шесть председателей-президентов – шесть периодов деятельности Палеонтологического общества», 6 очерков в разделе «История науки: памятные даты 2017 г.» и отчет о деятельности Палеонтологического общества за 2016 год.

3. В 2017 г. в Санкт-Петербурге состоялись 2 заседания Центрального совета Общества. В отделениях проводились заседания, на которых заслушивались доклады и сообщения по актуальным проблемам палеонтологии и стратиграфии.

4. Члены Общества принимали участие в симпозиумах, конференциях, совещаниях и семинарах, как российских, так и международных, среди которых:

– Международная стратиграфическая конференция Головкинского-2017 и IV Всероссийская конференция «Верхний палеозой России». Планетарные системы верхнего палеозоя: биостратиграфия, геохронология и углеводородные ресурсы. 19–23 сентября, Казань (организаторы – члены Казанского и Магаданского отделений; среди участников – члены Казанского, Московского, Петербургского, Сыктывкарского, Пермского, Новокузнецкого, Новосибирского, Магаданского, Якутского отделений Общества);

– XIV Всероссийская палинологическая конференция, посвященная памяти В.П. Гричука, «Актуальные проблемы современной палинологии». 5–8 июня, МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва (организаторы – члены Московского отделения; среди участников – члены Петербургского, Сыктывкарского, Пермского отделений)

– VII Всероссийское совещание с международным участием «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». 18–22 сентября, ГИН РАН, Москва (организаторы – члены Московского отделения; участвовали представители Московского, Петербургского, Новосибирского, Томского отделений)

– X Международный симпозиум по меловой системе. 21–26 августа, Вена, Австрия (среди участников – члены Московского, Петербургского, Саратовского отделений) и другие.

5. Члены Общества продолжают активную научную деятельность. Внедрению достижений палеонтологии в геологическую практику способствуют многочисленные научные публикации. По данным из отчетов отделений, в 2017 г. опубликовано более 370 статей (включая тезисы докладов), 3 монографии, 2 научно-популярных издания, 67 статей сдано в печать.

Среди членов Общества немало преподавателей геологических факультетов и кафедр высших учебных заведений. Они читают специализированные курсы по палеонтологии и стратиграфии, руководят курсовыми и магистерскими работами, активно вовлекают студентов в научно-исследовательскую работу, готовят к дальнейшей профессиональной деятельности.

6. Работа, направленная на популяризацию достижений палеонтологии, ведется в большинстве отделений Общества. В отчетах сообщается о публикациях научно-популярных статей в региональных изданиях, выступлениях по местному радио и телевидению, о многочисленных лекциях, прочитанных в ВУЗах и школах. В ряде отделений, таких как Саратовское, Томское, Пермское, Новосибирское, Якутское и др. традиционно ведется активная работа со школьниками: занятия в клубах и кружках «Юный геолог», подготовка и проведение детских тематических олимпиад, конкурсов, конференций и т. п.

Значительная роль в популяризации достижений нашей науки принадлежит палеонтологическим и краеведческим музеям. Интересная музейная деятельность, на современном научном уровне, ведется во многих отделениях Общества (Московское, Петербургское, Саратовское, Пермское, Томское, Якутское): это и открытие новых экспозиций, и организация стационарных и выездных выставок, постоянная работа по составлению, ревизии и пополнению палеонтологических коллекций, проведение многочисленных экскурсий.

Отчеты отделений публикуются на официальном сайте Общества www.paleontologi.ru в разделе «Деятельность региональных отделений».

А.А. Суяркова

СОДЕРЖАНИЕ

<i>А.Ю. Розанов.</i> Биологизация в палеонтологии.....	3
<i>Н.В. Авербург.</i> К совершенствованию региональной стратиграфической схемы и детальности корреляции олигоценовых отложений Узбекистана.....	7
<i>Д.О. Александров.</i> Биоламинитовые текстуры в венде Присяянья.....	9
<i>А.С. Алексеев.</i> Основные направления развития современной палеонтологии.....	11
<i>М.А. Алексеев.</i> Фораминиферы из триасовых отложений архипелага Шпицберген.....	13
<i>С.А. Анисимова, А.Ю. Анисимов.</i> Изучение докембрийских фитолитов Присяянья и Восточного Саяна методом электронного парамагнитного резонанса.....	15
<i>О.В. Артюшкова.</i> «Конодонтовый» этап развития стратиграфии на Южном Урале (1970–2017).....	16
<i>М.М. Астафьева.</i> Обзор изученности микроорганизмов архея.....	18
<i>М.С. Афанасьева.</i> Гигантизм радиолярий и биотические кризисы в позднем палеозое....	20
<i>Е.Ю. Барабошкин, Б.Т. Янин, Е.Е. Барабошкин.</i> К разработке ихнофациальной модели карбонатного рампа (титон–берриас Центрального и Восточного Крыма)	22
<i>П.А. Безносков, С.М. Снигиревский, А.П. Сивкова.</i> Новое местонахождение остатков девонских позвоночных и растений на Северном Тимане.....	23
<i>Т.М. Безноскова, В.А. Матвеев, Л.В. Соколова.</i> Экосистемные перестройки в позднем лудлове–раннем пржидоле на северо-восточной окраине палеоконтинента Балтия.....	25
<i>А.М. Беляев.</i> Перспективы микропалеонтологического изучения вулканогенно-осадочных кремнистых пород палеопротерозоя.....	26
<i>И.Ю. Бугрова, Л.Ю. Крючкова.</i> Первые результаты микротомографических исследований мезозойских кораллов из коллекций Палеонтолого-стратиграфического музея СПбГУ.....	28
<i>Е.В. Бушуев, Д.А. Комлев.</i> Новые находки нижнекембрийских трилобитов в разрезе костинской свиты р. Сухая Тунгуска (запад Сибирской платформы)	31
<i>А.С. Бяков.</i> Новый позднечансинский комплекс двустворок и два эпизода вымирания фауны в конце перми на Северо-Востоке Азии.....	33
<i>А.Ю. Гладенков.</i> Среднеэоценовая диатомовая флора Камчатского региона и палеогеографические реконструкции.....	34
<i>Ю.Б. Гладенков.</i> Особенности изменений биотических сообществ в условиях меняющихся палеогеографических обстановок в кайнозойе окраинной зоны Северотихоокеанской области....	36
<i>Е.Ю. Голубкова, Б.Б. Кочнев.</i> Нитчатые водоросли из вендских отложений непского горизонта внутренних районов Сибирской платформы: морфологическое разнообразие и биологическая интерпретация.....	37
<i>А.Д. Гончар, А.Н. Смирнов, С.Т. Хусанов.</i> Пути миграции морской фауны в позднепалеозойских бассейнах Средней Азии и сопредельных регионах.....	39
<i>О.М. Джамансартова.</i> Палеопротерозойские минероматолиты Карелии.....	41
<i>А.В. Дронов.</i> Событие великой ордовикской биодиверсификации: общая концепция и современные представления.....	42
<i>В.В. Жабин.</i> Первая находка <i>Dickinsonia</i> (макробиота позднего докембрия) в Сибири....	44
<i>Д.В. Збукова.</i> Новая родовая комбинация и переописание морфологических признаков миоспор среднего девона Восточно-Европейской платформы.....	45
<i>А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская, А.Л. Наговицын.</i> Прижизненные повреждения тела и морфогенез дикинсоний (макроорганизмы позднего докембрия).....	47
<i>Н.Г. Изох.</i> Франско–фаменские конодонты окраин Сибирского кратона.....	49
<i>Г.С. Искюль.</i> Новые данные о стратиграфическом распространении стеблей криноидей в ордовике Ленинградской области.....	51
<i>Е.А. Калякин.</i> Аспекты исторического развития морских ежей в поздне меловой Центрально-русской палеобиогеографической провинции.....	53
<i>А.В. Каныгин, Т.В. Гонта, А.В. Тимохин.</i> Хорология биот в ордовикских морях Северо-Восточной Азии: роль эволюционных, биотических и физико-географических факторов в расселении однотипных фаунистических сообществ.....	55

Г.Н. Киселев. Цефалоподы из силурийских отложений бассейна р. Уфа (систематический состав биоты, палеобиогеография, близкие ареалы).....	58
В.Г. Князев, С.В. Меледина, А.С. Алифиров. <i>Protolongaeviceras</i> – новый среднекембрийский род аммонитов семейства <i>Cardiocerataidae</i>	59
А.Г. Константинов. Уточнение состава и распространения карнийских <i>Sirenitidae</i> (<i>Ammonoidea</i>) Бореальной области.....	60
И.В. Коровников. Палеогеографическое распространение древнейших трилобитов атдабанского века раннего кембрия в Алтае-Саянской складчатой области.....	62
О.А. Кузнецова. Основные направления эволюции раковины раннеюрских представителей подсемейства <i>Narroseratinae</i> Сибири.....	64
А.В. Куриленко, Н.Г. Ядрищенская, Л.Н. Небекикутина. О возрасте ононской свиты Восточного Забайкалья.....	66
А.В. Кучебо, К.Е. Наговицин. Органостенные микрофоссилии животного происхождения кессюсинской серии нижнего кембрия.....	67
Т.М. Мавринская, А.Р. Шарипова. Особенности эволюции конодонтовой фауны семейства <i>Spathognathodontidae</i> в лохковском веке раннего девона.....	69
А.Л. Макарова. О трилобитах рода <i>Nganasanella</i> Rosova, 1963 (верхний кембрий) и их стратиграфическом значении.....	71
А.Р. Манукян. Палеогеновые членистоногие из янтаря Беларуси.....	73
П.В. Медведев, А.В. Бакаева, С.Ю. Чаженгина, С.А. Светов. Возможные реликты архейской микробиоты из коры выветривания коматиитов Ведлозерско-Сегозерского зеленокаменного пояса (Карелия).....	74
Е.К. Метелкин, И.Н. Косенко. Таксономический состав и стратиграфическое распространение устриц в нижнем мелу Мангышлака (предварительные данные)	76
Х.Э. Микадзе, А.А. Менабде, Н.Д. Икошвили, М. Онофришвили. Палеогеография Юго-Восточной Грузии и расселение фораминифер в сантон-маастрихтском бассейне.....	78
О.Р. Минина, Д.Ц. Аюржанаева, Л.Н. Небекикутина. Палинологическая характеристика итанцинской и бурлинской свит селенгинской серии (Юго-Восточное Прибайкалье).....	80
В.И. Михалевич. Новые роды фораминифер надсемейства <i>Alveolinoidea</i> (класс <i>Miliolata</i> Saidova, 1981), опубликованные после 1987 года.....	82
М.А. Наумчева. Отражение пермотриасового экосистемного кризиса в тафономии остракод Восточно-Европейской платформы.....	83
Н.В. Новожилова. Особенности палеогеографического распространения мелкораконинной фауны в атдабанском веке (Алтае-Саянская складчатая область)	85
Е.М. Первушов. Позднемеловая история гексактинеллид (<i>Porifera</i>) и вопросы систематики группы.....	87
А.Н. Плотицын, А.В. Журавлев, Я.А. Вевель, Д.А. Груздев. Среднетурнейское событие на севере Урала и в Приуралье.....	89
В.М. Подобина. Альбские комплексы фораминифер Северного палеобиогеографического района Западносибирской провинции.....	91
К.С. Полковой, В.Б. Сельцер. О первой находке представителя рода <i>Helicanycloceras</i> Klinger et Kennedy, 1977 (<i>Ammonoidea</i>) в среднем апте Кавказа.....	92
А.В. Попов. Возникновение жизни и современного человека.....	94
Б.М. Попов. Влияние трансгрессивно-регрессивных циклов на ассоциации остракод в разрезах верхнего и среднего девона Кузбасса.....	97
А.С. Резвый, А.П. Ипполитов, С.М. Снигиревский, К.В. Борисенков. Фауна из раннекаменноугольного лагерштетта на восточном склоне Северного Урала.....	98
С.Т. Ремизова. О систематическом положении вида « <i>Fusulina</i> » <i>tschernyschewi</i> Schellwien, 1908.....	99
М.А. Rogov. Палеобиогеография и эволюция поздневолжских аммонитов семейства <i>Craspeditidae</i>	101
С.А. Родыгин, Я.М. Гутак, Л.Г. Перегоедов. Биостратиграфическая характеристика горизонтов девона западной части Алтае-Саянской складчатой области.....	103

<i>И.П. Рябов.</i> Состав и экологические особенности комплексов верхнемеловых фораминифер разреза «Каменный брод» (Волгоградская область).....	105
<i>Ю.Н. Савельева.</i> Остракоды байосско-батских отложений Северного Кавказа (бассейн р. Большой Зеленчук): значение для палеогеографических построений.....	107
<i>В.Б. Сельцер.</i> Трансарктический путь расселения бакулитид (Ammonoidea) в восточную акваторию Европейской палеобиогеографической области.....	109
<i>Н.В. Сенников.</i> Фациальная приуроченность, топономическая и этологическая характеристики ихнофоссилий дагыршемийской свиты среднего ордовика Тывы.....	111
<i>А.В. Смирнова.</i> Фрагменты смолоносного дерева и сопутствующая фауна в балтийском янтаре (предварительные результаты исследования).....	113
<i>М.А. Соболева, Д.Б. Соболев, А.Н. Сандула, Е.В. Антропова.</i> Пограничные живетско-франские отложения на Южном Тимане (возвышенность Джебжимпарма).....	115
<i>Е.А. Соколова.</i> Исследование планктонных фораминифер для анализа позднемеловых климатических колебаний в Тихом океане.....	116
<i>А.Б. Тарасенко, Е.Ю. Голубкова, И.М. Бобровский, Е.А. Кушим.</i> Обстановки осадконакопления и экологические группировки ископаемых организмов в поздневендское-раннекембрийское время (северо-запад Русской плиты).....	118
<i>О.П. Тельнова, А.М. Кульков.</i> Применение рентгеновской нанотомографии в палеопалинологии.....	120
<i>Д.А. Токарев, А.А. Терлеев.</i> Биота верхневендских отложений Чкаловского нефтегазоконденсатного месторождения северо-запада Томской области.....	122
<i>Т.Ю. Толмачева, А.А. Третьяков, К.Е. Дегтярев.</i> Редкие и редкоземельные элементы в кремнях бурубайтальской свиты (Юго-Западное Прибалхашье, Центральный Казахстан) как индикатор обстановок осадконакопления в пелагических бассейнах верхнего кембрия-среднего ордовика.....	124
<i>З.А. Толоконникова.</i> Направления миграций мшанковой биоты в фамене (для территории Евразии).....	126
<i>С.В. Точилина.</i> Перспектива развития радиоляриевого анализа: методология работы с глубоководными разрезами; радиоляриевая шкала.....	128
<i>Я.М. Тузьяк.</i> Находки моллюсков класса Scaphopoda Bronn, 1862 в миоценовых отложениях Вольно-Подоллии (Западная Украина).....	130
<i>Н.А. Фрегатова, Т.В. Дмитриева, С.И. Бордунов.</i> Зональность, биотические события и обстановки осадконакопления в эоцен-миоценовом бассейне Западной Камчатки (по фораминиферам).....	133
<i>С.Т. Хусанов.</i> Расселение склерактиний при формировании верхнеюрских рифогенных отложений Узбекистана.....	135
<i>А.А. Щемелинина.</i> Переописание миоспор из живетских отложений Центрального девонского поля.....	137
<i>Р.Р. Якупов.</i> О систематическом положении хитиной.....	138

Четвертичная секция: Каспийско-Черноморско-Средиземноморский коридор: палеонтология, биостратиграфия и палеоэкология (IGCP 610-INQUA ROCAS проекты)

<i>С.М. Багрова, А.О. Макеев, А.В. Русаков, М.П. Лебедева, Р.Н. Курбанов, Т.А. Янина.</i> Позднеплейстоценовая динамика природной среды бассейна Нижней Волги на основе изучения палеопочв.....	140
<i>Н.С. Болиховская, Д.А. Мамонтов, Т.А. Янина.</i> Особенности палинологических танатоценозов в ательских отложениях Северного Каспия.....	142
<i>С.В. Васильев, С.Б. Боруцкая.</i> Обзор палеоантропологических находок каменного века с полуострова Крым.....	144
<i>Н.И. Есин, Н.В. Есин.</i> Приложение методов математики и механики к задачам о развитии геологических процессов.....	145
<i>Е.В. Зиновьев, А.С. Застрожнов, Г.А. Данукалова.</i> Энтомологическая характеристика насекомых из плейстоценовых отложений Нижнего Поволжья.....	146

<i>Р.Р. Макшаев, А.А. Свиточ, Д.С. Хомченко, Н.Т. Ткач, Н.В. Сычев.</i> Геохимический состав нижнехвалынских отложений Курдюмского залива (Саратовская область).....	149
<i>О.Д. Найдина, Х.А. Баух.</i> Изменения условий в Арктике за последние 2,3 тысячи лет по данным изучения микрофауны и пыльцы из осадков моря Лаптевых.....	150
<i>О.Д. Найдина, К. Ричердс.</i> Реконструкции растительности и климатических осцилляций в плио-плейстоцене на Северном Кавказе по палинологическим данным.....	151
<i>С.В. Попов.</i> Мессинские события и средиземноморско-паратетисные миграции в неогене и антропогене.....	153
<i>Н.Г. Сергеева.</i> Неизвестные донные морфотипы, как перспективные объекты палеонтологических исследований батиаля Черного моря.....	155
<i>Е.Н. Тагиева.</i> Экологические условия неолитических поселений Карабахской равнины в оптимум голоцена.....	157
<i>С.С. Трофимова, А.С. Застрожнов, Г.А. Данукалова.</i> Палеокарпологические данные из плейстоценовых отложений Нижней Волги.....	159
<i>Е.И. Штыркова, Е.И. Полякова.</i> Реконструкции палеоэкологических особенностей среды осадконакопления по материалам скважины р. Рыча (дельта Волги) в голоцене на основе данных диатомового анализа.....	161
<i>Т.А. Янина.</i> Гирканская фауна Каспия в плейстоцене Маньчской депрессии.....	163
Заседание, посвященное памяти Л.А. Несова (1947–1995)	
<i>А.О. Аверьянов, И.Г. Данилов, Г.О. Черепанов.</i> Л.А. Несов как ученый и педагог.....	165
<i>А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская.</i> Вклад Л.А. Несова в изучение Ярнемского местонахождения докембрийских ископаемых.....	167
<i>А.Ш. Ахмедшаев, Н.В. Авербург, Х.А. Саипов.</i> Древние слоны (<i>Archidiskodon</i>) на территории Узбекистана.....	169
<i>В.С. Байгушева, В.В. Титов, Г.И. Тимонина.</i> Проблемы видовой диагностики эласмотериев (<i>Rhinocerotidae, Elasmotheriinae</i>).....	171
<i>А.С. Бакаев, В.К. Голубев, В.В. Буланов, В.П. Мороз, А.А. Морозова.</i> Фауна позвоночных местонахождения Аксаково (средняя пермь, Самарская область)	173
<i>А.Ф. Банников.</i> Новые данные о распространении бычковидных рыб (<i>Gobioidei</i>) в Восточном Паратетисе.....	175
<i>И.Н. Белолобский, Г.Г. Боескоров, М.Д. Томишин.</i> Останки трупов и скелеты мамонтов, хранящиеся в Геологическом музее Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН (г. Якутск).....	177
<i>А.В. Бирюков, Е.В. Попов, А.А. Морозова, В.П. Мороз.</i> О сеноманских эласмобранхиях (<i>Pisces, Chondrichthyes</i>) в базальном горизонте турона Самарского Предволжья.....	178
<i>Г.Г. Боескоров, А.Н. Тихонов.</i> Предельные размеры бивней у шерстистого мамонта <i>Mammuthus primigenius</i> Blumenbach в Восточной Сибири.....	179
<i>Е.А. Бойцова, П.П. Скучас.</i> Адаптации к водному образу жизни и особенности микроанатомии костей амниот.....	181
<i>И.Ю. Болотский, С.М. Сеница, Ю.Л. Болотский.</i> Отпечатки зубов плотоядных динозавров (<i>Dinosauria: Theropoda</i>) из среднеюрских отложений местонахождения Кулинда (Забайкальский край).....	182
<i>А.А. Бондарев, А.С. Тесаков, А.В. Бородин.</i> Новые данные по фаунам мелких млекопитающих эоплейстоцена Нижнего Прииртышья.....	184
<i>В.В. Буланов.</i> К вопросу ревизии <i>Kotlassioidea (Amphibia, Seymouriamorpha)</i> поздней перми Восточной Европы.....	185
<i>Д.О. Гимранов, А.В. Лавров.</i> Новые находки <i>Promephitis (Mephitidae, Carnivora)</i> из верхнего миоцена Сибири (Таралык-Чер, Тыва).....	187
<i>В.Н. Глинский.</i> Результаты анализа филогенетических связей девонских псаммостеидных бесчелюстных (<i>Pteraspidoformes: Psammosteida</i>).....	189
<i>М.В. Головачев, В.В. Титов.</i> Остатки неоплейстоценовых носорогов (<i>Rhinocerotidae</i>) с территории Астраханской области.....	191

В.В. Гусовский, И.Ф. Арасланов, М.В. Сеница. Дентальный микрорельеф и трофические адаптации ранних голарктических наземных белых (Sciuridae: Xerinae: Marmotini) на примере <i>Sperthophilinus bredai</i> из позднего миоцена Восточной Европы.....	193
В.М. Ефимов, А.И. Маликов, М.В. Рублева. Новые местонахождения морских рептилий на Южном и Среднем Урале.....	193
Н.Г. Зверьков. Первый раннемеловой эласмозаврид (Plesiosauria: Elasmiosauridae) Средней Азии.....	195
Н.В. Зеленков. Новая гипотеза происхождения веерохвостых птиц (Aves: Ornithuromorpha).....	196
А.О. Иванов. Палеозойские неоселяхивые рыбы: новые данные.....	197
Л.Б. Имакова, Н.В. Погодина, Т.В. Струкова, М.В. Сеница. Позднеплейстоценовая фауна мелких млекопитающих из отложений пещеры Дыроватый камень (р. Чусовая, Средний Урал)	199
И.А. Казанов, В.В. Тумов. О находке пещерного льва (<i>Panthera spelaea</i>) в среднем плейстоцене Северо-Восточного Приазовья.....	200
А.И. Климовский, А.В. Протопопов, Е.Н. Мащенко, В.В. Плотников. Новое местонахождение фауны млекопитающих позднего плейстоцена – Огуороха (Яно-Колымском междуречье, Якутия).....	201
И.А. Коган. Палеобиологические аспекты триасовой лучеперой рыбы <i>Saurichthys</i>	202
В.В. Колчанов, П.П. Скучас. Костные патологии позднемеловой саламандры <i>Eoscapherpeton asiaticum</i> (Caudata, Cryptobranchidae).....	204
И.Т. Кузьмин, П.П. Скучас, Е.А. Бойцова. Мозговая коробка псевдозухийных архозавров: строение, эволюционные преобразования и новые филогенетические данные.....	204
А.В. Лавров, К.К. Тарасенко, А.Н. Власенко. Особенности морфологии пояса тазовых конечностей <i>Semantor macrurus</i> (Mustelidae, Carnivora) и его адаптации к водной среде обитания..	205
В.А. Лопырев, Е.В. Попов. Новое местонахождение хрящевых рыб из верхнего палеоцена Донского правобережья (Волгоградская область).....	207
Д.Г. Маликов, А.А. Бондарев. Первая находка винторогой антилопы <i>Spirocerus cf. wongi</i> на территории Минусинской котловины.....	209
Т.П. Мальшикина. История рода <i>Striatolamia</i> (Elasmobranchii: Lamniformes).....	211
Г.У. Мелик-Адамян. Хищный динозавр из верхнего мела Армении в эпистолярном наследии Л.А. Несова.....	213
А.И. Осочникова, П.П. Скучас, А.О. Аверьянов. Новые данные о морфологии теропода <i>Kileskus aristotocis</i> из среднеюрского (бат) местонахождения «Березовский карьер» в Красноярском крае (Западная Сибирь).....	214
Д.В. Пинахина. Новые данные о среднедевонских акантодах Главного девонского поля, известных по изолированным остаткам шипов.....	215
Д.П. Плакс. Ихтиофауна из верхнефранских отложений Беларуси.....	217
Д.В. Пономарев, А.Ю. Пузаченко. Скорости морфологических изменений первого и второго верхних коренных зубов копытных леммингов неоплейстоцена европейского Северо-Востока России.....	218
А.В. Протопопов, В.В. Протопопова. Вымирание мамонтовой фауны и структурная перестройка экосистем Северной Якутии на рубеже плейстоцена и голоцена.....	220
А.Г. Сенников, Г. Недзведский, Т. Сулей, К. Овоцкий, П. Байдек, В.К. Голубев, М. Кварнстрем. Копролиты как источник информации о континентальной биоте на рубеже перми и триаса.....	222
Н.В. Сердюк. Первая находка сони в плейстоценовых отложениях Алтая.....	225
М.В. Сеница. Ранняя эволюция, филогения и палеобиогеография голарктических наземных белых (Sciuridae: Xerinae: Marmotini).....	226
П.П. Скучас, П.Н. Колосов, Д.Д. Витенко, Р. Шеллхорн, А.В. Лопатин, А.О. Аверьянов, Т. Мартин. Новые данные о фауне раннемеловых позвоночных местонахождения Тээтэ (Восточная Сибирь, Якутия)	228
М.В. Сотникова. Зоогеографический анализ ранне-среднеплейстоценовых сообществ хищных млекопитающих Северной Азии.....	229

Ю.А. Сучкова. Новые данные о составе фауны пермских терапсид из местонахождения Сундырь-1 (Марий Эл).....	321
Е.В. Сыромятникова. Предварительные данные о герпетофауне позднемиоценовых местонахождений Егоровка 1 и Егоровка 2 (Украина).....	232
Е.К. Сычевская. К истории чукучановых рыб (Catostomidae) в кайнозойе Азии.....	233
К.К. Тарасенко, Е.С. Коваленко, К.М. Подурец. Новые данные о морфологии костного лабиринта каменистой кости миоценового усатого кита из Чечни – <i>Vampalus sayasanicus</i>	234
А.С. Тесаков, В.В. Титов, С.В. Куршаков, П.Д. Фролов, Е.В. Сыромятникова, И.А. Казанов, В.Г. Подвицнев. Кабакова балка – новое местонахождение плиоценовых наземных позвоночных в Западном Предкавказье.....	236
Ф.А. Триколиди, В.К. Голубев, А.И. Тищенко. Нижнемеловой комплекс эласмобранхий (Chondrichthyes, Elasmobranchii) Крыма.....	237
А.В. Ульяхин. Морфология постдентальных костей нижней челюсти позднепермского <i>Dvinosaurus</i> (Amphibia: Temnospondyli) как главный показатель видовых различий.....	238
Д.Д. Чемагина. Изменчивость дентальных признаков у <i>Spermophilus superciliosus</i> (Rodentia: Sciuridae) Среднего Зауралья.....	241
А.А. Чубур. Остатки позднемиоценовых ихтиоптеригий и завроптеригий из окрестностей Брянска.....	242
Ш.Ш. Шарапов. Позднекайнозойские лошади (Equidae, Mammalia, Perissodactyla) юго-востока Средней Азии и их стратиграфическое распространение.....	244
М.А. Шишкин. Поиск организационного равновесия как фактор эволюции и его отражение в геологической летописи (на примере древних амфибий).....	245
А.А. Якимова, Е.С. Артюхова, Н.В. Погодина, Т.В. Струкова, М.В. Синица. Плиоценовые мелкие млекопитающие местонахождения Звериноголовское (Южное Зауралье).....	248
О.В. Яшина, М.М. Певзнер. Видовой состав и возраст позднеплейстоценовых млекопитающих Камчатки.....	249
История науки: памятные даты 2018 года	
И.А. Стародубцева. Мамонт Адамса: к истории изучения.....	252
Е.А. Сенникова, А.Г. Сенников. Северодвинская галерея профессора В.П. Амалицкого в 1920-1930-е годы.....	254
С.К. Пухонто. М.Ф. Нейбург и ее вклад в изучение пермской флоры Печорского бассейна (к 100-летию изучения).....	258
Г.У. Мелик-Адамян. Памяти Сусанны Мушеговны Григорян (1928–1998).....	260
Э.М. Бугрова. Пророк в своем отечестве. Валерий Аркадьевич Крашенинников.....	262
Н.И. Степанова. Владимир Ильич Бялый (1933–2010).....	265
В.М. Подобина, Т.Г. Ксенева, Г.М. Татьяна. К юбилею лаборатории микропалеонтологии (50 лет) и Сибирского палеонтологического научного центра (20 лет) в Томском государственном университете.....	266
А.А. Суяркова. Отчет о деятельности Палеонтологического общества за 2017 год.....	269



ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЯ
Материалы LXIV сессии Палеонтологического общества

Литературный редактор *В. И. Гинзбург*
Технический редактор *А. А. Суяркова*

Подписано в печать 01.03.2018. Формат 60×90/8. Гарнитура Times New Roman.
Печать офсетная. Тираж 200 экз. Заказ 51830000.

Отпечатано на Картографической фабрике ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 328-9190, факс 321-8153