

СИСТЕМАТИКА ОРГАНИЗМОВ. ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ БИОСТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ

**LIX СЕССИЯ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**



Санкт-Петербург 2013

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.П. КАРПИНСКОГО (ВСЕГЕИ)

**СИСТЕМАТИКА ОРГАНИЗМОВ.
ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ
БИОСТРАТИГРАФИИ И
ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ**

**МАТЕРИАЛЫ LIX СЕССИИ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА**

1 – 5 апреля 2013 г.

Санкт-Петербург 2013

Систематика организмов. Ее значение для биостратиграфии и палеобиогеографии. Материалы LIX сессии Палеонтологического общества при РАН (1-5 апреля 2013 г., Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург, 2013, 155 с.

В сборнике помещены тезисы докладов LIX сессии Палеонтологического общества, освещающие вопросы систематики древних организмов и палеобиогеографии. Рассмотрены проблемы происхождения, поиска новых признаков, узкого и широкого понимания таксонов и объемы таксонов различных рангов, начиная от вида и кончая царствами, ревизии имеющихся таксономических групп (фораминиферы, радиолярии, конодонты, тентакулиты, брахиоподы, кораллы, морские ежи, головоногие и двустворчатые моллюски, членистоногие, позвоночные, водоросли, листовая флора, организмы докембрия). Особое внимание уделено новым методам исследования, в частности в изучении фораминифер. Показано значение и связь появления нового в систематике с детализацией региональных зональных схем по разным группам фауны и флоры и корреляции этих схем с ОСШ и МСШ. Во многих тезисах на основании анализа географического распространения родов и видов приведено палеобиогеографическое районирования большей части территории России и зарубежья (Монголия, Узбекистан, Украина, Антарктида) для большинства временных срезов позднего докембрия и фанерозоя.

Сборник рассчитан на палеонтологов, стратиграфов и геологов различных специальностей.

Редколлегия:

Т.Н. Богданова (ответственный редактор)

Э.М. Бугрова, И.О. Евдокимова, А.И. Жамойда, О.Л. Коссовая, Г.В. Котляр,
А.Н. Олейников, М.В. Ошуркова, А.А. Суяркова, Т.Ю. Толмачева

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И ИСТОРИЧЕСКАЯ БИОСФЕРОЛОГИЯ

*Вступительное слово Президента Палеонтологического общества
академика Б.С. Соколова на LIX сессии*

Дорогие друзья,

Наступивший 2013 год объявлен годом Вернадского, родившегося 150 лет тому назад (12 марта 1863 года). Его имя постоянно звучало на наших собраниях, особенно в годы, следовавшие после Великой Отечественной войны 1941–1945 годов.

Но сегодня есть повод продолжить обсуждение его идей. В истории науки Владимир Иванович занял совершенно особое место. Как выразился Лев Семенович Берг (1876–1950), его современник и друг, в своем лице Вернадский представлял всю Академию наук. Его идеи в науках о Земле и жизни, в миропонимании опередили свое время, но он с уверенностью говорил, что «царство моих идей впереди». Это время пришло, или, правильнее сказать, приходит, поскольку глубина мысли Вернадского неисчерпаема и всеохватна, а человеческая мысль вообще была им впервые оценена как сила планетарного масштаба.

Профессиональный геолог и геохимик, науки о Земле и жизни, он воспринимал как историк, рассматривающий их целостность в сопряженном развитии. Палеонтологией специально он не занимался, но превосходно знал и понимал ее роль в изучении осадочной оболочки Земли или стратисфере. Термины **биосфера** и **стратисфера** он, как известно, взял у Эдуарда Зюсса (1831–1914), но справедливо считается, что целостное учение о биосфере (биосферологию в широком смысле) и представление о слоистой оболочке Земли (стратисфере), как хранилище хронологической информации о «былых биосферах», ставшее основой понимания и **геологического времени**, принадлежит именно В.И. Вернадскому.

Но биосфера воспринимается, прежде всего, как среда функционирующей в ней жизни: в ее дискретных формах – популяций, таксономического разнообразия и биогеоценозов, т. е. экологических системах разного уровня организации. И эта живая динамичная система нуждается в своем самостоятельном определении. Ее нельзя замаскировать в объединяющем понятии среда – биотоп – ни в ее современном виде, ни в геологическом прошлом земной биоты, прошедшей гигантский путь биологической эволюции.

Пять лет тому назад я, кажется, впервые привлек ваше внимание к концепции **Геомерида** Владимира Николаевича Беклемишева (1928) – «живому покрову планеты», как целостной системе, отвечающей в экологическом смысле глобальному биогеоценозу Земли. Его зарождение он относил к глубокому докембрию и первым микробиальным сообществам, но все свое внимание сосредоточил на современном срезе эволюции. Биосферу он воспринимал как среду, охваченную жизнью, и одновременно как планетарный биотоп, распростертый на твердой поверхности Земли и проникающий в водную и воздушную стихии. В целом, это была ландшафтно-географическая концепция жизни в ее актуалистическом выражении. Палеонтологическая история жизни в концепции Геомерида специально не рассматривалась, а в рамках палеонтологии того времени не обсуждалась даже эволюция самой биосферы. Стратиграфическая палеонтология говорила, прежде всего, на геологическом языке. Однако, биосфера – это эволюционирующая система. Она нам известна пока только на Земле, и только палеонтология раскрывает исторический ход ее развития в документах, оставленных в стратисфере.

Биосфера изначально представлялась В.И. Вернадским (1926) как понятие **геоисторическое**, объединяющее и живой мир, и среду его существования, как единое целое в его концепции четырех геосфер: земной коры, океана и атмосферы – с одной стороны, и пронизывающей их, совершенно особой живой оболочки – с другой. В своей целостности она воспринималась им – геологом и геохимиком, как **живое вещество**, вносящее в косную среду свою биогеохимическую функцию. Биологическое понимание этой целостности,

вполне естественно, отходило при этом на второй план. Именно это обстоятельство стало основанием для некоторых биологов считать, что понимание биосферы Вернадским было отличным от укрепившегося в биологических науках и биогеографии. Но это чистое недоразумение.

Вернадский в живой функционирующей системе планеты увидел то, что никогда не привлекало внимания биологов-таксономистов и экологов, увлеченных биоразнообразием – живую материю, т. е. единство совершенно другого рода, в корне отличного от косного субстрата, хотя и теснейшим образом с ним связанного. Это было открытием Вернадского-геохимика, сразу определившего новый биогеохимический подход к изучению древней биосферы Земли, как вещественной оболочки. Нетрудно видеть, что в концепциях биосферы и Геомериды речь идет об одной и той же, биологической по своей природе системы, но имеющей два лица: вещественное – биогеохимическое и живое в ее геологическом прошлом.

Это последнее не было предметом его изучения, палеонтологию он рассматривал как биологическую науку, давшую геологии важнейший биоисторический метод определения последовательности, т. е. хронологии геологических событий. Эволюция Геомериды задавала геологическому процессу на Земле вектор времени. Можно выразить только сожаление, что соотечественники и современники трудных 20-х лет прошлого века В.И. Вернадский и В.Н. Беклемишев, по-видимому, не имели непосредственной научной связи между собой, разрабатывая одновременно близкие проблемы науки. В их взглядах нет принципиальных различий. В биологическом смысле живое вещество это и есть Геомерида.

Возвращение внимания к понятию Геомериды очень высоко оценил недавно А.А. Протасов (2012), также отмечающий значительное сходство взглядов Вернадского и Беклемишева. Он одобрительно отнесся к моему уточнению термина – **биогеомериды**, хотя справедливо отметил, что было бы еще лучше это понятие определять как просто **биомериды**. Биосфера является вместилищем этого планетарного биоценоза. Для первого уровня суббиосферных подразделений (совокупность сходных экосистем) он предложил термин **биогеом**, что совпадает с ранее предложенным термином в экостратиграфии (Тесаков, 2012).

Стратисфера Земли, будучи слоистой литологической оболочкой планеты, содержит в себе оба лика Геомериды: биокосный, биогеохимически вошедший в породные структуры – биолиты, и палеонтологический, дошедший до современности в виде сообществ погребения – ориктоценозов. Древнейшие из них – цианобактериальные – вероятны с палеоархея – 3,6 млрд лет тому назад (Sergeev et al., 2012), позднейшие – это погребения голоценовых мамонтовых фаун Севера. Стратисферу Земли мы должны считать такой же важной природной целостностью, как биосферу и Геомериду, ибо только в ней сохранилось подлинная запись истории и эволюции земной биосферы.

Мы ничего не знаем о стратисферных системах **земного типа** на других планетных телах. Но есть все основания считать, что земная водно-осадочная модель появления древнейшей жизни является наиболее благоприятной для нее – «... жизнь есть современник первых осадочных пород на Земле» и это положение Л.С. Берга (1947), вероятно, является универсальным для всех галактик, на планетах которых могли возникнуть условия, необходимые для устойчивого состояния воды в ее жидкой фазе. Его нельзя считать единственно опорным для объяснения условий происхождения жизни, но оно является обязательным для устойчивого развития жизни.

Чуть более года тому назад Александр Иванович Жамойда опубликовал очень важную для наук о Земле работу, элегантно назвав ее «Эскиз структуры и содержания теоретической стратиграфии» (Жамойда, 2011). Она основана на богатейшем опыте практической стратиграфии в геологических исследованиях, включая картографические, и размышлениях о стратиграфическом пространстве вообще. Геосферный разрез всей планеты он рассмотрел с позиций классической стратиграфии и ее методов, выделив **геосферную стратиграфию** в особый раздел, отметив при этом, что названный «раздел стратиграфии почти не разработан». Такое заключение вполне справедливо для глубинных геосфер Зем-

ли – до подошвы ее литосферной оболочки и при условии, что понятие стратиграфическая, т.е. историческая геология распространимо на всю планетарную структуру. Но так ли это?

Оболочечная модель Земли очень хорошо отражает ее строение, но есть принципиальные различия в природе расслоенности глубинных геосфер и ее коровой оболочки. В первых это результат геодинамической и физико-химической дифференциации минерального вещества и его блоков, а в самой верхней – результат осадочной дифференциации продуктов разрушения достратиферного субстрата и экзогенного перемещения вещества в континентальной и морской среде, охваченной движением уже живой материи. Стратисфера – очень тонкая внешняя геосферная оболочка Земли, но она самая информативная в геоисторическом смысле. Во всем геосферном разрезе планеты Земля нет более крупного раздела, чем соотношение седиментологически слоистой коры, покоящейся на первозданном планетном теле, в формировании которого действовали, прежде всего, космодинамические и внутренние эндогенные процессы и силы.

Образование стратисферы ознаменовало зарождение совершенно нового феномена – поверхностной физико-географической ландшафтной оболочки планеты. Вся дальнейшая история Земли оказалась связанной с осадочными бассейнами на поверхности Земного шара: континентальными, морскими и Мировым океаном, в жизни которых первостепенную роль стали играть вода, атмосферные агенты и появившаяся впервые жизнь, связанные с энергетикой Солнца и энергетикой глубинных сфер планеты.

Понятие стратиграфическое пространство может быть связано только с этой осадочной геосферой Земли, естественно включающей и продукты вулканической деятельности, проникающие в слоистую литосферу. В ходе тектонических процессов это последняя в структурном отношении одновременно перерабатывалось в складчатую тектоносферу или оставалось более или менее ненарушенной в областях стабилизации кратонов и перикратонных погружений осадочной плиты. Строение и соотношение этих структур выявляется геологическим картографированием, которое ведется на основе хроностратиграфической легенды, выработанной в стратотипических областях осадочных бассейнов. Они-то и есть главный объект наших стратиграфо-палеонтологических и геобиологических исследований, привязанных только к стратисфере.

Стратисфера Земли, таким образом, является единственным во Вселенной феноменом геолого-географического происхождения, который сохранил важнейшие свидетельства гео-исторического хода биологической эволюции Геомериды и эволюции геобиосферных систем в целом. Их этапность была раскрыта стратиграфией, ставшей исторической опорой всей научной геологии от архея до современности.

В последние годы жизни, совпавшие с окончанием Великой Отечественной войны, В.И. Вернадский переживал как время, пришедшее на **ноосферный** этап биосферного процесса на Земле. Он увидел в нем закономерный приход человеческого Разума, как совершенно новой творческой силы в стихийный ход событий. Прекрасно понимая разновекторную направленность этой силы, доминанту он видел все-таки в созидательной, а не в разрушительной силе мысли человека – единственного существа на Земле, способного взять на себя функции, связанные с защитой биосферы от ударов стихии и техногенных стрессов человеческой деятельности.

Человек действительно занял в биосфере совершенно особое место. Появление на Земле биологического вида *Homo sapiens* еще не означало перехода биосферы в ноосферу. Но в ней впервые возник **внутренний фактор** организации и управления, основанный на творческой силе Разума. Однако путь к ноосфере оказался трудным и противоречивым. И дело не только в том, что человечество в целом, как **Anthropomerida**, не стало пока солидарной движущей силой глобального процесса, а и в том, что антропомериде противостоят абсолютно независимые от нее природные силы эндодинамики Земли и не управляемый ход естественных климатических циклов. Но в человеческих силах создание защитных и предупредительных систем. Ноосфера станет подлинной реальностью

только тогда, когда Человек в полной мере осознает, чем он сам обязан биосфере в своем появлении, поймет, наконец, что его появление в ней не случайно. В естественно-исторический ход событий на Земле закономерным образом включился совершенно новый фактор – его **творческий Разум**.

Ноосферу В.И. Вернадский принял **«как синтез природного и исторического процесса»** (Вернадский, август 1944 года), связанный с деятельностью совершенно новой, уже **биосоциальной общностью** в Геомериде – людьми во всем их расовом и национальном разнообразии. Этот фактор в биосфере Земли необходимо признать, как решающий в ее дальнейшей судьбе.

6 января 1945 г. В.И.Вернадский скончался на 82-м году жизни.

Благодарю вас за внимание.

Б.С. Соколов
Апрель 2013 г.

УТОЧНЕНИЕ РОДОВОГО СОСТАВА ТОАР-ААЛЕНСКИХ ФОРАМИНИФЕР ОТРЯДА VERNEUILINIDA ЛЕНО-АНАБАРСКОГО ПРОГИБА

М.А. Алексеев

ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, ganimed14@mail.ru

К отряду Verneuilinida относятся агглютинирующие фораминиферы с многокамерной спиральновинтовой (реже с высокой спиральноконической) раковинной. Он включает шесть семейств, в состав некоторых из которых входит до 16 родов. Виды этого отряда появились в карбоне и существуют до сих пор (Михалевич, 2003).

Особого внимания заслуживают юрские роды отряда Verneuilinida: *Riyadhella* Redmond, 1965 и *Eomarssonella* Dain, 1972 – спирально-винтовые фораминиферы, у которых есть многокамерный (обороты состоят из четырех и более камер) и малокамерный (три и менее камер) отделы. Они были выделены на основании крупных разновидностей из байос-батского (*Riyadhella*) и оксфордского (*Eomarssonella*) интервалов, когда уже сформировались представления о родовом составе нижне- и верхнеюрских вернейлинид. Поэтому, если верить отечественной и зарубежной литературе (Н. Тарпан, 1955; Даин, 1972; Практическое руководство..., 1991 и др.), в нижней юре были распространены представители родов *Verneuilina* d'Orb., 1839, *Verneulinoides* Loeblich et Tappan, 1949, *Gaudryina* d'Orb., 1839 и *Dorothia* Plummer, 1931, на границе аалена и байоса их повсеместно сменяют *Riyadhella* (Loeblich, Tappan, 1988; Яковлева, 1973; Соколов, 1984; Никитенко, 2009), а в келловее вновь появляются представители выше названных четырех родов.

Раковины типовых видов родов *Verneuilina* d'Orb., 1839, *Verneulinoides* Loeblich et Tappan, 1949, *Gaudryina* d'Orb., 1839 и *Dorothia* Plummer, 1931 лишены многокамерного отдела, у некоторых из них есть такие продвинутые признаки как развитый двухрядный отдел (*Dorothia* и *Gaudryina*) и выросты камер в виде шипов, накладывающихся на предыдущие камеры (*Verneuilina* и *Dorothia*). Раннее появление отдельных форм с такого рода признаками вполне вероятно, но резкий переход на границе аалена и байоса от малокамерных вернейлинид к многокамерным кажется маловероятным, тем более что им, по видимому, происходить не от кого.

В ходе изучения строения раковин вернейлинид из тоар-ааленского интервала разреза по руч. Тас-Крест-Юряге, опорного для территории дельты р. Лена, было установлено, что у всех у них есть многокамерные обороты. По степени развитости многокамерного отдела ленские вернейлиниды разделяются на три группы (Рис.):

1) Раковины, почти целиком состоящие из многокамерных оборотов, включающих четыре–шесть камер. В этой группе наблюдаются две генетические линии: с раковинной конусовидной формы и узких с субпараллельными боковыми сторонами.

2) Морфологические формы с развитым многокамерным отделом, состоящим из четырех–пяти камер и малокамерным отделом, включающим от одного до шести оборотов. Для этих форм также установлено наличие двух генетических линий: с узкими и широкими раковинами.

3) Разновидности с многокамерным отделом, состоящим из двух оборотов – пяти- и четырехкамерного, имеют конусовидную форму раковины и умеренно выпуклые камеры. На поздних стадиях роста часто приобретают трехлопастную форму поперечного сечения.

У раковин конусовидной формы из первой группы количество камер в первом обороте может достигать шести, отсутствует или слабо выражен малокамерный отдел. Все это отличительные черты рода *Orientalia* Bykova, 1947 (Loeblich and Tappan, 1988). К нему следует отнести вид, первоначально описанный как *Verneuilina tertia* Schar., 1958.

Узкая раковина с субпараллельными боковыми сторонами, большое щелевидное устье, расположенное примерно на середине апертурной поверхности, наблюдаемые среди представителей второй разновидности морфологических форм из первой группы, характерны для раковин рода *Paragaudryina* Suleymanov, 1960.

Узкораковинные формы из второй группы с многокамерным отделом, состоящим из четырех оборотов, по своему облику более всего схожи с фораминиферами рода *Riyadhella* Redmond, 1965. Сюда относится зональный вид *Riyadhella syndaskoensis* (Schar., 1958), первоначально описанный как *Verneuilina*.

По совокупности перечисленных признаков морфологические формы из третьей группы отнесены к палеозойскому роду *Mooreinella* Cushman et Waters, 1928.

Формы перечисленных родов, изображенные на рисунке как «sp.», наблюдались также в коллекциях А.Р. Соколова (бассейн р. Келимяр) и А.Н. Шлейфер (бассейн р. Оленек), любезно предоставленных В.А. Басовым. Они будут монографически описаны, поскольку имеют стратиграфическое значение.

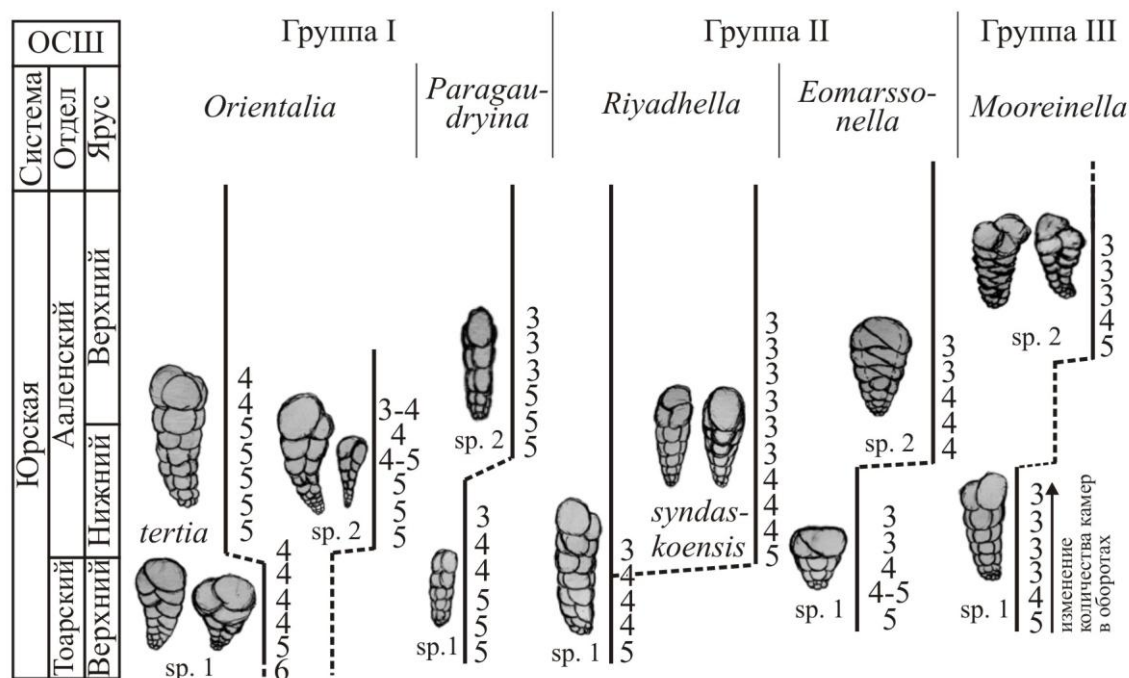


Рис. Состав и строение фораминифер отряда Verneuilinda из тоар-ааленских отложений дельты р. Лена.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОЗДНЕДОКЕМБРИЙСКИХ МОРСКИХ БАССЕЙНОВ ПРИСАЯНЬЯ

А.Ю. Анисимов¹, С.А. Анисимова², Л.М. Бызов²

¹НМСУ «Горный», Санкт-Петербург, artemanisimov2008@yandex.ru

²Институт земной коры СО РАН, Иркутск

Многолетние исследования стратиграфической последовательности, органических остатков и вещественного состава отложений позднего докембрия Присаянья позволяют создать современные корреляционные схемы разнофациальных отложений, на основе которых проведено литолого-фациальное районирование региона. Рассмотрены осадки Присаянья позднедокембрийского бассейна. В пределах этого бассейна на уровне дальнетайгинского и жуинского горизонтов (карагасская и оселковая серии) изучены распространение и состав органических остатков – строматолитов, микрофитолитов и микрофоссилий (Дольник, 2000; Анисимов и др., 2011, 2012). В это время здесь намечались области морского шельфа и эпибатии.

В пределах шельфа выделяются наиболее мелководные верхнеприливные зоны – в районе Бирюсинского и Шарыжалгайского поднятий, и далее, на территориях, прилегающих к Ангара-Тунгусской суше. В них происходило накопление пестроцветных песчано-глинистых осадков, в которых найдены микрофоссилии (Станевич и др., 2006).

К центру бассейна верхнеприливные зоны сменялись среднеприливными. В пределах этих зон отлагались сероцветные и красноцветные терригенно-карбонатные породы карагасской серии. Характерны признаки активного гидродинамического режима. Западная и восточная среднеприливные зоны различаются составом карбонатных осадков, соответственно кальцитовым и доломитовым. В отложениях этих зон найдены строматолиты, микрофитолиты и микрофоссилии. Нижнеприливной (сублиторальной) зоне в современном срезе отвечают отложения тагульской свиты в долинах рек Бирюса, Тагул, Уда и Мара. Эта зона характеризуется биохеомогенными кальцитовыми осадками шангулежской свиты, а также кварцевыми и полевошпатово-кварцевыми песчаниками, иногда с прослоями гравелитовых песчаников и гравелитов тагульской свиты. Для неё характерен переменный гидродинамический режим. В породах наблюдаются косослоистые текстуры и знаки ряби. Ведущая роль в облике нижней части карагасской серии этой зоны принадлежит пестроцветным доломитам с желваково-столбчатыми строматолитами группы *Tinnia* и радиально-лучистыми микрофитолитами групп *Radiosus* и *Asterosphaeroides*. Из терригенных осадков известна ассоциация микрофоссилий.

Наиболее глубоководная эпибатияльная зона совпадает с территорией современного Саянского разлома. Зону эпибатии характеризуют терригенно-глинистые углеродсодержащие отложения с отдельными находками микрофоссилий. Возможно, что накопление углеродистых осадков оселковой серии происходило на краю шельфа или на континентальном склоне, или даже в абиссали.

Изучение зонального распределения органических остатков показало, что ведущую роль в пределах средне- и нижнеприливной зон шельфа играют строматолиты и микрофитолиты. Наибольшим распространением среди строматолитов обеих зон пользуются столбчато-желваковые представители *Tinnia* sp., *T. cf. patomica* Dol., *Tinnia punctata* Dol. и желваковые строматолиты *Colleniella gigantea* Dol.

В нижнеприливной зоне существенное значение имеют и столбчатые строматолиты *Inzeria tchentcha* Dol., *I. gigantea* Dol., *Patomia* sp., *P. tagulia* Dol. и др., которые в отдельных разрезах характерны и для среднеприливной зоны. Микрофитолиты представлены многочисленными формами: радиально-лучистыми *Asterosphaeroides*, *Radiosus*, концентрическими слоистыми *Osagia*, пузырчатыми *Vesicularites* и сгустковыми *Glebosites*. Набор форм близок во всех зонах, но наибольшее количество микрофитолитов характерно для нижнеприливной зоны.

Анализ сочетаний строматолитов и микрофитолитов с вмещающими осадками показал, что их видовая принадлежность не зависит от состава вмещающих хемогенных пород. Наборы фитолитов несколько меняются количественно и качественно, но доминирующие таксоны остаются. Вероятно, главная зависимость между средой и фитолитами определялась степенью освещенности, оптимальным гидродинамическим режимом и скоростью седиментации, которые были наиболее благоприятны в сублиторальной зоне. Микрофоссилии преимущественно планктонной природы зафиксированы в верхнеприливной зоне – в ипситской свите карагасской серии и удинской свите оселковой серии. Характер седиментации определяется песчано-глинистыми отложениями нижней подсвиты ипситской свиты. Отсюда происходят только микрофоссилии.

При палеогеографических реконструкциях территории Присаянья были использованы литолого-фациальные профили по разрезам карагасской и оселковой серий, по которым можно проследить изменение палеогеографической ситуации во времени и пространстве.

На основе фито-зооценозов и вмещающих их отложений с уточнением биофациальных палеозон фитолитов (строматолитов и микрофитолитов) построена палеобиогеографическая эволюционная трехмерная модель позднедокембрийского бассейна Присаянья. Цифровая модель строится в трехмерной сетке координат (x , y , z) с заданными параметрами и определяемым шагом. В нашем случае x – широта и y – долгота опорных разрезов с местонахождениями органических остатков и дополнительными литолого-петрохимическими данными на палеогеографических картах, а параметр точки z – это глубина обитания биоценозов исследуемого возрастного уровня. Уникальность и возможность построения этой модели основаны на том, что с помощью фитолитов (строматолитов и микрофитолитов) позднего докембрия можно достоверно обрисовать береговую линию палеобассейнов, а с привлечением литолого-фациального, петрохимического, текстурно-структурного анализа представить более полно и рельеф шельфа бассейна Присаянья.

При составлении палеогеографической схемы позднедокембрийских морских бассейнов Присаянья использовались методики составления литолого-фациальных карт и материалы палеогеографических исследований (Жаркова, 1964; Никифорова, 1954; Марковский, 1966; Геккер, 1970; Салин, 1972; Лусия, 1974; Современная палеонтология, 1988; Уилсон, 1980; Вейс и др., 1998; Маслов, 2000; Мельников и др., 2002; Петров, 2006 и др.).

Сравнивая итоги биогеографического районирования территории Северной Азии с палеогеографическими данными других исследователей для рифея и венда, мы делаем вывод о том, что циркум-континентальная фациальная структура древних бассейнов Северной Азии стабильно существовала на протяжении почти 1 млрд лет. Характер этой структуры определялся устойчивым развитием положительных форм рельефа Сибири, представленных Тунгусским, Алданским, Колымо-Омолонским, Охотским и, вероятно, Тобольским материками (островами), которые с конца позднего рифея затоплялись водами окружающих их морей и превращались в подводные мелководные временно осушаемые банки.

ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ И СИСТЕМАТИКИ СТРОМАТОЛИТОВЫХ (МИКРОБИАЛЬНЫХ) ИСКОПАЕМЫХ ПОСТРОЕК

А.Ю. Анисимов¹, С.А. Анисимова², Е.Д. Михайлова¹

¹НМСУ «Горный», Санкт-Петербург, artemanisimov2008@yandex.ru

²Институт земной коры СО РАН, Иркутск

Использование микробиальных построек для стратиграфических и поисковых целей в последнее время вновь стало привлекать внимание исследователей. Во многих регионах в докембрийских толщах эти органогенные ископаемые постройки образуют громадные геологические тела протяженностью в десятки километров, которые имеют специфический облик и наиболее близки к палеозойским рифам. Вместе с тем, отсутствие волнорезов и

обломочных шлейфов, не позволяют считать их типичными рифами (Королук, 1962, 1975). Органогенные ископаемые постройки докембрия являются индикаторами палеогеографической обстановки и интересны для изучения как объекты, перспективные на ряд полезных ископаемых (нефть, газ, полиметаллы, чистые известняки и др.).

Изучение данных образований и использование их в биостратиграфических схемах началось давно. Стратиграфические комплексы строматолитов легли в основу фаунистической характеристики стратотипов рифея на Урале, региональных стратонов рифея Сибирской платформы и т.д. Наиболее интенсивно в нашей стране строматолитовые образования применяются для стратиграфического расчленения мелководных шельфовых карбонатных формаций позднего докембрия. Строматолитовые последовательности наряду с последовательностями по органостенным микрофоссилиям и геохронологическими данными играют существенную роль при составлении местных и региональных стратиграфических схем. Биостратиграфическое использование строматолитовых построек основано на признанном факте существования их направленной эволюции и устойчивости морфотипов построек в определенные периоды прошлого на значительных шельфовых площадях.

Современные биологические исследования строматолитообразующих сообществ циано-бактериальных матов показали, что морфология строматолитовых образований и их микроструктура зависят не только от состава таксонов, составляющих биоту этих высокоинтегрированных прокариотных сообществ, но и во многом от палеогеографических условий бассейнов, в которых проходила их жизнедеятельность. В микробиальных сообществах имеется важный механизм саморегулирования: в составе матов существуют определенные виды цианид, «ответственных» за приспособительные реакции сообществ и, в частности, за образование конкретного морфотипа колонии. В каждом конкретном случае один из таких видов становится доминирующим, хотя в сообществе могут присутствовать несколько сходных видов. В каждом цианобактериальном сообществе, состоящем из достаточно большого количества видов, один из них всегда является доминирующим и отвечающим за морфологию и микроструктуру микробиального образования. С изменением экологической обстановки для приспособления к новым условиям доминирующий вид может меняться. С ним же меняется морфология и внутреннее строение образований. Для приспособления к новым условиям среды при необходимости изменить тип построек доминирующий вид в сообществах может меняться (Сумина, 2008).

Микробиальные постройки, как все природные объекты, отвечают общему принципу организации материи – упорядоченности и иерархичности составляющих ее элементов. С точки зрения системного анализа в возникновении микробиальных построек можно выделить две главные группы элементов: биотические и абиотические. Биотическая составляющая представляет собой сложнейшую неоднородную динамическую природную экосистему прокариотного сообщества с большим числом элементов и связей между ними. Исследования этой системы показали, что ее можно отнести к организменным структурам.

Абиотическими факторами являются интенсивность осадконакопления, глубина зоны фотосинтеза, упрочение постройки и т. п. Эти факторы и уровень эволюционного развития цианобактериальных сообществ определяют морфоструктуры строматолитовых построек, т. е. того, что остается от данной природной системы в ископаемом состоянии. Здесь же необходимо отметить и то, что цианобактерии и другие микроорганизмы в целом очень хорошо и быстро фоссилизируются (Розанов, 2003), что часто позволяет наблюдать морфологию и внутреннюю структуру древних цианобактериальных матов в неизменном виде. К абиотическим факторам можно также отнести последующие геологические преобразования, изменяющие строение первичных построек. Каждая система конкретной микробиальной постройки в разное время своего существования в зависимости от абиотических условий могла быть устойчивой и неустойчивой, т. к. в зависимости от условий среды число элементов данной системы и сила межэлементных связей могли меняться.

В настоящее время большое количество остатков цианобактерий и других микроорганизмов обнаружено в окремненных строматолитах. Что касается карбонатных строматолитовых образований, то здесь в ископаемом состоянии сохраняются только продукты метаболизма цианобактериальных сообществ. Трудности изучения этих объектов вызваны тем, что мало разработаны классификации многих элементов, влияющих на формирование этих уникальных природных систем. Трудности в распознавании и идентификации цианобактериальных матов связаны с отсутствием принципов классификации колониальных объединений, а также единой классификации для прокариотных организмов – для разных целей используются классификации по форме, по биохимическим реакциям, по функциям и специализации этих микроорганизмов. Неясны особенности жизнедеятельности и состав сообщества у разного типа колоний: роль других организмов, кроме доминирующего вида цианид, трофические связи между ними. Мало разработаны вопросы эволюции, целостности и многофункциональности, а также возможностей адаптации цианобактериальных объединений (Розанов, 2003; Федонкин, 2006).

В классификации строматолитовых построек имеется достаточно много разногласий. Попытки выявления критериев идентификации и сопоставления строматолитов наталкиваются на отсутствие единого подхода к их систематическим признакам: проблема тормозится отсутствием общих принципов и оценки таксономической значимости отдельных признаков, которые можно использовать при классификации микробиальных, в частности строматолитовых построек. Отсутствует единый подход к классификации формы, объема таксонов и описания строматолитовых построек (см. различные классификации Ю. Пиа, И.К. Королук, К.Н. Конюшкова, М.Е. Раабен, Х. Хофмана, Р.Е. Риддинга, В.В. Макарихина и П.В. Медведева).

Исследования последних лет современных и древних микробиальных построек проливают свет на некоторые из этих проблем. Пополняется база данных по всему миру, открываются новые местонахождения ископаемых органогенных построек. С помощью физических, химических и современных микроскопических методов выясняется вещественная природа древних цианобактерий и проводится сравнение их с современными (Awramik, Grey, 2005; Golubic, Abed, 2010; Анисимов, Анисимова, 2012). Все вышеуказанное со временем позволит найти подход к решению существующей проблемы систематики строматолитовых построек.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОВИНЦИИ РАДИОЛЯРИЙ В ДЕВОНЕ

М.С. Афанасьева, Э.О. Амон

ПИН РАН, Москва, afanasieva@paleo.ru

Проанализировано пространственно-временное распространение 104 видов радиоларий раннего девона, 104 видов радиоларий среднего девона, 287 видов франских радиоларий позднего девона и 120 видов фаменских радиоларий позднего девона и показан биогеографический провинциализм радиолариевых фаун девона.

На основании анализа всех имеющихся собственных и литературных материалов по радиолариям девона нами выделены четыре радиолариевые провинции и шесть подпровинций: Лаврусская (Северо-Американская, Европейская, Уральская и Северная подпровинции), Сибирская, Палеоазиатская (Южно-Китайская и Японская подпровинции) и Австралийская (Афанасьева, Амон, 2009, 2012; Амон, Afanasieva, 2009). Различия между провинциями и подпровинциями отчетливо выявляются по морфологическим признакам скелетов, обилию родов и видов, а также различной частоте встречаемости тех или иных таксонов, а в их развитии прослеживается четкая цикличность становления. Для обозначения видов, постоянно обитающих на территории провинции или подпровинции в течение определенного временного интервала, нами предложен термин «коренные» виды.

В раннем девоне отмечено минимальное видовое разнообразие в Лаврусской и Сибирской провинциях. Анализ распространения 105 видов радиолярий раннего девона выявил 87 коренных видов (82,9%) и миграцию 18 видов (17,1%).

В среднем девоне наблюдается противоположная картина: повышение видового разнообразия в Лаврусской и Сибирской провинциях и его понижение в Австралийской провинции. Вместе с тем, анализ 104 видов радиолярий среднего девона показал такую же закономерность распространения радиолярий, как и в раннем девоне: на фоне незначительного сокращения общего количества коренных видов до 73,1% (76 видов) отмечено некоторое увеличение видов-мигрантов до 26,9% (28 видов). Вместе с тем, если в Лаврусской и Австралийской провинциях наблюдается преобладание коренных видов от 46,7% до 68,1%, то в Сибирской провинции и Уральской подпровинции отмечена экспансия видов-мигрантов до 74,5%.

Во франском веке отмечен общий расцвет и формирование максимума разнообразия таксонов в ассоциации радиолярий Австралийской провинции и с самым высоким средним числом видов в роде *Sphaerellaria* Северной подпровинции.

Анализ распространения 287 видов радиолярий франа Лаврусской, Сибирской и Австралийской провинций показал такую же, как и в среднем девоне, тенденцию общего сокращения коренных видов до 64,1% (184 вида) и незначительного увеличения видов-мигрантов до 35,9% (103 вида).

Вместе с тем, в Австралийской провинции в начале раннего франа выявлено доминирование коренных видов до 75,6%, а в конце раннего франа отмечено резкое сокращение коренных видов и экспансия видов-мигрантов до 94,4%.

И, наоборот, ассоциация радиолярий Уральской подпровинции в среднем фране формируется за счет 92,9% видов-мигрантов. Однако в позднем фране количество коренных видов возрастает до 39,2–42,4%.

Ассоциации радиолярий Тимано-Печорского бассейна Лаврусской провинции в раннем фране формируются за счет 100% видов-мигрантов, в среднем фране количество коренных видов возрастает до 36,2%, а в позднем фране отмечена новая стопроцентная экспансия видов-мигрантов. В среднем фране Волго-Уральского бассейна отмечено внедрение 63,6% видов-мигрантов, а в Сибирской провинции на Рудном Алтае установлено стопроцентное доминирование видов-мигрантов.

В фаменском веке, с одной стороны, наблюдается кризис биоразнообразия в Австралийской провинции, а с другой стороны, в фамене Лаврусской провинции среднее число видов по-прежнему высокое. Анализ распространения 120 видов радиолярий фамена Лаврусской провинции показал резкое сокращение количества коренных видов до 51,7–25,0% и столь же резкое увеличение числа видов-мигрантов до 75%. В фамене Сибирской провинции, так же как в среднем девоне и во франском веке, сохраняется ситуация преобладания в ассоциации радиолярий до 100% видов-мигрантов.

Таксономический состав ассоциаций радиолярий девона позволил дать более детальную пространственно-временную палеогеографическую характеристику обстановкам осадконакопления в разных провинциях.

Доминирование в ориктоценозах дисковидных и эллипсоидальных радиолярий (до 60–100% от общего числа особей) указывает на нормально-морские, но относительно мелководные условия осадконакопления внутреннего шельфа на северо-северо-востоке Лаврусской провинции: (1) в позднем эмсе, позднем эйфеле и среднем фране Южного Урала, (2) в живете в акваториях Западных Мугоджар, (3) в раннем фране на севере Тимано-Печорского бассейна. Приведенные данные четко отражают пространственно-временное наступление Уральского океана на Русскую платформу.

Аналогичная ситуация освоения суши Палеоазиатским океаном наблюдается при анализе смены комплексов радиолярий в пространстве и времени на Рудном Алтае.

Дисковидные и эллипсоидальные формы отмечены в живетских отложениях Нового Южного Уэльса Восточной Австралии, где они составляют около 30% от общего разнообразия радиолярий (Hinde, 1899). Преимущественное развитие радиолярий с длинными иглами в девоне Австралийской провинции свидетельствуют о перманентно более глубоководных условиях внешнего шельфа.

В конце девона радиоляриево-провинции либо исчезали, либо серьезно трансформировались. Вероятно, именно повсеместное увеличение в фаменских ассоциациях радиолярий видов-мигрантов свыше 50% (до 75% в Лаврусской провинции и 100% в Сибирской провинции) способствовало угасанию таксономической индивидуальности и особенного облика радиоляриево-провинций, который сформировался в течение девонского периода.

Время существования Сибирской провинции ограничено только девонем.

Лавруская провинция, по-видимому, имела своего предшественника в бассейнах среднего–позднего силура мегаконтинента Лавренция. Провинция просуществовала весь девонский период, значительно трансформировалась в раннем–среднем карбоне, распавшись на ряд самостоятельных единиц, дальнейшая судьба которых была различной. В частности, в Тимано-Печорском бассейне радиолярии в карбоне исчезли, а в Южно-Уральском регионе девонские элементы еще присутствовали в каменноугольном облике радиоляриевой фауны позднего турне, однако утрачивая свое значение к раннесерпуховскому времени. В позднемосковскую, касимовскую и гжельскую эпохи в Южно-Уральском бассейне появилась новая фауна (Афанасьева и др., 2002; Афанасьева, Амон, 2009), обнаруживавшая сходство с региональными комплексами радиолярий Тетической области. Остатки Лаврусской радиоляриевой провинции завершили свое развитие в ранней перми на Урале (Чувазов и др., 1999) и в средней перми в Северной Америке (Назаров, 1988; Назаров, Ормистон, 1990).

Австралийская и Палеоазиатская провинции, вероятно, имели своих предшественников в бассейнах ордовика и силура. Они просуществовали весь девон и закончили свое существование в перми.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы» и РФФИ, проект № 10-04-00143.

ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАННЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ФАУН ЮГА ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

В.С. Байгушева¹, В.В. Титов²

¹Азовский музей-заповедник, г. Азов

²Институт аридных зон ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону, vvtitov@yandex.ru

В конце плиоцена–начале плейстоцена на территории открытых и полуоткрытых ландшафтов юга Восточной Европы, в результате очередного этапа похолодания, сформировалась ассоциация животных, имевшая «саванноподобный» облик. В Северном Причерноморье и Приазовье выделяются три биостратиграфические ассоциации крупных млекопитающих, сменявших друг друга во времени – хапровская, псекупская и таманская, и обладавшие преемственностью форм. Они характеризовались руководящими представителями мегафауны: разными формами южных слонов *Archidiskodon meridionalis gromovi* – *A. m. meridionalis*, *A. m. tamanensis* (Baygusheva, Titov, 2012), крупными стенонопоподобными лошадьми *Equus (Allohippus) livenzovens* – *E. (A.) major* (Baigusheva et al., 2001), большерогими оленями *Eucladoceros dicranios tanaitensis*, *E. orientalis orientalis*, *E. o. pliotarandoides* (Baygusheva, Titov, в печати).

Наиболее изученной является хапровская ассоциация (Байгушева, 1971; Титов, 2008), для которой характерно сочетание форм, обычных для начала раннего плейстоцена (среднего виллафранка) всей Палеарктики (*Nyctereutes*, *Canis*, *Pannonictis*, *Pliocroc*),

Homotherium, *Acinonyx*, *Lynx*, *Anancus*, *Equus* (*Allohippus*), *Gazella*, *Eucladoceros*), и присутствие эндемичной для Причерноморья формы мелкого верблюда *Paracamelus alutensis*. Географическое положение Приазовья обусловило существование на данной территории в течение раннего плейстоцена наряду с азиатскими формами (*Elasmotherium*, крупными *Paracamelus*, *Gazellospira*) животных, характерных преимущественно для территории Центральной и Южной Европы (*Archidiskodon*, *Hipparion*, крупные *Equus* (*Allohippus*), *Sus strozzi*, *Arvernoceros* sp.).

В дальнейшем, по мере нарастания аридизации происходило всё большее остепнение евразийских ландшафтов. В течение раннего плейстоцена выделяется несколько фаз климатических изменений, заключавшихся в чередовании кратковременных периодов потепления и увеличения влажности и сопровождавшихся сукцессией лесостепей, с периодами похолодания, приводивших к усилению аридности климата (Suc, 1984; Топачевский и др., 1987; Невеская и др., 1987; Зубаков, 1990; Борзенкова, 1992). По всей видимости, такие колебания не играли существенной роли в общем изменении мегафауны южной части Палеарктики. Общий состав крупных животных Европы и Азии свидетельствует о постоянном увеличении количества животных, приспособленных к обитанию на обширных открытых пространствах степного типа и усилении приспособительных черт в отдельных филогенетических линиях. Аридизация, сопровождавшаяся усилением пресса травоядных на «саванноподобные» экосистемы, привела к существенному расширению открытых пространств (Пучков, 1989).

Фауны Приазовья и Причерноморья имеют сходство с раннеплейстоценовыми фаунами Казахстана (Актогай) и Западной Сибири (Подпуск-Лебяжье), относимыми к Западно-Сибирской провинции Европейско-Сибирской подобласти (Кожамкулова, 1981; Коченов, Кожамкулова, 1988; Vislobokova, 1996). Характерной особенностью причерноморской фауны является присутствие мелкого верблюда *P. alutensis*. На основании особенностей состава и эволюционного уровня развития мелких млекопитающих фаун хапровского типа, территория от западного Причерноморья до юго-востока Казахстана выделялась в Причерноморско-Казахстанскую провинцию (Топачевский и др., 1987, 1989). По сравнению с синхронной Центрально-Восточноевропейской палеозоогеографической провинцией в мимомисно-вилланийных фаунистических группировках грызунов Причерноморья и юго-восточного Казахстана преобладали *Villanyia* (= *Borsodia*), здесь также наблюдалось разнообразие сусликов и тушканчиков. В составе хапровского комплекса присутствует трехпалый тушканчик *Plioscirotopoda* sp. Представители этого рода известны только с территории Причерноморья, Приазовья, Северного Казахстана и Западной Сибири (Tesakov, 2001; Зажигин, Лопатин, 2001).

Учитывая особенности фаунистических сообществ плио-плейстоцена юга Восточной Европы, данную территорию можно выделить в качестве Причерноморской провинции (=Восточно-Европейская по Вангенгейм, Певзнер, 1991) Европейско-Сибирской палеозоогеографической подобласти (Рис.). Территориальная близость, находки сходных виллафранкских форм (*Archidiskodon*, *Equus* (*Allohippus*), *Paracamelus*, *Sus*, *Eucladoceros*, *Leptobos*) и сходство климатических условий позволяют относить к этой провинции южную часть европейской части современной России, Украины, открытые пространства Молдавии, Румынии и южного Причерноморья (Зикенберг, Тобиен, 1977; Алексеева, 1977; Титов, 2002).

Возможно, что некоторые формы животных открытых пространств Причерноморья, Казахстана и Турции вплоть до конца позднего плиоцена образовывали единый ареал. Однако трансгрессия акчагыльского бассейна, вероятно, разорвала ареалы этих животных. Известно, что северные берега Паратетиса в позднем плиоцене достигали 57° с.ш. (Невеская и др., 1987). Можно сказать, что на фоне сходного состава животных Евроазиатской степной подобласти в хапровской и в последующих псекупской и таманской фаунах присутствовало большее количество обитателей лесостепей и влажных прибрежных лесов, что свидетельствует о меньшей степени аридизации рассматриваемого региона по сравнению с

Азией. Наличие в этих фаунах форм, имеющих довольно широкое распространение в пределах Азии и Восточной Европы, обусловлено исторической связью Приазовья с Передне- и Среднеазиатскими регионами, а также с южным Причерноморьем.



Рис. Схема палеозоогеографического районирования территории Восточной Европы и сопредельных территорий в начале плейстоцена.

1, Причерноморская провинция (Европейско-Сибирская подобласть); 2, Средиземноморская подобласть (Северо-Средиземноморская провинция); 3, Восточно-Средиземноморская провинция (Средиземноморская подобласть; по Невесской и др., 1987; Вангенгейм, Певзнер, 1991); 4, Западно-Сибирская провинция (Европейско-Сибирская подобласть; по Вангенгейм, Певзнер, 1991); 5, акватории Куяльницкого и Акчагыльского морей во время максимальной акчагыльской трансгрессии (по Данукаловой, 1996).

ЕДИНООБРАЗНОЕ ПОНИМАНИЕ ВИДОВ ФОРАМИНИФЕР ДЛЯ БИОСТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ (ПОЗДНИЙ МЕЛ–РАННИЙ ПАЛЕОГЕН)

В.Н. Беньямовский, Д.М. Ольшанецкий

ГИН РАН, Москва, vnben@mail.ru

В данном сообщении речь пойдет о семи видах фораминифер, широко используемых в зональной стратиграфии и палеобиогеографии верхнего кампана, маастрихта, палеоцена и эоцена не только России, но сопредельных и достаточно удаленных пространств.

1) *Globorotalites emdyensis* из верхнекампанских отложений п-ва Мангышлак был впервые описан В.П. Василенко (Василенко, 1961). Для Восточно-Европейской платформы и Мангышлака данный вид имеет исключительно важное стратиграфическое значение, поскольку используется как вид-индекс зоны верхнего кампана, выделяемой по всей Восточно-Европейской провинции Европейской палеобиогеографической области (ЕПО), которая охватывает Литву, Белоруссию, Украину, южную часть Европейской России и Мангышлак

(Григалис и др., 1974, 1981; Олферьев, Алексеев, 2003, 2004, 2005; Акимец, Каримова, 2005; Беньямовский, 2008; Александрова и др., 2012а, б). Точно такой же морфотип глобороталитесов из верхнекампанских отложений ФРГ (Ганновер) был описан под названием *Globorotalites hiltermanni* (Kaefer, 1961). *Globorotalites hiltermanni* как характерный вид верхнего кампана используется в странах Северо-Западной Европы – в Бельгии, Голландии и Германии (Kaefer, 1961; Robaszynski, Christensen, 1989; Schönfeld, 1990). Исходя из того, что статья М. Каевера с описанием голотипа *G. hiltermanni* была выпущена в сентябрьском номере *Geologische Jahrbuch*, а монография по фораминиферам верхнего мела п-ва Мангышлак, в которой В.П. Василенко был описан голотип *G. emdyensis* была подписана к печати 29 апреля, т.е. на 4 месяца раньше, то по правилу приоритета именно *G. emdyensis* должна использоваться в палеонтологической и стратиграфической литературе, а *G. hiltermanni* следует рассматривать как младший синоним вида *G. emdyensis*. Поэтому следует признать ошибочным приравнивание *G. hiltermanni* и *G. emdyensis* в качестве эквивалентных двух видов-индексов верхнекампанской зоны в зональной схеме сантона–маастрихта ЕПО по бентосным фораминиферам (Беньямовский, Копаевич, 2001).

2) Верхнекампанский вид *Angulogavelinella stellaria* был впервые описан В.П. Василенко из верхнекампанских–маастрихтских отложений Южно-Эмбинского района (плато Актулагай) Восточного Прикаспия (Василенко, Мятлюк, 1947), а в дальнейшем прослежен как характерный вид в разновозрастных отложениях Литвы, Белоруссии, Донбасса, Днепровско-Донецкой впадины, Крыма (Мятлюк, 1953; Маслакова, 1959; Акимец, 1961; Григалис и др., 1974; Горбенко, 1974). Диагностическими признаками вида являются сжато линзовидная камера, септальные швы на обеих сторонах раковины, сильно изогнутые, выпуклые, широкие. Периферический край узкий, килеватый. Поверхность раковины гладкая, блестящая. В 1957 г. из разновозрастных верхнекампанских и нижнемаастрихтских отложений Северо-Западной Германии и Голландии ангулогавелинелла с точно такими же морфологическими чертами, как у *A. stellaria*, была описана Ж. Хофкером (Hofker, 1957) под новым наименованием *A. bettenstaedti*. Вслед за Ж. Хофкером вид *A. bettenstaedti* утвердился в западно-европейской палеонтолого-биостратиграфической литературе (Schönfeld, 1990; Weiss, 2004; Neibuhr et al, 2011). По правилу приоритета в биостратиграфических построениях должна использоваться *A. stellaria*; ареал этого вида в позднем кампане–раннем маастрихте охватывал всю ЕПО (от Англии до Закаспия).

3) В работе В.П. Василенко (1961) выделенный вид *A. stellaria* был обозначен ею как подвид – *Angulogavelinella gracilis* (Marsson) subsp. *stellaria* (Vassilenko), а в дальнейшем подвид *stellaria* был убран из названия, и эта форма стала именоваться просто как *Angulogavelinella gracilis* (Marsson) (то есть стал самостоятельным видом). Под этим наименованием она до сих пор используется как характерная форма и в ряде случаев как вид-индекс верхней зоны верхнего кампана или низов маастрихта Восточно-Европейской провинции ЕПО от Польши до Мангышлака (Найдин и др., 1984; Беньямовский, Копаевич, 2001; Акимец, Каримова, 2005; Беньямовский, 2008; Dubika, Peryt, 2012; Беньямовский и др., 2012). Но то, что в данном случае понимается под *A. gracilis* (Marsson) на самом деле, как было показано выше, должно именоваться как *A. stellaria* (Vassilenko) (= *A. bettenstaedti* Hofker). В этой связи важно указать, что Ж. Хофкер (Hofker, 1957) отличал выделенный им новый вид *bettenstaedti* от вида *gracilis* (Marsson, 1878). Он показал, что у последнего гораздо более выпуклая дорзальная сторона, что обусловлено приподнятостью первых двух оборотов раковины над последним (Hofker, 1957, p. 367, text-fig. 419-420). Примечательно, что К. Вайдих в обстоятельной статье, посвященной роду *Angulogavelinella*, обратился к типовому виду *A. gracilis* (Marsson, 1878) и также как и Ж. Хофкер в 1957 г. указал на его диагностические признаки – бóльшую, по сравнению с *bettenstaedti*, выпуклость дорзальной стороны и отчетливо видимый перегиб между начальной частью раковины и последним оборотом (Weidich, 1995, p. 330, text-fig. 12, autotype/topotypes and hypotype). Эта форма (*A. gracilis* (Marsson, 1878)) встречается в отложениях терминального кампана–

маастрихта и имеет более узкий ареал, чем *A. stellaria* (= *A. battenstaedti*) – Голландия и север Германии.

4) В упомянутой статье К. Вайдиха приводится еще один вид *Angulogavelinella avnimelechi*, описанный З. Реиссом из отложений терминального маастрихта и палеоцена Израиля (Reiss, 1952). Ареал данного вида глобально прослежен во внешне-шельфово-батиально-абиссальном поясе Мирового океана в терминальном маастрихте и в основном в палеоцене (van Morkhoven et al., 1985). В 1953 г. было опубликовано описание идентичной формы как *Stensioeina whitei* Morozova (Мятлюк, 1953, с. 73-74, т. VII, рис. 5, 6). Примечательно, что для иллюстрации характерных представителей *A. avnimelechi* были выбраны экземпляры из палеоцена разреза Хей Минераловодского района Северного Кавказа (van Morkhoven et al., 1985, p. 345, pl. 112), неотличимых от *S. whitei*. Следовательно, по правилу приоритета *S. whitei* должна рассматриваться как младший синоним *Angulogavelinella avnimelechi*.

5) *Stensioeina caucasica* была впервые изображена Н.Н. Субботиной в 1936 г, но описание её опубликовано позднее (Субботина, 1947 г., с. 100, табл. III, рис. 23-25). В сводке по космополитным глубоководным кайнозойским бентосным фораминиферам (van Morkhoven et al., 1985, p. 348) *Stensioeina caucasica* Morozova приведена в синонимике вида *Stensioeina beccariiiformis* (White, 1928). Этот вид был глобально распространен в палеоценовое время не только в океанических отложениях, но широко представлен в отложениях палеоцена Северокавказского региона России и смежных территорий. Единообразное понимание данного вида важно, поскольку именно он является видом-индексом палеоценовой глубоководной группировки Мирового океана (Berggren, Miller, 1989; Ольшанецкий, 2012), с исчезновением (вымиранием) которой связано проведение нижней границы эоцена (Aubry et al., 2007).

Виды 6) *Uvigerina proboscidea* Schwager, 1886 и 7) *Uvigerina hispida* Schwager, 1886 после работы по булиминидам эоцена юга СССР (Субботина, 1953) до сих пор продолжают использоваться в отечественной литературе (Практическое руководство..., 2005) в трактовке Н.Н. Субботиной. Это полностью противоречит известным данным. Согласно Ф. ван Моркховену и др. (van Morkhoven et al., 1985, p. 30, p. 64) увигерины *U. proboscidea* и *U. hispida* начинают свое распространение гораздо позже – в миоцене. Авторы уже приводили данные о невалидности *U. proboscidea* и *U. hispida* в принятом в России традиционном понимании и необходимости замены их на *U. elongata* Cole, 1928 (вместо *U. proboscidea*) и *U. chirana* Cushman et Stone, 1947 (вместо *U. hispida*) (Беньямовский, Рябоконь, 2008; Ольшанецкий, 2012). Поскольку *Uvigerina elongata* и *U. chirana* весьма широко распространены в отложениях конца раннего, среднего и позднего эоцена юга Европейской России и смежных площадей Северо-Восточного Перитетиса, также как и в одновозрастных отложениях Тихого океана и других глубоководных морских бассейнов на континентах, то единообразное понимание и название этих форм будет способствовать уточнению ареалов видов и корреляции.

Работа поддержана грантами РФФИ 11-05-00431 и 12-05-00196.

РАДИОЛЯРИИ СЕМЕЙСТВА ECHINOSAMPRIDAE И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ ПОЗДНЕЙ ЮРЫ И РАННЕГО МЕЛА

Н.Ю. Брагин

ГИН РАН, Москва, bragin.n@mail.ru

Современные радиолярии распространены во всех морских бассейнах нормальной солености, но состав их ассоциаций зависит от климатической зональности. Выделяются тропические, субтропические, бореальные и нотальные комплексы. Подобная же зависимость установлена и для кайнозойских, а в последнее время и для мезозойских радиолярий

(Pessagno et al., 1987; Bragin, 1997; Вишневская, 2001; Брагин, 2002, 2005). Холодноводные ассоциации радиолярий мезозоя отличаются от одновозрастных тепловодных обедненным таксономическим составом и резким количественным доминированием одного или нескольких видов. При этом доминантные таксоны характерны только для высоких широт и могут демонстрировать биполярное распространение, что особенно наглядно показано для триаса (Aita, Bragin, 1999; Брагин, Егоров, 2000; Брагин, 2005). Необходимо отметить, что до настоящего времени сведения о высокоширотных радиоляриях недостаточны, и это затрудняет сравнительный анализ одновозрастных высоко- и низкоширотных комплексов данной группы микрофоссилий, важный для оценки их корреляционного потенциала, а также анализ их стратиграфического распространения, представляющий основную ценность для использования данных по радиоляриям в детальной стратиграфии бореальных разрезов.

Семейство Echinocampidae Bragin принадлежит к отряду Nassellaria и включает три рода: *Echinocampe* Bragin, 2009, *Nordvikella* Bragin, 2009 и *Arctocapsula* Bragin, 2009. Представители семейства характеризуются развитием в апикальной части раковины многочисленных игл, являющихся продолжениями лучей цефалической спикеры. Первоначально представители семейства были описаны из верхнеюрско-нижнемеловых (средний и верхний подъярусы волжского яруса и нижний берриас) отложений опорного разреза в районе мыса Урдюк-Хая на полуострове Нордвик (север Средней Сибири) (Басов и др., 1970; Захаров и др., 1983; Брагин, 2009, 2011).

В ходе дальнейших исследований было обращено внимание на имеющиеся в литературе изображения неописанных радиолярий из верхней юры и нижнего мела Печорской депрессии (Козлова, 1994), среди которых уверенно идентифицируются представители рода *Arctocapsula*. Данный род, вероятно, широко распространен; сходные морфотипы в изобилии встречаются в верхневолжских отложениях классического разреза Городище (Среднее Поволжье), однако они пока не описаны. Представители рода *Nordvikella* ранее были встречены в составе кимериджского комплекса разреза Дьяково в Москве (Bragin, 1997), где они были первоначально идентифицированы как *Pseudodictyomitrella* (?) sp. aff. *P. spinosa* Grill et Kozur. Наконец, недавно была сделана находка *Echinocampe* (?) sp. в средневолжских отложениях Шпицбергена (Nakrem, Kiessling, 2012).

Таким образом, представители семейства Echinocampidae встречаются в разрезах Северного полушария, в областях распространения бореальных фаун, и до сих пор не обнаружены в тетических областях, где радиолярии верхней юры и нижнего мела исследованы лучше. Ранее было установлено, что для бореальных комплексов радиолярий юры характерно присутствие представителей рода *Parvicingula* Pessagno и отсутствие или таксономическая бедность семейства Pantanelliidae Pessagno (Pessagno et al., 1987). В настоящее время к этому можно добавить еще один признак – присутствие радиолярий семейства Echinocampidae, которые могут встречаться в бассейнах всей Бореальной надобласти, включая южнобореальные районы.

Работа подготовлена при поддержке РФФИ, проект 12-05-00690.

НОВЫЕ ВИДЫ И РОДЫ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ РАДИОЛЯРИЙ, ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Л.Г. Брагина

ГИН РАН, Москва, bragin.n@mail.ru

В настоящее время радиолярии мезозоя – группа активно и широко используемая в стратиграфии. Известно, что в радиоляриевом анализе большой проблемой всегда была корреляция разноширотных одновозрастных ассоциаций. Решение проблемы корреляции бореального и тетического мезозоя по радиоляриям возможно лишь благодаря наличию в составе

этой группы видов широкого палеогеографического распространения. Одной из главных трудностей на этом пути является недостаточная изученность самих радиолярий, множество таксонов которых нуждаются в описании. При этом объектом палеонтологического описания целесообразнее всего избирать виды широкого латерального распространения.

В последнее десятилетие автором описано 30 новых видов из ассоциаций турона–сантона Кипра (Брагина, 2008, 2010, в печати; Брагина, Вишневская, 2007; Вишневская, 2007, 2011). Следует отметить, что большая часть описанных видов уже прослеживается на весьма значительных территориях. Например, вид *Neosciadiocapsa urquhardi* Bragina (описан из сантона Кипра) присутствует в сантонских отложениях Сербии и Горного Крыма.

В биостратиграфическом расчленении верхнего мела низких и высоких широт используются роды *Afens* Riedel et Sanfilippo, 1974 и *Multastrum* Vishnevskaya, 1991 (Брагина, 2011). Виды *Multastrum robustum* Bragina и *Multastrum regale* Bragina (описаны из кампана–нижнего маастрихта Кипра), используемые в схемах, предложенных для окраины океана Тетис (Горный Крым) и Пацифики (Южный Сахалин), в дальнейшем могут занять место и в зональных схемах высоких широт Дальнего Востока России, где отмечено присутствие представителей рода *Multastrum* (Брагина, 2009). Виды *Afens concinnus* Bragina и *Afens moniensis* Bragina (описаны из кампана–нижнего маастрихта Кипра) существовали одновременно с *Amphypyndax tylotus* (вид-индекс зоны верхнего кампана–маастрихта) (Брагина, 2008; Sanfilippo, Riedel, 1985). В настоящее время установлено присутствие *A. moniensis* в Ульяновском Поволжье (разрез Шиловка) и *A. concinnus* на о. Шикотан (Брагина, 2011). Распространение *A. concinnus* и *A. moniensis* как в тропическом, так и в бореальном поясе, позволяет использовать данные виды в межрегиональных корреляциях. Таким образом, представители родов *Multastrum* и *Afens*, широко распространенные в низких и высоких широтах, имеют большое значение для бореально-тетической корреляции.

В последние годы представители рода *Cuboctostylus* Bragina введены в региональную схему расчленения верхнего мела Сахалина по радиоляриям (Брагина, 2009). На основе коллекционного материала по верхнемеловым радиоляриям Кипра, Сербии, Северной Турции, Горного Крыма, Русской плиты, Северо-Западной Камчатки, восточного обрамления Срединного хребта Камчатки и о. Шикотан (Малая Курильская гряда) проанализировано видовое разнообразие, а также стратиграфическое и палеобиогеографическое распространение позднемеловых представителей родов *Cuboctostylus* Bragina и *Hexacromyum* Haesckel (Брагина, 2013). Установлено, что представители рода *Cuboctostylus* распространены от тропической до южнобореальной области. Установлено также, что в позднемеловое время радиолярии рода *Hexacromyum* Haesckel были распространены не только в южнобореальной области, но и на окраине океана Тетис. Поэтому можно сделать заключение о возможности использования новых данных в широких межрегиональных корреляциях.

Анализ комплексов радиолярий верхнего мела низких и умеренных широт позволяет привести еще ряд примеров. Так, раковины вида *Theocoronium ornatum* Bragina, описанные из отложений сантона–кампана Северо-Западной Камчатки (Брагина, 1991), найдены в сантонских отложениях Сербии. Экземпляры вида *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), происходящие из отложений сантона–кампана Северо-Западной Камчатки (Брагина, 1991) присутствуют и на Сахалине, и в Горном Крыму, и в Сербии (Брагина, 2009; Брагина, в печати).

Из вышесказанного можно сделать следующий вывод: только полное изучение таксономического состава сообществ радиолярий позволит выявить как виды-эндемики, так и виды широкого географического распространения. Последние и являются тем самым «мостиком», который позволяет проводить уверенные корреляции разноширотных разновозрастных ассоциаций.

Работая с палеонтологическим материалом из различных палеобиогеографических областей, автор предлагает, в первую очередь, описывать как новые виды те морфотипы, фотографические изображения которых уже демонстрировались в литературе и определе-

ны автором из различных районов на примере собственного материала. Это позволит надеяться на скорейшее введение в радиоляриевый анализ видов со значительным корреляционным потенциалом, что, в свою очередь, ускорит создание схемы стратиграфического расчленения, «работающей» как в низких, так и умеренных широтах.

Работа подготовлена при поддержке РФФИ, проект 12-05-00690.

РОЛЬ СИСТЕМАТИКИ РАННЕМЕЛОВЫХ СКЛЕРАКТИНИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

И.Ю. Бугрова

Санкт-Петербургский гос. университет, irbugrova@inbox.ru

Ургонский биоседиментологический комплекс (ургонская фация, ургон), нижнемеловых отложений Тетической области представляет большой интерес как объект палеонтологических, палеогеографических и палеобиогеографических исследований. Наиболее интенсивное его изучение в Западной и Восточной Европе, а также в СССР проводилось в 60–80-е годы прошлого века. Начиная с 90-х годов, комплексные исследования на юге бывшего СССР прекратились, но по сохранившимся коллекциям и полевым материалам удастся пополнить сведения об ургонских склерактиниях (СКЛ) этой территории и проводить сравнение их с новыми данными по регионам Тетической палеобиогеографической области (ТПО).

При анализе любой группы фауны, включая СКЛ, важнейшее значение имеет использование исследователями одной и той же систематики. Современная система СКЛ разрабатывается, в первую очередь, на основе данных по морфологии кораллитов и полипняков, а также микроструктуре скелетных элементов с учетом онтогенеза и филогенетических связей. Это внесло изменения в более ранние классификации СКЛ, в частности, выделены новые таксоны (отряды, семейства и роды), переопределен ряд видов. Поэтому при сравнении фауны регионов как близлежащих, так и географически отдаленных, и в палеобиогеографических построениях совершенно *недопустимо использование только списков* СКЛ, составленных разными авторами в разные годы, *необходимо единое понимание таксонов* для оценки сходства и различия фаун всех регионов. Кроме того, наряду с определением систематического состава сообществ, необходима их экологическая дифференциация для выяснения и детализации причин географического расселения этой фауны в едином климатическом поясе.

В 80-е годы прошлого века специалистами СПбГУ изучались рифогенные отложения нижнего мела Закаспия (Большой Балхан, Малый Балхан, Кубадаг, Туаркыр), при этом автору довелось, наряду с исследованием геологии рифов, изучать и кораллы отряда Scleractinia, которые являются основными пороодообразователями органогенных построек (всего обнаружено 66 видов 45 родов). Наиболее широко представленными оказались ургонские отложения баррема с характерным сообществом ископаемых, которое включает богатый комплекс СКЛ (46 видов, 35 родов). В 1989 г. коллекция СКЛ пополнилась материалами В.А. Прозоровского и М.Б. Преображенского из нижнемеловых рифовых фаций азербайджанской части Малого Кавказа. Ранее кораллы отсюда изучала Е.И. Кузьмичева (1975, 1988; Халилов и др., 1977), выявившая комплекс из 29 видов 27 родов. В новых материалах обнаружены также *Ellipsocoenia* aff. *grandis* Sikh. и *Dimorpharea* cf. *burulchiensis* Kusm., а часть описанных ранее видов была переопределена: *Dimorphocoenia solomkoae* (Bend.) как *D. crassisepta* (d'Orb.), *Columnogyra lomensis* (Turnšek) как *Acolumellogyra variabilis* Bugr., *Trochoidomeandra problematica* Mor. как *Rhipidomeandra bugrovae* Mor., *Thamnasteria punctata* From. как *Mesomorpha punctata* (From.) и *Fungiastraea tendagurensis* (Dietr.) как *Meandrophyllia roniewiczze* Bugr. sp. nov. Состав СКЛ, определенных в соответствии с современной классификацией (Roniewicz, 1976; Beauvais, 1980; Morycowa,

Roniewicz, 1995; Roniewicz, 1996 и др.), расширился до 32 видов 29 родов. За исключением эндемичного *Aulastraea halilovi* Kusm., большинство характерны для ургонской фации и имеют обширные ареалы.

Данные ревизии региональных ассоциаций СКЛ и монографическое описание кораллов Туркмении, Крыма, Azerbaijan и Японии были использованы ранее для стратиграфических выводов и палеогеографических построений (Бугрова, 1994, 2000). В частности, установлена близость комплекса СКЛ Azerbaijan с кораллами многих местонахождений в ТПО: из баррема–апта Швейцарии, Польши, Румынии, Болгарии, Словении, Украинских Карпат, Грузии, Испании, апта–альба Греции, Афганистана, Северной Африки, Западной Туркмении. Несколько меньше общих видов с кораллами из готерива Грузии, Крыма, Западной Туркмении, Франции, Польши, Восточной Африки, юга Северной Америки (Техас). Наиболее близким к комплексу Azerbaijan (56% общих видов) является сообщество СКЛ из баррема Западной Туркмении. Это еще раз подтвердило образование ургонского комплекса Малого Кавказа и Закаспия в близких фациальных зонах единого палеобассейна.

Примеры палеобиогеографического районирования по меловым СКЛ немногочисленны (Кузьмичева, 1966; Смирнова, Друщиц, 1979; Бугрова, 2000), однако именно присутствие рифостроящих кораллов, наряду с остатками рудистов, орбитолинид, неринеид и других групп фауны, позволило ограничить ТПО (Средиземноморскую) в раннем мелу (Бобкова, Луппов, 1964). Предполагается, что для палеобиогеографической области характерно наличие эндемичных семейств и обилие эндемичных родов; подразделения более низкого ранга обычно выделяются (Гурьянова, 1957) по распространению эндемичных родов (подобласть), а также эндемичных видов и подвидов (провинции). При таком подходе к проблеме совершенно очевидно значение принимаемой систематики группы.

Единого мнения о делении ТПО и ранге подразделений у исследователей разных групп фауны не сложилось. По распространению рудистов Б.Т. Янин (1987) выделил в пределах ТПО Альпийскую и Карибскую подобласти. До этого территория от Альп до запада Средней Азии, включая Крым и Закавказье, рассматривалась и как Альпийская провинция (Атлас палеогеографических карт мезозоя, 1968). Э.В. Котетишвили (1986) по аммонитам для каждого из веков раннего мела выделила Западно- и Восточно-Средиземноморскую подобласти ТПО, Альпийскую и/или Альпийско-Кавказскую провинции, причем в барреме, апте и альбе была выделена Туркменская подпровинция. Попытки наметить ареалы раннемеловых СКЛ в ТПО (Кузьмичева, 1966; Смирнова, Друщиц, 1979) были основаны на неполных данных, однако Кавказский и Туркменский регионы они объединили в одну провинцию.

Представляется, что выделение по рудистам Альпийской и Карибской подобластей близко к данным о расселении кораллов. Большинство из 21 семейства СКЛ распространено почти повсеместно; наиболее характерными были Actinastraeidae, Stylinidae, Cyathophoridae, Faviidae, Thamnasteriidae, Latomeandriidae, Microsolenidae. Среди кораллов упомянутых подобластей много космополитных родов (*Actinastraea*, *Microsolena*, *Dimorpharaea*, *Latiastrea* и др.), при этом общие виды практически не встречаются. Для районирования следует использовать данные о составе родов и видов. Хотя число эндемичных родов нигде не превышает 25%, все же в Альпийской подобласти можно наметить центры развития и расселения СКЛ. На территории СНГ это, например, Кавказско-Туркменская провинция (Крым, Azerbaijan, Грузия, возможно, с центром в Западной Туркмении).

На западе Тихоокеанского бассейна также расселялись СКЛ баррем–альбского возраста (Eguchi, 1951). Как показала ревизия этой коллекции, проведенная автором в Университете Тохоку (Япония) в 1999 г., там оказалось гораздо меньше эндемичных видов, чем предполагалось ранее. В нижнем мелу Японии обнаружено 11 видов СКЛ (*Actinastraea urgonsensis* (Koby), *Cyathophora pygmaea* Volz, *Dimorphocoenia izvoralbensis*

Mor., *Eohydnothophora picteti* (Koby), *Columnocoenia ksiazkiewiczzi* Mor., *Acolumellogyra variabilis* Bugr., *Meandrophyllia roniewiczze* Bugr. sp. nov., *Actinaraea tenuis* Mor., *Eguchiastrea tanohataensis* (Eguchi), *Microsolena distefanoi* (Prev.), *Polyphylloseris convexa* de From.), и восьмилучевой коралл *Pseudopolytremacis hanagensis* Kusm., характерные для ургона Азербайджана и Туркмении. Они найдены вместе с ургонскими орбитолинами и рудистами. Новый вид *M. roniewiczze*, как удалось установить, многократно описан, но под разными названиями. На материале из готеривских и барремских отложений Западной Туркмении, где он является пороодообразующим, изучено не только внутреннее строение, но и достаточно многочисленные экоморфы, в результате чего пересмотрено его систематическое положение. Этот вид распространен в готериве Грузии, готериве и барреме Западной Туркмении, барреме Азербайджана, в апте-альбе Японии и альбе Испании, возможно, в барреме-апте Румынии и Польши. Такие данные свидетельствуют о более тесных связях бассейнов Средиземноморской и Тихоокеанской областей в раннем мелу. Присутствие в отложениях Японии видов, широко распространенных в нижнемеловых отложениях ТПО (в том числе ургонских), может объясняться тем, что при преобладающей в мелу миграции организмов с востока на запад (в направлении широтного, пассатного палеотечения) существовала, вероятно, и вдольбереговая миграция из Средиземноморья, а также субмеридиональные вдольбереговые течения северного и южного направлений. Последнее из них способствовало миграции СКЛ и вдоль востока Африканского континента.

ФОРАМИНИФЕРЫ СЕМЕЙСТВА SVRATKINIDAE BUGROVA, 1989 ЭОЦЕНА-МИОЦЕНА ЗАПАДНОЙ ЕВРАЗИИ (СТРАТИГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ)

Э.М. Бугрова

ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, Eleonora_Bugrova@vsegei.ru

Семейство Svratkinidae Bugrova, 1989 не было включено в отечественный справочник по классификации фораминифер (Введение в изучение..., 1981) и не вошло в обобщающую работу по фораминиферам фанерозоя мира (Foraminiferal genera..., 1988); находки его представителей достаточно редки, чтобы можно было судить о их составе, стратиграфическом и биогеографическом распространении. Семейство включает роды *Svratkina* Pokorný, 1956 и *Vsegeina* Bugrova, 1989. Их видовой состав был изучен из разрезов Перитегиса (по собственным коллекциям), Паратегиса, северо-западной Европы и севера Атлантической области (по публикациям), что позволило уточнить стратиграфический диапазон и ареалы таксонов в сравнении с более ранним представлением о них (Foraminiferal genera..., 1988; Бугрова, 1989).

Морфологические признаки этих родов близки: их раковины мелкие низкотрохоидные, равнодвояковыпуклые, с 5-6 камерами в наружном обороте, с сомкнутыми пупочными концами камер. Периферический край закругленный. Устьевая поверхность с углублением в ее середине, устье щелевидное или арковидное в ее основании. У рода *Svratkina* поры открываются на концах шиповидных трубочек, расположенных по всей раковине; род *Vsegeina* имеет поры крупные, округлые, редко расположенные на гладкой поверхности камер и по септальным швам (Рис.). Роды объединены в одно семейство (Бугрова, 1989, 2002) по сходству морфологии и характеру пористости, который рассматривается как признак специализации (Рис.).

Род *Svratkina* Pokorný, 1956 с типовым видом *Discorbis tuberculata* (Balkwill et Wright) var. *australiensis* Chapman, Parr et Collins, 1934 из олигоцена Австралии; стратиграфический интервал рода указан от позднего мела (маастрихт) до голоцена, а географическое распространение – Австралия, Европа и Северная Америка (Foraminiferal genera..., 1988, p. 628). Характеристика его в отечественной литературе отсутствует.

На территории Евразии до недавнего времени был известен лишь один вид этого рода, описанный в 1884 г. из отложений приабонского–хаттского ярусов как *Pulvinulina perlata* Andreae; позднее он приводился под родовыми названиями *Alabamina perlata* и *Svratkina perlata*, а палеонтологами СССР иногда именовался как *Alabamina plumata* N. Byk. nom. nud. Проведенная ревизия выявила более разнообразный состав рода и стратиграфическое его распространение с конца раннего эоцена по начало миоцена.

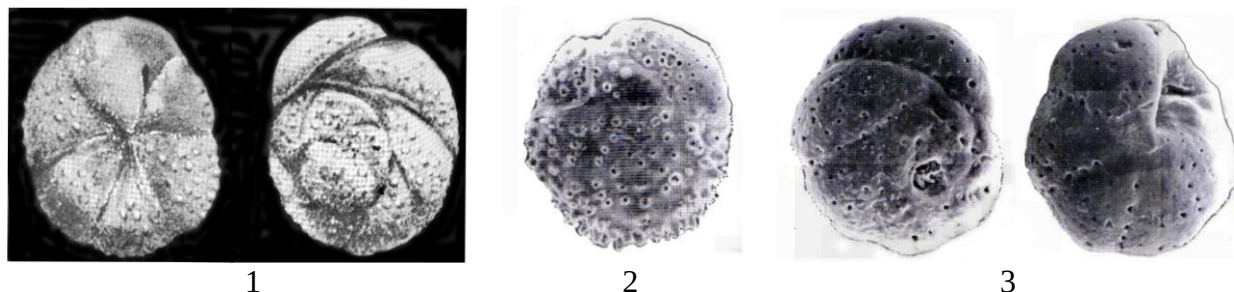


Рис. Морфология раковин семейства Svratkinidae.

1, Типовой вид рода *Svratkina* – *Discorbis tuberculata* (Balkwill et Wright) var. *australiensis* Chapman, Parr et Collins, 1934; олигоцен, Австралия (Foraminiferal genera..., 1988, pl. 706, figs 1, 3). 2, *Svratkina perlata* (Andreae); приабонский ярус, альминская свита Крыма. 3, *Vsegeina nana* Bugrova (топотип); приабонский ярус, альминская свита Крыма (колл. А.С. Алексеева). Увеличение около 200 раз.

Кроме указанного выше вида, к роду *Svratkina* может быть отнесен также вид, описанный под иным родовым названием – *Alabamina bigibbera* Le Calvez (Le Calvez, 1959, p. 94, pl. 1, fig. 5-7), из отложений конца раннего эоцена (верхнего кюиза Парижского бассейна); это наиболее древний из известных представителей рода, существовавший на территории Евразии.

Более поздние находки видов этого рода – *S. perlata* отмечены в лютете (среднем эоцене) Перитетиса (Харьковская обл. Украины, Воронежская антеклиз на Восточно-Европейской платформе).

В Западной Европе этот вид распространен в позднем эоцене Польши (Pożaryska, 1977; Odrzywolska-Bieńkova et al., 1978), но там он более характерен для олигоцена (верхов зоны B5 *Rotaliatina bulimoides*–*Cibicides ungerianus*; The Northwest European Tertiary Basin, 1988 и др.), Бельгии (Andreae, 1884; Batjes, 1958; Drooger, 1964), Германии (Kümmerle, 1963; Spiegler, 1965; Nuglisch, Spigler, 1991), территории Центрального Паратетиса (Cicha et al., 1998), бассейна Северного моря (Gramann, Hiltermann, 1964). В Венгрии *S. perlata* известна в олигоцене и начале миоцена (низы аквитанского яруса; Korecz-Laky, Nagy-Gellai, 1985). Возможно включение в состав этого рода миоценового вида *S. cichai* Popescu.

На территории СНГ (Перитетиса) раковины *Svratkina perlata* приурочены к отложениям приабона (зоны *Globigerinatheka tropicalis* и *Planulina costata*), а также низов рюпельского яруса (зона *Lenticulina herrmanni*), где появляется олигоценный планктон *Tenuitella liverovskayae* (N. Byk.), *Globigerina khadumica* N. Byk. и характерный бентос рюпеля *Cibicidoides sulzensis* (Herrmann), *Rotaliatina bulimoides* (Reuss), *Ceratobulimina contraria* (Reuss) и др. Всего раковины *S. perlata* были обнаружены в коллекциях из разрезов Армении, Крыма, территории ВЕП, Северного Кавказа и Предкавказья, Южно-Эмбенского района, Южного Приаралья и Северного Устьярта.

Род *Vsegeina* Bugrova, 1989 с типовым видом *Vsegeina nana* Bugrova, 1989 (верхний эоцен, приабонский ярус Крыма) был монотипичным, характеризующим пограничные слои эоцена–олигоцена разрезов Перитетиса, но его географическое распространение оказалось весьма широким, а возраст приабонский–хаттский, ?среднемиоценовый.

Как пришлось убедиться, в публикациях всегеины иногда приводятся с родовыми названиями *Alabamina* и *Svratkina*. Например, роду *Vsegeina* (виду *V. nana* ?) должна при-

надлежать «*Alabamina*» *perlata*, описанная (Kümmerle, 1963, Taf. 8, Fig. 2) из хаттского яруса Германии. К этому же роду и виду следует относить «*S*». *perlata* из приабона Словакии (Samuel, 1975) и «*S*». *perlata* (part.) из олигоцена Центрального Паратетиса (Cicha et al., 1998, pl. 68, fig. 9, 10). Определенно виду *Vsegeina nana* принадлежит «*S*». *perlata*, обнаруженная в отложениях нижнего олигоцена при глубоководном бурении на плато Рокол (Rockall Bank) в северной части Атлантического океана (Berggren, Aubert, 1976, pl. 4, fig. 21, 22).

В данный род могут быть включены и новые виды. Так, в коллекции из нижнего олигоцена Армении присутствуют раковины с пористостью, характерной для *Vsegeina*, но отличающиеся от *V. nana* большей уплощенностью и иной формой камер. Аналогичные признаки наблюдаются и у *Vsegeina* sp. (ошибочно отнесенной к «*Alabamina*» *perlata*) из олигоцена Бельгии (Batjes, 1958, pl. VII, fig. 8). Раковины *Svratkina cichai* Popescu, sp. nov. из отложений среднего миоцена (бадений, зона N9) Румынии также имеют пористость, присущую роду *Vsegeina*, но они более уплощенные, с натечными швами на спиральной стороне (Cicha et al., 1998, pl. 68, fig. 11-14), так что отнесение их ко всегеинам пока предположительное.

Закключение. 1. Для решения вопросов палеобиогеографии необходима в первую очередь ревизия таксономического состава выбранной группы, определение этой фауны из разных регионов в единой систематике для единого понимания видов и родов и определения ареалов встреченных таксонов. 2. Присутствие родов *Svratkina* и *Vsegeina* установлено на окраине тропическо-субтропической ТПО (Армянский залив), в тепловодных и умеренно-тепловодных бассейнах Перитетиса и Западной Европы, в высокоширотной субарктической части Атлантики. 3. По данным о местонахождениях изученных видов и их возрасте, нанесенных на карту, можно определенно говорить о расселении видов семейства Svratkinidae из Перитетиса в Северо-Западную Европу и Атлантику.

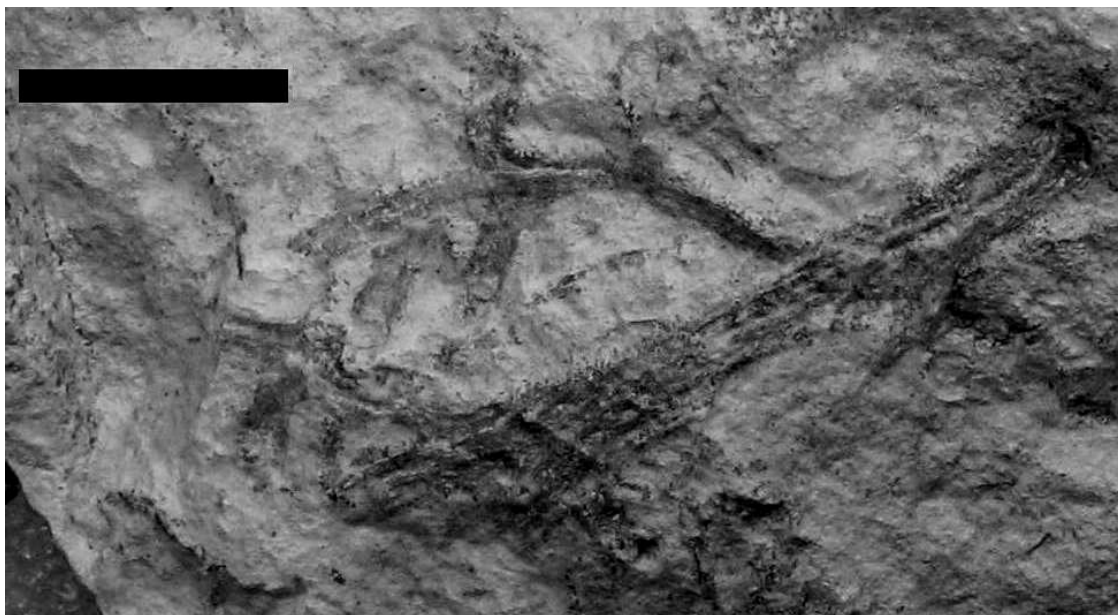
О НАХОДКЕ *BIARMOPTERIS PULCHRA* ZALESSKY НА НОВО-КУВАКСКОМ МЕСТОНАХОЖДЕНИИ ПЕРМСКОЙ ФЛОРЫ

Н.С. Бухман, Л.М. Бухман

Самарский гос. архитектурно-строительный ун-т, nik3141rambler@rambler.ru

Род *Biarmopteris* (Zalessky, 1937) с единственным видом *Biarmopteris pulchra* (Zalessky, 1937, p. 47-48, fig. 11; Гоманьков, Мейен, 1986, с. 47, рис. 17; Мейен, 1987, с. 156-157, рис. 45; Наугольных, 1998, с. 64-66, рис. 25; Наугольных, 2007, табл. 32) был установлен М.Д. Залесским для женских фруктификаций типа уплощенных ветвящихся перисто-дихотомических кладоспермов с субапикальным абаксиальным прикреплением семян, оставляющих после опадения четкие семенные рубцы. Обычно (Мейен, 1987) этот род относят к семейству трихопитиевых (Trichopityaceae) порядка пельтаспермовых (Peltaspermales) и считают примитивным пельтаспермовым. Эта точка зрения, кроме всего прочего, подтверждается и тем обстоятельством, что известные находки окаменелостей *Biarmopteris pulchra* относятся к кунгурскому ярусу нижнего отдела пермской системы Среднего Приуралья (в ее традиционном понимании). Поэтому несколько неожиданным оказывается обнаружение отпечатков *Biarmopteris pulchra* на Ново-Кувакском местонахождении, относящемся к казанскому ярусу верхнего отдела пермской системы Южного Приуралья (Наугольных, Сидорова, 2011). Впрочем, это расширение временного и географического ареала для данного вида может быть связано просто с редкостью соответствующих находок – насколько можно судить по имеющейся в литературе информации, два отпечатка данного вида имеются в коллекции С.В. Мейена (ГИН 3737), один – в коллекции С.В. Наугольных (ГИН 4856), и еще один изображен М.Д. Залесским (Zalessky, 1937).

В собранной нами коллекции обнаружено 5 отпечатков *Biarmopteris pulchra*. Все они находятся на одном штufe (экз. НК1-15 коллекции кафедры физики СГАСУ), два на одной его стороне и три на другой.



А



Б

Рис. *Biarmopteris pulchra* Zalessky из местонахождения «Новый Кувак», Самарская обл.
А, отпечаток НК1-15-а; Б, отпечаток НК1-15-с. Длина масштабной линейки 1 см.

Отпечаток НК1-15-а представляет собой фрагмент полуразрушенного, по меньшей мере, дваждыперистого кладосперма. Длина сохранившегося фрагмента оси предпоследнего порядка около 4 см, неполная ширина пера предпоследнего порядка около 2 см, ши-

рина его рахиса 2-3 мм (Рис., фиг. А). Базальная и апикальная часть пера не сохранилась. В (супротивном) прикреплении к оси сохранились два обломка и два почти целых пера последнего порядка. Их длина примерно 2 см, ширина примерно 1 см, ширина их рахиса около 1 мм. В (супротивном) прикреплении к рахису пера предпоследнего порядка сохранились перышки длиной около 5 мм и шириной около 1 мм. Перышки представляют собой удлиненные лопасти с небольшим дистальным расширением, в субапикальной части которых местами сохранились почти круглые рубцы отделения семян диаметром около 0,5-1 мм. Некоторые (но отнюдь не все) перышки дихотомируют, что усложняет вопрос о порядке ветвления данного фрагмента: если рассматривать эту дихотомию как полноценный порядок ветвления, то следует увеличить упоминаемые выше порядки ветвления на 1 (то есть говорить не о минимум дваждыперистом, а о минимум триждыперистом кладосперма и т.д.). Вообще характер ветвления описываемого кладосперма является промежуточным между *Biarmopteris pulchra* и *Callipteris levidensis* Zal. (Наугольных, 1998, рис. 26), поэтому не исключено, что правильнее называть его филлоспермом.

На отпечатке НК1-15-с имеется не менее трех фрагментов перьев последнего порядка, ориентированных параллельно друг другу. Размеры и организация перьев последнего порядка вполне соответствуют описанной на отпечатке НК1-15-а, а их ориентация подтверждает вывод о, по меньшей мере, двуперистости кладосперма (Рис., фиг. Б).

Отпечатки НК1-15-b,d,e представляют собой фрагменты перьев последнего порядка с двумя-тремя сохранившимися перышками и ничем не примечательны.

ОБ ОДНОМ НЕОПРЕДЕЛЕННОМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕ ПЕРМСКОЙ ФЛОРЫ ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ «НОВЫЙ КУВАК» (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Л.М. Бухман, Н.С. Бухман

Самарский гос. архитектурно-строительный ун-т, bukhman-liubov@rambler.ru

В данном сообщении приводится описание одного проблематичного отпечатка, обнаруженного на Ново-Кувакском местонахождении пермской флоры (казанский ярус) в 2011 году. Отпечаток (экз. НК4-8 коллекции кафедры физики СГАСУ) принадлежит фрагменту цельнокрайнего овального листа средней величины длиной около 2 см (Рис.).

К его особенностям можно отнести:

1. В основание листа входят две жилки – признак, свойственный кордаитовым. Впрочем, отнести данный лист к кордаитовым не удастся по причине сильного отгибания жилок к краям листа, нетипичного для кордаитовых. Дорсальных желобков не обнаружено.

2. Интенсивное отгибание жилок к краям листа приводит к тому, что они подходят к краям под большим углом, чем это обычно бывает у замиоптерисов.

3. Интенсивное дихотомирование жилок (до 8 раз) приводит к быстрому повышению плотности жилкования при приближении к краю листовой пластинки. При этом жилки после дихотомирования не расходятся, как это часто бывает, под примерно постоянным углом, а идут параллельно друг другу, что приводит к быстрому нарастанию густоты жилкования при приближении к краю листовой пластинки. Жилки не доходят до края листа, исчезая на расстоянии примерно 1 мм от края.

Таким образом, данный лист одновременно имеет «кордаитообразное» основание и «замиоптероидный» характер жилкования, то есть сочетает признаки родов *Zamiopteris* Schmalhausen, 1879 (Мейен, 1969) и *Cordaites* Unger, 1850 (Мейен, 1966). Тем не менее, мы считаем, что по совокупности признаков этот лист может быть отнесен к роду *Zamiopteris* Schmalhausen, 1879, но только в смысле формального рода.

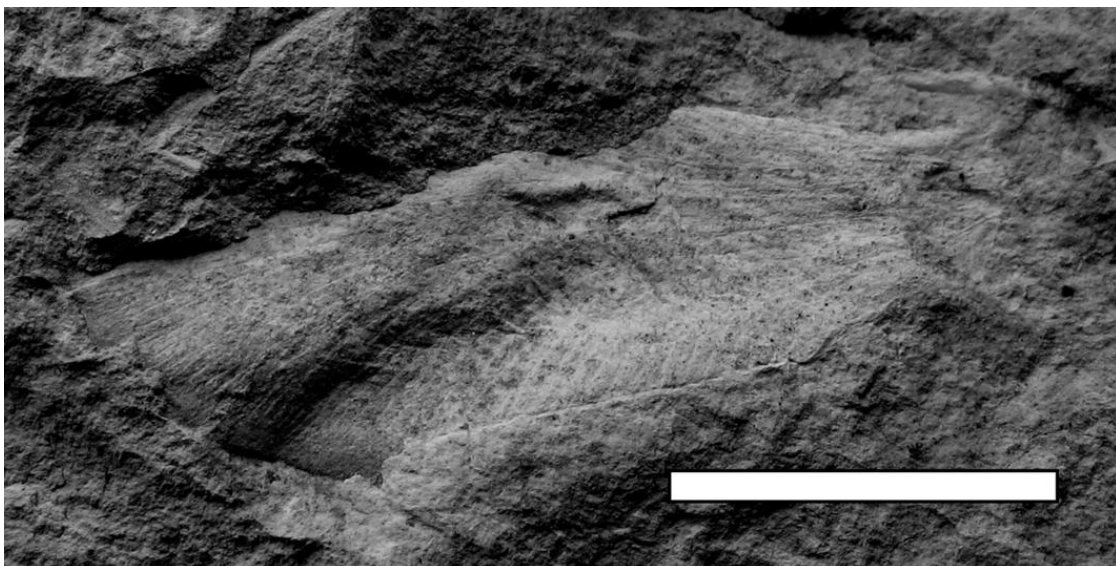


Рис. Неопределенный представитель пермской флоры из местонахождения «Новый Кувак», Самарская обл. Длина масштабной линейки 1 см.

БИПОЛЯРНЫЕ И ЭНДЕМИЧНЫЕ ТАКСОНЫ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ И БИОГЕОГРАФИЯ ПЕРМСКИХ МОРСКИХ БОРЕАЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ

А.С. Бяков

СВКНИИ ДВО РАН, Северо-Восточный гос. ун-т, Магадан, stratigr@neisri.ru

Пермский период является временем наиболее яркого проявления биполярного (антитропического) распространения различных групп морской бентосной фауны, обусловленного отчетливо выраженной климатической дифференциацией. Очень четко явление биполярности проявилось в классе двустворчатых моллюсков, практически среди всех таксонов семейственного уровня и среди многих родов.

Важнейшей группой пермских двустворчатых моллюсков являются иноцерамоподобные двустворки-колымииды, используемые для биогеографического районирования морских бассейнов Бореальной надобласти (Бяков, 2010). Особенно они характерны для восточной (высокоширотной) ее части, позволяя обособлять **Восточнобореальную (Высокобореальную) область**. Одним из наиболее специфичных таксонов этой области является областной эндемик – род *Kolymia*, а также другие эндемичные роды иноцерамоподобных двустворок: *Intomodesma*, *Cigarella*, *Costatoaphanaia*, *Praekolymia*, *Taimyrokolymia* и *Okhotodesma*, ряд представителей других родов двустворок – *Parenia*, *Kolymopecten*, *Omolonopecten*, *Verchojanogrammysia*.

В восточнобореальных бассейнах велика доля родов, имеющих биполярное распространение, особенно *Aphanaia*, *Maitaia*, *Atomodesma*, *Glyptoleda*, *Merismopteria*, *Undopecten*, *Myophossa*, *Cosmomya*, *Praeundulomya*, *Vacunella*, *Cunavella*, *Myonia*, *Pachymyonia*, *Megadesmus*, *Pyramus*, *Stutchburia*. Многие из них используются для более детального биогеографического районирования в пределах Восточнобореальной области. Присутствие эндемичных таксонов двустворок родового и видового ранга (так называемых индикаторных) для разных временных интервалов позволяет четко обособлять Верхояно-Охотскую и Колымо-Омолонскую провинции.

Для **Верхояно-Охотской провинции** для разного времени характерны эндемики родового ранга *Verchojanogrammysia*, *Okhotodesma* и *Cyrtokolymia*, ряд эндемичных видов двустворок, относящихся к восточнобореальным родам *Kolymia* и *Taimyrokolymia*, космополитные *Phestia*, *Wilingia*, *Cypricardinia*, *Streblopteria*, представители биполярных родов *Aphanaia*, *Maitaia*, *Australomya*, *Myonia*, *Pachymyonia*, *Megadesmus*, *Glyptoleda* (Бяков, 2010). Все они позволяют наметить биогеографически обособленные районы. В частности, для конца поздней перми может быть выделен Оленекский район, характеризующийся многочисленными крупными стреплоптериями, подобными таймырским. Верхояно-Охотская провинция была центром диверсификации большинства родов бореальных иноцерамоподобных двустворок.

Для **Колымо-Омолонской провинции** эндемиками являются роды *Biarmopecten*, *Omolonopecten*, «*Crittendenia*», характерно также большое количество (около 80) эндемичных видов родов *Aphanaia*, *Kolymia*, *Maitaia*, *Cyrtorostra*, «*Heteropecten*», *Fasciculiconcha*, *Streblopteria*, *Pteronites*, *Schizodus*, *Pyramus*, *Oriocrassatella*, *Edmondia*, *Myonia*, *Cypricardinia* и др. Очень характерны многочисленные эндемичные представители космополитного рода *Streblopteria*. Колымо-Омолонская провинция является, таким образом, одним из главных центров таксонообразования Восточнобореальной биогеографической области.

Достаточно отчетливо обособляется **Монголо-Забайкальская провинция**, в которой диагностируются многие общие с верхояно-колымскими виды и роды двустворок, в частности, представители рода *Kolymia*. На отдельных отрезках геологической истории эта провинция характеризуется присутствием ряда биполярных (*Maitaia*, *Vacunella*, *Merismopteria* и *Myonia*) и тетических (*Cyrtorostra* и *Leptodesma*) элементов, некоторых низкобореальных форм (*Liebea*) и отчетливым эндемизмом на видовом уровне.

Новоземельская провинция характеризуется (особенно в средней и поздней перми) рядом общих с верховьяно-колымскими бассейнами родов (*Kolymia*, *Maitaia*, *Glyptoleda*, *Vnigripecten*, *Intomodesma* и др.). В то же время, для нее свойственен существенный эндемизм и присутствие некоторых западнобореальных элементов (*Liebea*, *Cyrtorostra*, *Pseudomonotis*, *Netschajewia*).

Пермские двустворки **Таймырской провинции** имеют значительное сходство с верховьяно-охотскими сообществами. Однако ее отличает существенная обедненность таксономического состава на фоне широкого развития здесь крупных стреблноптерий, мионий при резко подчиненной роли колымиид. Присутствуют и западнобореальные *Liebea*.

Юконская провинция характеризуется присутствием некоторых таксонов («*Streblochondria*» ex gr. *ufaensis* (Tschern.), *Vnigripecten* sp. и др.), общих с верховьяно-омолонскими сообществами.

Западнобореальная (Низкокобореальная) область включает в себя бассейны Англии, Прибалтики, Польши, север Русской плиты, Печорский бассейн и Приуралье, Поволжье, Шпицберген, Гренландию и Канадский Арктический архипелаг.

Эта область выделяется, прежде всего, широким развитием птериаций (*Bakewellia*, *Pseudobakewellia* и *Cyrtodontarca*), миалинид (*Myalina*, *Pseudomyalina*, *Promyalina*, *Liebea*), митилид, псевдомонотисов, цирторостр, нечаевий. Последние особенно характерны для Западнобореальной области и могут рассматриваться в качестве индикаторных. Однако, по-видимому, имели место отдельные инвазии нечаевий этого рода и в бассейны Восточной Австралии (Бяков, 2011). В некоторых западнобореальных бассейнах (Гренландия, Шпицберген, Печорский бассейн) отмечаются также редкие иноцерамоподобные (*Evenia*, *Maitaia*, *Costatoaphanaia*, *Aphanaia*).

Западноевропейская провинция характеризуется обедненным составом комплексов двустворок, среди которых преобладают птериации (*Bakewellia*, *Pseudobakewellia*) и миалиниды (*Liebea*) при почти полном отсутствии авикулопектинид. **Гренландско-Канадская провинция** выделяется доминированием миалинид (*Myalina*, *Promyalina*, *Liebea*), митилид (*Lithophaga*, *Promytilus*), присутствием многочисленных пектинид. **Волго-Уральская провинция** характеризуется достаточно разнообразной, но все еще недостаточно изученной фауной двустворок, среди которых преобладают разнообразные *Netschajewia*, а также миалиниды (*Liebea*, *Myalina*, *Septimyalina*), пинниды (*Pteronites*), очень много разнообразных слабо изученных пектинид.

Печорский бассейн, особенно Пай-Хой, где иноцерамоподобные двустворки встречаются чаще, чем в других западнобореальных бассейнах, в кунгуре, вероятно, следует рассматривать в качестве самостоятельной **Печорской провинции** и включать в состав Восточнобореальной области, учитывая также присутствие многих общих с верховьяно-омолонскими видов. Эндемичным для Печорской провинции является род *Ragosinia*.

Пермские комплексы двустворок Шпицбергена характеризуются весьма своеобразной эндемичной фауной, в которой преобладают пектиниды, и почти не содержат характерных элементов западно-арктических бассейнов (кроме единичных представителей рода *Liebea*). Это позволяет рассматривать Шпицберген в качестве самостоятельной **Шпицбергенской провинции**.

В Западнобореальной области число биполярных таксонов среди двустворок гораздо меньше, чем в Восточнобореальной. Кроме редких представителей родов *Aphanaia*, *Undopecten*, *Praeundulomya*, *Myonia* и *Cunavella*, известных из Печорского бассейна, здесь встречены *Megadesmus* и *Oriocrassatella* (Поволжье), *Pseudomyalina* и *Merismopteria* (Приуралье), а также *Pyramus* (север Русской платформы); здесь же отмечены *Praeundulomya*, *Myonia* и *Megadesmus*.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 11-05-00053 и 11-05-00950.

СИСТЕМАТИКА ПЕРМСКИХ ИНОЦЕРАМОПОДОБНЫХ ДВУСТВОРОК И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЗОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПЕРМИ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ

А.С. Бяков

СВКНИИ ДВО РАН, Северо-Восточный гос. ун-т, Магадан, stratigr@neisri.ru

Иноцерамоподобные двустворчатые моллюски семейства *Kolymiidae* являются наиболее распространенной группой фауны в пермских отложениях Северо-Востока Азии. Они часто встречаются как в мелководных карбонатных, так и в глубоководных песчано-глинистых фациях, зачастую (особенно в отложениях верхней перми) являясь единственными ископаемыми в разрезах, позволяя их датировать. Между тем, до середины 70-х годов прошлого века господствовало мнение о малой значимости колымиид для решения биостратиграфических задач. Причинами этого являлись: слабо разработанная систематика группы, сложности диагностики тех или иных таксонов, а также отсутствие сведений о точном стратиграфическом положении окаменелостей в разрезах.

Лишь работа В.В. Кузнецова (1972) позволила в некоторой степени изменить представления о стратиграфическом значении колымиид. Если до его исследований в пермских отложениях диагностировалось не более 10 видов двух родов колымиид, то В.В. Кузнецову удалось выявить значительно большее таксономическое разнообразие этой группы: около 25 видов, относящихся к 4 родам, в том числе 10 новых видов и один новый род. Последнее во многом способствовало обоснованному выделению ряда комплексов иноцерамоподобных двустворок, характеризовавших три региональных горизонта пермских отложений Западного Верхоянья.

Начиная с середины 80-х годов прошлого века усилиями В.А. Муромцевой, К.А. Астафьевой-Урбайтис, М.М. Астафьевой и автора колымииды интенсивно изучались. Разрабатывалась систематика группы, чему во многом способствовали исследования родственных ей таксонов в Южном полушарии (Dickins, 1963; Waterhouse, 1963 и др.). К началу 90-х годов насчитывалось уже более 60 видов иноцерамоподобных двустворок северо-восточной Азии, относящихся к 6 родам (Муромцева, 1984; Бяков, 1991; Астафьева, 1993). Это позволило разработать основу современной зональной схемы перми Северо-Востока Азии (Бяков, 1991).

В дальнейшем шла работа по детализации некоторых интервалов пермского разреза, уточнению и дополнению состава зональных комплексов ископаемых, прослеживанию выделенных зон в других регионах. Так, исследование эволюционных тенденций рода *Intomodesma* позволило существенно детализировать зону *Intomodesma costatum*, разделив ее на четыре подзоны (Бяков, 2007).

Современная зональная схема перми Северо-Востока Азии в большей своей части основана на этапности развития группы иноцерамоподобных двустворок (Бяков, 2010). Эта этапность выявлена в результате анализа морфогенетических изменений колымиид во времени и реконструкции исторического развития группы.

В разработанной зональной схеме каждый выделяемый таксон родового ранга, помимо особенностей морфологии раковины и мускульной системы, соответствует определенному этапу развития всей группы на пути реализации двух основных тенденций (линий развития), которым придается подсемейственный ранг (Бяков, 2008). Первая тенденция связана с возникновением у колымиид в той или иной степени дифференцированного переднего ушка – подсемейство *Kolymiinae* (роды *Praekolymia*, *Kolymia*, *Cyrtokolymia*, *Taimyrokolymia*). Она реализовалась на протяжении середины кунгура–конца ворда. Вторая тенденция связана с более консервативным путем эволюционного развития группы (подсемейство *Atomodesmatinae*) и имела несколько направлений: возникновение резкой концентрической скульптуры у различных представителей подсемейства на разных стратиграфических уровнях (роды *Costatoaphanaia*, *Okhotodesma* и *Intomodesma*), появление рез-

ко неравностворчатых форм (ряд представителей рода *Aphanaia*), сигарообразных атомодесматид с клювовидной макушкой (*Cigarella*) и дальнейшим развитием форм, обладавших равностворчатой или почти равностворчатой раковиной (*Maitaia*). Эта эволюционная тенденция реализовывалась на протяжении всей пермской истории, начиная с конца артинского века, и даже захватила начало триаса. Ряд других родов (*Atomodesma*, *Evenia*, *Trabeculatia*), «не вписывающихся» в разработанный сценарий эволюционного развития иноцерамоподобных двустворок востока Бореального пояса, рассматриваются нами в качестве иммигрантов из других биохорий (бассейнов запада Бореальной надобласти, области Тетис и Гондваны), что подтверждается и фактическим материалом.

Виды-индексы выделенных зон представляют собой отдельные звенья эволюционной последовательности наиболее характерных родов иноцерамоподобных двустворок – *Aphanaia*, *Kolymia*, *Maitaia* и *Intomodesma*. Таксоны видового уровня отражают обычно более мелкую этапность эволюционного развития группы. При таком подходе выделяемая последовательность будет отражать отдельные филогенетические линии родственно связанных видов. Установив общие эволюционные тенденции развития группы, можно довольно легко выделять те или иные зоны, ориентируясь именно на определенные эволюционные признаки (уровни эволюционного развития), которые в будущем, вероятно, позволят достичь еще более детального расчленения некоторых зон.

Общее таксономическое разнообразие группы пермских иноцерамоподобных двустворок Северо-Востока Азии в настоящее время выражено наличием 90 видов, относящихся к 13 родам двух подсемейств. Узкое понимание объема большинства видов колымид, несмотря на определенные трудности в их диагностике (чаще обусловленное, главным образом, плохой сохранностью и фрагментарностью материала), обеспечивает дробное расчленение пермских толщ. Понимание эволюционных тенденций позволяет использовать их для идентификации зон, особенно при меж- и трансрегиональных корреляциях.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты № 11-05-00053 и 11-05-00950.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ЭКСТРАОРДИНАРНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.Э. Винтер

Лицей «АМТЭК», г. Череповец, snowtiger69@mail.ru

У всех исследователей ископаемых экстраординарных биот часто возникают проблемы как с первичной идентификацией, так и с последующей классификацией ископаемых мягкотелых организмов, к которым относятся следующие группы Metazoa: а) не имевших твёрдых покровов или внутреннего скелета, что делает посмертную литификацию тела и/или его покровов очень редким исключением из правила; б) распространенных на небольшой территории и/или относящихся к крайне малочисленным переходным звеньям между таксонами.

Условия, необходимые для сохранения морских экстраординарных биот в ископаемом состоянии, хорошо реконструируются: если это фильтраторы или животные с липкими, слизистыми покровами (например, голожаберные моллюски), то они должны попасть в густой мутьевой поток, что приводит к образованию известковой или глинистой конкреции вокруг них; если это организмы, занимающие иную экологическую нишу, то их тело, даже если оно состоит из нежной мезоглеи, сохранится, будучи погребено оползнем или внезапной, очень быстрой седиментацией, связанной с действием тайфуна или цунами на породы литорали и сублиторали. В первом случае будущая фоссилия может быть захоронена в пластах обычных осадочных пород и её нахождение – вопрос удачи, труда и терпе-

ния. Во втором случае образуются лагерштетты, классический пример которых – знаменитые бёрджесские сланцы, открытые Чарльзом Дулиттлом Уолкоттом.

К значительной части животных из вологодского среднепалеозойского экстраординарного фаунистического комплекса (ВСЭФК) можно применить две из трёх стадий процедуры видоописания и распределения по таксонам более высокого ранга. Все мягкотелые из вышеназванной биоты, имеющие существенные отличия от других находок fossil records, прошли уровень *α-таксономии*, т.е. были описаны как самостоятельный вид. К некоторым животным данной биоты, например, к офиоцистии *Augustina winteri* была применена и *β-таксономия* – подробное сравнительно-морфологическое исследование, дающее представление о направлении эволюции вида, об изменениях систем органов данного организма или отдельно взятых частей его тела (Винтер, 2001). Отмечу, что без сравнения изучаемого таксона с другими животными проведение процедуры *β-таксономии* невозможно. Если такой информации нет, то качество *β-таксономии* останется невысоким, фактически, это будет более подробная *α-таксономия* – такое видоописание характеризует принципиально новые группы животных без учёта адаптивных и мутационных изменений, т.е. крайне неполно.

Следующий уровень – *γ-таксономия* – к ископаемым животным применим только в случае нахождения множества особей одного вида в одной седиментационной лакуне, при условии сохранения фоссилиями прижизненного положения, связанного с трофикой и/или другими особенностями образа жизни, т.е. это не должен быть танатоценоз. Сущность *γ-таксономии* заключается в изучении внутривидовых (популяционных) отношений. Ясно, что находки fossil records организмов очень редко могут предоставить фактический материал, необходимый для третьего уровня видоописания. Исключение: сцифоидная (?) медуза *Nadis gritins* Kabakov et Winter, множественные находки которой позволяют сделать определённые выводы о взаимоотношениях внутри популяции данных кишечнополостных (Винтер, 2012).

После проведения процедуры идентификации и видоописания, животные ВСЭФК были классифицированы в соответствии с лимитирующими признаками таксонов высшего порядка. Биоразнообразие данной биоты велико, на настоящий момент описаны представители следующих типов: Coelenterata (Кишечнополостные), Stenophora (Гребневики), Annelides (Кольчатые черви), Sipunculida (Черви-сипункулиды), Echinodermata (Иглокожие), классы Ophiocistoidea и Holothuroidea – по одному животному из каждого; Mollusca (Моллюски), класс Gastropoda (Брюхоногие), два экземпляра одного вида из отряда Nudibranchia (Голожаберные), а также кишечнополостные (?) с трехлучевой симметрией, гомологичные вендским беспозвоночным из группы Trilobozoa, выделенной М.А. Федонкиным (Федонкин, 1985, 1989; Федонкин, Иванцов, 2002; Винтер, 2007, 2009). В формации окремнённой каменноугольной глины мною идентифицированы и описаны как новые таксономические единицы ихнофоссилии наземных животных: великолепные отпечатки конечностей тетраподы *Misticum incognitus* (Винтер, 2007) и крупные, с богатым рельефом слепки вентральной стороны тараканов *Ignaroblatta liceus* Soloveov et Winter (Винтер, 2012). Важно, что при доисследовании обломка породы с ихнофоссилиями *Ignaroblatta liceus* было обнаружено полностью сохранившееся тело молодой особи этого древнего насекомого, вероятнее всего относящегося к ранее неизвестному роду.

В качестве примера биологической классификации ископаемых soft-body организмов приведу сделанную мною попытку систематизации медуз из описываемого комплекса. Они представлены не только позитивными отпечатками и полостями в породе, повторяющими форму и наиболее выразительные детали строения организма, но и фрагментарно сохранившимися телами, замешёнными в 80% таких случаев известняком пузырчатой структуры. Парадоксально, но при наличии соответствующего опыта идентификация медуз от неорганических объектов сферической или каплевидной формы – нетрудная задача: даже если кишечнополостная была высушена солнцем на песке, а не погребена оползнем, достаточно хорошо отпечатываются на субстрате с последующим замещением породой ампулы ро-

палей и кольцевой канал, реже это происходит с гонадами, «карманами» гастральной полости и радиальными каналами; иногда на ихнофоссилии видны свободные нематоциты со стрекательной нитью или щупальца; в большинстве случаев можно реконструировать прижизненную форму тела, особенно когда это касается не отпечатка, а полости или мумифицированного тела кишечнотелостного. По аналогии с систематикой современных беспозвоночных, фоссилии среднепалеозойских медуз Вологодской области отнесены мною к следующим таксонам: Класс Hydrozoa (Гидроидные), Подкласс Siphonophora (Сифонофоры); Класс Scyphozoa (Сцифоидные) с хотя бы одним представителем из Отрядов Coronata (Корономедузы), Rhizostomea (Ризостомы или Корнеротые медузы), Cubomedusae (Кубомедузы) и представленный исключительно ихнофоссилиями невысокого качества, но достаточно крупных размеров Отряд Stauromedusae («сидячие» медузы). Отмечу, что у всех без исключения представителей данного комплекса в ископаемом состоянии сохранились пригодные для таксономии важнейшие синапоморфные признаки – либо аналогичные современным животным, либо гомологичные вендским/эдиакарским Trilobozoa и Stauromedusae. Именно эмпирическая оценка характерных особенностей строения тела фоссилий данной экстраординарной биоты обусловила выбор типологической концепции зоологической классификации как основного средства систематизации. При этом во главу угла мною были положены общие производные, слабо подвергающиеся воздействию экологических сдвигов признаки, для которых характерна низкая степень изменчивости, например, форма купола медузы. К сожалению, из-за редкости и неполной сохранности находок проследить филогенетические отношения внутри и между таксонами высшего порядка в данном фаунистическом комплексе в настоящее время не представляется возможным.

Заканчивая краткий обзор личного опыта биологической классификации среднепалеозойских экстраординарных беспозвоночных Вологодской области, отмечу, что в его основу легла более чем 20-летняя практика исследования ископаемых мягкотелых и других плохо сохраняющихся организмов.

Выражаю глубочайшую признательность моим партнёрам по палеонтологическим изысканиям, прежде всего профессору, доктору технических наук З.К. Кабакову

НЕКОТОРЫЕ ТАКСОНЫ МЕЗОЗОЙСКИХ РАДИОЛЯРИЙ КАК ИНДИКАТОРЫ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ И ОБЛАСТЕЙ

В.С. Вишневская

ГИН РАН, Москва, valentina.vishnaa@mail.ru

Еще А.В. Хабаков (1937), А.И. Жамойда (1972) и Э. Пессаньо (1993) показали, что радиолярии могут быть использованы для палеогеографических целей. В последние годы появились новые доказательства. Хорошо известный среди триасовых радиолярий род *Glomeropyle* Aita et Bragin распространён только в пределах высокоширотных палеобиохорий (Арктика, Северо-Восток Азии, Новая Зеландия) и не встречается в Тетической надобласти (Брагин, 2012). Представители семейства Echinocampidae (Bragin, 2009) появились в поздней юре Арктики и не известны на Тихоокеанской окраине. Позднеюрско-раннемеловая ассоциация радиолярий, описанная Н.Ю. Брагиным (2011) из верхневолжского подъяруса разреза Нордвик, состоит практически исключительно из высокоширотных таксонов; некоторые из них могут лишь проникать в области распространения комплексов переходного типа, но совершенно не встречаются в тетических разрезах. По мнению Н.Ю. Брагина (2011) изученный комплекс может считаться типично бореальным и использоваться как в сравнительном анализе радиоляриевых ассоциаций, так и для выделения провинций.

Выполненный анализ географического распространения наиболее известного в юре–раннем мелу семейства Parvicingulidae Pessagno (рэт–баррем), которое насчитывает до

200 видов и является космополитным, показал, что третья часть его родов широко распространена в тетической области (Средиземноморский пояс), а две трети – в бореальной (Арктическая и Тихоокеанская окраины, Антарктида).

Так, хорошо известные роды семейства Parvicingulidae Pessagno (*Mirifusus*, *Ristola*, *Tethysetta*, *Caneta*, *Svinitzium*, *Pseudocrolanium*, *Wrangelium*) имеют преимущественное распространение в Тетической области (Рис.). Все высококонические представители семейства Parvicingulidae Pessagno, армированные апикальной иглой или рогом (*Parvicingula*, *Proparvicingula*, *Praeparvicingula*, *Atalantria*, *Canelonus*, *Elodium*, *Darvelus*, *Nitrader*, *Pseudoristola* *Triversus*), происходят из Тихоокеанской палеогеографической провинции (Vishnevskaya, 2011) и имеют массовое распространение в бореальной и нотальной областях. Следовательно, они могут служить индикаторами высоких палеоширот.

В поздне меловое время наибольшим таксономическим и морфологическим разнообразием в низкоширотных ассоциациях отличалось семейство Pseudoaulophacidae Riedel, 1967, в то время как в высокоширотных ассоциациях доминировали представители семейства Prunobrachidae Pessagno, 1975, которое распространено не только в бореальной области, но также и в нотальной и, следовательно, тоже имеет биполярное высокоширотное распространение (Вишневская, 2011) и может быть индикатором аркто-бореальной провинции Арктической области (сантон–кампан побережья Карского моря) и австралийской провинции нотальной области (кампан–маастрихт Тасмании, Новой Зеландии и плато Кэмпбелл в Тасмановом море).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 10-05-00690 и программы 28 Президиума РАН.

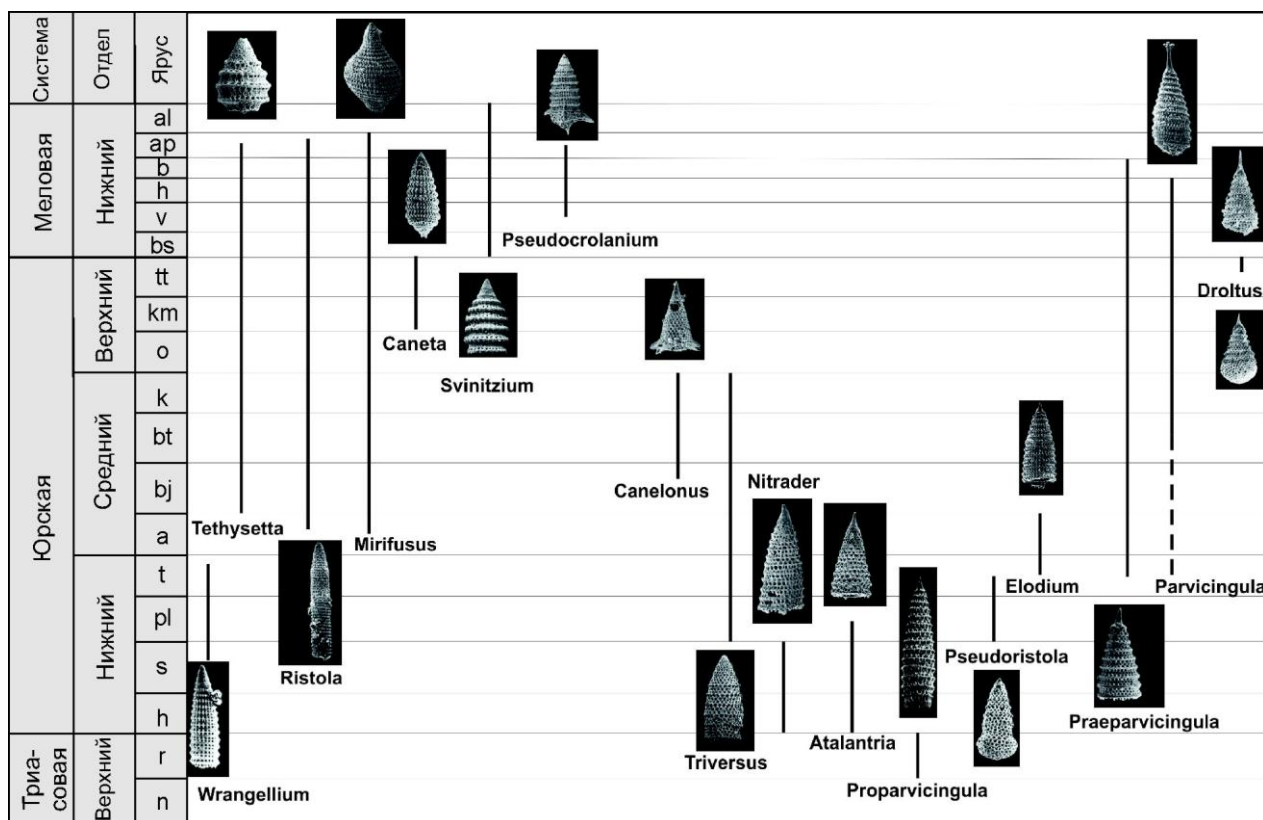


Рис. Эволюционное развитие родов семейства Parvicingulidae Pessagno в тетической (слева) от *Wrangelium* до *Pseudocrolanium* и *Svinitzium*, и бореальной (справа) областях от *Proparvicingula* до *Praeparvicingula*.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ АЛЬГОФЛОРЫ
ПОЗДНЕВИЗЕЙСКОГО (РАННИЙ КАРБОН) ПОДМОСКОВНОГО БАССЕЙНА

Н.Б. Гибшман¹, А.С. Алексеев^{1,2}

¹ПИН РАН, Москва, nilyufer@bk.ru

²Московский государственный университет

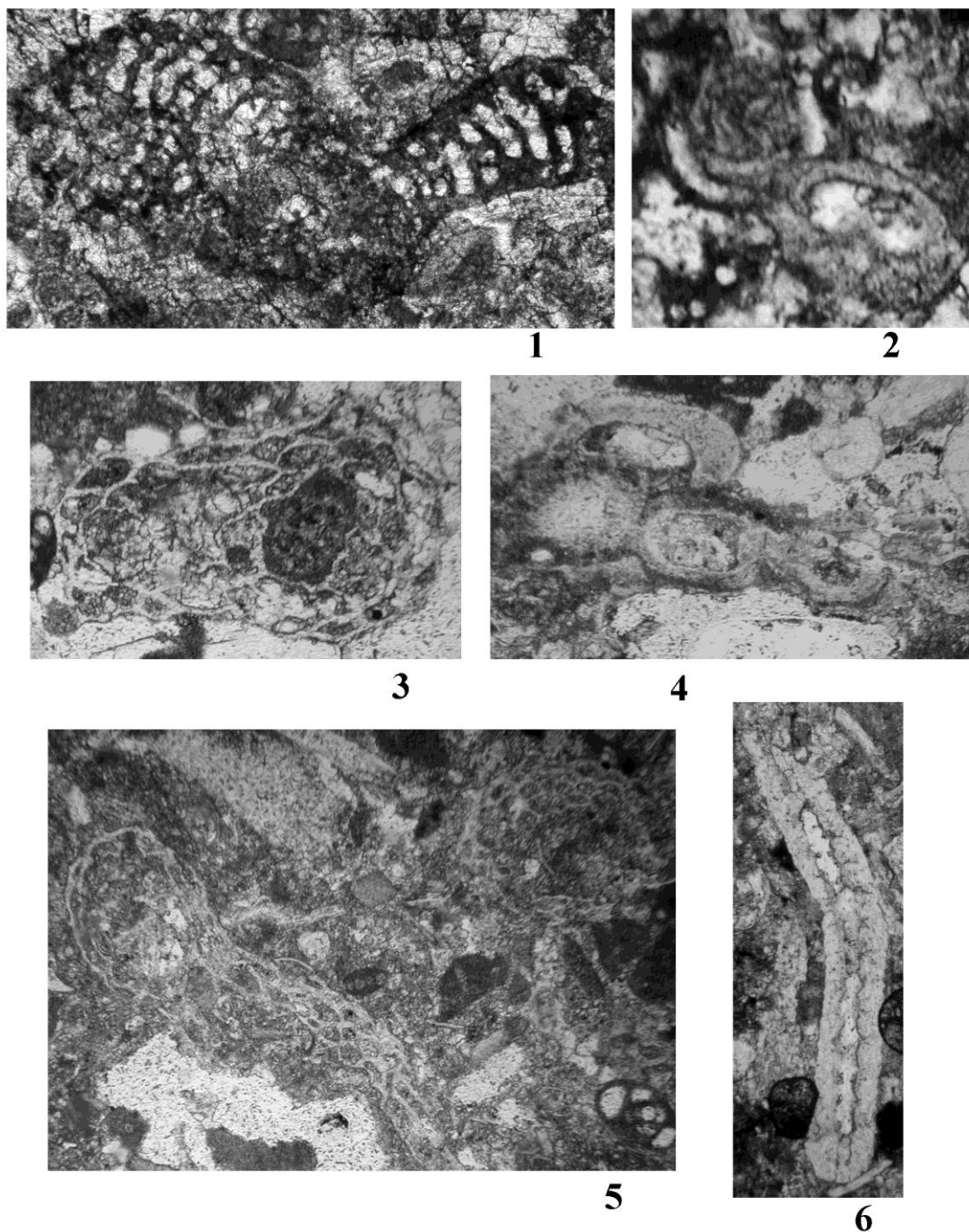
Поздневизейский морской бассейн, занимавший центральные районы Европейской России, был весьма мелководным и населенным в значительной мере эндемичными сообществами беспозвоночных. Более широкие палеобиогеографические связи установились позднее, в раннесерпуховское время. Водорослевый компонент поздневизейского времени ранее для палеобиогеографических реконструкций не использовался, так как в сравнении с фораминиферами таксономическое разнообразие этой группы считалось незначительным. Изучение новых коллекций, происходящих из Новогуровского карьера в Тульской обл. (Gibshman et al., 2009) и скважин, пробуренных у моста через р. Ока, вблизи г. Серпухов на юге Московской области, показало присутствие экзотических для Подмосковья таксонов водорослей.

Известная ранее ассоциация водорослей в позднем визе Подмосковного бассейна, включает: *Calcifolium okense* Schwetsov et Birina (очень широко распространенная форма) и *Palaeoberezella lahuseni* (Moeller) – доминирующие таксоны, единичные *Ungdarella* sp., редкие *Girvanella* sp. и *Exvotarisella index* (Ehrenberg emend. Moller) (Паузер-Черноусова, 1948; Швецов, Бирина, 1935; Махлина и др. 1993). Нами из михайловского и алексинского горизонтов наряду с упомянутыми выше формами определены: «*Asphaltina*» aff. *cordillerensis* Mamet, 1972, *Asphaltinella* aff. *horowitzi* Mamet et Roux, 1978, *Asteroaoujgalia gibshmanae* Brenckle, 2004 и *Pseudokamaena* sp. (Табл.). Ареал первой из них охватывал бассейны США и Арктической Канады (Mamet, Rudloff, 1972; Petryk, Mamet, 1972; Brenckle, 1977; Brenckle et al., 1982; Mamet et al., 1987; Brenckle, Groves, 1987), второго – США (шт. Теннесси) и Арктической Канады (Brenckle, 1977; Mamet, Roux, 1978; Brenckle et al., 1982; Mamet et al., 1987; Brenckle, Groves, 1987). Вид *A. gibshmanae* был описан из Прикаспийской впадины (Западный Казахстан) (Brenckle, 2004). Водоросль *Pseudokamaena* sp. принадлежит широко распространенному на Урале, в Сибири (Богущ и др., 1990) и во всех перечисленных выше регионах роду.

Обширные ареалы (Мидконтинент США, Арктическая Канада, Аляска, Прикаспий, Урал, Сибирь) этих бентосных известковых водорослей свидетельствуют о достаточно широком обмене альгофлоры алексинского и михайловского бассейнов с удаленными акваториями американского континента и, возможно, с морями Палеотетиса.

Такая пелагическая группа как конодонты крайне бедно представлена в верхневизейских отложениях Подмосковья, скорее всего из-за мелководности поздневизейского бассейна и высокой скорости седиментации (разбавление осадочным материалом). Однако единичные таксоны (*Kladognathus*, *Syncladognathus*, *Cavusgnathus unicornis* и *Gnathodus girtyi*) принадлежат к широко распространенным мелководным формам, что свидетельствует о достаточно обширных палеогеографических связях бассейна.

Таблица (на стр. 39). 1, *Asteroaoujgalia gibshmanae* Brenckle, экз. 0167, шл. 2; Новогуровский карьер, михайловский горизонт. 2, 4, «*Asphaltina*» aff. *cordillerensis* Mamet in Petryk et Mamet, экз. 4492а и 4687а; скв. 39, гл. 20,5 м, михайловский горизонт. 3, 5, «*Asphaltinella*» aff. *horowitzi* Mamet et Roux, экз. 4686а и 4688а; скв. 39, гл. 20,5 м, михайловский горизонт. 6, *Pseudokamaena* sp., экз. 4387а; скв. 39, гл. 38,8 м, алексинский горизонт. Увеличение ×120.



СИСТЕМАТИКА ДИАТОМЕЙ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ЗОН

А.Ю. Гладенков

ГИН РАН, Москва, andreygladenkov@gmail.com

Планктонные диатомовые водоросли используются в качестве одного из основных инструментов при детальном расчленении отложений морского кайнозоя. Изучение остатков диатомей позволило разработать зональные океанические шкалы олигоцена–квартера для различных климатических поясов: средне-высокоширотного южного, приэкваториального и средне-высокоширотного северного. Эти шкалы представляют последовательности смыкающихся биостратиграфических зональных подразделений, границы которых прово-

дятся в основном по уровням появления или исчезновения маркирующих видов. При этом постоянно идет процесс совершенствования и детализации шкал, в котором за последние 20 лет удалось добиться значительных успехов. Важную роль при работе в этом направлении играют исследования в области систематики и таксономии диатомей. Полученные в данной области результаты нередко дают основания для выделения новых таксонов, в частности, видовых. Во многих случаях достижения связаны здесь с широким внедрением в практику сканирующего и трансмиссионного электронных микроскопов. Использование таких приборов позволяет получать новые сведения о морфологических особенностях, строении и ультраструктуре кремнистых панцирей диатомей, которые служат основой для проведения ревизии систематики в пределах этой группы микроводорослей.

Определение диапазона стратиграфического распространения установленных новых таксонов дает возможность выявлять дополнительные биостратиграфические уровни, которые могут служить в качестве обоснования границ более детальных зональных и внутризональных подразделений шкал по диатомеям. Однако, так как за зональные границы, выделяемые по диатомеям, принимаются датум-плейны, необходимы доказательства их изохронности. Возможность принятия и использования предлагаемых новых, более дробных подразделений в качестве хронозон в пределах определенной широтной области должна быть проверена и доказана на практике. Только такая проверка стратиграфических единиц может показать, удовлетворяют ли они необходимым требованиям в отношении смыкаемости, определенных возрастных ограничений, пространственного масштаба и проч., предъявляемым к зонам. Если достаточные доказательства по отношению к выделенным подразделениям отсутствуют или они отвечают не всем требованиям, то их, вероятно, надо относить к реперам, которые позволяют проверять или уточнять те или иные корреляции. Например, применение в качестве инфразональных единиц шкал по диатомеям находят подзоны, которые наполняют зону, представляя смыкаемую последовательность (из двух и более) внутри нее. В одних случаях, после апробации возможности их прослеживаемости и использования при корреляциях в пределах региона, подзоны впоследствии могут получать статус зон. В других случаях, комплекс подзоны может «не дотягивать» до зонального и не прослеживаться достаточно широко, то есть изменяться в пространстве, что может быть обусловлено зависимостью от фациальных условий и проч. При этом он характеризует внутризональное подразделение, которое используется на относительно ограниченном пространстве внутри региона, в котором его удастся трассировать.

Наглядным примером использования данных, полученных в области систематики и таксономии, служит зональная шкала по диатомеям для кайнозоя Северной Пацифики – региона, который является основным объектом исследований автора. При начальном этапе разработки в 70-х годах прошлого века шкала включала менее десяти подразделений, выделенных для расчленения среднего миоцена–квартера. Для обоснования зональных границ использовались интервалы распространения морских планктонных видов, в первую очередь, представителей быстро эволюционировавшей группы диатомей, появившейся в неогене и относимой в те годы к роду *Denticula* (позже – к роду *Denticulopsis*). В 80-90-х годах были проведены систематические исследования и ревизия ряда стратиграфически важных форм диатомей, включая упомянутую группу. В результате, эта очень важная для детальной биостратиграфии группа была разделена на три рода: *Denticulopsis*, *Crucidenticula* и *Neodenticula* (Akiba, Yanagisawa, 1986). Было показано, что эти роды пеннатных шовных диатомей возникли в результате эволюции на разных уровнях неогена от различных представителей рода *Nitzschia*. Фиксация и проверка устойчивости пределов стратиграфического распространения новых видов, выделенных в составе родов *Denticulopsis* и *Crucidenticula*, явились основой для разработки более дробных зон (Akiba, 1986). Их границы маркировались уровнями появления или исчезновения ряда установленных новых видов. В результате, для интервала средний миоцен–голоцен вместо девяти были выделены пятнадцать зон, которые в качестве основы используются в практике до сих пор.

С другой стороны, во второй половине 90-х годов удалось существенно расширить диапазон применения зональной шкалы до начала олигоцена включительно (Bagton, Gladenkov, 1995; Гладенков, 1998). Для нижнего миоцена–олигоцена была выделена серия из восьми зон. В первую очередь, это сделано на основе прослеживания уровней появления видовых таксонов, относящихся к родам *Crucidentacula*, *Cavitatus* и *Thalassiosira*, которые были выделены и описаны в 80-х и 90-х годах.

Вероятно, что выявление новых видов и подвидов даст возможность еще более детализировать имеющиеся зональные схемы.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ № 13-05-00115 и Программы 28 фундаментальных исследований Президиума РАН.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЮ ЗАЙЦЕОБРАЗНЫХ ОЛИГОЦЕНА–МИОЦЕНА ДОЛИНЫ ОЗЕР ЦЕНТРАЛЬНОЙ МОНГОЛИИ

М.А. Ербаева

ГИН СО РАН, Улан-Удэ, erbajeva@gin.bscnet.ru

Зайцеобразные являются одним из важнейших элементов фауны млекопитающих кайнозоя не только Центральной Азии, но и всей Голарктики. В начале палеогена в связи с регрессией эпиконтинентального моря сложились благоприятные условия для адаптивной радиации млекопитающих. Сформировались новые таксоны ранга отрядов, в том числе и отряд зайцеобразных, который включал семейство *Mimotonidae* Li, 1978, представленное многочисленными родами *Khaychina* Dashzeveg et Russel, 1988, *Eomylus* Dashzeveg et Russel, 1988, *Amar* Dashzeveg et Russel, 1988, *Mimotona* Li, 1977, *Eurymylus* Matthew et Granger, 1925, *Gomphos* Shevyreva, 1975 а.о. (Табл.). Архаичные формы были мелких размеров и в биоценозах, вероятно, занимали нишу травоядных первого класса. В эоцене продолжалось сохраняться значительное биоразнообразие этой группы млекопитающих, появились новые таксоны, принадлежащие родам *Dawsonolagus* Li et al., 2007 *Hypsmylus* Zhai, 1977, *Lushilagus* Li, 1965, *Shamolagus* Burke, 1941, *Strenulagus* Tong et Lei, 1987, *Desmatolagus* Matthew et Granger, 1923 и другие (Erbajeva, 2012).

В эоцене в связи с возникновением Берингийского моста зайцеобразные впервые проникли в Северную Америку, где достигли значительного биоразнообразия и получили широкое распространение. В Новом Свете они были представлены разнообразными формами родов *Palaeolagus* Leidy, 1856, *Tachylagus* Storer, 1992, *Mytonolagus* Burke, 1934, *Megalagus* Walker, 1931, *Chadrolagus* Gawne, 1978 и др.

В Центральной Азии в фауне раннего олигоцена доминирующими элементами становятся представители рода *Desmatolagus* (зайцеобразные), в составе которого установлено более 10 «морфотаксонов», значительная часть которых при детальном исследовании может быть возведена в ранг самостоятельных видов.

В Европу эта группа проникла в конце эоцена–начале олигоцена, в период события «Grande Coupure», когда в связи с прекращением существования Тургайского пролива произошла миграция 20 отрядов млекопитающих, в том числе и зайцеобразных. Последние были представлены формой из группы «*Desmatolagus*», которая в дальнейшем, проникнув в новые природные условия, достигла разнообразия в Европе. Лагоморфа были представлены многочисленными таксонами родов *Titanomys* H. v. Meyer, 1843, *Amphilagus* Pomel, 1853, *Piezodus* Viret, 1920 (Табл.).

Установлено, что в миоцене сокращение области Паратетиса и возникновение сухопутной связи способствовали межконтинентальному обмену фаун Европы и Азии. На основе детальных исследований фауны пищевых Долины Озер в Монголии выявлено, что к началу раннего миоцена европейский род *Amphilagus* расширил свой ареал до Центральной Азии, где установлено присутствие 3 новых видов (*Amphilagus orientalis* n. sp., *A. mag-*

nus n. sp., *A. plicodentis* n. sp.) (Ербаева, в печати). В это время амфилагины и другая европейская форма из грызунов Eomyinae распространились до Японских островов, а азиатские таксоны родов *Heterosminthus*, *Alloptox*, *Cricetodon* из Японии и Китая расселились до Малой Азии и Центральной Европы.

		Азия	Северная Америка	Европа
Плиоцен	Поздний	Ochotona, Ochotonoides Piolagomys, Ochotonoma Pliosivalagus, Hypolagus Pliopentalagus	Ochotona, Lepus Sylvilagus, Aluralagus Necrolagus, Alilepus Hypolagus, Pewelagus	Ochotona, Piolagomys Ochotonoma, Prolagus Hypolagus, Oryctolagus Pliopentalagus
	Ранний	Ochotona, Prolagus Pseudobellatona, Hypolagus Serengetilagus	Lepoides, Sylvilagus Aluralagus, Necrolagus Alilepus, Hypolagus Pewelagus, Notolagus Paranotolagus, Pratilepus Azatlanolagus	Ochotona Hypolagus Nuralagus Prolagus
Миоцен	Поздний	Ochotona, Bellatonoides, Hypolagus, Trischizolagus,	Ochotona, Hesperolagomys Oklahomalagus, Oreolagus Russellagus	Proochotona, Bellatonoides, Veterilepus, Prolagus
	Средний	Bellatona Alilepus, Tsaganolagus	Oreolagus, Notolagus Lepoides, Pronotolagus Panolax, Alilepus, Hypolagus	Lagopsis, Gymnesicolagus, Heterolagus Prolagus, Amphilagus, Eurolagus,
	Ранний	Bellatona Sinolagomys,	Oreolagus, Guyamalagus, Archaeolagus, Gripholagomys Palaeolagus, ?Desmatolagus	Lagopsis, Marcuinomys, Albertona, Prolagus, Ptychoprolagus, Amphilagus,
Олигоцен	Поздний	Sinolagomys, Bohlinotona, Ordolagus, Desmatolagus	Gripholagomys, Oreolagus Archaeolagus, Palaeolagus	Piezodus, Titanomys, Amphilagus,
	Ранний	Zaissanolagus, Bohlinotona, Desmatolagus	Palaeolagus, Litolagus Megalagus	Piezodus, Titanomys, «Desmatolagus» sp.
Эоцен	Поздний	Hypsilylus, Desmatolagus	Megalagus, Palaeolagus Chadrolagus, Procaprolagus Mytonolagus	
	Средний	Gobiolagus, Strenulagus, Lushilagus, Shamolagus	Chadrolagus, Palaeolagus Procaprolagus, Tachylagus Mytonolagus	
	Ранний	Dawsonolagus, Aktashmys, Amar, Anatolimys, Khaychina,		
Палеоцен	Поздний	Mimolagus, Eurymylus, Zagmys		

Таблица. Биохронология зайцеобразных кайнозоя.

ВОЗМОЖНА ЛИ РЕКОНСТРУКЦИЯ СОВРЕМЕННОГО АРЕАЛА ТАКСОНА ПО ЕГО ИСКОПАЕМЫМ НАХОДКАМ?

К.Ю. Еськов, Е.Д. Лукашевич

ПИН РАН, Москва, elukashevich@hotmail.com

Историческая биогеография обычно реконструирует географическую историю группы по ее современному распространению, а ископаемые находки привлекаются лишь для тестирования уже выработанных на рецентном материале гипотез. Между тем, тестирование это зачастую приводит к обескураживающим результатам (например, ископаемые представители т.н. «гондванских» и «палеоантарктических» групп, ограниченных ныне югом южных континентов, с удивительным постоянством обнаруживаются именно в Северном полушарии).

Если между современным и былым распространением группы существует преемственность (из чего исходит историческая биогеография), и распространение формируется благодаря познаваемым закономерностям (пусть даже проявляющимся лишь статистически), то можно поставить и обратную задачу. Давайте возьмем рецентную группу и попытаемся «реконструировать» ее современное распространение исключительно по ископаемым находкам; после чего сравним получившуюся «реконструкцию» с реальным современным ареалом. Группа должна быть хорошо представлена в палеонтологической летописи и иметь «двойника» (таксономически и биологически близкого, и тоже представленного достаточным числом ископаемых) – для контроля.

Этим требованиям хорошо отвечает, например, пара родственных семейств двукрылых (Insecta: Diptera): Ptychopteridae (P) и Tanyderidae (T). Оба семейства известны с мезозоя (начиная с позднего триаса и ранней юры соответственно) и хорошо представлены в ископаемом состоянии – сотни экземпляров из десятков местонахождений по всему миру: P – 3/75 рецентных родов/видов и 11/73 ископаемых родов/видов (один из рецентных родов известен с раннего мела); T – 10/37 рецентных родов/видов и 5/22 ископаемых родов/видов (один из рецентных родов известен со средней юры). Оба семейства найдены в нижне-, средне- и верхнеюрских, нижне- и верхнемеловых и палеогеновых отложениях Лавразии (Европа, Центральная Азия, Сибирь, Китай и Северная Америка), а также в меловых янтарях Ливана и Бирмы; с территории Гондванских материков известна единственная находка: P – нижний мел Бразилии.

Исходя из этого, следует предполагать, что современное распространение обоих семейств должно быть связано с «северными материками» – уоллесовской Арктогеей: Голарктикой, Афротропической и Индомалайской зоогеографическими областями. Именно такое идеальное соответствие гипотезе и демонстрирует ареал P: Голарктика + Афротропис + Индомалайя (при полном отсутствии в Нотогее и Неогее).

Но современное распространение T выглядит строго обратным ожидаемому: мы видим классический биполярный ареал, южнополушарной части которого (юг Африки, Австралия с Новой Гвинеей, Новая Зеландия и юг Южной Америки) почти наверняка приписали бы «гондванское» происхождение; при этом граница между ареалами T и P на Малайском архипелаге в точности соответствует линии Уоллеса. Северополушарная же часть ареала T – классический пример дизъюктивного распространения, связанного с неморальной растительностью: Атлантическое и Пацифическое побережья Северной Америки плюс Дальний Восток (с несколькими видами, проникающими по Гималаям до гор Центральной Азии). В целом же ареал T идеально ложится в схему фрагментации и последовательной редукции исходно единого биполярного ареала (Еськов, 1984).

На наш взгляд, никакие особенности современного ареала T не могли бы подсказать энтомологу, что вся мезозойская и палеогеновая история группы была связана с северными материками. Равным образом, вряд ли что-нибудь подсказало бы тому же энтомологу, что как раз идеально арктогейские P проникали в мезозое и на территорию Гондваны. Сле-

дует ли из этого пессимистический вывод о тщетности (и некорректности) любых попыток распознать в современном распространении группы следы исторических событий (кроме совсем позднекайнозойских)? На наш взгляд, нет.

В.В. Жерихин (1978) выдвинул гипотезу об относительной геологической молодости (олигоцен–миоцен) тропической биоты современного типа. Важный довод в ее пользу: подавляющее большинство реликтовых групп насекомых и растений (для которых есть основания предполагать мезозойский и раннепалеогеновый возраст) отчетливо избегают настоящих тропических экосистем (вроде экваториальных лесов и саванн) и концентрируются в субтропических и теплоумеренных зонах обоих полушарий; если же они и заходят в экваториальные широты, то по горным областям, где локальный климат сильно отличается от тропического.

В.В. Жерихин предполагал, что глобальный климат в мезозое и раннем палеогене отличался куда большей выровненностью, чем ныне: в ту пору отсутствовали аналоги не только современного бореального климата (с чем согласны почти все климатологи), но и современного экваториального. Соответственно, при олигоцен-миоценовой климатической перестройке, сформировавшей широтную климатическую зональность современного типа, меловые и палеогеновые реликты имели наилучшие шансы выжить именно в зонах субтропического и теплоумеренного климата, господствовавшего ранее по всей планете. Именно таким способом и возникают так называемые биполярные ареалы.

Если внимательно рассмотреть распространение реликтовых, мезозойского возраста, семейств Р и Т, то оно окажется внетропическим (в этом смысле): когда они заходят в экваториальный пояс, то их распространение там отчетливо связано с горами (Камерун и горы Восточной Африки в Афротропике, Гималаи, горы западного Индокитая и Зондских островов в Индомалае, Новая Гвинея и гористые острова вокруг нее в Австралазии). Необходимо отметить, что в меловых экваториальных и субэкваториальных фаунах (бирманский и ливанский янтари) представлены оба семейства, а вот в наиболее хорошо изученной ископаемой тропической фауне уже современного облика (миоценовый доминиканский янтарь) – не найдено ни одно.

Таким образом, современное распространение Р и Т, при кажущихся разительных отличиях, имеет одни и те же корни: оба представляют собой реликтовые биполярные ареалы, возникшие по модели В.В. Жерихина (1978) – как оно и должно быть для таксонов, имевших широкое распространение в мезозое. В дальнейшем биполярные ареалы подверглись фрагментации и редукции, по модели К.Ю. Еськова (1984); в частности, ареал Р полностью лишился южнополушарной, «гондванской», своей части (заметим, что чаще случающаяся редукция северополушарной части подобных ареалов как раз и порождает феномен т.н. «гондванского» распространения).

Важно, что в первой модели речь идет о ландшафтно-климатической перестройке (возникновении тропиков современного типа), закономерности которой являются до некоторой степени общими для всех вовлеченных в нее таксонов. Вторая же модель касается эволюции отдельных таксонов (вымирания их на большей части бывшего ареала); этот процесс сугубо индивидуален, случайности играют тут определяющую роль, и результаты такого сокращения ареалов даже у близких таксонов могут резко отличаться. Соответственно, экстраполировать историю конкретного таксона на соседние в первом случае корректно, а во втором нет (а последнее происходит при изучении «гондванских ареалов» сплошь и рядом).

Работа частично поддержана программой Президиума РАН «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы» и грантом РФФИ 13-04-01839.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ КОНОДОНТОВ ПО ГИСТОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

А.В. Журавлев

ЗАО «Поляргео», Санкт-Петербург, micropalaeontology@gmail.com

Систематическое положение конодонтов служит предметом дискуссии с момента открытия этих органических остатков. Принимаемое в настоящее время многими исследователями отнесение конодонтов к хордовым или даже позвоночным обусловлено скорее многочисленностью публикаций с этой точкой зрения, чем ее реальной обоснованностью. Основными аргументами служат, как правило, результаты достаточно спекулятивных интерпретаций немногочисленных отпечатков мягких тканей и данные по гистологии конодонтовых элементов. Данная работа представляет собой попытку сравнительного анализа твердых тканей конодонтовых элементов и зубов позвоночных. При этом предполагается, что сходство по внешней форме и способам функционирования конодонтовых элементов и зубов позвоночных относится скорее к области гомеоморфии, и не может служить обоснованием родственных связей этих групп организмов.

Полученные в последние годы новые данные позволяют провести гистологическое сравнение по следующим направлениям: химический и минеральный состав, структурно-текстурные характеристики, взаимное расположение и характер контактов структур, сложенных различными тканями, особенности формирования и регенерации. Основное внимание в данной работе уделено сравнению по химическому и минеральному составу и структуре.

Материалом послужили слабо измененные вторичными процессами (ИОК<2) конодонтовые элементы из карбонатных темпеститов среднего франа Главного девонского поля, а также обширные коллекции конодонтовых элементов позднедевонско-раннепермского возраста, собранные на территории Восточно-Европейской платформы, Печорской плиты, Урала и Пай-Хоя.

Химические, минералогические исследования и изучение распределения твердых тканей проводились на наименее измененных конодонтовых элементах комплексом методов, включавшим оптическую и рентгеновскую микротомографию, рентгеноструктурный анализ и электронную микроскопию.

Из четырех типов тканей, выделяемых в корональной части конодонтовых элементов (ламеллярная, параламеллярная, интерламеллярная и белое вещество) только для двух предполагаются аналоги, известные у позвоночных. Ламеллярную ткань сопоставляют с энамеллоидом или эмалью, а белое вещество – с дентином или костной тканью.

Результаты изучения ламеллярной ткани и белого вещества конодонтов показывают существование значительных отличий от их предполагаемых аналогов у позвоночных.

В деминерализованной ламеллярной ткани конодонтовых элементов рентгеноструктурным методом установлены следы глицина, одной из основных составляющих коллагена (Журавлев, Сапега, 2007), что сближает этот тип ткани с эмалеподобными тканями позвоночных. Существенные отличия заключаются в иных параметрах кристаллической решетки фторгидроксилкарбонатапатита ($a=9.365$, $c=6.880$ Å у ламеллярной ткани и $a=9.404$ – 9.449 , $c=6.877$ – 6.883 Å в эмали и энамелоиде) (Журавлев, Сапега, 2007; Nemliher, Kallaste, 2012), более высокой рентгеновской плотности и высокой упорядоченности органо-минеральных нанокомпозитных блоков в ламеллярной ткани (Rosseeva et al., 2011).

В отличие от дентина и костной ткани, белое вещество обладает низким содержанием органической матрицы, высоким соотношением Са/Р (1,58), значительно более высокой рентгеновской плотностью, крайне высокой упорядоченностью органо-минеральных нанокомпозитных блоков, вплоть до формирования аналога монокристалла (Frank-Kamenetskaya et al., 2008, Rosseeva et al., 2011).

Последовательность формирования вещества конодонтовых элементов наиболее полно реализуется у белого вещества как самой эволюционно продвинутой ткани:

1. Резорбция «чехла» ламеллярной ткани на зубах (следы аномального развития этого процесса наблюдаются на некоторых конодонтовых элементах (Zhuravlev, 1999)).

2. Формирование органической матрицы и слабо упорядоченного фосфата кальция (стадия интерламеллярной ткани).

3. Первичная минерализация органической матрицы плохо упорядоченными кристаллами фосфата кальция (наблюдается на некоторых участках белого вещества около поверхности конодонтового элемента).

4. Самоупорядочивание органо-минерального композита, частичная резорбция органической матрицы, перекристаллизация минеральной составляющей (формирование собственно белого вещества).

5. Формирование «чехла» из ламеллярной ткани (практически всегда наблюдается на зубах с ядром из белого вещества).

Для интерламеллярной ткани реализуются только 2 и 3 стадии; для ламеллярной – 2, 3 и частично 4 стадии; для параламеллярной – 2, 3 и основная часть 4 стадии.

Следует отметить, что существует аналогия в механизме формирования твердых тканей конодонтовых элементов и кости (но не тканей зубов) позвоночных. Присутствуют аналогичные фазы: частичная резорбция на поверхности, формирование органической матрицы и ее первичная минерализация, раскристаллизация (созревание) минерального компонента. Вероятно, данная последовательность отражает общие закономерности биоминерализации у многоклеточных.

В целом, по гистологическим и гистохимическим особенностям твердые ткани конодонтовых элементов могут рассматриваться лишь как аналоги, но не гомологи тканей позвоночных.

ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ О ЛАТЕРАЛЬНОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ ЭДИАКАРСКОЙ БИОТЫ ДЛЯ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ ПОЗДНЕГО ВЕНДА

М.А. Закревская

ПИН РАН, Москва, mariazakrevskaya@gmail.com

Для построения схем расположения континентов в поздневендское время используются в основном палеомагнитные данные. Существует множество вариантов взаимного расположения континентов (Meert, Lieberman, 2008; Torsvik et al., 2008; Li et al., 2008). Большинство исследователей соглашается с тем, что к поздневендскому времени суперконтинент Родиния, образовавшийся около 1 млрд лет назад, уже распался. Но споры о том, когда это произошло, и какие континенты образовались после распада Родинии, продолжаются. По наиболее распространенной гипотезе рифтовые процессы происходили в несколько этапов, главный из которых 750 млн лет назад разделил Родинию на две группы кратонов (Torsvik, 2003; Li et al., 2008): Австралию, Восточную Антарктику, Индию и кратоны Конго и Калахари с одной стороны, и Лаврентию, Балтику, Амазонию, Восточную Африку и Рио-де-ла-Плата с другой. Последовавшее затем удаление фрагментов континентов первой группы от Лаврентии привело в начале кембрия (530 млн лет) к их столкновению и образованию крупного континента Гондвана (Hoffman, 1991; Li et al., 2008; Torsvik et al., 2008). Но определение взаимного расположения отдельных континентов в венде с помощью только палеомагнитных данных так и остается проблематичным.

Для уточнения палеогеографических схем определяющую информацию могут дать остатки вендской фауны. Уникальные местонахождения вендских ископаемых на протяжении последних 50 лет были открыты во многих уголках земного шара (Fedonkin et al., 2007). Наиболее богатыми из них являются местонахождения Белого моря (Россия), Южной Австралии, Подолии (Украина), Намибии, п-ва Ньюфаундленд, Англии. Менее богатые местонахождения, обнаруженные в Сибири, Индии, Южном Китае, северо-западной

части Канады, в Северной Каролине (США) и в Южной Америке (Бразилия и Аргентина) также могут быть источником важной для палеобиогеографических исследований информации. Каждое местонахождение характеризуется специфическим комплексом остатков бесскелетных многоклеточных, сравнительный анализ которых может дать нам информацию о связях этих областей в вендское время. Попытки провести исследования вендских фаун в целях палеобиогеографических построений осуществлялись учеными и ранее. Б. Ваггонер (1999) провел изучение вендской (эдиакарской) биоты при помощи методов Минимизирующего анализа эндемизма и Фенетической кластеризации (Waggoner, 1999). В результате этой работы наиболее сходными оказались фаунистические комплексы в местонахождениях п-ва Ньюфаундленд и Англии, в то время как комплекс Южной Австралии наиболее близко соотносился с Беломорским комплексом, северо-западом Канады и Сибирью. На основании нескольких находок плохой сохранности в Северной Каролине (США) было выдвинуто предположение о сходстве этого комплекса с комплексом Южной Намибии. Но эти выводы не согласуются с доминирующей гипотезой об активизации рифтовых процессов и распаде Родинии задолго до наступления вендского периода (Torsvik, 2003; Li et al., 2008). Они поддерживают альтернативную гипотезу о близком контакте западной окраины Лаврентии и фрагментов восточной Гондваны, и запуске рифтового процесса на данном участке в начале раннего венда или незадолго до этого момента. При осуществлении этих исследований, скорее всего, использовались спорные определения ископаемых из таких местонахождений как Северная Каролина (определение видов по неясным фрагментам или на основании слабого сходства с видами, изученными только по фотографиям). К тому же некоторые из выявленных таксонов являются синонимами и требуют ревизии. В настоящее время с открытием ряда новых местонахождений и существенным пополнением коллекций, а также учитывая недостатки предыдущих исследований, необходима переработка палеобиогеографических схем для позднего венда.

При выполнении данного исследования сравнивалось сходство таксономического состава местонахождений (на родовом уровне). В качестве меры сходства использовались коэффициенты Сандо ($K=c/\sqrt{ab}$, c – количество общих родов для двух местонахождений, a – количество родов одного местонахождения, b – количество родов другого местонахождения). Учитывались данные по 12 местонахождениям с использованием достоверно установленных таксонов. Было замечено, что целый ряд родов (*Charnia*, *Charniodiscus*, *Aspidella* и другие дисковидные формы: *Hiemalora*, *Palaeopascichnus*, *Nemiana*) встречаются в большинстве местонахождений, несмотря на различия в условиях их формирования. Д. Гражданкин разделял вендские захоронения в зависимости от палеообстановок на три группы: глубоководные (Англия, Ньюфаундленд), мелководные (Австралия, Белое море, Подолия) и супермелководные условия дельтовых конусов выноса (Намибия) (Grazhdankin, 2004). Вышеуказанные роды являются космополитными, присутствие которых не зависит ни от палеообстановок, ни от палеогеографических условий. Таким образом, эти формы не дают никакой палеогеографической информации и их можно не учитывать при анализе сходства. Статистический анализ подтвердил резкое обособление этих трех групп – глубоководные, мелководные и супермелководные – друг от друга. Для местонахождений выделялось три степени сходства: низкая (<35%), средняя (36-55%) и высокая (>55%). Высокая степень сходства была обнаружена лишь между двумя глубоководными местонахождениями (Англия и Ньюфаундленд – 68%). Намибийское местонахождение, интерпретируемое как супермелководное, оказалось обособленным от всех остальных (сходство <18%). Это не подтверждает мнение Б. Ваггонера о близости комплексов Западной Лаврентии и кратона Калахари и его гипотезу о более позднем начале рифтового процесса между этими двумя участками. Большая часть местонахождений относится к мелководным. По результатам анализа среди них выделились две четкие подгруппы местонахождений. К первой подгруппе относятся 4 местонахождения: Австралия, Белое море, Подолия и Индия (степень сходства средняя 20-39%). Вторая подгруппа включает северо-

западную территорию Канады, Сибирь, Южный Китай, Южную Америку и США (степень схождения различная, до 52%). Для местонахождений второй подгруппы проведение статистических анализов осложняется небольшим количеством находок ископаемых. В результате получаются сравнительно высокие степени схождения местонахождений при наличии всего 1-2 общих родов. Более точные связи местонахождений второй подгруппы можно будет установить в будущем, с появлением новых данных. Интересно, что такое разделение мелководных местонахождений на две подгруппы соответствует распространению рода *Cloudina*. Это ископаемое не было найдено в местонахождениях первой подгруппы. И наоборот, оно встречается во всех местонахождениях второй подгруппы (Conway Morris et al., 1990; Grant, 1990; Hofmann, Mountjoy, 2001; Miller, 2004), для которых также характерно широкое распространение карбонатных отложений. Можно предположить, что такая разница связана с приуроченностью местонахождений второй подгруппы к тепловодным климатическим обстановкам, что способствовало образованию карбонатов, а местонахождений первой подгруппы – к холодноводным.

Таким образом, данный анализ указывает на расположение кратонов Австралии, Балтики и Индии в более высоких широтах, чем демонстрируют большинство палеомагнитных схем (Abrajevitch, Van der Voo, 2010). На основании проведенного анализа можно выделить две палеобиогеографические области для позднего венда: Бореальную (Австралия, Балтика, Индия) и Экваториальную (Лаврентия, Калахари, Сибирь, Южный Китай, Рио-де-ла-Плата).

К СИСТЕМАТИКЕ ИНОЦЕРАМИД

Т.Д. Зонова

ВНИГРИ, Санкт-Петербург, ins@vnigri.ru

Стратиграфическая значимость иноцерамид установлена более столетия назад. Представители иноцерамид широко применяются в практике зонального расчленения меловых отложений и используются в качестве видов-индексов для обозначения отдельных отрезков меловой системы. Для многих регионов разработаны самостоятельные зональные иноцерамовые шкалы.

Тем не менее, работа над систематикой группы далека от завершения и настоятельно требует своего продолжения. Исследования в этом направлении предпринимались неоднократно. Наиболее значимыми из предлагавшихся ранее были систематики, разработанные немецкими учеными: Р. Хейнцем в 1932 г. (Heinz, 1932) (система, базирующаяся на разнообразии элементов скульптуры) и О. Зайцем в 1934 г. (Seiz, 1934) (система, основанная на изменениях в онтогенезе общей формы раковины). Эти систематики не прижились в силу их большой сложности, которая в практической работе себя не оправдывала. В итоге возникла практика искусственного выделения родов и видов иноцерамид, также, в силу неопределенности, не нашедшая в дальнейшем окончательного признания. Это можно объяснить тем, что выделение таксономических единиц разного ранга основывалось исключительно на внешних морфологических и скульптурных признаках раковин без привлечения данных по их внутреннему строению, в том числе, что главное, по строению связочного аппарата (СА). Учитывая то обстоятельство, что для двустворчатых моллюсков, к которым относятся и иноцерамиды, основное значение имеет способ образования и строения связочной системы (ССС), возникла необходимость ее изучения.

Исследованию устройства связочного аппарата иноцерамид заметное внимание уделили: В.П. Похиалайнен (1985, 1988), В.С. Глазунов (1965, 1972), Т.Д. Зонова (1975, 1980, 1984, 2008, 2010; Зонова, Ефремова, 1976; Зонова, Сей, 1978).

В итоге, по ходу изучения связочного материала была выявлена взаимосвязь, точнее взаимозависимость формы раковины, элементов ее скульптуры и строения связочного аппарата, что дало возможность, при определенной степени сохранности некоторых из на-

званных элементов, восстанавливать строение остальных. Например, виды, обладающие трубчатым типом связочной полоски (СП) всегда характеризуются малой высотой раковин, широкими округлыми формами с очень удлиненной, имеющей вид трубки, СП, и выраженной в разной степени резкости концентрической скульптурой с небольшой высотой прогнутости ребер. О взаимосвязи скульптурного узора и формы раковины с внутренним строением СА подробнее сказано в работе Т.Д. Зоновой (1984).

Остановимся на устройстве СА и принятой значимости признаков СА для установления ранга таксонов внутри семейства Inoceramidae. В строении СА выделяются внешние и внутренние элементы. Их много, они различны и достаточно детально рассмотрены в работе (Зонова, 2010). Особенности строения внешних элементов СА, в частности СП, предложено использовать для выделения таксонов на уровне рода, а особенности элементов внутреннего строения СА, в частности каллума (лигаментата) – для выделения таксона более высокого ранга, равного рангу подсемейства. По особенностям внутреннего строения СА таковых наметилось два: *Sachalinoceraminae* (трехкомпонентное строение каллума: связочный клин, пластинчатовидный ряд уплотненных призм, призматический нарост) и *Coloniceraminae* (наличие призматического колпачка в мощном пластинчатом каллуме макушечной части раковины).

Внешние признаки СА, в частности фактура СП, явились надежным обоснованием выделения таксонов родового ранга. Ярким примером этого служат роды *Cataceramus* и *Shachmaticeramus*, представители которых обладают своеобразным строением связочных полосок, получившие названия, соответственно, трубчатого и шахматного типов (Рис). Именно оригинальное строение СП (трубчатый и шахматный тип) служит главным отличием их от представителей других родов семейства. При этом род *Shachmaticeramus* установлен впервые на основании подмеченной особенности строения СП, а *Cataceramus*, выделенный ранее, получил дополнительное, важное обоснование своего существования. То же можно предварительно предположить и для родов *Sphenoceramus* (патутензисовый тип СП) и *Actinoceramus* (петельчатый тип СП).

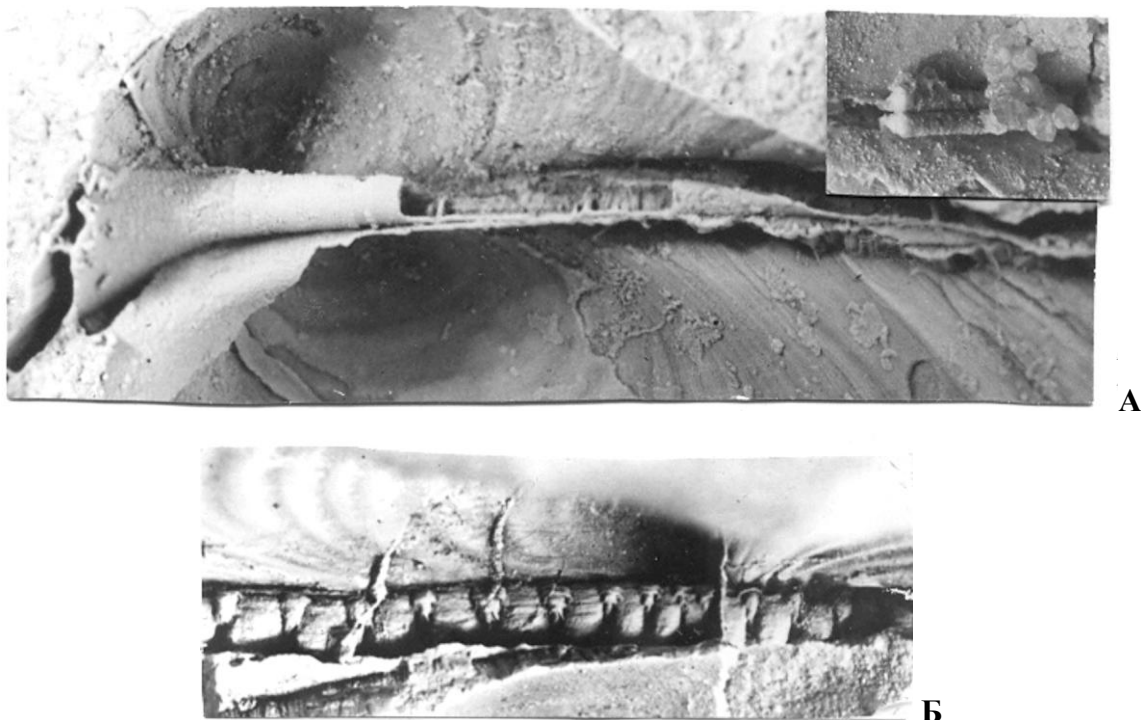


Рис. Типы связочных полосок у иноцерамид; А – трубчатый тип, Б – шахматный тип.

Таким образом, особенности внутреннего строения СА (каллум) и внешнего (связочная полоска) явились надежными признаками для систематического обоснования предлагаемых подсемейств и родов и стали серьезным добавлением к таким признакам как элементы морфологии (форма и скульптура) и структуры раковин для классификации иноцерамид – этой стратиграфически важной группы двустворчатых моллюсков. Работа в этом направлении должна быть продолжена, она, безусловно, даст положительные результаты в отношении систематики данной группы.

Более того, здесь уместно также сказать, что наметилась возможность использовать особенности строения СА для определения возраста вмещающих пород. Так, очень своеобразное строение СП шахматного типа встречено пока только у видов, существовавших в маастрихтское время, поэтому находка только СП или ее остатков, обладающих характерными особенностями строения (шахматный тип), позволяет судить о возрасте вмещающих отложений. Остатки трехкомпонентного каллума или ёлочковидного связочного клина, являющегося одним из его компонентов, свидетельствуют о кампанском возрасте содержащих эти остатки пород.

BELTANELLIFORMIS BRUNSAE MENNER: ПОЛИП ИЛИ ЦИАНОБАКТЕРИЯ?

А.Ю. Иванцов

ПИН РАН, Москва, ivancov@paleo.ru

За последнюю четверть XX и начало XXI века количество выявленных местонахождений докембрийских макроископаемых и число описанных таксонов увеличились в несколько раз. Однако прогресс в выяснении природы криптозойских организмов ограничивается высоким своеобразием ископаемых остатков и необычайной трудностью их интерпретации. Типичный пример комплекса проблем, с которыми сталкивается исследователь докембрийской биоты, демонстрирует история изучения группы широко распространенных округлых поздневендских ископаемых остатков, обычно определяемых как *Beltanelliformis brunsaе* Menner, 1974, *Beltanelloides sorichevae* Sokolov, 1972 и *Nemiana simplex* Paliј, 1976. В случае расположения на подошве песчаных слоев ископаемые имеют вид группы полусфер или же низких «таблеток». В аргиллитах и тонкослоистых карбонатных породах они сохраняются как плоские диски, состоящие из обугленного органического вещества, или их отпечатки. Для всех ископаемых остатков характерны крупные размеры (средний диаметр 1-3 см, но известны экземпляры до 9 см), присутствие концентрических складок смятия на краях и способность формировать плотные скопления, в которых отдельные особи взаимно деформируют друг друга, а иногда даже располагаются слоями.

Первые сведения об этих ископаемых получены в Императорской России ровно 100 лет назад. Отпечатки были найдены в 1913 г. при осмотре выходов «силурийских» песчаников окрестностей г. Могилев-Подольский и интерпретированы как следы падения дождевых капель (Красовский, 1916). В последующие десятилетия, по мере накопления каменного материала, поступавшего из разных районов Восточно-Европейской платформы, а потом и мира, интерпретация ископаемых менялась. Рассматривались гипотезы газовых пузырей, следов зарывания личинок амфибий, отпечатков зонтиков медуз (Каптаренко, 1928; Вознесенский, 1956; Меннер, 1963; Кирсанов, 1968; Соколов, 1972; Келлер и др., 1974). К настоящему времени выявлено 6 видов ископаемых остатков этой группы, и, кроме указанных выше, описаны: *Medusinites paliјi* Gureev, 1987, *Beltanelloides podolicus* A. Istchenko, 1988, *Namamedusium wendti* Zessin, 2008. Гипотезы абиогенного происхождения этих проявлений, а также роющей активности животных сейчас отвергнуты. Ископаемые из песчаников теперь чаще всего интерпретируются как погруженные в осадок основания тел стрекающих кишечнополостных (Палиј 1976; Палиј и др., 1979; Федонкин, 1981, 1985, 1987; Гуреев, 1985, 1987; Zessin, 2008; Гражданкин и др., 2010), а отпечатки из ар-

гиллитов – как остатки планктонных зеленых водорослей или колониальных цианобактерий, близких к современному роду *Nostoc* (Соколов, 1976, 1997; Steiner, 1997; Xiao, Dong, 2006; Леонов, 2007). Захоронение первых явно было автохтонным, а вторых – аллохтонным. Однако тождество этих ископаемых достаточно очевидно. Первый шаг к объединению форм был сделан М.А. Федонкиным (1981), описавшим под именем *Beltanelliformis brunsae* объемные песчаные слепки. Затем Ю.А. Гуреев (1985), отнес *Nemiana simplex* к роду *Beltanelloides*. Г. Нарбонн и Х. Хофман объединили под одним названием низко и высоко рельефные слепки из песчаников (идентифицированных ими как *Beltanelliformis* и *Nemiana* соответственно), считая их формами сохранности одного вида округлых биологических объектов (Narbonn, Hofmann, 1987). М.В. Леонов уверен в принадлежности к виду *Beltanelloides sorichevae* как отпечатков из аргиллитов, так и части низкорельефных песчаных слепков, обычно определяемых как *Nemiana simplex* (Леонов, 2007). *Beltanelloides podolicus* из Подольского Приднестровья идентичен форме, определяемой в Китае как *B. brunsae* (Гниловская и др., 1988; Steiner, 1997; Yuan et al., 2002). Диагностические признаки *Medusinites paliji* и *Namamedusium wendti* не выходят из пределов вариации сохранности *Nemiana simplex* (Гуреев, 1987; Zessin, 2008). Изучение типовых коллекций, а также материалов многолетних сборов автора настоящего сообщения подтверждают результаты предыдущих исследований и позволяют утверждать, что все рассматриваемые таксоны являются младшими синонимами *Beltanelliformis brunsae* Menner, имевшего две основные формы сохранности: «немиана» – объемные слепки на подошве песчаных слоев и «белтанеллоидес» – плоские отпечатки в толще аргиллитов или тонкослоистых карбонатов.

В разрезах позднего венда Архангельской области остатки *B. brunsae* встречаются в отложениях нескольких фаций, относимых к целому спектру прибрежно-морских обстановок (Гражданкин, 2003). Однако локальные условия обитания организма, по-видимому, во всех случаях были одними и теми же. Для него были необходимы пониженная гидродинамическая активность и наличие илистого грунта, скорее всего, скрепленного сообществом микроорганизмов. Достоверных сведений о поселении на песчаных грунтах нет; даже в случае *Nemiana simplex* из крупнозернистых ямпольских песчаников Подолии субстрат обитания был глинистым, о чем свидетельствует тонкий прослой аргиллита, облегающий слепки тел снизу (Заика-Новацкий, Палий, 1968). Песчаник, выполняющий слепки формы «немиана», по своему составу и гранулометрическим свойствам идентичен песчанику несущего их слоя и составляет с ним единое целое; следовательно, заполнение слепков и их засыпание песком происходило синхронно. Этот факт, а также отсутствие песка в окружавшем организм субстрате противоречит гипотезе (Гражданкин и др., 2010) самостоятельного поглощения им песчинок в течение жизни. Форма тела *B. brunsae* с увеличением размеров организма менялась от сферической до сплюснуто-линзовидной и даже корковидной, о чем свидетельствует прогрессирующее выполаживание рельефа слепков, точная взаимная подгонка контуров у расположенных рядом крупных экземпляров и сосредоточение складок смятия у них преимущественно на самых краях. Отдельные особи *B. brunsae* каким-то способом, возможно, за счет слизистых выделений, прикреплялись друг к другу и к субстрату обитания и даже несколько вращались в него. Апикального отверстия у организма не было, и песчаный слепок формировался только после частичного или полного разложения тела, возможно, путем заполнения полости, оставшейся в толще субстрата обитания. Эпизодическое взмучивание и перемыв осадка, характерные для мелководий вендского бассейна Архангельской области, приводили к отрыву тел *B. brunsae* от субстрата обитания и переносу их в более глубокие районы моря. Здесь, но уже в преимущественно глинистых отложениях, образовывались аллохтонные захоронения формы сохранности «белтанеллоидес». Предположение М.В. Леонова о планктонном образе жизни *Beltanelloides sorichevae*, опирающееся, в основном, на присутствие его остатков в отложениях различных фаций (Леонов, 2007; Леонов, 2007), скорее всего, не верно. Изучение при помощи СЭМ фосфатизированных экземпляров *B. brunsae*, происходящих из отложений ха-

тыспытской свиты района р. Хорбусуонка (север Сибирской платформы), показало присутствие в минеральном матриксе массового количества палочковидных бактериальных тел размером $1,5 \times 0,4$ мкм и не подтвердило сообщений (Соколов, 1976; Леонов, 2007) о наличии у организма выраженной оболочки.

Судя по изложенным наблюдениям, из нескольких имеющих в литературе гипотез наиболее вероятно выдвинутое М. Стейнером предположение о цианобактериальной природе *B. brunsaе* (Steiner, 1997). Ископаемое может быть остатком бактериальной колонии, заключенной в плотный внеклеточный матрикс. Однако, если обнаруженные фосфатизированные бактериальные тела действительно являются остатками строителей колонии, а не ее деструкторов, родство с современными гормогониевыми цианобактериями придется исключить, поскольку размер их отдельных клеток на порядок больше, чем был, возможно, у *B. brunsaе*.

ФИЛОМОРФОГЕНЕЗ ВИДОВ ТАБУЛЯТ, ФРАТРИИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ БИОСТРАТИГРАФИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Г.Д. Исаев

ООО НИЦ «СИБГЕОНАФТ», Новосибирск, sibgeonft@mail.ru

С кембрия по карбон в пределах Западно-Сибирской субпровинции существовало не менее 166 видов табулят, гелиолитид и хететид. В их составе два вида рода *Proaulopora* и два вида рода *Syringopora* известны по литературным данным из кембрия и карбона соответственно, остальные 162 вида в авторской коллекции собраны из керна 83 скважин. Часть этой коллекции (82 вида) монографически изучена (Исаев, 2007), а часть находится в стадии доисследования. Изменчивость табулят изучали практически все палеонтологи-кораллисты (В.Н. Дубатов, Б.С. Соколов, Ю.И. Тесаков, Б.В. Преображенский, Н.В. Миронова, В.Л. Лелешус и многие другие), однако, только Ю.И. Тесаков (1971), критически проанализировав использование только количественных признаков, призвал всех к применению меристических параметров (отношений скелетных элементов).

Как указывал Э. Майер (1971), для организмов, растущих в течение всей жизни, использование только количественных признаков бессмысленно. Поэтому автор данного сообщения разработал целую систему меристических параметров и по результатам исследования меристической изменчивости видов табулят Горного Алтая и Западно-Сибирской плиты (1982, 1984, 1987, 2007) пришел к выводу о целесообразности её применения при диагностике «внутривидовых, эволюционных» изменений таксонов в процессе их филломорфогенеза. А. Кэйн, В.Г. Гептнер (Кейн, 1958) часть эволюционного филума называли «gens» или фратрией. Фратрии – это внутривидовые единицы, чаще разного возраста, отличающиеся друг от друга комплексом качественных и меристических параметров. Меристические параметры – это отношение абсолютных значений скелетных элементов друг к другу. Например, для табулят в качестве таковых можно использовать отношение диаметра кораллита к поперечнику полипняка, диаметра пор к диаметру кораллита, толщины стенок к диаметру кораллитов и т.д. (Исаев, 2007).

Биостратиграфическая модель палеозоя (поздний ордовик–девон) Западно-Сибирской плиты образована последовательностью 11 биостратонов различного ранга, каждый из которых охарактеризован комплексом руководящих видов космополитов, полипровинциалов и межрегионалов (Рис.). Изучение филломорфогенеза видов *Parastriatopora ostaninskayaensis* Is., *Favosites socialis* Sok. et Tes., *Thamnopora kamyshensis* Miron, *Gracilopora savinae* Is., *Emmonsia vera* Is., *Cladopora cylindrocellulata* Dubat., *Thamnopora cylindrica* Tchern., *Tiverina subcrassa* Dubat. et Is., *Coenites salairicus* Dubat., *Alveolitella karmakensis* Tchern., *Scoliopora novosibirica* Is. на базе меристической изменчивости в разновозрастных отложениях позволило не только охарактеризовать «внутривидово-

вые» (?) фратрии, но и в 10 скважинах проследить лоны по табулятам с уточнением границ между биостратонами. В некоторых их них можно было наблюдать «смыкаемость» фратрий в биофациально-однородных разрезах (скв. Солоновская-41, С-Останинская-9, Зап-Останинская-443, Елле-Кагальская-1).

ОСШ				Региональные стратиграфические подразделения		Последовательность фратрий табулят (10 скв.)	Характерный комплекс видов табулят: космополитов, полипровинциалов и межрегионалов (45 скв.)	
Система	Отдел	Ярус	Горизонты	Лоны	Слои			
					с фауной			с геол. названием
Девонская	Верхний	Франский			Слой с Mesolites squamatus, Alveolitella grata		Mesolites squamatus (Dubat.) Cladopora gracilis (Salee) Gracilopora vermicularis (M'Coy) Alveolitella subaequalis (Lec.) Alveolitella grata Isaev	
			Средний	Живетский	Герасимовский в-герасим.	Rapida		Crassialveolites crassus (Lec.) Scoliopora conferta Ermak. Placocoenites medius (Lec.) Thamnopora polyforata (Schloth.)
	Lucunda					Scoliopora denticulata (M.Edw.et H.) Alveolitella polenowi (Peetz) Alveolites nalivkini Sok. Favosites goldfissi Orb.		
	Нижний	Эмский	Базин.	Notus	Слой с Placocoenites orientalis		Placocoenites orientalis (Eichw.) Coenites bulvankerae Dubat. Thamnopora kuznetskiensis (Tchern.)	
					Солоновский	Calida - severa dulcis		Caliopora primitiva Yanet Pachyfavosites nitella (Winch.)
	Нижний	Пражский	Армичевский	Mollis - amanta			Pachyfavosites subnitellus Dubat. Favosites brusnitsini Peetz Striatopora tschichatschevi Peetz Alveolites taimyrensis Smirn. Crassialveolites krekovenski Dubat. Yacutiopora dogdenski Dubat.	
					Лохков-ский	Кыштов.	Amabilis	
	Силурийская	Верхний				Останинские	amabilis	Parastriatopora tshumyshensis Miron. Mesofavosites dziuboe Miron.
			Нижний			Ларинские	cavus	Catenipora gothlandica (Yabe.) Multisolenia formosa Sok. Palaeofavosites alveolaris (Goldf.) Propora conferta M.Edw. et Haime
	Ордовикская	Верхний				Слой с Lyopora minima	opulenta	Lyopora minima Dziubo Tollina monitoba Sok.

Рис. Биостратиграфическая зональность ордовикско-девонских отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты по табулятоморфным кораллам.

Именно в этих скважинах установлены границы: в скв. Солоновской-41 – между лохковым и прагиеном, в скв. 3-Останинской – между прагиеном и нижним эмсом, в скв. С-Останинской-9 – между нижним и верхним эмсом, в скв. Елле-Кагальской-1 – между нижним и верхним живетом. Эти границы определяются по смене лон, установленных по последовательности фратрий транзитных (разновозрастных) видов табулят.

Меристическая изменчивость транзитных форм табулят выражает эволюционные преобразования или филоморфогенез таксонов на видовом уровне. При этом необходимо учитывать разное таксономическое значение (в пределах родов и семейств) самих меристических параметров, т.е. использовать при исследовании филоморфогенеза только таксономически значимые из них.

Статус и обоснованность границ биостратонов в модели зависит как от качества и информативности разрезов, так и полной их представительности фратриями транзитных видов. Наиболее высокий ранг имеет лона солоновского горизонта *calida-severa-dulcis*, нижняя и верхняя границы которой установлены по смене фратрий. Наиболее низкий ранг имеют такие биостратоны (например, слои с *Lyopora minima*), которые содержат типовой вид-индекс, а нижняя и верхняя границы проходят в неблагоприятных фациях и контролируются перерывами и нарушениями.

Выводы. 1. Биостратиграфическая модель верхнеордовикско-девонских отложений Западной Сибири представляет собой последовательность 11 биостратонов, охарактеризованных комплексами руководящих видов табулят, границы которых определяются сменой фратрий в непрерывных разрезах.

2. Исследование меристических параметров дает возможность не только определить рамки популяционной и географической изменчивости видов табулят, но и наметить эволюционные преобразования внутри транзитных форм.

3. Исследование филоморфогенеза табулят целесообразно только потому, что позволяет построить биостратиграфические модели более детальные и точные, чем ранее существовавшие.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СИЛУРИЙСКОГО БАСЕЙНА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО БРАХИОПОДАМ

Е.В. Ишина

СНИИГГиМС, Новосибирск, ishina.e.v@sniiggims.ru

В течение силурийского периода в пределах эпиконтинентального бассейна осадконакопления, расположенного на территории Сибирской платформы, сформировалось пять комплексов брахиопод, обитавших в условиях определенной глубины, температурного режима и положения относительно береговой линии (Лопушинская, 1979, 2010; Тесаков и др., 2000).

Раннесилурийскую эпоху характеризуют четыре комплекса брахиопод. Первый комплекс – мойероканское время (руддан, начало аэрона), представлен преимущественно мелкомерными брахиоподами псевдопланктонного типа: строфомениды *Eoplectodonta ? pumila* Lop., *Aegiria norilskensis* Lop., *Aegiromena mirmido* (Barr.), в меньшей степени ортиды *Isorthis neocrassa* (Nikif.) и атрипиды *Alispira gracilis* (Nikif.), обитавшие на грунте и прикреплявшиеся с помощью ножки.

Жизнедеятельность этих организмов проходила в условиях поступления тонкого известковистого и глинистого материала в акватории внутришельфового относительно глубокого бассейна со свободным водообменом и нормальной соленостью. Арал комплекса – территория всего севера и северо-запада Сибирской платформы, охваченная началом трансгрессии.

В это же время шло формирование второго комплекса, представленного массовым развитием ортид *Isorthis neocrassa* (Nikif.), атрипид *Alispira gracilis* (Nikif.), *Zygospiraella duboisi* (Vern.), *Z. planoconvexa* (Hall), прикреплявшихся к грунту, и очень мелкими свободнолежащими формами пентамерид *Brevilamnulella undatiformis* Rozm. Брахиоподы обитали в условиях открытого мелкого шельфа и постоянного поступления терригенного материала с близлежащей суши. Ареал этого комплекса был ограничен южной и юго-восточной частью Сибирской платформы.

Максимум силурийской трансгрессии приходится на хаастырско-агидыйское время (аэрон, телич), когда вся территория Сибирской платформы была покрыта морем.

В условиях открытого мелкого шельфа сформировался третий комплекс, насчитывающий около 60 видов брахиопод, представленных строфоменидами, ортотетидами, ортидами, пентамеридами, ринхонеллидами, атрипидами, атиридидами и спириферидами. Комплекс включал значительный процент космополитных видов, таких как *Pentamerus oblongus* (Sow.), *Stricklandia lens* (Sow.), *S. salteri* Billings, *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.) и др., а также близких к таковым. В то же время создавались условия, благоприятные для возникновения эндемичных видов, очень широко расселявшихся по всей акватории бассейна, таких как *Strophomena kulumbensis* Lop., *Rafinesquina ? inaequicostata* Lop., *Hesperorthis rubeli* Lop., *Alispira tenuicostata* Nikif. и др. К концу агидийского века комплекс сократился как в количественном, так и таксономическом отношении, что было связано с началом регрессии силурийского бассейна Сибирской платформы. С этого времени состав комплекса космополитными формами не пополнялся.

Прогрессирующая регрессия сказалась на таксономическом составе брахиопод исчезновением представителей отряда пентамерид на границе агидийского и хакомского веков. Для таких родов брахиопод как *Pentamerus*, *Stricklandia*, *Kulumbella* и др. условия обитания становились неблагоприятными.

Четвертый комплекс характеризуется обновленным составом, где основная роль принадлежит ринхонеллидам, атрипидам, атиридидам и спириферидам, существованию которых способствовало массовое развитие колониальных организмов. В хакомское время (шейнвуд, гомер) силурийское море значительно сократило свои размеры, широкое развились органогенные постройки, слагающие архипелаги островов.

Преобладали: спирифериды *Dihelictera lepidota* (Nikif. et T.Modz.) с выростами в виде игл, благодаря которым они могли обитать среди зарослей кораллов, зацепившись за их «веточки»; *Dalejina ? ribnayaensis* (Lop.), *Alispira rotundata* Nikif. et T.Modz. с хорошо развитыми пластинами нарастания; на мягких известковистых илах обитали представители свободнолежащего типа брахиопод с ярко выраженной скульптурой – *Stropheodonta omnutakhensis* Lop., *Morinorhynchus proprius* (Lop.) – из состава строфоменид и ортотетид и гладкие атиридины *Hyattidina parva* (Nikif.).

На самом юге платформы и в её восточной части в бассейнах рек Подкаменная Тунгуска, Котуй и др. происходило образование органогенно-обломочных известняков и сказывалось влияние близлежащей суши – органогенные постройки занимали меньшие территории. Из брахиопод в условиях прогрессирующей регрессии и частичного засоления выживали немногочисленные формы, в основном эвригалинные, среди которых преобладали ринхонеллиды рода *Lenatoechia*.

В течение позднего силура, в тукальское время (горсти, лудфорд) в небольших отшнуровавшихся бассейнах завершали свое существование немногочисленные и незначительно распространенные представители пятого комплекса брахиопод: спирифериды *Howellella elevataeformis* Lop., *Eohowellella minima* (Lop.) и мелкие представители атириды рода *Hyattidina*, обитавшие в затишных участках морского дна. Представители последнего *Hyattidina acutisummitatus* Nikif. et T. Modz., по-видимому, были наиболее устойчивы к поступлению растворов, содержащих соль, и их находки отмечены в лагунных осадках.

Таким образом, брахиоподы, будучи одними из самых широко распространенных и являющиеся практически единственными организмами, обитавшими в условиях, отражающих все этапы осадконакопления, выступают не только в качестве индикаторов процессов, происходящих в бассейнах в силурийский период на территории Сибирской платформы. Входя в состав различных биоценозов и ассоциаций с такими ведущими организмами как граптолиты, кораллы, строматопороидеи и др. и создавая последовательности комплексов, сменяющих друг друга, как по стратиграфической нормали, так и латерали, имеют практическое значение, способствуя обоснованию возраста стратиграфических подразделений и характеристике палеобиогеографических обстановок.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *MICRASTER GRIMMENSIS* NIETSCH ИЗ КАМПАНА ВОЛЬСКОЙ ВПАДИНЫ

Е.А. Калякин

Саратовский государственный университет, eakalyakin@mail.ru

Впервые *Micraster grimmensis* был описан в 1921 году из отложений «мукронатового мела» Германии (Nietsch, 1921). В дальнейшем он описывался как из пород верхнего кампана, так и нижнего маастрихта. Несмотря на находки этой формы на различных стратиграфических уровнях, она рассматривается как зональная (*Belemnella licharewi/Micraster grimmensis*, верхи верхнего кампана) (Олферьев, Алексеев, 2005).

Micraster grimmensis представляет интерес и с морфологической точки зрения. Предполагается, что он является завершающим видом эволюционной линии *Micraster*. Характерными признаками вида являются две сильно разросшиеся пластинки левого и правого перипластрональных полей, отделяющие стернум от лабрума, а так же косой стернальный шов, обуславливающий асимметрию стернальных пластинок.

В Поволжье представители данного вида встречаются в верхней части «узловатого мела» (верхний кампан), сенгилеевская свита (разрезы «Большевик» и «Коммунар»). В коллекции автора находятся 10 панцирей хорошей и удовлетворительной сохранности. Для уточнения диапазона стратиграфического распространения отобраны образцы вмещающих пород на микрофаунистический анализ, а также детально изучены главные морфологические признаки представителей этого вида. В ходе морфологического и морфометрического изучения семи образцов установлено, что по типу соотношения перипластрональных и стернальных пластинок можно выделить три группы форм. Тип I – стернальная пластинка 2b (5 интерамбулакр) соприкасается с 1,5 перипластрональными пластинками 2a и 2b (I и V амбулакр); тип II – стернальная пластинка 2b соприкасается с двумя перипластрональными пластинками по линии стернального шва; тип III – стернальная пластинка 2b соприкасается с двумя перипластрональными пластинками, стернальный шов сильно отклонен вправо и не соприкасается с перипластрональными пластинками (Рис. 1). Третий тип характерен для *Micraster grimmensis* (Пославская, 1959).

На наш взгляд важной является выявленная особенность вертикального распределения остатков панцирей разных типов в разрезе «Коммунар». Панцири I и II типа встречаются ниже панцирей III типа. Разница уровней находок составляет 3-5 см. Объяснений может быть несколько. Во-первых, различные типы соотношения пластинок могут быть результатом сильной внутривидовой изменчивости, свойственной морским ежам. Н.А. Пославская (1959) отмечала в описании вида, что косой шов между стернальными пластинками может быть наклонен как в левую, так и в правую сторону. В приводимой Н.А. Пославской схеме строения основания панциря (Рис. 2) этот шов направлен в левую сторону, а все изученные автором экземпляры имеют наклон шва в правую сторону. Во-вторых, эта изменчивость, возможно, обусловлена некими тенденциями в морфогенезе группы. По одной из точек зрения (Соловьев, 2009) принято считать, что в эволюционном ряду *Micraster*

наиболее молодому виду *M. grimmensis* предшествует *M. brongniarti* (нижняя часть верхнего кампана). Если сравнить морфологические структуры основания панциря «вольских» *M. grimmensis* с аналогичными структурами *M. brongniarti*, становится понятно, что панцири с I и II типом сочленения пластинок являются «переходными» от *M. brongniarti* к *M. grimmensis*, а панцири III типа – «классические» *M. grimmensis*. В панцирях I и II типа при уже разросшихся перипластрональных пластинках, меняется наклон и положение стернального шва и, соответственно, форма стернальных пластинок.

Таким образом, при изучении представителей *M. grimmensis* удалось выделить три группы форм по соотношению перипластрональных и стернальных пластинок. Отмечена закономерность в вертикальном распространении представителей выделенных групп в интервале пород кампана (разрез «Коммунар»).

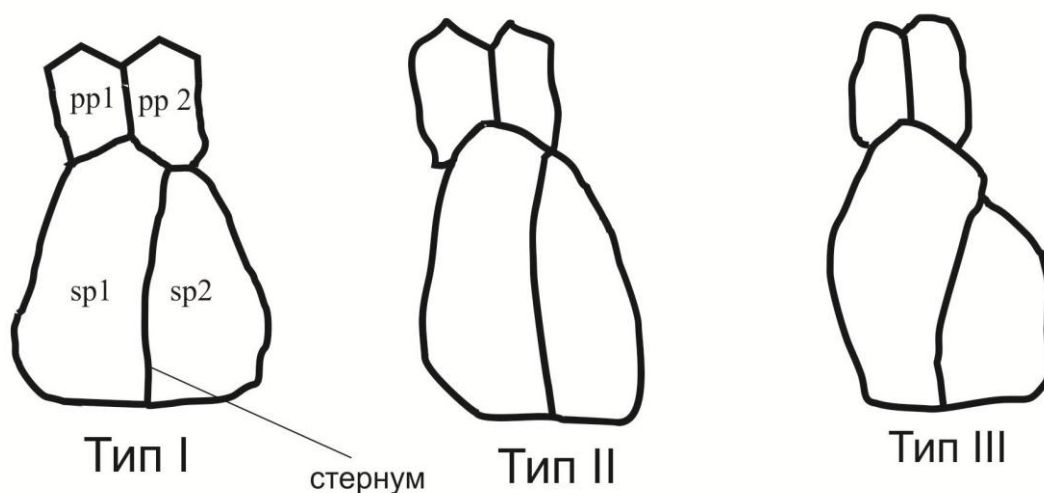


Рис 1. Схема соотношения стернальных (**sp**) и перипластрональных (**pp**) пластинок *Micraster grimmensis* Nietsch (из Вольских разрезов).

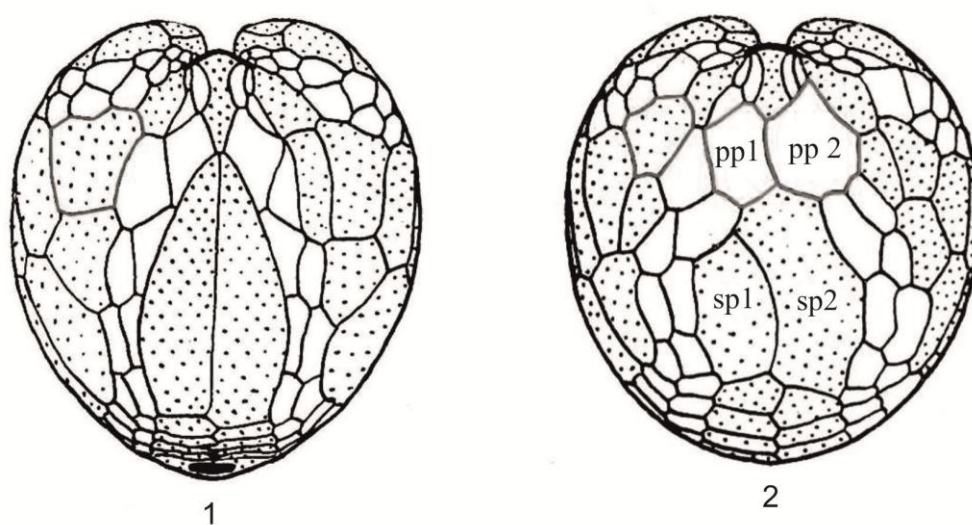


Рис. 2. Схема строения оснований панциря *Micraster brongniarti* (1) и *M. grimmensis* (2) (Пославская, 1959).

АССОЦИАЦИИ ФОРАМИНИФЕР ПОЗДНЕГО АПТА–СРЕДНЕГО АЛЬБА ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ

О.Ю. Кан

ГП «Восточно-Узбекистанская ГСПЭ», п. Эшонгузар, Узбекистан, kanolga@mail.ru

В позднем апте–среднем альбе на территории Узбекистана в районе Центральных Кызылкумов существовал палеобассейн, который входил в Среднеазиатскую провинцию, выделенную Н.Н. Бобковой и Н.П. Лупповым (1964) в пределах Средиземноморской палеогеографической области. В нем обитали многочисленные моллюски (аммониты, двустворки, гастроподы) и фораминиферы. Фораминиферы из этих отложений имеют большое значение, т.к. они наиболее часто встречаются в разрезах, их выдержанные ассоциации сохраняются по латерали, а морфологические особенности дают возможность судить о палеогеографических условиях накопления осадков.

В Центральных Кызылкумах изучены разрезы верхнего апта (калаатинская свита) и нижнего–среднего альба (джаманъярская свита), которые вскрыты скважинами (скв. 32, Узункудук; скв. 74, Аякская площадь) и обнажениями (Тузкой, Джаманъярсай, Шурук). Калаатинская свита сложена кварцево-слюдистыми песчаниками, алевроитовыми глинами (на востоке с прослоями углей), глинистыми алевролитами с железистыми конкрециями, песчанистыми гравелитами (мощность 18–47 м). Джаманъярская свита представлена кварцево-слюдистыми песчаниками, тонко-горизонтально-слоистыми глинами с прослоями обугленного детрита (Узункудук, Аякская площадь), алевроитовыми глинами с прослоями алевролитов и песчаников (мощность 17–48 м) (Рис.).

В калаатинской свите (Тузкой, Джаманъярсай, Шурук) установлена верхнеаптская аммонитовая зона *Hypacanthoplites jacobii* и слои с *Gaudryina gazliensis*–*Verneuilina vinokurovae* с характерными фораминиферами *Haplophragmoides umbilicatus* Dain, *H. rosaceus* Subb., *Evolutinella formosa* (Suleym.), *Trochammina dampelae* Dain, *T. umiatensis* Tapp., *Verneuilina vinokurovae* Zhuk., *Verneulinoides borealis* Tapp., *Gaudryinopsis karaisensis* (Suleym.) и др.

Джаманъярская свита раннего–среднего альба содержит характерный комплекс фораминифер: *Mjatliukaena gaultina* (Berth.), *Haplophragmoides rosaceus* Subb., *H. umbilicatus* Dain, *Evolutinella subevoluta* Nikit. et Mjatl., *Trochammina albica* Zhuk., *T. umiatensis* Tapp., *Gaudryinopsis gissarensis* (Zhuk.), *G. karaisensis* (Suleym.) и др.

Для выяснения латерального распространения видов и родов фораминифер была проанализирована фауна из 5 разрезов верхнего апта и нижнего–среднего альба. Фораминиферы представлены, в основном, агглютинирующим бентосом, формировавшимся в прибрежном мелководье. Фораминиферы в бассейне калаатинского времени характеризуются наибольшим числом видов и родов, состав которых несколько менялся по латерали. На участке Узункудук (скв. 32) обитали 14 видов родов *Lagenammia*, *Mjatliukaena*, *Haplophragmoides*, *Evolutinella*, *Trochammina*, *Ammobaculites*, *Ammobaculoides*, *Verneuilina*, *Verneulinoides*, *Gaudryinopsis* (в образце свыше 100 экземпляров). В районе Тузкой развивались 8 видов родов *Rhizammina*, *Evolutinella*, *Trochammina*, *Ammoglobigerina*, *Verneulinoides* (также до 100 экземпляров в образце). В Джаманъярском участке бассейна существовал 21 вид родов *Lagenammia*, *Mjatliukaena*, *Haplophragmoides*, *Reophax*, *Evolutinella*, *Ammobaculites*, *Trochammina*, *Gaudryinopsis*, *Verneuilina*, *Verneulinoides* (от 100 и выше экземпляров). В Шуруке существовали 6 видов агглютинирующих родов *Evolutinella*, *Ammobaculites*, *Ammomarginulina*, *Verneuilina* и известковистых *Marginulina*, *Citharinella* в большом количестве экземпляров. Число видов и экземпляров в бассейнах возрастает по мере удаления от берега и с увеличением глубины. В скв. 74 (Аякская площадь), откуда определено 14 видов родов *Mjatliukaena*, *Haplophragmoides*, *Ammobaculites*, *Trochammina*, *Gaudryinopsis*, *Verneulinoides*, *Miliammia*, число экземпляров в образце уменьшилось – от 30 до 10.

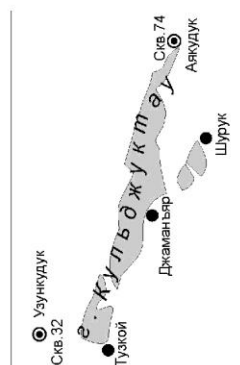
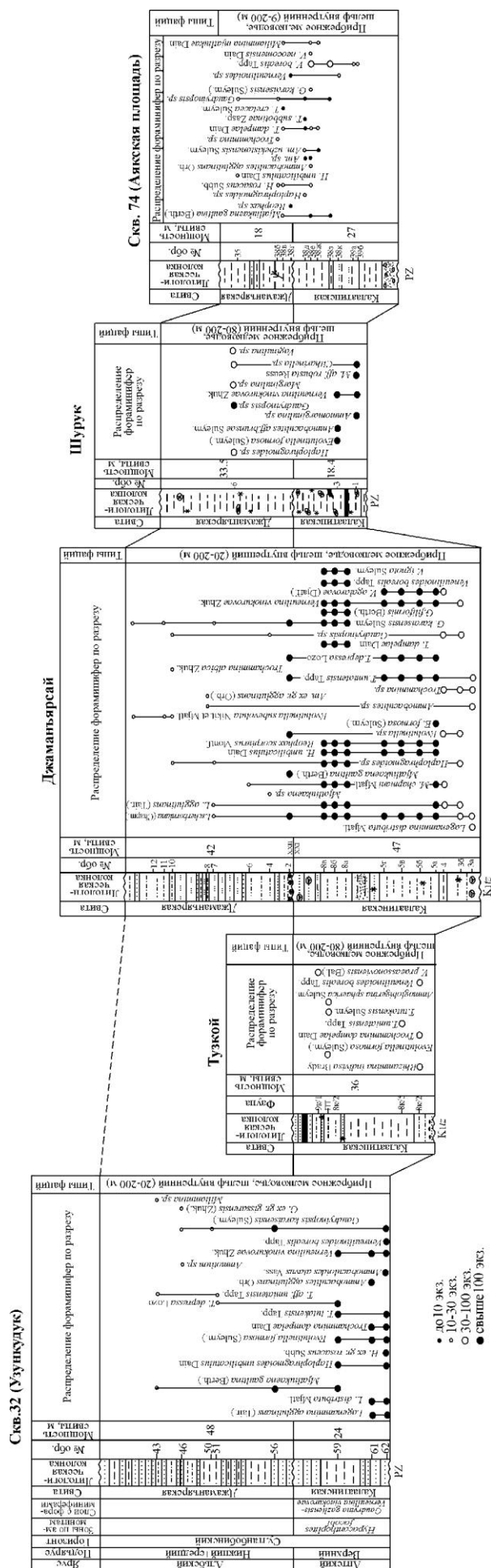


Рис. Корреляция разрезов верхнего апта-среднего альба Центральных Кызылкумов по фораминиферам.

В раннем–среднем альбе разнообразие фораминифер уменьшилось повсеместно. В скв. 32 (Узункудук) они представлены 7 видами родов *Mjatliukaena*, *Trochammina*, *Ammotium*, *Gaudryinopsis*, *Miliammina*, с уменьшающейся численностью по вертикали от 100 до 10 экземпляров. Из разрезов Шурука и Джаманъярская определено 5-13 видов родов *Lagenammina*, *Mjatliukaena*, *Haplophragmoides*, *Evolutinella*, *Ammobaculites*, *Trochammina*, *Gaudryinopsis*, *Marginulina*, *Citharinella*, *Vaginulina*. Из скв. 74 (Аякская площадь) определено 9 видов (до 10-30 экземпляров в образце) родов *Mjatliukaena*, *Reophae*, *Haplophragmoides*, *Trochammina*, *Gaudryinopsis*, *Verneuilinoides*, *Miliammina*.

Позднеаптский этап характеризуется развитием богатого комплекса родов и видов. На западе и востоке ориктоценозы хаплофрагмоидеово-трохамминово-вернеуилиновые, с незначительным количеством известковистых раковин, что свидетельствует о теплом мелководном бассейне глубиной от 9 до 200 м со спокойной динамикой вод. В центральной части наблюдается литуолидово-трохамминово-вернеуилиновый ориктоценоз, состоящий только из агглютинирующих форм, обитавших, в основном, на глубине до 200 м в теплом бассейне с нормальной соленостью. Примитивные агглютинирующие фораминиферы (одноосные, спирально-плоскостные) многочисленны в мелких водах, а с более сложным строением (спирально-конические, спирально-винтовые) характерны для глубин нижней сублиторали. Значительное разнообразие видового и родового состава свидетельствует о благоприятных условиях обитания на глинисто-алевритистых грунтах, обилии пищевых ресурсов, приносимых теплыми течениями.

Ранне-среднеальбский этап характеризуется обеднением видового и родового состава фораминифер, что вероятно связано с началом регрессивного цикла в осадконакоплении и опреснении бассейна. В районе Центральных Кызылкумов ориктоценоз хаплофрагмоидеово-трохамминово-гоудриинный с незначительным количеством известковистых раковин, который развивался на глубинах 9-200 м в условиях подвижных придонных вод, свидетельством чего являются включения растительного обугленного детрита.

Используя результаты палеоэкологических исследований фораминифер и анализа латерального распространения видов и родов, можно предположить, что в позднем апте и раннем–среднем альбе осадки в восточной части Среднеазиатского палеобассейна формировались в прибрежном мелководье с глубинами от 9 до 200 м. Позднеаптское время было наиболее благоприятным для зарождения и развития многих видов и родов фораминифер, а в ранне-среднеальбское время количество видов и родов стало уменьшаться в связи с изменением режима морского бассейна.

О ДИМОРФИЗМЕ НЕКОТОРЫХ ТЕНТАКУЛИТОВ ОТРЯДА DACRYOCONARIDA КАК ВЕРОЯТНОМ ПРИЗНАКЕ ИХ ПОЛОВОГО РАЗЛИЧИЯ

А.И. Ким

ГП «Восточно-Узбекистанская ГСПЭ», п. Эшонгузар, Узбекистан, regeol@rambler.ru

Тентакулиты – это ископаемые морские организмы, широко распространенные в палеозойских отложениях многих регионов мира. Морфологически они представляют собой относительно небольшие, преимущественно ортоконические и реже спирально свернутые раковины, поверхность которых скульптурирована поперечными кольцами разной конфигурации в сочетании с продольной ребристостью, либо только кольцами или только продольными ребрами, либо совершенно гладкие.

Все тентакулитиды в зависимости от морфологии раковин подразделены Б. Боучеком (Bouček, 1964) на пять отрядов: *Tentaculitida*, *Homotenenida*, *Dacryoconarida*, *Coleolida* и *Cornulitida*. В настоящем сообщении речь пойдет только о некоторых представителях отряда *Dacryoconarida* и, в частности, о новакиидах, широко распространенных в нижне- и среднедевонских отложениях Европы, Азии, Африки, Америки и Австралии.

Предполагают, что новакииды были пелагическими организмами и благодаря этому они в течение ранне- и среднедевонской эпох почти глобально расселились в девонских морях планеты. Они быстро эволюционировали во времени, что сопровождалось довольно четкой их морфологической индивидуализацией. Это в определенной мере благоприятствует их таксономическому разграничению на уровне родов и видов и, соответственно, успешному использованию при расчленении и корреляции девонских отложений Южного Тянь-Шаня. В Зеравшанском хребте, на территории Китабского геологического заповедника в составе ходжакурганской свиты на уровнях зинзильбанских, норбонакских, джаусских и обисафитских слоев присутствуют горизонты мелкозернистых илистых и илисто-глинистых известняков с массовыми автохтонными захоронениями новакиид, нередко практически монотаксонными, но, как правило, в ассоциации с многочисленными мелкими двустворчатыми моллюсками и остракодами, либо с цефалоподами. Изучение новакиид из таких захоронений выявило довольно любопытное явление, касающееся морфологии раковин, на которое если и обращали внимание, то, вероятно, чаще всего квалифицировали либо как индивидуальную изменчивость, либо как таксономический признак. В последнем случае, как правило, выделялись новые виды и подвиды.

При изучении многих сотен экземпляров видов *Nowakia (Dmitriella) praesulcata* G. Alberti, *Nowakia acuaria* (Richter), *Nowakia zlichovensis* Bouček, *Nowakia barrandei* Bouček et Prantl, *Nowakia elegans* (Barrande), *Nowakia cancellata* (Richter) и других, я столкнулся с тем фактом, что при общей внешней морфологии раковин из разных стратиграфических уровней монотаксонных тафоценозов довольно четко прослеживается различие в характере кольчатости, продольной скульптурированности и величине раковин. При обнаружении таких раковин в разных тафоценозах их вполне можно было бы отнести к разным видам, что, кстати, и было сделано независимо друг от друга Г. Альберти (Alberti, 1982) на материалах из Марокко и В.П. Логвиненко (1978) на материалах из зинзильбанских и норбонакских слоев Китабского заповедника. Г. Альберти выделил вид *Nowakia (Dmitriella) praesulcata*, а В.П. Логвиненко – вид *Nowakia bella*. Основные различия между этими двумя видами состоят в морфологии кольчатости, величине апикального угла и в форме межкольцевого пространства. У *N. praesulcata* кольчатость равномерная по всей длине раковины, гребни колец невысокие и притупленные, форма раковины в апикальной и медиальной областях коническая, в дистальной области субцилиндрическая; у *N. bella* апикальная область морфологически не отличается от *N. praesulcata*, медиальная и дистальная области характеризуются резко выраженными, сильно заостренными поперечными кольцами и глубоко вогнутыми межкольцевыми промежутками со слабо выраженной продольной ребристостью.

В данном случае мы, очевидно, сталкиваемся с тем фактом, что на ранней стадии развития у рассматриваемых новакий характерные элементы раковины, такие как начальная камера, апикальный конус, апикальный угол, морфология кольчатости и продольной ребристости практически одинаковые, во взрослой стадии приобретают некоторые различия в характере кольчатости. У одних индивидов морфология колец практически не меняется на всем протяжении жизни, тогда как у других отмечается более контрастный по сравнению с ранними этапами развития облик с тонко заостренными гребнями колец и более глубоко вогнутыми межкольцевыми промежутками. У дакриоконарид подобные различия в морфологии отдельных элементов раковины рассматриваются как таксономические признаки родового, либо видового ранга. Поэтому на практике зачастую выделяются новые таксоны, как это случилось с *Nowakia bella* у В.П. Логвиненко и *Nowakia (Dmitriella) praesulcata* у Г. Альберти. По нашим материалам из одного тафоценоза между этими двумя видами имеются все взаимопереходы. Очевидно поэтому при описании *N. (Dmitriella) praesulcata* Г. Альберти в рубрике «сравнение» указывает на филетическую близость нового вида с относительно древними, как он полагал, *N. bella* Logv. и *N. tersa* Koren et Klish. Если различия между *N. praesulcata* и *N. tersa* достаточно значительные для их видового

разграничения, то морфологические различия между *N. praesulcata* и *N. bella* хотя и заметные, но недостаточные для разграничения их на два видовых таксона.

Поскольку различия в морфологии кольчатости и размерах раковин прослеживаются довольно устойчиво и их нельзя принимать за случайную изменчивость, то напрашивается вопрос: чем же вызваны подобные различия? В этой связи и возникла мысль о возможном объяснении этого морфологического различия как проявления полового диморфизма у дакриоконарид. Сейчас невозможно определить, которые из этих феноменов представляли женские особи, а которые из них были мужскими. Но в литературе по ископаемым моллюскам имеются сведения о явлениях у них полового диморфизма. В частности, о половом диморфизме меловых брюхоногих моллюсков Средней Азии М.Р. Джалилов (1979, с. 29) пишет, что «половой диморфизм установлен у многих современных переднежаберных брюхоногих моллюсков. Так самцы рода *Lacuna* отличаются от самок меньшими размерами». Я, конечно, далек от соблазна считать изученное явление у дакриоконарид рода *Nowakia* доказанным фактом проявления полового диморфизма, но обратить на это внимание и исследовать этот вопрос необходимо не только в чисто теоретическом аспекте. Выяснение этого вопроса будет иметь исключительно большое значение для определения видовой принадлежности изучаемых объектов, что существенно повысит корреляционный потенциал дакриоконарид как важной группы фауны, широко используемой при расчленении и корреляции отложений девона не только на территории Южного Тянь-Шаня, но и по всему миру.

МЕЛКОВОДНО-МОРСКИЕ СООБЩЕСТВА БРАХИОПОД С *RETZIELLA* И С *STEGOCORNU* – ИНДИКАТОРЫ НАЧАЛА БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ СИЛУРИЙСКИХ БЕНТОСНЫХ ФАУН

И.А. Ким¹, М. Гхобадни Пур², Л.Е. Попов³

¹ ГП «Восточно-Узбекистанская ГСПЭ», п. Эшонгузар, Узбекистан, kiren06@mail.ru

² Гулестанский университет, Гурган, Иран

³ Национальный музей Уэльса, Кардифф, Великобритания

Конец ордовикского периода характеризуется глобальной биотической перестройкой и сокращением таксономического разнообразия морской биоты – «великим вымиранием». Количество родов брахиопод сократилось на две трети (Sheehan, Coorough, 1990). Наиболее существенные потери понесли эндемичные фауны, населявшие мелководные эпиконтинентальные моря основных раннепалеозойских континентов – Лаврентии, Балтики, Сибири и Гондваны. Выжили в основном космополитные таксоны. В то же время уровень биогеографической и биофацальной дифференциации раннесилурийских брахиоподовых фаун существенно нивелировался (Cocks, Rong, 2008).

Состояние эволюционного стазиса продолжалось до конца рудданского века, когда появились первые признаки обновления фаун, и началось увеличение таксономического разнообразия брахиопод. К началу лудлова уже существовала заметная биогеографическая дифференциация. Выделяются две крупные области: холодноводная Мальвинокафрская область, располагавшаяся в южных приполярных частях Гондваны, и тепловодная Северная силурийская область. Последняя охватывала многочисленные регионы, располагавшиеся в низких широтах, и подразделялась, в свою очередь, на несколько провинций (Boucot, 2005).

Одним из таких биогеографических подразделений второго порядка является Китайско-Австралийская провинция, включавшая низкоширотную, австралийскую часть Гондваны, Южный и Северный Китай, Индокитай, Средний и Южный Тянь-Шань. Отличительной характеристикой этой провинции было распространение ряда эндемичных родов брахиопод, в первую очередь атириид семейства Retziellidae (Rong et al., 1995). Энде-

мизм фауны был сильнее выражен в таксомическом составе мелководно-морских сообществ, среди которых наибольшее распространение получило сообщество с *Retziella*.

Примечательно, что ретзиелловая фауна уже существовала в венлоке. В Туркестано-Алайской горной области комплекс с *Retziella* хорошо представлен в мелководных известняках мерешкорского горизонта. Эндемизм этой фауны был не столь сильно выражен, как в позднем силуре, и большинство родов в составе сообщества *Retziella*, таких как *Leptaena*, *Atrypodea*, *Nalivkinia*, *Janius*, *Spirinella* были космополитными. В силуре Туркестано-Алай представлял цепь вулканических островов в бассейне с узкими, сильно рачлененными шельфами, на которых формировались органогенные постройки. Сложная палеогеография региона обусловила экологическую дифференциацию бентосных сообществ. Из них сообщество с *Retziella* было, по всей видимости, относительно мелководным. По окраинам органогенных построек селилось пентамеридное сообщество, в котором доминировали представители рода *Conchidium*. Во внешней части шельфа фауна была более разнообразной и включала многочисленные космополитные таксоны, такие как *Isorthis*, *Dicoelosia*, *Clorinda*, *Ancillotoechia*, *Atrypodea*, *Gracianella* и многие другие.

Необычной особенностью венлокских брахиоподовых фаун Туркестано-Алая является присутствие родов *Araspirifer*, *Pleurocornu* и *Sufetirhyncha*. За пределами региона они известны только из силура Пражского бассейна, который в то время был частью микроконтинента Перуника. В позднем силуре брахиоподовые фауны Перуники принадлежали иной, Европейской провинции.

В связи с этим возникает проблема западных пределов распространения ретзиелловой фауны. Имеются указания на присутствие *Retziella* на Памире (Никифорова, Обут 1965) и в Афганистане (Карапетов и др., 1971). В объяснительных записках к ряду геологических карт Ирана *Retziella* также упоминается в качестве одного из характерных родов силурийских брахиопод. В 1979 г. Р. Кокс описал разнообразную силурийскую фауну брахиопод Иранского Копетдага, в составе которой им был установлен новый род спириферид – *Xerxespirifer*, а возраст фауны в целом был определен как венлокский. Позднее (Alvarez, Rong, 2002) было высказано предположение, что род *Xerxespirifer* не принадлежит спириферидам, а является младшим объективным синонимом рода *Retziella*.

Обстоятельная ревизия силурийских брахиопод Ирана, предпринятая в последние годы, не подтвердила это предположение. Оказалось, что типовой вид рода *Xerxespirifer* лишен обизвествленных скелетных поддержек лофофора и по всем признакам идентичен виду ринхонеллид *Stegocornu procerum* Dürkoop, 1970, описанному из лландовери Афганистана. Было установлено также, что род *Stegocornu* широко распространен в Иранском Копетдаге и в Центральном Иране, где он представлен тремя последовательно сменяющимися друг друга видами. Данные по конодонтовой биоистратиграфии показали также, что *Stegocornu* ограничен в своем распространении аэронским веком (Hairapetian et al., 2012). В Иране *Stegocornu* встречается в ассоциации с такими родами как *Amphystrophia*, *Dalejina*, *Eopholidostrophia*, *Eoplectodonta*, *Gotatrypa*, *Hercotrema*, *Isorthis* (*Ovalella*), *Lissatrypa*, *Mesoleptostrophia* (*Mesoleptostrophia*), *Rhytidorhachis*. Многие из них продолжали существовать и в венлоке, но большей частью не являлись характерными для венлокской ретзиелловой фауны Туркестано-Алая.

Раковины *Retziella* и ранних представителей *Stegocornu* гомеоморфно внешне очень сходны, но в эволюционном ряду видов *Stegocornu* отчетливо проявлена тенденция к вторичному формированию необычной для ринхонеллид строфической раковины. В биофациальном ряду сообщества с *Retziella* и с *Stegocornu* занимали сходное положение в мелководной части шельфа. В разрезах Иранского Копетдага сообщество с *Stegocornu* последовательно замещается сообществами с *Pentamerus* и с *Clorinda*.

Оба сообщества были разделены не только во времени, но и пространственно. Представляется, что в раннем силуре регионы Центрального Ирана, Копетдага и Афганистана располагались в умеренных широтах в относительной близости к краю Гондваны, и

появление фауны с *Stegocornu*, вероятно, было связано с ранней биогеографической дифференциацией фаун силура, обусловленной климатической зональностью. Туркестано-Алай в это время, вероятно, представлял цепь вулканических островов в низких широтах. Относительная изоляция региона могла способствовать эволюции новых таксонов, которые в позднем силуре распространились в приэкваториальные области и стали характерными компонентами Китайско-Австралийской провинции.

МОРФОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ КАК ОСНОВА ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ НОВЫХ ТАКСОНОВ В ОТРЯДЕ ACTINOCERIDA

Г.Н. Киселев

Санкт-Петербургский гос. университет, genkiselev@yandex.ru

Морфоструктурный анализ внутреннего строения раковины у древних головоногих моллюсков позволяет установить особенности функционирования систем мягкого тела моллюска, которые отражены на ископаемом материале в форме различных внутрираковинных скелетных образований, характерных для разных таксономических групп. Показательным в этом отношении является строение отмеченных образований у представителей подкласса актиноцератоидей.

Важными признаками, отражающими возможные структуры апикальной части мягкого тела ископаемых головоногих моллюсков, служат сифональные комплексы актиноцератоидей. Внутрисифонные образования у моллюсков этой группы функционально связаны со строением сифоннососудистой системы (ССС), которая признается в настоящее время основным таксономическим признаком и является определяющей при выделении отряда (Mutvei, 1997, 2002; Kroger, 2003; Киселев, 2009). Структуры сифонального комплекса являются основой для выделения в составе отряда нескольких подотрядов и надсемейств. Основными элементами СССР являются: аксиальная полость, продольные каналы (их положение, количество, характер соотношения с поперечными каналами), радиальные каналы, сегментальные синусы, дистрибутарии (каналы распределители), периспатиумы, интераннулюсы. Выявлено не менее шести типов строения и пространственного расположения радиальных каналов в сифональной полости. Среди них выделяются следующие типы: 1 – дендроидный; 2 – сетчатый; 3 – арковидный; 4 – неправильно изогнутый; 5 – крестообразный; 6 – каналолакунный.

На основании строения сифонального комплекса в отряде Actinocerida установлены три новых подотряда: Actinocerina Sweet, 1958 (emend. Kisselev, 1990), Discoactinocerina Kisselev, 1990, Polydesmiina Kisselev, 1990.

Характеристика подотрядов.

Подотряд **Polydesmiina** Kisselev, 1990.

Диагноз. Сифон смещен от центра раковины, широкий. Перегородочные трубки длинные, циртохоанитовые. Соединительные кольца сильно выпуклые в адоральной своей части и слегка вогнутые или цилиндрические адапикально. Сегменты очень короткие и широкие. Аксиальная полость обычно неясных контуров, широкая. «Продольные каналы» не изучены. Радиальные каналы дендроидного типа, многочисленные, отходят от центральной части аксиальной полости под острым углом. Их длина превышает длину сегмента сифона. В составе подотряда два семейства: Polydesmiidae Kobayashi, 1979, Meitanoceratidae Kobayashi, 1979.

Подотряд **Actinocerina** Sweet, 1958 (emend. Kisselev, 1990)

Диагноз. Сифоннососудистая система представлена аксиальной полостью, как правило, четких контуров в продольном сечении и округлая или ячеисто-округлая в поперечном сечении. В адапикальной части в продольном сечении наблюдается один или несколько продольных каналов и отходящие от них радиальные каналы изогнутого, сетчатого или

арковидного типов с разветвлениями на концах и дополнительными образованиями в виде синусов и дистрибутариев. Присутствуют аннулосифонатные отложения. В составе подотряда два надсемейства: Actinocerataceae Saemann, 1853, Armenocerataceae Troedsson, 1926.

Подотряд **Discoactinoceratina** Kisselev, 1990.

Диагноз. Сифон большой краевой. Перегородочные трубки прижатые. Соединительные кольца выпуклые в направлении к полости гидростатических камер и имеют широкую заднюю зону прилегания с перегородкой. Фоссилизированная аксиальная полость не имеет ясно выраженных контуров в продольном сечении и представлена в центре сифона в форме нерегулярных расширений или лакун в направлении к радиальным каналам. Стенки каналов не сохраняются. Внутрисифонные отложения заполняют основной объем сифона. Они относятся к аннулосифонатному типу и представлены полиптихоконами трубчато-конической формы. Радиальные каналы слабо изогнутые, в продольном сечении их контуры видны неотчетливо. Перегородочные трубки короткие, прижатые. В составе подотряда два семейства: Discoactinoceratidae Kobayashi, 1978, Georinidae Wade, 1978.

НАХОДКИ ЧЕШУИ КОСТИСТЫХ РЫБ В МЭОТИЧЕСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

А.Н. Ковальчук

Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины, Киев, biologist@ukr.net

На протяжении последних лет сотрудниками отдела палеозоологии позвоночных Национального научно-природоведческого музея на юге Украины открыта серия местонахождений остеологического материала, датируемого сарматским, мэотическим и понтическим возрастом. Основной массив найденных остатков представлен отдельными костями и/или их фрагментами, принадлежащими мелким и крупным млекопитающим, птицам, рептилиям, амфибиям, а также костистым рыбам. Анатомические группы и относительно хрупкий материал (скорлупа птичьих яиц, чешуя рыб и т.д.) встречаются крайне редко. Сохранность ископаемых остатков обусловлена особенностями аллювиального тафогенеза местонахождений, усложненного неотектоническими изменениями на протяжении неогена и антропогена.

Геологическая и фаунистическая характеристики новых неогеновых местонахождений на территории Запорожской области были опубликованы ранее (Рековец, Пашков, 2009; Ковальчук, 2011). Собранные в слоях гравелитов остатки пресноводных рыб обильны и на данный момент находятся в процессе обработки. Особый интерес представляют немногочисленные находки чешуи костистых рыб, которые часто ускользают от внимания исследователей и практически не фигурируют в палеонтологических работах. Известные по литературным данным описания основываются, прежде всего, на отпечатках, поэтому нахождение собственно чешуи в мэотическом аллювии юга Украины тем более интересно.

Б.А. Штылько (1928, с. 492) утверждает, что «умение расшифровать систематическое значение ископаемых остатков рыб по чешуе открыло бы путь к определению даже таких фрагментов, которые при помощи обычных методов остеологического и морфологического анализа являются неопределимыми». О большом значении детального изучения морфологии чешуи с целью дополнения ихтиофаунистических списков неогеновых и антропогеновых местонахождений писали также В.Д. Лебедев (1960), Е.К. Сычевская (1989) и некоторые другие исследователи.

Целью настоящей работы является краткое описание сохранившейся чешуи и ее фрагментов из костеносных горизонтов Попово-3 (MN 11) и Верхняя Криница-2 (MN 12), расположенных в пределах Васильевского района Запорожской области.

Определение систематической принадлежности по чешуе производилось путем сравнения ее с рецентным материалом и с использованием атласа Г.Г. Галкина (1958). Но-

менклатура элементов чешуи согласована с общепринятой схемой (Правдин, 1939). Промеры сделаны с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм.

1. ?*Rutilus* sp. – 1 экз. (Попово-3). Представлен небольшой фрагмент ($L_{\max} = 7,7$ мм, $S_{\max} = 6,2$ мм) циклоидной чешуи с четко выраженными концентрическими линиями (кольцами нарастания) и обломанными краями. Хорошо различима базальная вырезка. Чешуя средней величины, слабо изогнута, имеет гладкую поверхность.

2. *Scardinius* sp. – 1 экз. (Попово-3). Чешуя крупная, слабо выпуклая, представлена небольшим фрагментом ($L_{\max} = 7,0$ мм, $S_{\max} = 6,9$ мм). Кольца нарастания не выражены. Дистальная часть чешуи отмечена глубокой штриховкой.

3. ?*Aspius* sp. – 1 экз. (Верхняя Криница-2). Чешуя средней величины ($L_{\max} = 7,6$ мм, $S_{\max} = 7,4$ мм), с разрушенными краями. На ее поверхности четко выделяются сравнительно широкие апикальные лучи, расположенные в радиальном направлении.

4. *Gobio* sp. – 1 экз. (Попово-3). Представлен небольшой фрагмент ($L_{\max} = 5,1$ мм, $S_{\max} = 6,2$ мм) с двумя глубокими радиальными лучами, сходными с таковыми у *Gobio*. Установить видовую принадлежность невозможно ввиду значительной фрагментарности материала и отсутствия диагностических элементов.

5. *Sander lucioperca* – 1 экз. (Попово-3). $L_{\max} = 6,0$ мм, $S_{\max} = 6,4$ мм. Чешуя ктеноидная, с выраженными фестонами и рельефным базальным ядром. Морфологически идентична таковой современного судака.

6. *Perca fluviatilis* – 1 экз. (Верхняя Криница-2), 3 экз. (Попово-3). Чешуя ктеноидная, на наружном крае имеется гребень, состоящий из нескольких рядов мелких зубцов. $L_{\max} = 4,4\text{--}5,5\text{--}5,8\text{--}7,7$ мм, $S_{\max} = 4,4\text{--}5,4\text{--}7,4\text{--}8,6$ мм. Базальное ядро сильно сдвинуто в проксимальном направлении. Переднее поле разделено фестонами.

7. *Teleostei incertae sedis* – 1 экз. (Верхняя Криница-2), 2 экз. (Попово-3). $L_{\max} = 5,6\text{--}6,5\text{--}6,5$ мм, $S_{\max} = 4,4\text{--}4,5\text{--}6,0$ мм.

Таким образом, в процессе работы идентифицированы остатки 6 видов, принадлежащих к 6 родам 2 отрядов (Cypriniformes, Perciformes). Большинство из них, возможно, являются морфологическими аналогами современных форм. Для уточнения сделанного определения необходима тщательная обработка остеологического материала из вышеуказанных костеносных горизонтов.

Для создания полной картины ихтиофаунистического разнообразия неогеновых и антропогеновых местонахождений следует привлекать весь имеющийся в наличии материал, не ограничиваясь лишь сбором и изучением костных остатков. В этом смысле представляется целесообразной подготовка детальных атласов, руководств и определителей, содержащих, в частности, информацию о морфологических отличиях чешуи рецентных и ископаемых пресноводных рыб.

ОБСТАНОВКИ ДЕФИЦИТА КИСЛОРОДА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МОРФОЛОГИЮ РАКОВИН МЕЛОВЫХ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР

Л.Ф. Копаевич

Московский гос. университет, lfkozaevich@mail.ru

На протяжении мелового периода зафиксировано несколько относительно коротких интервалов с пониженным содержанием кислорода в водной толще. Они получили название «Океанские бескислородные события – Ocean Anoxic Event (OAE)». К числу наиболее известных OAE относятся следующие: Фараони (Faraoni OAE) – конец готерива–начало баррема (?); Селли (Selli OAE1a) – ранний апт. Три связаны с альбом: Пакье (Paquier OAE1b) – ранний альб; Амадеус (Amadeus OAE1c) – середина альба и Брейштоффер (Breistoffer OAE1d). Широко распространенным территориально и самым известным является пограничное сеноман-туронское событие Бонарелли (Bonarelli OAE2).

В числе заметных изменений в составе комплексов планктонных фораминифер (ПФ) на протяжении мелового периода является периодическое увеличение количества особей с удлинёнными камерами последнего оборота. Удлинение камер являлось «возвращающимся» морфологическим признаком в меловом периоде и кайнозое. Это позволяет предположить, что такая раковина имела преимущество в определенных условиях окружающей среды. Одним из возможных условий этого преимущества является их адаптация к низкому содержанию кислорода в водной толще. Основанием для такого предположения послужил фактический материал из большого количества разрезов разных регионов мира. Обобщающая сводка по этому вопросу приведена в работе итальянских специалистов, проанализировавших огромный фактический и литературный материал (Coccioni, Luciani, Marsili, 2006). Периодическое появление ПФ с удлинёнными камерами зафиксировано и в разрезах Крымско-Кавказского региона (Горбачик, 1986; Горбачик, Копачевич, 1992; Горбачик, Александрова, 1999; Вишневская и др., 2006; Vishnevskaya, Kopaevich, 2008; 2009; Gorbachik, Kopaevich, 2011). Широкое распространение этих форм как в латеральном, так и в хронологическом аспектах делает их важными индикаторами палеогеографических обстановок. Они встречаются в разрезах Средиземноморской, Европейской и Тихоокеанской палеобиогеографических областей. Таксономическое разнообразие их позволяет судить о формировании отложений в различных палеоокеанологических условиях: пелагические обстановки, эпиконтинентальные бассейны, они позволяют установить интервалы опреснения, похолодания, чередования эвтрофных и олиготрофных водных масс.

Ранний мел. Анализ большого литературного и фактического материала показал, что ПФ разных таксонов, но обладающих вытянутыми камерами последнего оборота (*hedbergellids*, *leupoldinids*, *globigerinelloids*, *schakoinids*) приурочены к событиям Фараони, Селли и Бонарелли. Каждый из этих интервалов имеет свои особенности.

Появление первых меловых морфотипов с удлинёнными камерами предшествует недолгому эпизоду дефицита кислорода Фараони. Сразу вслед за этим событием происходит кратковременная диверсификация форм с удлинёнными камерами (представители рода *Clavihedbergella*) на протяжении раннего баррема (Горбачик, 1986; Coccioni et al., 2006; Vishnevskaya, Kopaevich, 2009; Gorbachik, Kopaevich, 2011).

С событием Селли связано резкое увеличение таксономического разнообразия ПФ с удлинёнными камерами. Они появляются в разных морфологических группах: среди трохоидных раковин (*hedbergellids*), планоспиральных (*globigerinelloids*), а также обладающих смешанным типом навивания (*leupoldinids* и *schakoinids*). Обобщение фактического материала показало, что существовала определенная последовательность в появлении этих таксонов. Так, самыми ранними представителями этой группы являются трохоидные ПФ – *hedbergellids*, затем следует группа *leupoldinids*. Последними появляются планоспиральные ПФ (*globigerinelloids*). Во многих разрезах резкое увеличение группы *leupoldinids* отмечено над прослоем с повышенным содержанием C_{org} . Последовательное появление различных групп ПФ с удлинёнными камерами можно объяснить степенью их толерантности к стрессовым обстановкам. Предполагается, что группа планоспиральных ПФ (*globigerinelloids*) была высокоспециализированной и ей требовалось длительное время для адаптации и развития удлинённых камер.

В то же время существуют некоторые различия в таксономическом разнообразии и стратиграфическом распределении ПФ во время раннеаптского события Селли. Это связано с региональными особенностями параметров водных масс: стратификация водной толщи, сезонные флуктуации, интенсивность биопродуктивности. Материалы Крыма и Северного Кавказа демонстрируют всплеск разнообразия и количественного доминирования форм с удлинёнными камерами непосредственно в раннем апте. Это выражается в увеличении таксономического разнообразия представителей родов *Leopoldina*, *Clavihedbergella*, *Blowiella* (Горбачик, Копачевич, 1992; Вишневская и др., 2006; Kopaevich, Vishnevskaya, 2009; Gorbachik, Kopaevich, 2011). Аналогичная картина наблюдается и в разрезах Италии,

где таксономическое разнообразие ПФ с удлинёнными камерами является более высоким. Наряду с указанными таксонами появляются планоспиральные ПФ с раздвоенными камерами, что является, по мнению некоторых исследователей, реакцией на ОАЕ (Venturati, 2006). В крымских разрезах в этом стратиграфическом интервале фиксируется резкое сокращение бентосных фораминифер вплоть до полного отсутствия, и также имеются планоспиральные ПФ с раздвоенными камерами (Горбачик, 1986).

Альбские события Пакье, Амадеус и Брейхштоффер не сопровождались заметным увеличением количества ПФ с удлинёнными камерами. В то же время появление таких форм как *Hedbergella simplex* и представителей рода *Schackoina* связано с событиями ОАЕ1b и ОАЕ1d. Кроме того, событие ОАЕ1d послужило причиной вымирания килеватых планоспиральных представителей рода *Planomalina*. В тоже время после события Брейхштоффера начинается бурная эволюция высокоспециализированного рода *Rotalipora* s.l.

Поздний мел. Самое заметное влияние на морфологию и таксономический состав ПФ оказало пограничное сеноман-туронское событие Бонарелли (ОАЕ2). Оно привело к значительным изменениям в структуре комплексов ПФ, а также весьма существенно повлияло на морфологию их раковины. Расцвет высокоспециализированных *Rotalipora* s.l. был остановлен условиями дефицита кислорода, блокировавшего возможность восстановления популяции. В то же время другие ПФ благополучно миновали этот рубеж и продолжили свое развитие (*Hedbergella*, *Whiteinella*, *Praeglobotruncana*, *Heterohelix*). Для этого этапа характерно высокое процентное содержание ПФ с вытянутыми камерами (род *Schackoina*). В течение события Бонарелли было выделено пять фаз (Coccioni, Luciani, 2004), каждая из которых охарактеризована специфическим составом ПФ. Состав комплексов свидетельствует о смене стабильных олиготрофных обстановок условиями эвтрофии. Затем следовало постепенное восстановление системы (recovery). В пограничных отложениях сеномана и турона Юго-Западного Крыма также удалось выделить несколько событий, которые сопоставимы с событием Бонарелли (Кораевич, Kuzmicheva, 2002; Алексеев и др., 2007; Копаевич, 2011). В пограничном сеноман-туронском интервале прослеживаются уровни «цветения» радиолярий и раковин рода *Heterohelix*, принадлежащего к наиболее космополитным таксонам ПФ (Keller, Pardo, 2006; Копаевич, 2011). Интенсивность влияния события ОАЕ2 на морфологию раковин ПФ, общность изменений на больших территориях указывает на глобальный характер события и наименьшее влияние локальных особенностей. Скорее всего, морфологические изменения ПФ были пропорциональны масштабу стресса, связанного с ОАЕ, а событие Бонарелли (ОАЕ2) было наиболее масштабным.

Преимущество удлинённых камер заключается в увеличении соотношения поверхность/объем и, таким образом, в повышении плавучести раковины. Наибольшее увеличение этого показателя у ПФ с удлинёнными камерами, отверстия на концах камер помогали проникновению кислорода в раковину даже при минимальных его содержаниях в водной толще.

ТАКСОНЫ ШИРОКОГО СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО И ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МШАНОК *ONYCHOCELLA INELEGANS* И *O. ROWEI* (CHEILOSTOMATA)

А.В. Коромылова

ПИН РАН, Москва, koromyslova.anna@mail.ru

Мшанки рода *Onychocella* Jullien, 1881 многочисленны в позднемеловых отложениях Евразии и Северной Америки. Около 15 видов этого рода считаются таксонами широкого стратиграфического и географического распространения и используются для установления сходства ассоциаций мшанок Западной Европы и Центральной Азии (Voigt, 1967; Фаворская, 1992, 1996). В данной работе приведены предварительные результаты сравнения колоний мшанок из этих регионов, относимых к *O. inelegans* (Lonsdale, 1850) и

O. rowei (Brydon, 1906). Здесь следует отметить, что центральноазиатские экземпляры этих видов из коллекций Т.А. Фаворской и Э. Фогта, а также колонии из Белоруссии, были исследованы автором с помощью сканирующего электронного микроскопа Tescan Vega XMU, тогда как переизучение западноевропейского, и в том числе типового материала планируется по мере его поступления.

Вид *O. inelegans* известен из верхнего турона–нижнего кампана Англии (Lonsdale, 1850; Brydone, 1930; Taylor, 1991), нижнего и верхнего кампана Германии (Voigt, 1975), Узбекистана и Туркменистана (Фаворская, 1992, 1996), а также верхнего кампана Франции (d'Orbigny, 1851). Типовой материал происходит из верхнего турона Суссекса (Англия), описан и изображен в виде рисунков (Lonsdale, 1850), но в настоящее время объем вида принят в понимании Р.М. Брайдона (Brydone, 1930; Voigt, 1975; Taylor, 1991). Предварительно к этому виду отнесены несколько экземпляров из кампана Белоруссии (Коромылова, 2012).

Наибольшие различия между европейскими и центральноазиатскими экземплярами *O. inelegans* были обнаружены в строении авикуляриев. Авикулярии колоний из Европы имеют округлую проксимальную часть, которая короче и немного шире дистальной – рострума. Крестоциста проксимальной части плоская и на границе с рострумом расщеплена, образуя два небольших параллельных зубчика. Рострум конусовидный, широкий, с сильно выгнутой крестоцистой, часто асимметричный, где одна из латеральных сторон выпуклая, а другая прямая или слабо выгнутая. Его края ближе к основанию расширены и загнуты внутрь, образуя возвышающиеся заостренные выступы. Округлая опезия находится в основании рострума и ограничена снизу расщепленной крестоцистой проксимальной части.

Авикулярии колоний из нижнего и верхнего кампана Узбекистана (Южное Приаралье) в коллекции Т.А. Фаворской характеризуются конусовидными, резко сужающимися кверху рострумами со слабо выгнутой крестоцистой, а также наличием в основании рострума пары изогнутых гребней, которые образуют под опезией два параллельных зубчика. Отличие экземпляра из пограничных слоев нижнего и верхнего кампана Туркменистана (Западный Копетдаг) заключается в строении проксимальной части авикуляриев, которая обычно шире и длиннее рострумов. Другие особенности строения авикуляриев не наблюдаются из-за плохой сохранности колонии.

Полученные данные по морфологии авикуляриев колоний из Центральной Азии не позволяют относить их как прежде к виду *O. inelegans*. Экземпляры из Узбекистана, по видимому, являются новым видом.

Вид *O. rowei* известен из среднего коньяка–верхнего маастрихта Германии (Schubert, 1987), верхнего кампана Англии (Brydone, 1906, 1913, 1930), Узбекистана (Фаворская, 1996), а также верхнего кампана и верхнего маастрихта Туркменистана (Voigt, 1967). Типовой материал происходит из верхнего кампана Англии (Brydone, 1906, 1913, 1930). Предварительно к этому виду было отнесено 20 фрагментов колоний из кампана Белоруссии (Коромылова, 2012).

Основные различия между мшанками *O. rowei* из разных местонахождений заключаются в форме рострумов авикуляриев и в особенностях расположения авикуляриев в колонии. На основе этого можно выделить три группы.

Для первой группы характерны короткие рострумы авикуляриев без длинных желобообразных верхушек (экземпляры из кампана Англии и частично из Белоруссии), для второй – рострумы авикуляриев с длинными желобообразными верхушками, перекрывающие проксимальный конец дистального автозооэция (экземпляры из Белоруссии). Объединяет обе группы большое число авикуляриев в колонии. При этом каждый автозооэций, по крайней мере одной из своих сторон граничит с авикулярием. Такая особенность связана с последовательностью почкования зооидов. В процессе роста колонии от каждого следующего автозооида, который становился материнским, поочередно почковались два

зооида: сначала автозооид и авикулярий, позднее два автозооида, и затем снова автозооид и авикулярий и т.д.

К третьей группе отнесены колонии, в которых рострумы авикуляриев короткие без желобообразных верхушек (экземпляры из верхнего кампана Туркменистана (Западный Копетдаг) и Узбекистана (Южное Приаралье)), а также верхнего маастрихта Туркменистана (Туаркыр) из коллекций Э. Фогта и Т.А. Фаворской. От мшанок первой и второй группы они отличаются тем, что в их колониях узкие зоны с авикуляриями сменяются широкими участками, где авикулярии отсутствуют. Это объясняется другим характером почкования зооидов. От каждого следующего материнского автозооида поочередно почковались два зооида: сначала автозооид и авикулярий, позднее дважды пара автозооидов, затем снова автозооид и авикулярий и т.д. Таким образом, образовывался широкий участок колонии без авикуляриев.

Объединяет все три группы мшанок то, что в основании рострумов авикуляриев имеется по четыре отверстия: два параллельных щелевидных и два округлых – сверху и снизу. Отверстия не всегда сохраняются. Это связано с тем, что вся фронтальная поверхность авикулярия занята хрупкой слабо гранулированной криптоцистой, которая между отверстиями часто разрушается, из-за чего они сливаются в одно отверстие различных очертаний.

Скорее всего, мшанки второй и третьей групп не принадлежат к виду *O. rowei*, но пока не переизучен типовый материал, нет достаточных оснований для выделения их в новые виды. В настоящее время предлагается рассматривать *O. rowei* как вид в широком смысле.

Из этих примеров видно, что установленные в середине прошлого века таксоны широкого стратиграфического и географического распространения среди мшанок, требуют переизучения их на новом уровне с использованием сканирующего электронного микроскопа.

Автор приносит свою благодарность Т.В. Куражевой и А.Р. Соколову (Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей имени академика Ф.Н. Чернышева (ЦНИГРмузей), г. Санкт-Петербург) за предоставленный материал из коллекций Т.А. Фаворской и Э. Фогта.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 10-05-00342-а.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ ВЕС ПРИЗНАКОВ И РЕВИЗИЯ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЗДНЕЮРСКИХ–РАННЕМЕЛОВЫХ УСТРИЦ УРАЛА И СИБИРИ

И.Н. Косенко

ИНГГ СО РАН, Новосибирск, KosenkoIN@ipgg.sbras.ru

В пограничных юрско-меловых отложениях Севера Сибири и Урала устричные моллюски представлены достаточно разнообразно. Однако в настоящее время систематике устриц не уделяется достаточного внимания. Последние работы, касающиеся этой проблемы, были опубликованы более 30 лет назад (Захаров, 1966; Захаров, Месежников, 1974). В то время при выделении таксонов низкого ранга (виды и роды) не в полной мере учитывалась высокая степень изменчивости устриц, в связи с чем появилась необходимость в переизучении коллекций и ревизии систематики устриц.

Нами были изучены коллекции позднеюрских и раннемеловых устриц, собранные в 60-х годах прошлого века В.А. Захаровым из кимериджских и волжских разрезов Приполярного Урала (рр. Лопсия, Толья, Маурынья) и Северного Урала (р. Ятрия), а также из кимериджских, волжских, бериасских и валанжинских разрезов Средней Сибири (рр. Боярка, Большая Романиха, Дябака-Тари), и в 2007 году отрядом палеонтологов из ИНГГ СО РАН из пограничных юрско-меловых отложений на Приполярном Урале (р. Маурынья) (Алифиров и др., 2008). Наряду с изучением морфологии раковин было проведено исследование их микроструктуры методом электронно-сканирующей микроскопии.

В работах, посвященных систематике устриц, уделялось внимание таким таксономическим признакам, как форма и размер раковины, строение замка, форма и положение мускульного отпечатка, отношение высоты раковины к длине (В/Д) (Захаров, 1963, 1966; Treatise, 1971; Pugaczewska, 1971). При этом предпринимались попытки дать количественную характеристику изучаемых признаков, которые не принесли результата. Были подсчитаны коэффициенты удлинения раковин для устриц *Liostrea praeanaabarensis* и *Liostrea anabarensis*. Несмотря на значительные различия в форме раковин этих устриц, средние значения коэффициентов удлинения оказались близкими и не отражали межвидовые различия. Попытки найти другие количественные характеристики также не привели к успешному результату. Поэтому систематические построения для устричных моллюсков приходится основывать на качественной оценке таксономических признаков.

Устрицы из пограничных юрско-меловых отложений подразделяются на две группы. Первая группа представлена крупными моллюсками с толстыми раковинами неправильной формы и грубой скульптурой нарастания, определяемыми как *Liostrea ex gr. delta*. Вторая группа – устрицы средних и крупных размеров с тонкими асимметричной формы раковинами с более слабой скульптурой роста. В эту группу входят известные из волжского яруса севера Средней Сибири *Liostrea praeanaabarensis* и валанжинские *Liostrea anabarensis*. Между двумя этими группами существуют различия, позволяющие отнести их к разным родам. Для первой группы характерна большая зависимость формы раковины от субстрата, грубые знаки роста на правой и левой створках, большие замочные площадки обычно прямоугольной формы с хорошо выраженной ямкой для связки. Представители второй группы имеют относительно стабильную форму раковин: левая створка выпуклая, правая створка плоская либо слегка вогнутая, скульптура роста на правой створке очень тонкая, одинаковая у различных видов, замочные площадки этих устриц относительно небольшие, обычно субтреугольной формы со слабо выраженной ямкой для связки. На основании этих особенностей представителей первой группы следует относить к роду *Deltoideum*, устрицы второй группы – характерные представители рода *Liostrea*.

Особенности строения раковин устриц родов *Liostrea* и *Deltoideum* позволяют выдвинуть предположение о различиях в их образе жизни. На наш взгляд, устрицы рода *Liostrea* большую часть жизни проводили полупогруженными левой выпуклой створкой в мягкий субстрат, о чем также свидетельствуют обычно отсутствующие либо небольшие площадки прирастания, крыловидные расширения у части представителей *Liostrea praeanaabarensis* (по-видимому, служащие для защиты тела моллюска от попадания частиц грунта), крутые борта левых створок у *Liostrea anabarensis* (Захаров, 1963). Морфология раковин устриц рода *Deltoideum* напрямую зависела от особенностей их экологии. Раковины неправильной формы принадлежат моллюскам, крепившимся в течение всей жизни к жесткому субстрату, раковины с выпуклыми левыми створками и плоскими правыми створками принадлежат моллюскам, лежавшим большую часть жизни на мягком субстрате, плоские раковины свидетельствуют о том, что моллюск либо лежал левой створкой на твердом субстрате, либо располагался вертикально в мягком субстрате (Machalski, 1998). Форма замочной площадки у устриц рода *Deltoideum* напрямую зависела от формы раковины, поэтому этот признак нельзя учитывать при таксономических построениях.

Внутри рода *Liostrea* виды разделяются достаточно четко, хотя почти все наблюдаемые признаки изменяются весьма сильно в пределах вида. Гораздо сложнее выделить виды в роде *Deltoideum*. Это в первую очередь связано с тем, что практически все морфологические признаки этих устриц варьируют в очень широком диапазоне (в коллекции нет двух идентичных экземпляров). В связи с этим, есть основание полагать, что выделенное большое количество видов толстораковинных устриц может быть на самом деле лишь многообразием форм раковин (зависящих от условий обитания) небольшого числа видов (Machalski, 1998). Для окончательного решения этого вопроса следует сравнивать выборки устриц из разнофациальных отложений и прослеживать изменение их морфологии во времени в однофациаль-

ных отложениях. В коллекции присутствуют кимериджские толстораковинные устрицы из разреза р. Лопсия, относимые нами к роду *Deltoideum*, но значительно отличающиеся от других представителей рода небольшими размерами и специфической серповидной формой раковины. Этих устриц следует выделить в новый вид *Deltoideum* sp. nov.

В процессе работы была исследована микроструктура мезозойских устриц, относящихся к родам *Liostrea* (валанжин), *Deltoideum* (кимеридж), *Exogyra* (кимеридж) из уральских и северосибирских разрезов, а также палеогеновой *Gryphaea* из Ферганской впадины и современной тихоокеанской устрицы *Ostrea gigas*. Устрицы, относящиеся к родам *Liostrea*, *Deltoideum*, *Exogyra* и *Ostrea* имеют схожую микроструктуру с выраженной слоистостью (у устриц рода *Exogyra* слоистость имеет несколько иной характер), значительные отличия наблюдаются между вышеперечисленными родами и родом *Gryphaea* (представители рода *Gryphaea* имеют более плотную микроструктуру без видимой слоистости). Таким образом, микроструктура раковины является наиболее консервативным таксономическим признаком и позволяет различать таксоны лишь на уровне подсемейств и выше.

Выводы: 1. При выделении таксонов необходимо учитывать высокую степень изменчивости устриц, в частности изменчивость формы раковины. 2. Микроструктура раковины – таксономический признак высокого ранга (уровня подсемейства и выше). 3. Таксономическим признаком родового ранга можно считать широкие или, напротив, узкие пределы модификационной изменчивости (норму реакции) формы раковины и особенности скульптуры. 4. Размер и форма замочной площадки зависит от формы раковины устриц. Для рода *Deltoideum* этот признак нельзя использовать для таксономических построений, для рода *Liostrea* его значение до конца не ясно. 5. Форма раковины – таксономический признак видового ранга для рода *Liostrea*. Форма раковины устриц рода *Deltoideum* напрямую зависит от этологии. 6. Толстораковинных устриц, определяемых как *Liostrea ex gr. delta*, следует отнести к роду *Deltoideum*. 7. Выделен новый вид *Deltoideum* sp. nov.

Работа выполнена при поддержке по Программам РАН 23 и 28.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАССЕЛЕНИЯ МАССИВНЫХ КОЛОНИАЛЬНЫХ РУГОЗ В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ (РАННЯЯ ПЕРМЬ)

О.Л. Коссовая

ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, Olga_Kossovaya@vsegei.ru

Биогеографическая дифференциация пермских колониальных кораллов была положена в основу выделения двух основных провинций (Minato, Kato, 1965, 1970). Ваагено-филлоидная провинция характерна в основном для экваториальной части океана Тетис. Дараминидная провинция распространена в ранней перми в низких и умеренных широтах Панталассы. К бассейнам океана Панталасса относятся эпиконтинентальные моря Восточно-Европейской платформы и прилегающей части Уральского краевого прогиба. Связь Уральского бассейна с океаном Тетис устанавливается по таксономическому составу фузулинид из нижнепермских отложений Южного Урала. Одновозрастные колониальные кораллы типичного Кордильеро-Урало-Арктического облика распространены до широты Актюбинска (разрез Айдаралаш) и известны из Прикаспийской впадины. Ревизия систематики колониальных кораллов северной и западной Пангеи (Fedorowski et al., 2007) потребовала пересмотра и российских коллекций.

Сходство таксономического состава кораллов северного, восточного и западного шельфов Пангеи, а также аккрегированных к американской и канадской частям террейнов, было замечено Л. Стевенсом (Stevens, 1982), который выделил «коралловый пояс *Thysanophyllum*». Положение биогеографической провинции, отнесенной им к Бореальной палеогеографической области, определялось распространением фауны бассейнов, окаймляющих границы континентов и островов в средних и низких широтах. Позднее эта терри-

тория, охватывающая только шельфы Пангеи, получила название Кордильеро-Арктическо-Уральской области (Fedorowski, 1986).

Местонахождения асселько-раннеартинских массивных колониальных кораллов семейств Kleopatriniidae и Durhaminiidae приурочены к восточной окраине ВЕП (юрезанская, иргинская, бурцевская свиты, мальцевская и карпихинская толщи), западному и восточному склонам Северного Тимана (ненецкая, илибейская, пельская свиты), острову Колгуев, внутренним частям ВЕП (Татария), Прикаспийской впадине и Среднему и Южному Уралу. Эта фауна распространена в ассельско-сакмарских отложениях Шпицбергена и бассейна Сведруп Арктической Канады, Аляски и существуют до кунгура на территории американских террейнов, расположенных в настоящее время вдоль пассивной окраины Американского кратона (Тихий океан). Здесь встречена *Cordillerastraea complexa* (Stevens, 2010).

Род *Protowentzelella* Porfiriev, 1941 (сем. Kleopatriniidae Fedorowski, Bamber et Stevens, 2007), к которому с разной степенью достоверности в последнее время отнесены практически все цериоидные формы со столбиками и простыми осевыми структурами, появляется в середине ассельского и существуют до середины сакмарского века в бассейнах восточного края ВЕП. В синонимику включены *Thysanophyllum*, *Wentzelella* (частично) (Сошкина и др., 1941), *Borealephyllum* Kossovaya, 1997 (Fedorowsky et al., 2007). Представители рода известны на Южном и Среднем Урале, Тимане и в Неваде. Обладая крайне низкой степенью изменчивости, они являются доминантами мелких биогермов (разрез Белая Гора) внутренней и средней частей рампа. Они преобладают в ассельской части рифа Шах-Тау и присутствуют в индигской свите в разрезе по р. Волонга Северного Тимана. Род является самым древним представителем раннепермских цериодных кораллов с широким диапазоном адаптивной реакции. Следует отметить, что в составе рода могут быть выделены две крупные морфоэволюционные группы. В разрезах Урала и Тимана протовентзелеллы встречаются только до середины сакмарского яруса. Род *Malpaisia* Stevens, 2009, близкий по структуре к *Protowentzelella*, был отмечен в кунгурских отложениях Калифорнии, но сходные формы известны и из более древних (сакмарских) отложений Урала.

Несомненно, филогенетически связанным является род *Permastraea* Kossovaya, 1997. Постепенный переход к кораллитам с прерывистой стенкой наблюдался в коллекции, собранной из разреза Белая Гора (Мост). Род *Permastraea* появляется в середине тастубского века и занимает существенное место в структуре сообществ раннепермских ругоз. В соответствии с первоначальным диагнозом и строением типового вида, к данному роду должны быть отнесены виды без осевой колонны (Коссовая, 1997). Позднее диагноз рода был расширен (Fedorowski et al., 2007). Тем не менее, указанными авторами признавалось различие двух морфотипов – с осевой колонной и без нее. Мы рассматриваем данный род *sensu stricto* в его первоначально предложенном объеме. Наиболее частая встречаемость видов отмечается в разрезах рампового типа Урала. На западных шельфах Пангеи распространен *Permastraea* (*P. nevadensis*) (артинские отложения Кордильерской миогеоклиналы в штате Невада) (Stevens, 2010). Местонахождения *Permastraea solida* (Stuckenberg) указаны на островах Хелена и Мелвилл бассейна Свердруп Канадского Арктического архипелага и в штате Айдахо в интервале от середины сакмарского до артинского яруса включительно (Fedorowski et al., 2007). Различия в строении этой группы и происхождение *Permastraea sensu stricto* от упрощенных *Protowentzelella* позволяют предлагать новое семейство Fam. nov. 1, в состав которого включены *Permastraea* Kossovaya, *Malpaisia* Stevens и *Protowentzelella* с упрощенной структурой (= подрод *Borealephyllum*, Коссовая, 1997).

Наиболее разнообразным и широко географически распространенным является комплекс с *Kleopatrina* McCutcheon et Wilson, 1963. Первые представители *Kleopatrina* – *K. pseudoelegans* (Dobr.) появляются в конце асселя (шиханский горизонт Тра-Тау) и широко расселяются в сакмарском веке.

Для мелководных, в том числе рифовых фаций Урала и Тимана, в сакмарско-раннеартинском интервале характерно развитие дараминид, представленных достаточно

ограниченным числом таксонов: *Cordillerastraea gracilis* (Dobr.), *Pseudocystophora complexa* (Dobr.), *Ps. pseudowischerianum* (Porf.), *Iskutella sulensis* (Koss.). Причины появления этих родов, более разнообразных по видовому составу на северных и западных шельфах Пангеи, неясны. Однако мы можем предположить иммигрантную природу комплекса, основываясь на: (1) отсутствии рода *Durhamina*, указанного в литературе как предковый таксон (Fedorowski et al., 2007), (2) несколько более позднем появлении таксонов и (3) их редкой встречаемости.

Существует определенное сходство фаун американских и канадских террейнов, как северных, так и южных с фаунами Тимана и Урала. Для ассельско-сакмарского интервала появление таксонов несколько более раннее в бассейнах восточной окраины ВЕП. На Тимане те же таксоны обнаружены позже и в целом ближе к возрасту фаун северных и западных шельфов Пангеи. В поздне-сакмарском–раннеартинском интервале появление ряда родов (как упоминалось выше) на восточных шельфах происходит позже.

Для ассельско-сакмарских бассейнов Кордильеро-Урало-Арктической провинции можно предполагать существование береговых приповерхностных теплых течений как восточной, так и западной направленности, обеспечивающих быстрое расселение фаун и формирование практически единого комплекса. Для поздне-сакмарско-раннеартинских – преобладающим является направление с юго-запада на север, и затем юго-восток, которое привело к проникновению ряда таксонов в бассейны ВЕП. О существовании барьера между бассейном Свердруп и пассивной окраиной Американского континента свидетельствует отсутствие ряда таксонов в северной и восточной Пангее (пермские *Petalaxis*, *Durhamina*) и ограничение биохории *Protolonsdaleiastraea* на западе Канадским Арктическим Архипелагом (Stevens, 2012). Более длительное существование редких массивных колониальных кораллов в западной части Пангеи объясняется ее положением в пределах экваториальных широт (0°-20°), а положение биохории *Protolonsdaleiastraea* ограничивается в северном направлении 40° с.ш.

Исследования поддержаны грантами РФФИ 11-05-00053-а и 11-05-01162-а.

БИОГЕОГРАФИЯ БРАХИОПОД СРЕДНЕЙ ПЕРМИ ВОСТОЧНОАЗИАТСКОГО РЕГИОНА

Г.В. Котляр

ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, Galina_Kotlyar@vsegei.ru

Биогеография брахиопод средней перми Восточноазиатского региона охватывает ассоциации, распространенные в Верхоянской провинции Восточно-Бореальной палеобиогеографической подобласти, Сино-Монголо-Японской провинции и Катазиатской провинции Палеотетической области. В средней перми Восточноазиатского региона выделены две системы бассейнов, отличительной особенностью которых является присутствие смешанной холодноводной и тепловодной морской биоты. Сино-Монголо-Японская провинция объединяет бассейны Юго-Западной Монголии, Северо-Восточного Китая, Южного Приморья Дальнего Востока, Приамурья, Южного Китая и Хида Гайен поясов Японии, которые рассматриваются как северная транзитная зона (Shi et al., 1995) (Рис.). В средне-пермское время зона характеризуется нетропическими ассоциациями брахиопод с многочисленными умеренно-широтными и катазиатскими родами и видами и их сочетанием.

Вторая система бассейнов в пределах Восточноазиатского региона выделена в Южную транзитную зону, для которых характерно смешение элементов Перигондваны и Катазии. Территориально в пределах Восточноазиатского региона в южную транзитную зону входят бассейны Соляного Кряжа, Центрального и Северо-Западного Тибета, Тимора. В смешанных комплексах фаун обеих транзитных зон участвуют также биполярные роды.

В результате сравнительного анализа комплексов брахиопод из различных биохорий северной и частично южной транзитных зон Восточноазиатского региона были установлены биполярные, умеренно-широтные, катазиатские таксоны, прослежена их сменяемость в разрезе, установлен ряд корреляционных уровней их распространения – среднекунгурский, роудский, поздневордский, кептенский и вучапинский.

Смешанные комплексы брахиопод, детально изученные в Южном Приморье и Приамурье, Восточной Монголии и Японии, отвечают зональным последовательностям ортостратиграфических групп фауны (аммоноидеям и конодонтам), что позволило надежно датировать стратиграфический интервал их развития и установить вордско-кептенский возраст.

Южное Приморье. Смешанные комплексы брахиопод приурочены к чандалазскому горизонту, который представлен породами островодужной ассоциации – морскими и прибрежно-морскими терригенными, терригенно-карбонатными, рифогенными карбонатными отложениями и вулканитами среднего и кислого состава. Нижняя часть чандалазского горизонта сложена калькаренидами с многочисленными, часто породообразующими остатками монодиксодин, метадолиолин, псевдо- и парафузулин. Эта часть разреза выделена в фузулинидовую зону *Monodiexodina sutschanica*–*Metadoliolina dutkevichi*, которая является биостратиграфическим репером в средней перми (вордское время) и прослеживается в Южном (Сергеевский и Вознесенский террейны – чандалазская свита), Западном Приморье (Лоелин-Гродековский террейн – барабашская свита), Приамурье (осахтинская свита), в Японии (Южный Китаками и Хида Гайен поясы), во Внутренней Монголии (Северный Китай). В комплексе брахиопод зоны *Substriatifera vladivostokensis*, соответствующей фузулинидовой зоне *Monodiexodina sutschanica*–*Metadoliolina dutkevichi*, доминируют бореальные роды *Yakovlevia*, *Liosotella*, *Kochiproductus*, *Megousia*, *Stenosisma*, *Spiriferella*. Восточнотетические или катазиатские элементы *Leptodus*, *Tyloplecta* и умеренно-широтные роды *Waagenites*, *Wimanoconcha*, *Transennatia* единичны. Вордский возраст обеих зон основан на совместных находках с аммоноидеями рода *Tauroceras* и зонального вида индекса конодентов *Jinogondolella asserata*. В комплексе брахиопод зоны *Leptodus nobilis*–*Spiriferella rajah*, соответствующей фузулинидовой зоне *Parafusulina stricta* и сменяющей по разрезу зону *Substriatifera vladivostokensis*, доминируют нетропические перигондванские роды *Waagenites*, *Wimanoconcha*, *Anidanthus*, *Transennatia*, *Costiferina*, *Lamnimargus*, *Alispiriferella*. Число бореальных родов сокращается – *Anidanthus*, *Bathymyonia*, *Kochiproductus*. Существенно увеличивается количество восточнотетических (катазиатских) родов и видов: *Leptodus*, *Gubleria*, *Tyloplecta*, *Haydenella*, *Compressoproductus*, *Spinomarginifera*. Характерно присутствие в комплексе рода *Collemataria*, описанного из отложений кептенского яруса Панталассы. В комплексе присутствуют роды южной транзитной зоны: *Costiferina*, *Lamnimargus*.

Приамурье. Брахиоподы Приамурья представлены аналогичными комплексами смешанных биполярных, нетропических умеренно-широтных и восточноазиатских (катазиатских) видов, датированных совместными находками аммоноидей. Комплекс брахиопод, идентичный комплексу брахиоподовой зоны *Substriatifera vladivostokensis* Южного Приморья, датируется вордом на основании совместного присутствия аммоноидей рода *Waagenoceras*. Кептенский возраст брахиопод зоны *Leptodus nobilis*–*Spiriferella rajah*, так же как и в Южном Приморье, установлен по совместному нахождению с аммоноидеями родов *Timorites*, *Waagenoceras* и *Agathiceras* (Kotlyar et al., 2006).

Япония. Характер разреза поясов Южного Китаками и Хида Гайен Японии и смена брахиоподовых комплексов ярусов Каттизава и Ивайзаки отдела Канокура в разрезе Южного Китаками аналогичны южноприморским. Смешанный комплекс брахиопод зоны *Monodiexodina matsubaishi* содержит бореальные роды *Anidanthus*, *Kochiproductus*, *Waagenoconcha*, *Muirwoodia*, *Spiriferella*, катазиатские *Tyloplecta*, *Leptodus* и нетропический перигондванский род *Transennatia*. Состав зональных комплексов японской зоны *Leptodus nobilis* и южноприморской зоны *Leptodus nobilis*–*Spiriferella rajah* идентичен. В

зоне *Leptodus nobilis* найден *Timorites intermedius*. Заниженный возраст (кубергандинский, кубергандинско-мургабский, роудско-вордский) зоны *Monodiexodina matsubaishi* в Японии не подтверждается найденными в ней аммоноидеями.

Внутренняя Монголия (Северный Китай). Формация Джеси в Xi Ujimqin Qi районе Внутренней Монголии содержит смешанный комплекс бореальных – *Anidanthus*, *Cancrinella*, *Kochiproductus*, *Liosotella*, *Muirwoodia*, *Yakovlevia*, *Waagenoconcha*, *Stenosisma*, *Spiriferella* и восточнотетических – *Leptodus*, *Uncinunellina* родов. Характерно присутствие в комплексе рода *Fallaxoproductus*, сестринского рода приморского *Substriatifera*. Таксономический состав брахиопод формации Джеси и зоны *Substriatifera vladivostokensis* Приморья практически идентичны.

Безусловно одновозрастными являются отдельные блоки формации Джису-Хонгор, содержащие аналогичный смешанный комплекс брахиопод совместно с фораминиферами *Codonofusiella paradoxa* и аммоноидеями *Mongoloceras gobiense*. Этому же уровню соответствуют слои с *Monodiexodina sutschanica baotegensis* и другими видами монодиходин, переопределенными К. Уено (Ueno, 2006) как *Monodiexodina sutschanica*. Смешанный комплекс брахиопод состоит из бореальных родов *Muirwoodia*, *Kochiproductus*, *Yakovlevia*, *Spiriferella* и катазиатских *Richthofenia*, *Hemiptychina*. Этот комплекс, названный позднее *Spiriferella-Kochiproductus-Yakovlevia* (Dind et al., 1984), присутствует в формации Джеси разреза Хонгор-Ула (Левен и др., 2001). Брахиоподовый комплекс отложений, перекрывающих формацию Нижняя Йеховусу, включает характерный вид *Echinauris jisuensis* и значительное число катазиатских (восточнотетических) видов. Он соответствует зональному комплексу *Leptodus nobilis-Spiriferella rajah* Приморья и Приамурья и солонкерскому горизонту Юго-Восточной Монголии (Мананков, 1999). Позднемидийский или кептенский возраст формации Нижняя Йеховусу устанавливается находками конодонтов *Wardlawella movschovitschi*, характерного кептенского века (Kotlyar et al., 2007). Аналогичная оценка возраста формаций была принята ранее Лиу Фа и Д. Уотерхауз (Liu, Waterhouse, 1985).

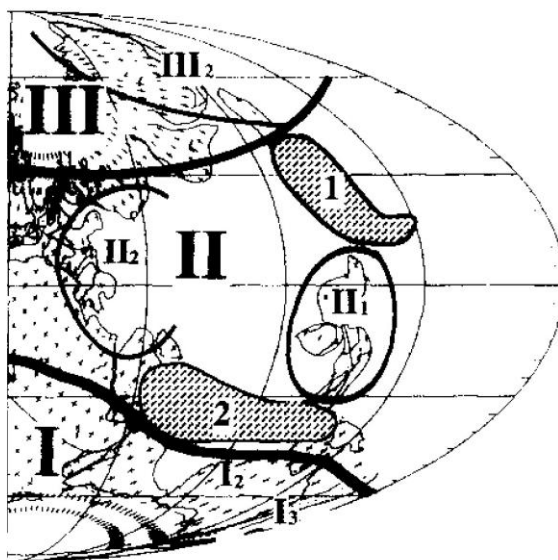


Рис. Палеобиогеографическая модель распространения брахиопод в средне-позднепермское время в Восточноазиатском регионе.

I – Гондванская область; II – Тетическая область; III – Бореальная область (Shi et al., 1995); III1 – Восточноазиатская (Катазиатская) провинция; II2 – Западнотетическая; III2 – Восточнобореальная провинция; 1 – Северная транзитная зона; 2 – Южная транзитная зона.

В результате выявленных трендов распространения по разрезу нетропических бореальных и умеренно-широтных и катазиатских средне-позднепермских видов брахиопод и сравнения смешанных комплексов в пределах Сино-Монголо-Японской провинции можно сделать следующие выводы:

1. Смешанные фауны северной транзитной зоны приурочены к эпиконтинентальным бассейнам, которые имели связи с Восточнореальными бассейнами, что способствовало миграции биполярных форм на юг, в эпиконтинентальные бассейны. Количество биполярных родов в отдельных бассейнах уменьшается по мере удаления их от Бореальной области.

2. В ассоциации брахиопод зоны *Leptodus nobilis*–*Spiriferella rajah* Южного Приморья и ее аналогов во всех бассейнах Сино-Монголо-Японской провинции доминируют перигондванские таксоны.

3. Широкое проникновение перигондванских видов в бассейны северной транзитной зоны свидетельствует о связи этих бассейнов, обусловленной вордско-кептенской трансгрессией.

4. Анализ смешанных комплексов брахиопод выявил ряд корреляционных уровней – среднекунгурский, роудский, вордско-кептенский, вучапинский и позволил уточнить датировки комплексов Японии и Северного Китая.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты № 11-05-00053 и 11-05-00950.

НОВОЕ В СИСТЕМАТИКЕ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ EOSTAFFELLIDAE (ФОРАМИНИФЕРЫ)

Е.И. Кулагина

ИГ УНЦ РАН, Уфа, kulagina@ufaras.ru

Представители каменноугольных фораминифер семейства Eostaffellidae Mamet, 1970 (отряд Ozawainellida) широко распространены в каменноугольных отложениях мира и имеют важное значение для стратиграфии. Они используются в качестве зональных видов-индексов для пограничных отложений миссисипия и пенсильвания Общей стратиграфической шкалы России, а также для региональных и местных зон верхнего визе (Решение..., 1988; Стратиграфические схемы Урала, 1993). Результаты исследований последнего десятилетия показали, что ныне действующая зональная фораминиферовая шкала нуждается в доработке, что связано как с изменениями в систематике, так и с расширением стратиграфического распространения таксонов (Пономарева, 2009; Степанова, Кучева, 2010; Кулагина, 2010).

В «Справочнике по систематике фораминифер палеозоя» (Раузер-Черноусова и др., 1996) семейство Eostaffellidae включает семь родов. После выхода в свет справочника, опубликованы две крупные ревизионные работы по фораминиферам. П. Бренклем (Brenckle, 2005) сделано переописание части голотипов, описанных в России, в том числе 22 голотипов еоштафеллид. Монография А.С. ван Гинкеля (van Ginkel, 2010) посвящена систематике семейства Eostaffellidae, в состав которого, по сравнению с родовым составом, принятом в справочнике, включены (Табл.): 1) представители Endostaffellidae отряда Endothyrida (*Endostaffella*, *Mediocris*); 2) представители отряда Staffellida (*Eoparastaffella*); 3) род *Paramillerella*, который рассматривается как самостоятельный, поскольку отличается от *Eostaffella* по происхождению; 4) род *Ikensieformis* Orlova, 1996, первоначально описанный в ранге подрода. *Seminivella* рассматривается в ранге подрода рода *Millerella*. Помимо изменения родового состава семейства пересмотрен видовой состав родов.

Особо следует обратить внимание на изменения в систематике и уточнение стратиграфического распространения видов, используемых в зональных шкалах России и ее регионов.

	Раузер-Черноусова и др., 1996	van Ginkel, 2010
1		<i>Eoparastaffella</i> Vdovenko, 1954
2	<i>Eostaffella</i> Rauser, 1948 (= <i>Paramillerella</i> Thompson, 1951)	<i>Eostaffella</i> Rauser-Chernousova, 1948
3		<i>Paramillerella</i> Thompson, 1951
4		<i>Ikensieformis</i> Orlova, 1996
5		<i>Mediocris</i> Rozovskaya, 1961
6		<i>Endostaffella</i> Rozovskaya, 1961
7	<i>Eostaffellina</i> Reitlinger, 1963	
8	<i>Plectostaffella</i> Reitlinger, 1971	
9	<i>Plectomillerella</i> Brazhnikova et Vdovenko, 1983	
10	<i>Millerella</i> Thompson, 1942	
11	<i>Seminivella</i> Rauser-Chernousova, 1951	
12	<i>Novella</i> Grozdilova et Lebedeva, 1950	

Таблица. Различия родового состава семейства Eostaffellidae по разным авторам.

Eostaffellina paraprotvae (Rauser-Chernousova, 1948) – маркер основания верхнесерпуховского подъяруса. М.В. Постоялко (1975) было показано, что сферические еоштаффеллины, в частности *E. paraprotvae*, появляются в разрезах Среднего Урала с верхней части верхнего визе. В последние годы появились новые данные, подтверждающие присутствие вышеупомянутого вида в разрезах Среднего и Полярного Урала, начиная с верхнего визе (Пономарева, 2005, 2009, 2010), и в разрезах Южного Урала с низов серпуховского яруса (Степанова, Кучева, 2006, 2009). Первое появление еоштаффеллин фиксируется с тульского времени – *Eostaffellina ovesa* (Ganelina, 1956).

Plectostaffella acuminulata (Postojalko, 1990) – зональный вид староуткинского горизонта (верхнесерпуховский подъярус) Западного субрегиона Уральской региональной схемы. Вид впервые описан М.В. Постоялко (1990) в составе вновь установленного подрода *Eostaffella* (*Eoplectostaffella*), переходного между родами *Eostaffellina* и *Plectostaffella*. В составе подрода были указаны два новых вида: типовой вид *E. acuminulata* и вид *E. solida* (Постоялко, 1990). По мнению А.С. ван Гинкеля (van Ginkel, 2010), с которым автор согласен, *Eoplectostaffella* является младшим синонимом рода *Plectostaffella*. Виды *Pl. acuminulata* и ?*Pl. solida* имеют разный тип строения стенки и, по-видимому, относятся к разным родам. *Pl. acuminulata* имеет тонкую стенку с тектумом и соответствует роду *Plectostaffella*. Вид ?*Pl. solida* имеет толстую, микрозернистую однородную стенку, навивание последнего оборота перпендикулярное к предыдущим. Родовая принадлежность данного вида проблематична.

Plectostaffella bogdanovkensis Reitlinger, 1980 – индекс нижней зоны башкирского яруса (Постановления МСК..., 2003). Зарубежные специалисты (Groves, 1988; Brenckle, 2005; Ginkel, 2010) считают вид младшим синонимом *Pl. jakhensis* Reitlinger, 1971. В российской литературе данный вид широко используется, однако часто экземпляры изображены в неправильных сечениях, которые не несут четких признаков вида. По нашим данным характерной особенностью рассматриваемого вида является асимметричное навивание с беспорядочным смещением оси каждого оборота (Gibshman, 1991). В продольном сечении раковины имеют овальное очертание.

Вопросы по систематике семейства Eostaffellidae необходимо решить в процессе совместного обсуждения на коллоквиуме по каменноугольным фораминиферам.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 10-05-01076.

МОДЕЛЬ ЭВОЛЮЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПЕРЕНОСА ГЕНОВ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПОЛОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ

А.В. Марков

ПИН РАН, Москва, markov_a@inbox.ru

В основе биологической систематики лежит филогенетическое древо, реконструкция которого составляет важнейшую задачу палеонтологов. Для построения достоверных филогенетических реконструкций необходимо учитывать способы обмена наследственным материалом между организмами. Эти способы принципиально различны у прокариот и эукариот. У прокариот распространен эпизодический однонаправленный горизонтальный перенос генов (ГПГ), тогда как для большинства эукариот характерен амфимиксис («половое размножение») – чередование сингамии (слияния гамет) и редукционного деления, проходящего обычно в форме двухшагового мейоза и сопровождающегося гомологичной рекомбинацией (кроссинговером). Происхождение амфимиксиса и причины его широкого распространения спорны (de Visser, Elena, 2007; Kondrashov, 1993). Обычно постулируется существование анцестральных апомиктических эукариот, которые затем постепенно приобрели амфимиксис, пройдя через те или иные промежуточные этапы (Margulis, Sagan, 1986; Kondrashov, 1994; Butterfield, 2000; Wilkins, Holliday, 2009). Однако генетические свидетельства наличия амфимиксиса (ныне или в эволюционном прошлом) обнаружены во всех крупных кладах эукариот, включая таксоны, ранее считавшиеся первично-бесполыми (Schurko et al., 2009), что позволяет допустить более раннее становление амфимиксиса. В пользу этого также свидетельствуют древность молекулярных систем, необходимых для амфимиксиса, и их глубокая интегрированность в фундаментальную структуру эукариотической клетки (Марков, Куликов, 2005; Gross, Bhattacharya, 2010).

Новые данные, полученные нами при помощи компьютерного моделирования, показывают, что появление амфимиксиса могло быть предпосылкой (а не следствием) появления эукариот, и что амфимиксис мог произойти от ГПГ. Хотя функциональные параллели между ГПГ и амфимиксисом очевидны, эти явления, как правило, считают аналогичными, но не гомологичными. Лишь недавно начал расти интерес к гипотезам, выводящим амфимиксис напрямую из ГПГ (Gross, Bhattacharya, 2010).

Автором разработана модель, имитирующая эволюцию одноклеточных организмов, размножающихся делением. В модели каждая особь имеет геном определенного размера (одинакового для всех особей в популяции), в котором во время размножения с определенной частотой возникают мутации, оказывающие отрицательное или положительное влияние на приспособляемость. Организмы могут заимствовать чужие гены (имитируется естественная трансформация в сочетании с гомологичной рекомбинацией, что характерно для многих бактерий). К основным регулируемым параметрам модели относятся: размер популяции, размер генома, частота мутирования, соотношение вредных и полезных мутаций, эффективность отбора (характер зависимости смертности от приспособленности), интенсивность ГПГ (частота трансформации).

В зависимости от параметров модельная популяция либо «процветает» (средняя приспособленность особей остается постоянной или растет), либо «вырождается» (происходит необратимое накопление мутационного груза). Важнейшим фактором, определяющим судьбу популяции, является размер генома (точнее, его полезной, функциональной части): чем больше геном, тем ниже адаптационный потенциал организмов и тем выше вероятность вырождения.

Моделирование показало, что ГПГ в сочетании с гомологичной рекомбинацией, подобно амфимиксису, повышает эффективность отбраковки вредных мутаций и накопления полезных, а также значительно увеличивает допустимый размер полезной части генома, при котором не происходит необратимого накопления мутационного груза. Эти эффекты

максимальны при высокой частоте рекомбинации, что не характерно для прокариот, но свойственно эукариотам с облигатным амфимиксисом.

Серьезным препятствием на пути интенсификации ГПГ в ходе эволюции является «суицидальный эффект» генов-модификаторов ГПГ, состоящий в том, что аллели, способствующие ГПГ, в результате трансформации систематически замещаются аллелями, препятствующими ГПГ. При этом последние ведут себя как «эгоистичные гены», распространяющиеся в генофонде вопреки тому, что они снижают приспособляемость индивидов и популяций. Этот «конфликт эволюционных интересов» между генами-модификаторами ГПГ с одной стороны и всеми прочими генами, особями и популяциями с другой может быть разрешен путем перехода к полногеномной реципрокной (взаимной) рекомбинации, характерной для амфимиктических эукариот. При полногеномной рекомбинации, в отличие от обычного однонаправленного прокариотического ГПГ, все гены-участники сохраняют шанс перейти к потомкам. Тем самым устраняются предпосылки для распространения эгоистичных модификаторов, и высокочастотная межорганизменная рекомбинация становится эволюционно стабильной.

Результаты позволяют предположить, что переход к амфимиксису мог быть закономерным итогом эволюции ГПГ в условиях, когда отбор благоприятствовал росту интенсивности межорганизменной рекомбинации. Такой отбор мог усилиться на ранних этапах становления эукариот в связи с двумя обстоятельствами. Во-первых, симбиогенез привел к увеличению полезной части генома, что должно было снизить адаптивный потенциал прото-эукариот и повысить риск генетического вырождения. Интенсивная рекомбинация нейтрализовала эту опасность. Во-вторых, рост концентрации O_2 и активных форм кислорода на мелководье в условиях отсутствия озонового экрана, а также инвазия мобильных генетических элементов (интронов группы II) из генома митохондриального симбионта в ядерный геном (Martin, Koopin, 2006; Koopin, 2010) вели к ускорению мутагенеза, опять-таки повышая риск генетического вырождения. Этот риск тоже мог быть снижен благодаря интенсивной рекомбинации.

Вероятным промежуточным звеном на пути от ГПГ к амфимиксису является реципрокная конъюгация с образованием цитоплазматических мостиков между клетками, передачей геномной ДНК и с возможностью каждой клетки быть как донором, так и реципиентом. Такая конъюгация описана у галофильных археобактерий *Haloferax (Halobacterium) volcanii* (Rosenshine et al., 1989; Ortenberg et al., 1998; Gross, Bhattacharya, 2010). Особенностью предлагаемого сценария происхождения амфимиксиса является первичность кроссинговера: мы предполагаем, что кроссинговер произошел от гомологичной рекомбинации, осуществлявшейся предками эукариот в ходе ГПГ, и появился раньше, чем сингамия и мейоз, а не позже, как считалось (Kondrashov, 1994).

О ЗОНАЛЬНОМ РАСЧЛЕНЕНИИ ВЕРХНЕГО ОРДОВИКА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО БРАХИОПОДАМ

О.А. Маслова

СНИИГГиМС, Новосибирск, maslova@sniiggims.ru

Впервые в отложениях нирундинского и бурского горизонтов зональная последовательность для сибирских брахиопод подсемейства *Rostricellulinae* была установлена Х.С. Розман (1969). Позднее ею были выделены 8 местных зон в отложениях верхнего ордовика (Розман, 1979) на основании изучения ринхонеллид рек Подкаменная Тунгуска и Мойеро. В самом верхнем горизонте Сибирской платформы – бурском выделялась зона *Rostricellula burensis*, а в нирундинском – *Evenkorchynchia dichotomians evenkiensis*. В долборском горизонте последовательно выделялись три зоны (снизу вверх): *Rostricellula subrostrata subrostrata* f. *indivisus*, *R. subrostrata subrostrata* f. *typica*, *Lepidocycloides bajkiticus*. В бак-

санском горизонте выделялись две зоны: *R. sibirica* и *R. sibirica*–*Lepidocycloides nana*. Зона *R. transversa* и *R. raymondi nana* полностью соответствовала чертовскому горизонту (Рис.).

Система	Ордовикская				Местные зоны по ринхонеллидам (Розман, 1979)	Региональные стратиграфические подразделения Сибирской платформы (Каныгин и др., 2007)		Слои с брахиоподами и уточненные объемы биозон по брахиоподам
	Горизонт	Подгоризонт	Слои	Комплекс		Горизонт	Биозоны по брахиоподам	
Мангазейский	Кетский	Бурский			<i>Rostricellula burensis</i> и <i>Evenkorhynchia tenuicostata</i>	Бурский	<i>Bellimurina sibirica</i>	
					<i>Evenkorhynchia dichotomians evenkiensis</i> и <i>Evenkorhynchia dulkumensis</i>	Нирундинский	<i>Evenkorhynchia dichotomians evenkiensis</i>	
		Нирундинский						
	Долборский		Верхне-долборские	VII	<i>Lepidocycloides baikiticus</i>	Долборский	<i>Boreadorthis asiatica</i>	
			Среднедолборские	VI	<i>Rostricellula subrostrata subrostrata</i> f. <i>typica</i> и <i>Lepidocycloides baikiticus</i>			
				V				
			Нижне-долборские	IV	<i>Rostricellula subrostrata subrostrata</i> f. <i>indivisus</i> и <i>Lepidocycloides indivisus</i>			
	Баксанский	Верхне-баксанские		III	<i>Rostricellula sibirica</i> и <i>Lepidocycloides nana</i>	Баксанский	<i>Maakina parvuliformis</i> – <i>Leptellina carinata</i>	<i>Hesperorthis australis</i> – <i>Hesperorthis tricenaria</i>
								<i>Maakina parvuliformis</i> – <i>Leptellina carinata</i>
		Нижне-баксанские		II	<i>Rostricellula sibirica</i>			
	Чертовск.			I	<i>Rostricellula transversa</i> и <i>R. raymondi nana</i>	Чертовск.	<i>Mimella panna</i>	<i>Mimella panna</i>

Рис. Схема сравнения зонального расчленения по брахиоподам верхнего ордовика Сибирской платформы.

Дальнейшими исследованиями А.Г. Ядренкиной (Каныгин и др., 1977; Ядренкина и др., 1978; Москаленко и др., 1978) было установлено, что многие виды имеют больший вертикальный интервал существования, например, зональный вид *Rostricellula burensis* встречается с основания нирундинского горизонта, поэтому в отложениях бурского горизонта была выделена зона *Bellimurina sibirica*. Вид-индекс зоны легко диагностируется и ниже данного уровня неизвестен, вид *Glyptorthis nirundaensis* из комплекса зоны распространен почти с основания бурского горизонта и также не встречается в более древних отложениях. Нижняя граница зоны *Evenkorchynchia dichotomians evenkiensis* проводится по появлению вида *E. dulkumensis*, верхняя – по исчезновению вида-индекса. Зона в полном объеме отвечает отложениям нирундинского горизонта. Кроме того, вид-индекс является викарирующим с *E. dichotomians settedabanica* из верхней части кулонской свиты Сете-Дабана, и род *Evenkorchynchia* характеризуется узким вертикальным распространением – второй половиной верхнего ордовика.

Нужно отметить, что выделенные Х.С. Розман ринхонеллидовые зоны для отложений чертовского, баксанского и долборского горизонтов на практике оказались трудно применимыми (Ядренкина, 2000). Морфотипы подвида *Rostricellula subrostrata subrostrata*, выбранные в качестве видов-индексов зон имеют много общих форм, отчего на небольшом материале их установить не удастся, что ставит под сомнение целесообразность их выделения. Ринхонеллиды в других частях Сибирской платформы не развиты в массовом количестве, и большинство этих зон не прослеживается.

Последние данные по стратиграфическому распространению брахиопод в стратотипе баксанского горизонта (р. Столбовая) и гипостратотипах чертовского (р. Подкаменная Тунгуска) и долборского (р. Большая Нирунда) горизонтов позволили уточнить границы и объемы некоторых биостратиграфических зон по брахиоподам. Так, зона *Mimella rapna* в настоящее время захватывает нижние слои баксанского горизонта (зональный вид встречен в 6,4 м от основания мангазейской свиты на р. Столбовая). Зона *Maakina parvuliformis*–*Leptellina carinata*, прежде выделяемая в объеме всего баксанского горизонта, в рассматриваемых разрезах охватывает лишь его среднюю часть. Верхняя граница зоны проводится по исчезновению вида *Maakina parvuliformis*. Выше предлагается выделить слои с *Hesperorthis australis*–*H. tricenaria* (Денисова, 2010), объединяющие отложения верхней части баксанского и нижней половины долборского горизонтов. Это очень хороший корреляционный уровень, данные виды известны из отложений ярусов уайлдернес и трентон Северной Америки. Вид *Leptellina carinata* определен Т.Л. Модзалевской из отложений энгельгартовской и толмачевской свит Восточного Таймыра (Абушик и др., 2003). Зона *Mimella rapna* известна в Верхояно-Чукотской складчатой области и соответствует граптолитовой зоне *Nemagraptus gracilis*. Это даёт возможность сопоставить чертовской горизонт Сибирской платформы с основанием сандбийского яруса МСШ. Таким образом, для более точного расчленения и корреляции необходимо выбирать в качестве зональных виды, известные за пределами изучаемой территории и, в то же время, с узким вертикальным распространением. Выделенные зоны по брахиоподам отвечают горизонтам и относятся к категории биостратиграфических зон. Комплексы этих зон представлены различными отрядами, что повышает их стратиграфическое значение.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ В ХАРАКТЕРИСТИКЕ БАШКИРСКОГО ЯРУСА НА АРХИПЕЛАГЕ НОВАЯ ЗЕМЛЯ

В.П. Матвеев

НМСУ «Горный», Санкт-Петербург, wmatveev@mail.ru

В 50-ые годы прошлого века существовало устойчивое представление об отсутствии отложений среднего–позднего карбона на территории большей части Российской Арктики.

Подтверждением служил и материал по Новоземельскому архипелагу (Романович, 1970). Дополнительное изучение разрезов на о. Южный, поставили под сомнение подобные выводы, но комплекс брахиопод из этих разрезов по-прежнему признавался раннекаменноугольным.

Как показала Т.А. Дедок (1981, 1982, 1984) этот комплекс богат и разнообразен. Из пород нижнебашкирского подъяруса ею определено 67 видов брахиопод. С описаниями Н.В. Калашникова (1980), где возраст брахиопод чаще указан лишь с точностью до башкирского яруса, он составил уже около 70 видов из 40 родов. Ядро комплекса представляют отряды Productida и Spiriferida, число родов среди которых почти одинаково. Отряд Rynchonellida представлен шестью родами, в состав отряда Terebratulida входит два рода, отрядов Orthida и Chonetida – по одному роду. В качестве наиболее характерных видов для нижнебашкирского подъяруса Т.А. Дедок называет следующие: *Sinuatella sinuata* (Kon.), *Krotovia spinulosa* (Sow.), *K. rarituberculata* (Jan.), *Plicatifera plicatilis* (Sow.), *Productus products* (Mart.), *P. concinnus* (Sow.), *Echinoconchus elegans* (M. Coy), *E. punctatus* (Mart.), *Buxtonia* (?) *mirabilis* Ded., *Linoproductus corrugatus* (M. Coy), *L. tenuistriatus* (Vern.), *Cancrinella* cf. *cancriniformis* (Tschern.), *Fluctuaria undata* (Defr.), *Neospirifer attenuatus* (Sow.), *Meristorygma* (?) *pseudogracilis* Ded., *Callispirina* sp. Так как в большинстве районов бывшего СССР нижняя граница среднего карбона по брахиоподам устанавливалась по появлению широко ребристых хориститов (Устрицкий, 1967), данный комплекс считался раннекаменноугольным.

Ещё одной особенностью в строении комплекса является наличие в нём большого количества эндемичных видов (около 15). Они известны почти из всех отрядов брахиопод, а наиболее часто встречаются *Meristorygma* (?) *pseudogracilis* Ded., *Purdonella* (?) *ancestralis* Ded., *Semicostella genuflexa* Ded., *Camarotoechia dolium* Ded., *Brachythyris carskii* Ded., *Buxtonia* (?) *mirabilis* Ded., *Neospirifer bondarevi* (Ded.), *Ella simensis* (Tschern.), *Waagenoconcha similis* Ded. Реже отмечаются *Brachythyris* sp. (sp. nov.), *Dielasma* sp. (sp. nov.). Частота встречаемости в биоценозе видов, выделенных и охарактеризованных Н.В. Калашниковым (*Semicostella borealis*, *Reticulatia novosemelica*, *Purdonella praenikitini*, *Rotaia novosemelika*), неизвестна.

Другая особенность комплекса – раннее появление отдельных родов. Так появление родов *Meristorygma* и *Callispirina* обычно отмечается с московского века и позднего карбона, а родов *Waagenoconcha*, *Ella*, *Purdonella*, *Paekelmannella* – с перми. Более раннее появление некоторых родов установлено и на Таймыре (Устрицкий, Черняк, 1963), что здесь и затрудняло определение возраста комплекса.

Уточнению возраста отложений в пограничных слоях между нижним и средним карбоном на архипелаге помогло определение фораминифер (Соловьева, 1969). Их наибольшее разнообразие (100 видов, относящихся к 27 родам), приурочено к нижнекаменноугольным отложениям. По этому комплексу устанавливаются и широкие межрегиональные корреляции не только с европейскими, но и североамериканскими разрезами (отложения в верхней части серии Честер). По количеству экземпляров фораминифер в нём преобладают архедисциды, представленные формами с гладкой стенкой. В несколько меньшем количестве встречаются эндотиры и эоштаффеллы. Переход в средний карбон фиксирует обедненный комплекс немногочисленных неоархедискусов. Выше по разрезу выделяется «краснополянский горизонт» (45 видов и 20 родов). В комплексе стратотипа краснополянских слоев в Заволжье доминируют эоштаффеллы при подчиненном значении неоархедискусов и астероархедискусов. Для комплекса на архипелаге характерно массовое развитие архедисцид с «зазубренной» стенкой при подчиненном значении эоштаффелл. У кровли горизонта были найдены гониатиты, определенные Ю.Н. Поповым как *Cravenoceras arcticum* Libr., *Cravenoceras* cf. *cowlingense* Bisat. На сегодняшний день данные формы ни обнаружить, ни переопределить не удалось. В перекрывающем слое, который М.Ф. Соловьева относит к северокельтменскому горизонту, гониатиты переопределены Л.Ф. Кузиной и А.В. Поповым и представлены *Syngastrioceras rogozovi* sp. nov. и *Paraschartymites*

arcticus sp. nov. Они характерны для отложений генозоны Reticuloceras–Bashkortoceras раннего башкира. «Упоминание отсюда рода *Cravenoceras*, скорее всего, результат неправильного определения» (Либрович, Попов, Кузина, 1993, с. 38).

Комплекс фораминифер, сопоставляемый с северокальменским горизонтом, становится чуть беднее (40 видов, 20 родов). Он коррелируется со стратотипической областью по присутствию частых псевдоштаффелл группы *Pseudostaffella antiqua* и наличию общих видов среди «звездчатых» архедисцид, зоштаффелл и зоштаффеллин.

При палеозоогеографическом районировании площади Европейского Северо-Востока для башкирского века по брахиоподам Н.В. Калашников включает юг архипелага в Пайхой-Вайгач-Южноновоземельский подрайон. Североновоземельский зоогеографический подрайон выделяется им условно без характеристики. Она может быть составлена по работам автора (Матвеев, 1998, 2000). Анализ материала показывает, что палеобиогеографическая зональность (распространение биоценозов) контролируется структурно-фациальной зональностью – СФЗ (распространение биогеоценозов). Так, указанный подрайон занимает краевую часть Южно- и Североновоземельской СФЗ. Он ограничивает блоки карбонатных «платформ» и открывается в сторону глубокого морского прогиба (Карская СФЗ).

Если при описании находок фауны на юге архипелага Н.В. Калашников и Т.А. Дедок только указывают на «известняки рифового типа», то на севере архипелага аналогичные породы залегают на нижнекаменноугольных известняках «Горбовского рифового комплекса» (Матвеев, 2008). Кроме того, башкирские брахиоподы собраны автором и севернее из разнотипных «автохтонных и аллохтонных известняков», которые фациально замещают «Биогерм горы Видная». Из слагающих гору известняков определены башкирские гониатиты (Либрович и др., 1993). Комплекс брахиопод содержит более 20 общих видов с Южноновоземельским, включая и эндемичные формы. Из эндемиков автором определены: *Meristorygma (?) pseudogracilis* Ded., *Purdonella (?) ancestralis* Ded., *Semicostella genuflexa* Ded., *Camarotoechia dolium* Ded., *Buxtonia (?) mirabilis* Ded., *Ella (?) simensis* (Tschern.), *Waagenoconcha similis* Ded. Реже отмечаются *Brachythyris* sp. (sp. nov.) Dedok, *Rotaia novosemelika* Kalash. Отличием являются единичные находки *Eomarginifera schartimiensis* Jan., *Striatifera ex gr. tenella* Sarytcheva, *Parachoristites* cf. *baschkiricus* Jan. Кроме того, здесь найдены своеобразные спириферы и неомунеллы, представленные несколькими новыми видами (В.П. Матвеев, 1997, in manuscr.). Комплекс собран в отложениях, охарактеризованных раннебашкирскими гониатитами генозоны *Bulinguites-Cancelloceras* (Кузина, Яцков, 1999).

В московском веке изменения состава и структуры комплекса брахиопод захватывают уже большую площадь, поэтому ранг плеобиогеографического подразделения, выделенного Н.В. Калашниковым, должен измениться. На Северном Урале, в бассейне средней и верхней Печоры, на Гряде Чернышёва, и на о. Вайгач хориститы встречаются редко. В Североновоземельской СФЗ тоже отмечается подобное явление. Здесь установлена низкая плотность популяции видов рода *Choristites*. От раннего башкира к поздней москве происходит вытеснение этого рода морфологически близкой ему формой *Larispirifer* (подсемейство Spiriferinae). Среди *Choristites* s. l. в раннем башкире присутствуют редкие представители рода *Parachoristites* наряду с башкирскими *Purdonella* и *Neomunella* (оба рода из подсемейства Purdonellinae). Два последних рода, по мнению С.В. Полетаева (1986), не встречаются совместно с видами родов хориститовой группы. Первые представляют собой отчетливо выраженные элементы бореальной фауны, тогда как вторые считаются фауной субэкваториальной. Кроме того, на о. Северный в отложениях, относимых к московскому веку, автором обнаружены восточно-казахстанские виды брахиопод родов *Neospirifer* и *Orulganina*. Если учесть, что характерный для Восточного Казахстана род *Kasakhstania* Besnossova может оказаться младшим синонимом рода *Neomunella* Ozaki, то можно выделить единый своеобразный комплекс брахиопод. Он отличается как от бореальной, так и

от субэкваториальной фауны (Матвеев, 2002) и формируется на территории умеренных палеоширот, расположенной между Евроазиатской и Североазиатской областями. Обоснование границ его территории нуждается в дополнительных исследованиях. При уточнении и более полной характеристике ранга площади может быть поднят и до «палеогеографической области», разделяющей Бореальную и Тропическую провинции.

На современном этапе развития биостратиграфии все чаще объектом исследования палеонтологов становятся не отдельные виды, а эволюция всей биосферы в целом. В пространстве, на поверхности земли биоценозы разобщены, что отражается в палеобиогеографической зональности. Она, в свою очередь, отражает эволюционный процесс усложнения структуры абиогенного пространства, а возникающее многообразие палеогеографических обстановок определяет и пестроту биогеоценозов. Как следствие возникают трудности с корреляцией отложений, вмещающих комплексы фоссилий, и трудности с определением их возраста. Примером подобных затруднений служат отложения, сформированные в башкирском веке на территории морского бассейна, покрывавшего площадь современного Новоземельского архипелага. Подобные площади наиболее интересны для научного исследования, так как выявляют новые факторы на пути изучения закономерностей эволюционного процесса.

ЗНАЧЕНИЕ КЛАССИЧЕСКИХ И НОВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В СИСТЕМАТИКЕ ФОРАМИНИФЕР

В.И. Михалевич

ЗИН РАН, Санкт-Петербург, mikha07@mail.ru

Основным традиционным методом изучения в систематике фораминифер с начала возникновения фораминиферологии был морфологический метод исследования скелета. Немногочисленные данные о строении их живой клетки, полученные в XIX и XX веках, были впервые обобщены и использованы для характеристики крупных таксонов (классов) в конце XX века (Михалевич, 1980, 1992, 2000). В настоящее время цитологические методы, помогающие разграничить некоторые виды и роды, применяются более широко при изучении примитивных однокамерных форм с агглютинированной или органической раковиной (Gooday et al., 1996; Bowser et al., 2002; Habura et al., 2004). Вторая половина XX века характеризуется бурным расцветом электронной микроскопии (ЕМ) (Reiss, 1957, 1959, 1960; Reiss, Merling, 1958 (cited after Loeblich. Tappan, 1987); Towe, Cifelli, 1967; Hansen, Reiss, 1971 a, b; Bellemo, 1974a, b, 1976; Hemleben et al., 1977; Spindler, 1978; Leutenegger, Hansen, 1979; Be et al., 1980; Debenay et al., 1996b, 1998, 2000; Gooday, Smart, 2000). Большой вклад в этой области внесен работами отечественных ученых (Крашенинников, 1956; Григалис, Горбачик, 1980; Саидова, 1980; Маслакова, 1983; Михалевич и др., 1986; Губенко, 1989; Афанасьева, 1982 и др.). Одной из главных проблем в систематике фораминифер остается неравномерность изученности их скелетов, исследованных на разных уровнях микроскопии (световой и электронной), что затрудняет сравнение их раковин. Поэтому переисследование на новом ЕМ уровне типовых видов родов является назревшей задачей.

Новый этап в таксономии фораминифер начался с введением молекулярных филогенетических методов, позволяющих получить таксономические критерии, независимые от характера морфологии. Первые шаги в этом направлении были сделаны в последнем десятилетии XX века (Darling et al., 1996, 1997; Fahrni et al., 1997), в первом десятилетии XXI века число таких исследований значительно возросло (Darling et al., 1996, 1997, 1999, 2000, 2009; Pawlowski, 2000; Pawlowski et al., 1995, 1997, 2002, 2003; Pawlowski, Gooday, 2009; Pawlowski, Burki, 2009; Holzman et al., 2003; Habura et al., 2004; Flakowski et al., 2005; Bowser et al., 2006 и др.). Возник принципиально новый вид коллекций – GenBank, хранящий

мультигенетические базы данных. Трудности нового метода часто приводили к неверным или противоречивым результатам. Так, фораминиферы первоначально помещались на филогенетическом древе рядом с инфузориями как их сестринская группа. Представления о филогенетическом древе протистов многократно менялись (сам термин *Protista* предложено заменить на более точный – одноклеточные *Eukaryota*, поскольку первые представляют гетерогенную группу, объединенную скорее по экологическим, чем по таксономическим признакам (Крылов и др., 1980)). К настоящему времени достигнут значительный прогресс в составлении этого древа. Фораминиферы – один из самых сложных объектов для молекулярных исследований, во-первых из-за наличия раковины, а также из-за присутствия большого числа симбионтов и различных включений в их цитоплазме, и из-за высоких темпов их эволюции. Все это часто приводит к ошибочным выводам.

В 2000-ые годы получены интересные данные молекулярных исследований фораминифер различного таксономического ранга. Прежде всего, подтверждено единство и монофилия фораминифер как самостоятельного типа (Pawlowski, 2000). Результаты филогенетического анализа основных эволюционных линий развития подтвердили также правильность новой системы фораминифер, предложенной и разработанной в конце XX века (Михалевич, 1980–2000; Саидова, 1981), существование 5 выделенных классов (*Astrorhizata* Saidova, 1981, *Spirillinata* Mikhalevich, 1992, *Miliolata* Saidova, 1981, *Nodosariata* Mikhalevich, 1992, *Rotaliata* Mikhalevich, 1980); для 4-х из них (*Astrorhizata*, *Spirillinata*, *Miliolata*, *Rotaliata*) подтверждено родство агглютинированных и известковых форм изоморфного строения в пределах одного класса. Для подкласса *Normosinana* Mikhalevich, 1992 данные о его родстве с высшими известковыми *Nodosariata* пока отсутствуют в связи с трудной доступностью живого материала. Результаты молекулярного анализа крупных таксономических групп фораминифер чаще всего совпадают с данными морфологического анализа. Так, показана гомогенность таких линий как милиолиды, соритиды, нуммулитиды, всего подкласса *Rotaliana* и в значительной степени класса *Rotaliata*, хорошо документирована параллельная эволюция различных линий нуммулитид (Holzmann et al., 2003).

Важные результаты получены при изучении на молекулярном уровне различных видов и родов: роды *Brizalina*, *Cibicidoides*, *Fontbotia* и *Lobatula* оказались невалидными (Ertan et al., 2004; Schweizer et al., 2009), род *Jadammina* – синонимом *Entzia* (Holzmann et al., 2012). Выделение всех этих родов было сомнительно и на морфологическом уровне. Было доказано наличие пелагической стадии у донного вида *Bolivina variabilis* (Darling et al., 2009; Darling, Leckie, 2010). Различные генотипы видового уровня были выявлены в роде *Ammonia*. Сходные исследования проведены для представителей *Glabratellidae* и *Allogromiidae*. Было показано, что разнообразие генотипов аллогромиид Антарктики вдвое превосходит поразительное разнообразие их морфологических форм (Gooday et al., 1996; Bowser et al., 2002; Nabura et al., 2004). Изучение межвидовой изменчивости планктонных форм (*Globigerina pachyderma*, *G. bulloides*, *Globigerinoides ruber*, *Orbulina universa*, *Neogloboquadrina pachyderma* (Darling et al., 1999, 2000), *Globorotalia truncatulinoides* (Varga et al., 1999, 2001)) также выявило их высокую генетическую изменчивость и приуроченность многих определенных генотипов к определенным географическим областям и экологическим нишам; число форм, считавшихся ранее космополитными, резко сократилось. Изучение видовых генотипов в роде *Ammonia* показало, что лишь один из них имеет отчетливые морфологические отличия, остальные виды опознать по морфологическим признакам невозможно (Holzman, Pawlowski, 2000).

Такие данные, имея высокое теоретическое значение, создают трудности в практике таксономической работы экологов, и, особенно, палеонтологов. Вопрос о понимании вида у фораминифер становится проблематичным. Сходные случаи известны и среди групп высших организмов, на конференциях систематиков специалисты чаще приходят к консенсусу выделять в этих случаях таксоны в соответствии с морфологическими признаками.

Чем меньше отличительных морфологических признаков имеет вид или иная таксономическая группа, тем большее значение в ее изучении приобретают молекулярно-генетические методы. Однокамерные представители класса *Astrorhizata* более всего нуждаются в таком исследовании. Эти методы важны также при изучении трудно идентифицируемых конвергентных форм разных групп. Ни один из методов нельзя абсолютизировать, наилучшие результаты могут быть получены лишь при комплексном использовании различных методик. Следует принять во внимание высказывание ведущих специалистов в области молекулярных исследований о том, что филогенетические построения, основанные на изучении SSU rDNA последовательностей должны восприниматься с осторожностью (Pawlowski, Burki, 2009).

Молекулярные методы внесли много нового в понимание филогении различных крупных групп и в понимание вида, но, тем не менее, до сих пор часто дают противоречивые результаты и не охватывают большого числа представителей. Новые таксономические исследования по морфологии различных групп организмов подтверждают, что возможности традиционных морфологических методов до сих пор не исчерпаны. Благодаря электронной микроскопии, настоящее время можно назвать ренессансом морфологических методов исследования. Система большинства групп фораминифер внутри новых классов нуждается в изучении их на новом уровне. Назрела и необходимость современного издания «Основ палеонтологии».

РЕВИЗИЯ PSEUDAGNOSTIDAE ИЗ КЕМБРИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Е.Б. Наймарк

ПИН РАН, Москва, naimark@paleo.ru

В настоящее время идет активный поиск оптимальных опорных разрезов и стратотипов для совершенствования стратиграфической шкалы России для среднего и верхнего кембрия. Для этого временного интервала в качестве руководящей группы фауны используются агностиды – таксономически компактная группа мелких членистоногих, относимая условно к трилобитам. В последние годы интенсивно исследуется систематика и эволюция этой группы, и это связано как с необходимостью инвентаризировать глобальное разнообразие этой стратиграфически важной группы, так и с поступлением нового материала из разных точек мира. Недостаточно четкое представление о родах агностид, описанных в старой литературе, становится серьезным препятствием при регистрации и сравнении нового материала. Причинами этого являются наличие поверхностных диагнозов и зачастую отсутствие голотипов, а также неудовлетворительное качество старых изображений. Одним из подобных родов с сомнительной репутацией является космополитный род *Pseudorhaptagnostus* Lermontova, 1951. Виды этого рода маркируют зоны верхнего кембрия. При этом запутанная номенклатурная история рода привела к тому, что его свели в синонимику к роду *Neoagnostus* Kobayashi, 1955. Восстановление и обоснование рода потребовало обратиться к коллекции, содержащей экземпляры типового вида *Pseudorhaptagnostus simplex* Lermontova, 1951 (коллекция № 7350, хранится в ЦНИГРмусее, Санкт-Петербург).

Впервые род *Pseudorhaptagnostus* появляется в литературе при описании вида *Pseudorhaptagnostus punctatus* Lermontova, 1940, установленного на материале из верхнего кембрия Алтае-Саянской области. При выделении данного вида Е.В. Лермонтова отметила дату первоописания рода как 1937 год, но в действительности *Pseudorhaptagnostus* не был описан в указанный год, и типовой вид для него не был обозначен. Род был описан, сообразуясь с правилами номенклатурного кодекса, в 1951 г. по материалу скважины Боже-Куль, Северо-Восточный Казахстан, верхний кембрий. Типовым видом был назначен вид

P. simplex Lermontova, 1951. Для типового вида Е.В. Лермонтова определила два «голотипа» – один для цефалона, другой для пигидия. Для алтайского вида *P. punctatus* она также предложила два образцовых экземпляра – цефалон и пигидий, не указав формальный голотип. В 1955 г. Т. Кобаяси описал род *Neoagnostus* с типовым видом *N. aspidoides*, назначив голотипом целый панцирь (Kobayashi, 1955). Из-за номенклатурной неразберихи специалисты по этой группе стали пользоваться вторым названием, признав род, описанный Е.В. Лермонтовой, невалидным.

Материал типовой коллекции, согласно определениям Е.В. Лермонтовой, содержит два вида, принадлежащие к двум родам семейства Pseudagnostidae. Первый *P. simplex* представлен мелкими пигидиями и более или менее взрослыми цефалонами. Соответственно признаки пигидиев варьируют: меняется форма акролопасти, выраженность добавочных борозд задней доли, выраженность ланцетовидного поля. Изменчивы и признаки цефалонов – предглабелльная борозда может стираться практически полностью, а форма меняется от округлой до субквадратной, варьирует и ширина краевой борозды. Вторым видом – *Pseudagnostus obsoletus* Lermontova, 1951. В коллекции имеются и взрослые, и ювенильные экземпляры этого вида, и те и другие весьма изменчивы. Изменчивость проявляется в разной степени сглаженности осевой борозды цефалона, предглабелльной и трансглабелльной борозды. Пигидии могут нести заднебоковые шипы, или шипы могут отсутствовать. Подобная изменчивость не характерна для видов агностидных трилобитов.

Тщательное изучение и сравнение материала показало, что в коллекции присутствуют не два, а три вида этого семейства. Третьим видом является *Pseudagnostus impressus* Lermontova, 1940. Цефалон этого вида изображен как «голотип цефалона» *P. simplex*, а пигидий – как «голотип пигидия» *P. obsoletus*. Таким образом, голотипом для *P. simplex* остается пигидий, а для *P. obsoletus* – цефалон. С учетом третьего вида в коллекции изменчивость двух изначально описанных видов становится существенно меньше. Вид *P. simplex* имеет мелкие размеры, предглабелльная и трансглабелльная борозды стерты, форма цефалона субквадратная; пигидий этого вида широкий, с короткими заднебоковыми шипами, ланцетовидное поле у ювенильных экземпляров стерто, у взрослых проявляется в виде точек. В таком представлении два вида *P. simplex* и *P. punctatus* являются синонимами с приоритетом последнего. Вид *P. obsoletus*, за вычетом цефалонов *P. impressus* и его пигидиев с заднебоковыми шипами, оказывается синонимом вида *Rhaptagnostus cyclopygeformis* (Sun, 1924), типового для рода *Rhaptagnostus*.

Таким образом, ревизия типового материала позволила уточнить признаки типового вида рода *Pseudorhaptagnostus*, назначить его адекватный голотип (лектотип) и установить валидность этого широко распространенного рода, а также уточнить и расширить фаунистические списки пограничных слоев верхнего кембрия и ордовика в Северо-Восточном Казахстане.

ВИДЫ-МАРКЕРЫ ГЛОБАЛЬНОГО ГИПЕРТЕРМАЛЬНОГО СОБЫТИЯ РЕТМ НА ГРАНИЦЕ ПАЛЕОЦЕНА–ЭОЦЕНА В КОМПЛЕКСАХ ДИАТОМЕЙ И СИЛИКОФЛАГЕЛЛАТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ И ЗАУРАЛЬЯ

Т.В. Орешкина

ГИН РАН, Москва, oreshkina@ginras.ru

С 2007 г. формальная граница между палеоценом и эоценом проводится по глобальному хроностратиграфическому уровню – негативной экскурсии легкого изотопа углерода (Carbon Isotopic Excursion=CIE; 2,5-6‰), который совпадает с кратковременным (~200 тыс. лет), но значительным повышением температуры (~6°C) в глобальном масштабе, получившим общепринятую аббревиатуру РЕТМ (Paleocene–Eocene Thermal Maximum). Основными биотическими маркерами РЕТМ принято считать массовое вымирание абиссаль-

ных и батиальных бентосных фораминифер (BFE), появление «excursion taxa» среди планктонных фораминифер и наннопланктона, асме *Apectodinium* у динофлагеллат. К настоящему времени накоплен огромный массив данных по событию PETM в различных регионах Земного шара, обобщенный в ряде публикаций (Gavrilov, Shcherbinina, 2004; Aubry et al., 2007; Sluijs et al., 2007; Spejer et al., 2012).

Анализ комплексов диатомей и силикофлагеллат по материалам разрезов Центральной России (Орешкина, Александрова, 2007; Khokhlova, Oreshkina, 1999; Oreshkina, Oberhansli, 2003), Печорской впадины (Iakovleva et al., 2000) и Зауралья (Орешкина и др., 2008; Александрова и др., 2012; Oreshkina et al., 2004) выявил существенные изменения и в этих группах микропланктона с кремневой секрецией. В узком стратиграфическом интервале (верхи палеоцена–основание эоцена), соответствующем верхней части зоны *Trinacria ventriculosa* – зоне *Hemiaulus proteus* по диатомеям, установлен ряд биостратиграфических событий. Во-первых, в изменениях таксономического состава наблюдается две противоположные тенденции. С одной стороны, это обогащение таксономического состава представителями меловой и раннепалеоценовой флоры – родов *Lepidodiscus*, *Rattrayella*, *Kentrodiscus*, *Cortinocornus*, *Goniothecium*, *Aulacodiscus*, *Actinoptychus*, *Hemiaulus*. С другой стороны, происходит существенное обновление родового состава за счет появления родов *Podosira*, *Moisseevia*, *Solium*, *Cylindrospyra*, *Craspedodiscus*, *Fenestrella*, *Pseudotriceratium*. Примечательно, что часть из них является монотаксонными (*Solium*, *Cylindrospyra*, *Podosira*). Многие появившиеся на этом уровне виды характеризуются сверхкоротким интервалом стратиграфического распространения (*Cylindrospyra simsii*, *Craspedodiscus klavsenii*, *Fenestrella russica*, *Moisseevia probabilis*, *Anaulus weyprechtii*, *Eunotogramma fugei*, *Hemiaulus proteus*, *H. incurvus*, *H. inaequilaterus*, *Grunowiella* sp. A, B). Морфологические новации проявляются в широком диапазоне – от изменений формы створки до появления атипичных форм, сочетающих признаки разных родов. Ярким примером развития экстремальных экофенотипов является диатомея *Cylindrospyra simsii* Mittlehner с эндемичным ареалом в бассейнах Северной Европы и Центральной России и практически точечным стратиграфическим распространением в пределах зоны *Hemiaulus proteus*.

Интересны и биогеографические аспекты изменений диатомовых в интервале PETM. Таксономическая близость изученных комплексов с синхронными комплексами из южной части Тетической области, известными по материалам глубоководного бурения, позволяет предположить усиление миграционного обмена окраинных бассейнов Перитетиса с тропической областью. Об увеличении теплопроводности говорит и появление в интервале PETM таксонов с «говорящими» географическими названиями, которые раньше были известны только из более молодых отложений эоцена тропической области (*Fenestrella barbadensis*, *Triceratium barbadensis*, *Pseudotriceratium nowaezelandiae*).

Аналогичные тренды наблюдаются и в развитии силикофлагеллат, где для рассматриваемого интервала характерны короткоживущие таксоны с атипичной морфологией: *Dictyocha elongata*, *Naviculopsis danica*, *Naviculopsis robusta*, варианты *Corbisema disymmetrica*. Описан новый монотаксонный род *Naviculocha* (Александрова и др., 2012), сочетающий морфологические признаки родов *Naviculopsis* и *Dictyocha*.

Таким образом, диатомовые и силикофлагеллаты на границе палеоцена–эоцена, совпадающей с глобальным событием PETM, развиваются по сценарию, установленному для диноцист и наннопланктона (Aubry et al., 2007). Это эволюция на видовом и родовом уровнях, кратковременное появление таксонов с атипичной морфологией (экофенотипы), инвазия мигрантов из Тетической области. Кроме того, для диатомовых ассоциаций характерно присутствие раннепалеоценовых и меловых реликтов с их последующим вымиранием в начале эоцена.

Работа проведена при поддержке РФФИ, грант 11-05-00431.

ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АУЛОПОРОИДНОСТИ ДЛЯ СИСТЕМАТИКИ ПАЛЕОЗОЙСКИХ КОРАЛЛОВ

Н.К. Оспанова

*Ин-т геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН Таджикистана,
Душанбе, Таджикистан, ospanova2005@mail.ru*

Любая систематика отражает взгляды автора на происхождение филума и взаимосвязь отдельных таксонов. В настоящее время не существует единства взглядов на степень родства трёх основных скелетообразующих групп кораллов палеозоя (табуляты, гелиолитиды, ругозы) и их генезис. Гелиолитиды рассматриваются как часть табулят либо как самостоятельная группа, отдельные таксоны табулят связывают с губками, гидроидными, альционариями, ругоз выводят либо от табулят, либо от бесскелетных анемонов, а также скелетных форм неясного систематического положения. Некоторые исследователи (Соколов, 1962 и др.) включают гелиолитид вместе с табулятами и ругозами в качестве самостоятельных подклассов в состав класса коралловых полипов Anthozoa, другие (Oliver, 1996) рассматривают их в качестве отрядов (вместе с морскими анемонами и рядом других скелетных групп) в подклассе Zoantharia класса Anthozoa, третьи объединяют их (также в ранге отрядов) в самостоятельный подкласс Paleosclerocoralla (Ospanova, 2007, 2010). Б.С. Соколов (1971) выделил подкласс Tabulatomorpha (или Tabulata), включив в него три надотряда: 1) Tabulata s. str., 2) Heliolitoidea и 3) ?Chaetetoidea. А.Б. Ивановский (1980) в подклассе Tabulatomorpha различает четыре отряда – Chaetetida, Auloporida, Tabulata и Heliolitida, а отряды Rugosa и Heterocorallia относит к подклассу Sclerocorallia.

Для определения места гелиолитид в общей системе основных скелетообразующих групп кораллов палеозоя и выяснения их генезиса нами использован системный подход, заключающийся в сравнении между собой не единичных признаков, как это часто практикуется, а комплекса основных морфологических признаков и прослеживании их изменчивости. При этом автор исходил из положения, что чем выше степень сходства, тем больше вероятность родства. Поэтому к рассматриваемым группам должна быть применима концепция суммы общих признаков: близкородственные таксоны крупного ранга (подклассы, отряды или надотряды) должны иметь сумму общих признаков (Ospanova, 2003, 2010). Составлена таблица, позволяющая подразделить признаки по распространенности на общие (встречаются во всех трех группах) и специфические, то есть характерные лишь для одной из них. К числу общих признаков относятся такие, как септы, днища, осевые образования, цененхимальная ткань, ряд микроструктурных особенностей, способность строить колонии (колониальная форма существования), типы вегетативного размножения, эпитека, аулопороидность, а также такая интегральная характеристика палеозойских кораллов, как кратность тех или иных признаков четырем.

Часть результатов изучения была опубликована (Оспанова, 1998; Ospanova, 2003, 2010, 2013). В предлагаемой статье внимание уделено рассмотрению признака аулопороидности в свете изложенной выше концепции. На общую начальную форму онтогенеза табулят и ругоз указывали Е.Д. Сошкина (1947), Б.С. Соколов (1950, 1955), Д.Л. Кальо (1960), А.И. Ким (1974) и др. Аулопороидная стадия развития предполагается также для гелиолитид (Соколов, 1955).

Аулопороидность – изогнутость конических оснований кораллитов на начальных стадиях роста (строение, присущее роду Aulopora). Аулопороидность гелиолитид не столь очевидна, как табулят и ругоз. У пропороидных форм с пузырьчатой цененхимой инициация новых кораллитов могла происходить от крупных пузырей, в других случаях увеличение размеров кораллитов происходило постепенно. О.Б. Бондаренко (1976) наблюдала спиралеобразное развитие и редукцию кораллитов в цененхиме. У форм с трубчатой цененхимой в формировании кораллита задействованы порядка 7-17 цененхимальных трубок. Иногда в продольных срезах у форм со скудно развитой цененхимой и плотным рас-

положением кораллитов можно видеть постепенное увеличение диаметра единичной цененхимальной трубки до размеров зрелого кораллита, но нет полной уверенности в том, что увеличение диаметра трубки происходит только за счет собственного роста, а не за счет включения и других трубок (за пределами среза). О.Б. Бондаренко (1987) указывала, что метаморфоз гетеролитов (то есть цененхимальных трубок) в кораллиты до сих пор не исследован через серию поперечных срезов. Поэтому для гелиолитид, характеризующихся постоянным присутствием цененхимы, скорее можно говорить об аулопороидности протокораллитов (большой частью предполагаемых) в случае сохранения их изогнутых оснований.

Считают, что изогнутая внешняя форма коралла обусловлена боковым прикреплением личинки, тогда как ее осевое прикрепление обуславливает цилиндрическую или субцилиндрическую внешнюю форму (Ильина, 1984; Бондаренко, 1987 и др.). В принципе разнообразие способов прикрепления (и, соответственно, внешней формы коралла) не должно контролироваться хронологически. Между тем, первое характерно для ругоз (палеозой), а второе для склерактиний (мезозой). Консервативность признака свидетельствует о важности эволюционных событий именно в момент становления групп, предопределивших устойчивость существования признака аулопороидности у палеозойских представителей.

Поиски предков основных скелетообразующих групп кораллов палеозоя ведутся по двум направлениям: среди скелетных и среди бесскелетных форм. Анализ разнообразных точек зрения на взаимосвязь и происхождение палеозойских кораллов позволил ученым отвергнуть как «скелетную» полифилию, так и «скелетную» монофилию. Бездоказательность «скелетных» точек зрения заставляет многих исследователей (Dacque, 1935; Hill, 1960; Сытова, 1980; Oliver, 1992, 1996; Kostina, Krasnov, 2003 и др.) связывать происхождение палеозойских кораллов с бесскелетными полипами, причем скелетизация разных групп могла происходить неоднократно в разное время (полифилия).

Проведенное нами исследование позволяет как с большей обоснованностью говорить о родстве табулят, гелиолитид и ругоз, так и отвергнуть полипоидное происхождение этих групп. Нами была предложена гипотеза происхождения палеозойских кораллов способом педоморфоза от группы коралломедуз (Osanova, 1995; Оспанова, 2005), объясняющая более позднее (от начала раннекембрийской скелетизации) появление кораллов в разрезах, их морфологические особенности и отсутствие метагенеза, что в работах предыдущих исследователей не находило своего объяснения. Не останавливаясь подробно на рассмотрении вопроса, можно лишь отметить, что упрощенность строения древнейших представителей кораллов носит вторичный характер и связана со смещением размножения на личиночную стадию, вынужденным (вследствие длительного неблагоприятного воздействия среды) оседанием личинок на субстрат и совпадением начала кальцификации с переходом пелагических форм к бентосному существованию. Аулопороидность является следствием того, что продуцировать скелет начали не взрослые особи, а личинки. Рост скелетов вверх (воздымание над субстратом) сопровождался изгибанием их нижних частей. Среди причин, вызывающих появление двусторонней симметрии у сидячих, первично радиальных животных, В.Н. Беклемишев (1964) называет наличие механической силы (сильные течения, боковое прикрепление), действующей перпендикулярно к направлению силы тяжести. В этом случае большая устойчивость организма достигается искривлением оси, влекущим за собой появление двусторонней симметрии.

Явление аулопороидности хорошо накладывается на сценарий возникновения палеозойских кораллов способом педоморфоза. Большинство исследователей наличие аулопороидной стадии развития рассматривается как одно из доказательств родства названных групп. Изучение показывает, что сам по себе этот признак является не столько показателем родства, сколько указывает на общность процессов, которым подвергались отряды палеозойских кораллов на заре своего становления.

РЕВИЗИЯ ПОРИСТЫХ РИНХОНЕЛЛИД РОДА *ARARATELLA*
ABRAMIAN, PLODOWSKI ET SARTENAER, 1975 (BRACHIOPODA)

А.В. Пахневич

ПИН РАН, Москва, alvpb@mail.ru

К пористым брахиоподам относится 7 родов ринхонеллид. Ранее они объединялись в одно надсемейство Rhynchoporoidea. Но совсем недавно в ходе его ревизии было показано, что эти рода принадлежат к разным надсемействам палеозойских ринхонеллид (Pakhnevich, 2013). Род *Araratella* Abramian, Plodowski et Sartenaer, 1975 отнесен к надсемейству Camarotoechioidea семейства Septalariidae и подсемейству Araratellinae. Основные признаки, по которым он был перемещен в семейство Septalariidae: наличие многолопастного замочного отростка и открытый неглубокий и широкий септалий. Еще один важный систематический признак, который присущ роду – образование радиальных складок путем интеркаляции или дихотомии. Типовым видом рода является вид *Liorhynchus dichotomians* Abramian, 1954. Были описаны два варианта *L. dichotomians* var. *dichotomians* и *L. dichotomians* var. *assimulatus*, которые отличались друг от друга толщиной ребер, их количеством, наличием в синусе среднего недихотомизирующего более низкого ребра у *L. dichotomians* var. *assimulatus*, а также формой раковины. В рамках рода *Araratella* рассматривались *Camarotoechia* (?) *araratica* Abrahamian и *C. araratica shamamensis* Abrahamian (изначально *C. a.* var. *shamamensis*) из отложений верхнего фамена Закавказья. П. Сартенер и Г. Плодовски (Sartenaer, Plodowski, 2003) отнесли к роду *Araratella* также верхнефаменные виды и подвиды: *Rhynchonella moresnetensis* de Koninck из отложений Бельгии и Германии (Sartenaer, Plodowski, 1975), *Leiorhynchus kiselicus* Nalivkin из Южного и Центрального Урала (Наливкин, 1979), *L. dichotomians kazakhstanica* Rozman из Каратау (Розман, 1962), *Araratella* sp. (Garcia-Alcade et al., 1979) из Кантабрии, «*Camarotoechia*» (*Araratella* ?) *intercalata* Rozman (Котляр, 1990) из Днепро-Донецкой впадины, *Rhynchopora* (?) *morini* Drot из Марокко (Drot, 1964). Из нижних горизонтов фамена Северного Ирана был описан вид *Gastrodotoechia iranica* Gaetani. *Araratella* sp. (Milhau et al., 1997) и *Araratella* (?) (Legrand-Blain, 2000) были отмечены в отложениях фамена Франции. Из девонских отложений Великобритании известна *Rhynchonella* (*Camarotoechia*) *togata* Whidbourne (Whidbourne, 1896-1907), также причисленная П. Сартенером и Г. Плодовски к роду *Araratella*. Из фамена юга Польши описан неопределенный до рода экземпляр с дихотомизирующими ребрами (Balinski, 1995), который А. Балински сближал с видами рода *Araratella*. К этому же роду были отнесены новые виды *A. anatolica* из верхнего фамена Турции и *A. centralis* из верхнего фамена Марокко (Sartenaer, Plodowski, 2003). На основе изучения вида *A. araratica* был описан новый род *Tchanakhtchirostrum* Sartenaer et Plodowski, 2003, а вид *Gastrodotoechia iranica* стал типовым для рода *Zaigunrostrum* Sartenaer et Plodowski, 2003. Вид *Rhynchopora* (?) *morini* был отнесен к роду *Sharovaella* Pakhnevich, 2012. Отнесение видов *Leiorhynchus kiselicus*, *L. dichotomians kazakhstanica*, «*Camarotoechia*» (*Araratella* ?) *intercalata*, *Rhynchonella* (*Camarotoechia*) *togata* и экземпляров без точного видового определения к роду *Araratella* остается спорным.

В результате видовой состав рода *Araratella* стал выглядеть следующим образом: *A. dichotomians* (включая подвиды), *A. moresnetensis*, *A. anatolica* и *A. centralis*. Но подробное изучение развития септалия заставляет усомниться в принадлежности всех этих видов к роду *Araratella*. В описании рода указывается, что септалий арапателл закрытый (Sartenaer, Plodowski, 1975). И это выглядит именно так, если рассматривать его участок, расположенный ближе к переднему краю. Но если проследить развитие на всех стадиях, то оказывается, что закрытый септалий у видов данного рода образуется неодинаково. У типового вида *A. dichotomians* образование открытого септалия начинается около макушки. Он формируется широким, но не очень глубоким. Ближе к переднему краю, на месте сочленения круральных пластин с септой, образуется полость. Она расширяется, и дно септалия при-

поднимается. Создается впечатление, что сформировалась крышечка септалия, и он становится закрытым. Но септалий, на всем протяжении, остается открытым. У вида *A. centralis* в примакушечной части септалий тоже открыт, но ближе к переднему краю от вершин круральных пластин навстречу друг другу начинают расти выросты, которые затем формируют крышечку септалия. То есть септалий *A. centralis*, действительно, закрытый. Поэтому тип септалия вида *A. dichotomians* я предлагаю называть ложнозакрытым.

Проанализировав последовательные шлифовки других видов рода *Araratella*, удалось выяснить, что характерный для типового вида механизм формирования септалия присущ также видам *A. moresnetensis* и *A. anatolica*. Таким образом, вид *A. centralis* следует исключить из рода *Araratella*. По внутреннему строению его можно было бы отнести к роду *Sharovaella*, но для последнего не характерны дихотомия и интеркаляция радиальных складок. Вероятнее всего, данный вид принадлежит роду *Tchanakhtchirostrum*. Возможно, к роду *Araratella* можно было бы отнести подвид *L. dichotomians kazakhstanica*, поскольку у него имеется открытый септалий. Но этот вопрос требует дополнительного изучения, поскольку о наличии у него пор никаких упоминаний нет. Данный подвид имеет такую же радиальную скульптуру, как и виды рода *Araratella*. Но этот признак характерен и для других пористых брахиопод рода *Tchanakhtchirostrum* и очень распространен среди брахиопод девона. Вероятно, он же стал причиной отнесения к роду *Araratella* вида *Leiorhynchus kiselicus*. Но пор в веществе его раковины не обнаружено, а по внутреннему строению голотипа и раковин всей типовой серии, изученных с помощью рентгеновского микротомографа Skyscan 1172, септалий у данного вида всегда открыт, и под ним не образуется никаких полостей, а стержневидные круры по форме не совпадают с таковыми у *Araratella*.

Таким образом, в результате ревизии рода *Araratella* выявлено, что в его состав входят виды *A. dichotomians*, *A. moresnetensis*, *A. anatolica*. Вид *A. centralis* принадлежит роду *Tchanakhtchirostrum*. Вид *Leiorhynchus kiselicus* не относится к пористым ринхонеллидам и не принадлежит роду *Araratella*.

Автор выражает сердечную благодарность сотрудникам ЦНИГРмузея Н.М. Кадлец и Т.В. Виноградовой за помощь в работе с коллекциями.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ГУБКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.М. Первушов

Саратовский государственный университет, pervushovem@mail.ru

Кремниевые губки, демоспонгии и гексактинеллиды формировали особый биотический облик Европейской палеобиогеографической области (ЕПО). Поселения этих губок известны преимущественно на территориях бывших эпиконтинентальных бассейнов Европы и, в моменты максимальных трансгрессий, Северной Африки. В структуре эпибентосных сообществ Средиземноморской области и «переходной» к ЕПО Польско-Азовской провинции известны губки с известковым, спикульным и массивным скелетом, которые являлись и элементами рифовых построек.

Особенности расселения и морфогенеза гексактинеллид на протяжении альбского–палеогенового времени отчетливо соотносятся с этапностью и последовательностью событий, отражающих направленность эвстазии, проявившейся в пределах ЕПО и в сопряженных палеобиохориях. Особенности возрастной приуроченности и географического распространения кремниевых губок с несвязанным спикульным скелетом дополняют своеобразие истории распространения гексактинеллид и демоспонгий в ЕПО. Провинциальность бассейнов ЕПО определяется не только таксономическим составом и количественным представительством губок, параметрическими характеристиками скелетных форм, но и особенностями истории освоения и этапностью формирования сообществ губок в палеобиохории

ях. Палеогеографические аспекты истории позднемиоценовых гексактинеллид Среднерусской провинции можно представить в виде последовательных стадий. События альба–сеномана рассматриваются как проявление эсболии, процессы, происходившие в течение турона–сантона, определяются как прохорез, а кампана–маастрихта – как аллегия, выравнивание таксономического состава сообществ губок палеобиохорий в составе ЕПО. Явления в маастрихте–палеоцене – пример катистении, стадийно нарастающего вымирания форм при миграции из бывших ареалов.

Использование «абсолютных» коэффициентов, отражающих степень сходства/различия сопряженных палеобиохорий (подпровинций, районов) на основании анализа таксономического состава групп затруднительно по ряду причин. Среди них слабая изученность губок на территории Русской и сопряженных южных эпигерцинских плит, отсутствие как общепринятых критериев по систематике гексактинеллид, так и однозначности по таксономии на уровне «семейство» и «род». Последнее обстоятельство способствует выделению «эндемичных» форм и «обоснованию» характеристики палеобиохорий. В настоящее время биологическое содержание палеобиохорий высокого ранга информативно по соотношению представителей губок на уровне классов, отрядов и подотрядов.

При сопоставлении синхронных ориктоценозов слабо учитывается тафономический анализ захоронений скелетных форм, поскольку, в частности, в структуре аллохтонных комплексов многие тонкостенные губки известны только по фрагментам стенки и/или достоверно неопределимы. А определение количественного представительства форм в ориктоценозах, особенно аллохтонных захоронений, осложнено учетом степени фрагментации, особенностей тафономического ряда разрушения скелета при его переотложении. Например, губки *Guettardiscyphia* часто известны по фрагментам лопастей, однозначно характеризующих представителей рода, количество которых в строении скелета достигает пяти-семи. Таксономический состав палеобиохорий анализируется на уровне века, а при изучении сукцессии губок, существовавших на протяжении подвека и менее, выясняется, что состав «пионерских» и «климаксных» стадий спонгисообщества существенно различается. То есть, помимо интегрального анализа состава спонгисообщества на уровне века, информативно изучение отдельных стадий его формирования на уровне биозон.

На юго-востоке Среднерусской провинции кремниевые губки с несвязанным спикульным скелетом расселились со среднего альба. В южной части провинции в среднем сеномане преимущественно распространились представители отряда Hexactinina (*Craticulariidae*, *Leptophragmidae*), отличавшиеся значительными параметрами скелета. На поздних этапах среднего сеномана первые поселения в Поволжье составляли демоспонгии (*Jerea*, *Siphonia* - 93%). Несколько позже, также в среднесеноманское время, эти же территории освоили многочисленные гексактинеллиды (92%), среди которых едва преобладали лихнисцины (65-70%). В это время гексактинеллиды отличаются очень небольшими параметрами скелета по сравнению с родственными сеноманскими формами Центрально-европейской провинции. Среди гексактинеллид в количественном отношении преобладают представители *Plocoscyphia*, *Guettardiscyphia*, *Balantionella* и *Ventriculitidae*.

В начале среднего турона несколько сократилось таксономическое разнообразие и количественное представительство спонгиокомплекса. В начале коньяка отмечается локальное распространение губок, только гексактинеллид, на участках внутриапиктальных течений и локально приподнятых участков дна. В таксономическом и в количественном отношении преобладают *Lychniscina* (90%) – отличились разнообразием вентрикулитиды, существенное место в ориктокомплексе занимают камероспонгии. Среди Hexactinina (10%) выделяются *Guettardiscyphia*.

В конце коньяка, на регрессивной стадии, и в начале раннего сантона, в связи с трансгрессией в пределах провинции, проявляется активная фаза вселения губок и их географического распространения, что сопровождалось значительным формообразованием и резким увеличением количественного представительства. В истории гексактинеллид это

время можно определить как момент «эксплозивной эволюции» (Шишкин, 2011) на уровне «вид»–«подрод». Относительно длительно существовавшие (несколько сотен тысяч лет) поселения губок были широко распространены, преимущественно в структуре «береговых полос», по территории от современной южной Польши и до Западного Казахстана (Предмугоджарье). На территории Поволжья в составе раннесантонского спонгиосообщества доминировали гексактинеллиды (83–98%), и в их составе обычно преобладали *Lychniscina* (60–85%). Среди лихнисцин наиболее разнообразны вентрикулитида, вторые по представительности – камероспонгии вместе с плоскоцифиями, третьи – цеоLOPTИХИИДЫ. Среди *Hexactinina* (15–40%) преобладают *Leptophragmiidae*, затем, по мере убывания таксономического разнообразия следуют *Euretidae*, *Zittelispongiidae* и *Craticulariidae*. Демоспонгии (2–17%) вместе с *Zittelispongia* заметны лишь на поздних стадиях сообщества, в то время как пионерские стадии составляли *Etheridgea*, *Cephalites* и *Ortodiscus*.

В конце раннего–начале позднего кампана при сокращении таксономического состава в Среднерусской провинции доминировали гексактинеллиды (80–95%), и в их составе преобладали вентрикулитида и камероспонгии (*Etheridgea*, *Becksia*). В отдельных районах Центрально-Европейской провинции преобладали демоспонгии (78%), а гексактинеллиды (22%) равномерно представлены лихнисидами (неритические фации) и гексактининами (литораль) (Ulbrich, 1974). В маастрихте губки малочисленны и не столь разнообразны, доминируют гексактинеллиды (*Ventriculitidae*, *Coeloptychiidae*). На западе ЕПО распространены модульные формы *Aphrocallistes*, которые на востоке известны по единичным фрагментам. С раннего кампана, в условиях «карбонатного плато», повсеместно распространены мелкорослые известковые спикульные губки *Porosphaera*.

ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ПОЗДНЕМ СЕНОМАНЕ (НА ОСНОВАНИИ ФОРАМИНИФЕР)

В.М. Подобина

Томский государственный университет, podobina@ggf.tsu.ru

Палеозоогеографическое районирование позднемеловых бассейнов Западной Сибири проведено на основе анализа комплексов бентосных фораминифер. Для сеноман-маастрихтского времени установлены две их группы. В позднем сеномане–сантоне фораминиферы представлены преимущественно агглютинированными формами (первая группа), в кампана–маастрихте преобладают секретионные и секретионно-агглютинированные известковые формы (вторая группа). Резкое различие в систематическом составе фораминифер на уровне высоких таксонов (отрядов, семейств) определяет положение Западно-Сибирской провинции сначала в составе Арктической, а затем Бореально-Атлантической палеозоогеографических областях (Подобина, 1984, 2000; Podobina, 1995).

В позднем сеномане в комплексах Арктической области преобладают фораминиферы с агглютинированной раковиной. По различию родового и видового состава фораминифер в пределах этой области установлены две провинции: Западно-Сибирская и Канадская (Северная Канада, Северная Аляска) (Подобина, 2000; Podobina, 1995).

При выделении палеозоогеографических районов в Западно-Сибирской провинции на протяжении отдельных веков позднего мела, в том числе и в позднем сеномане, учитывались ареалы различных видов и структура комплексов фораминифер. Среди видов комплекса определялись как локальные, так и широко распространенные формы. Соотношение всех этих форм при учете их количественного содержания послужило основой при выделении отдельных районов. Расселение бентосных фораминифер тесно взаимосвязано с фациями, поэтому границы выделяемых по ним палеозоогеографических районов часто совпадают с границами фаций.

Палеозоогеографическое районирование Западно-Сибирской провинции проведено наиболее детально для тех веков, которым соответствует максимальное распространение трансгрессий и, соответственно, комплексов фораминифер. По имеющимся данным (Булатова и др., 1957; Подобина, Таначева, 1967; Подобина, 1994, 2000, 2012) трансгрессия позднесеноманского моря распространилась в Зауралье и на север провинции (Пур-Тазовский район, низовья р. Обь, Ван-Еганская площадь). Об этом свидетельствует нахождение в уватской свите одноименного горизонта Зауралья прослоев морских осадков с единичными находками агглютинированных сеноманских фораминифер. Распространение морских фаций в Зауралье определяет положение западного палеозоогеографического района. На севере провинции в верхах уватской свиты встречены морские серые глины и алевролиты, включающие комплексы фораминифер: *Trochammina wetteri tumida*, *Verneuulinoides kansasensis* (верхний) и *Saccammina micra*, *Ammomarginulina sibirica* (нижний) (Подобина, 2012). На основании систематического состава этих комплексов и литологических особенностей вмещающих пород установлен северный район Западно-Сибирской провинции. По семи разрезам скважин в пределах Ван-Еганской площади в верхнесеноманских отложениях автором установлены восемь новых видов и шесть географических подвидов ранее известных видов Канадской провинции (Подобина, 2012).

Исследование комплексов бентосных фораминифер, выделенных из керна скважин Ван-Еганской площади, позволило сделать вывод о распространении позднесеноманской бореальной трансгрессии почти до широтного течения реки Обь.

Последние данные по фораминиферам из разрезов скважин юго-восточного района (скв. Е-150, Северск) привели к предположению о существовании в позднем сеномане Приенисейского пролива. В разрезе скважины Е-150 (глубина 438,5-421,4 м) обнаружен позднесеноманский комплекс фораминифер, в составе которого встречены относительно высокоорганизованные формы рода *Gaudryinopsis*. Видовой состав этого комплекса аналогичен таковому из слоев с *Gaudryinopsis nanushukensis elongatus* Ван-Еганской площади (низы зоны *Trochammina wetteri tumida*, *Verneuulinoides kansasensis*) (Подобина, 2012). Можно предположить, что появление рода *Gaudryinopsis* (*G. nanushukensis* Tappan *elongatus* Podobina) и других позднесеноманских видов на юго-востоке Западно-Сибирской провинции соответствует времени расширения и углубления позднесеноманской бореальной трансгрессии, и в этот период времени, по-видимому, образовался Приенисейский пролив. Следовательно, можно считать, что позднесеноманская бореальная трансгрессия распространилась в Зауралье, в северном районе и проникла на юго-восток Западно-Сибирской провинции, по-видимому, через Приенисейский пролив. На остальной территории (центральный, восточный, южный районы, установленные по бентосным фораминиферам для других веков позднего мела) в позднем сеномане накапливались фации континентального генезиса, включающие обломки обуглившейся древесины, растительный детрит и спорово-пыльцевые комплексы.

Комплексы фораминифер из разрезов скважин Ван-Еганской площади, в других разрезах северного района, а также на юго-востоке, в некоторой степени сходны с таковыми Канадской провинции (Северная Канада, Северная Аляска) (Tappan, 1962; Stelck, Wall, 1955; Wall, 1967, 1983). В них помимо новых видов присутствуют общие виды, географические подвиды и викарианты, что дало возможность уточнить возраст вмещающих отложений Западно-Сибирской провинции как позднесеноманский.

Основными видами верхнего сеномана северного (Ван-Еганская площадь) и юго-восточного района являются: *Labrospira rotunda* Podobina, *Haplophragmoides variabilis* Podobina, *Ammobaculites wenonahae* Tappan, *Ammomarginulina sibirica* Podobina, *Ammoscalaria senomanica* Podobina, *Trochammina wetteri* Stelck et Wall *tumida* Podobina, *Verneuulinoides kansasensis* Loeblich et Tappan, *Gaudryinopsis nanushukensis* Tappan *elongatus* Podobina и др. Комплекс нижней зоны отличается от комплекса верхней наличием в значительных количествах (до 10 экз. и более), или в отдельных прослоях, исключительно при-

митивных форм родов *Rhabdammina*, *Psammosphaera*, *Saccammina*, *Hyperammina*, *Crithionina*, а также появлением мелких известковых бентосных форм. По присутствию этих фораминифер и более грубозернистому облику агглютинированных раковин можно судить о начале продвижения в южном направлении бореальной трансгрессии, к концу сеномана – более расширенной и углубленной, а в туроне уже распространившейся на всю территорию Западно-Сибирской провинции.

ПРОБЛЕМА ПОНИМАНИЯ ОБЪЕМА РОДА *EOSTAFFELLINA* (ФОРАМИНИФЕРЫ)

Г.Ю. Пономарева

Пермский гос. национальный исследовательский университет (ПГНИУ), galina@tiron.ru

Эоштаффеллины (*Eostaffellina*) – мелкие, субсферические фузулиноиды, характерные для серпуховского и башкирского ярусов каменноугольной системы. Они являются подготовительной стадией к возникновению раковин с удлинённой осью навивания и имеют широкое географическое распространение. Вполне очевидно, что при таких особенностях они играют важную роль в зональных схемах разных лет, не исключая и современной (Кулагина, Гибшман, 2005).

Эоштаффеллины, как подрод рода *Eostaffella*, были выделены и описаны в Подмосковье в 1963 г. (Рейтлингер, 1963). В этой же работе подробно рассмотрено филогенетическое развитие эоштаффелл в визейский и серпуховский века. В 1970 г. Б. Маме (Mamet, 1970) выделил новое семейство Eostaffellidae, к которому отнес *Eostaffellina* уже в качестве рода. Одно из основных направлений филогенеза этого рода, приводящее к образованию родовых ветвей наиболее прогрессивных фузулинид в среднекаменноугольную эпоху, связано с выработкой шарообразной формы раковины и становлением хомат (бугорковидных, клиновидных и лентовидных). В настоящее время к этому роду отнесены некоторые верхневизейские эоштаффеллы – *Eostaffella ovesa* Gan., *E. irenae* Gan., *E. zelenica* Durk., появляющиеся в тульском и алексинском горизонтах верхневизейского подъяруса. Их индекс растянутости не превышает значения 0,73. Дискуссионным является вопрос возникновения первых эоштаффеллин группы *Eostaffellina paraprotvae*. Большинство исследователей сопоставляет этот уровень со средней частью стешевского горизонта серпуховского яруса. В зональном стандарте этот вид принят как маркер для протвинского горизонта (Постановления МСК..., 2003). От решения этого вопроса во многом зависит структура новой зональной фораминиферовой шкалы (Пономарева, 2012), работа по уточнению которой ведется в настоящее время.

Первые указания на находки субсферических фузулиноид в верхней части визейского яруса получены Т.И. Шлыковой и Р.А. Ганелиной (Султанаев, 1960) из разрезов восточного склона Среднего Урала. В 1975 г. достаточно большой материал был представлен М.В. Постоялко по разрезам западного и восточного склонов Среднего Урала (Постоялко, 1975). Разнообразие комплекса определяется по присутствию видов *Eostaffellina paraprotvae* (Raus.), *E. protvae* (Raus.), *E. actiosa* Reitl., *E. subsphaerica* (Gan.), *E. inconstans* Reitl. Первое появление этого комплекса датировано позднеладейнинским (веневским) временем визейского века. Обращает на себя внимание различие фаун западного и восточного склонов Урала. На восточном склоне группа субсферических фузулиноид довольно представительна и разнообразна, присутствует в разрезах рек Кунара, Калиновка, Пышма, Исеть, Каменка, а также в многочисленных скважинах. Ощутимое присутствие эоштаффеллин согласуется с исключительным богатством и разнообразием фораминиферового сообщества. Разрезы Западного Урала отличаются обедненностью комплексов с редкими эоштаффеллинами. Единичные экземпляры отмечены М.В. Постоялко в разрезах р. Чусовая (Слобода, Богатырь, Бражка) и р. Косьва (гора Ладейная, Нижняя Губаха). Следующая находка субсферических форм обнаруживается в разрезе Худолаз (восточный склон Юж-

ного Урала (Степанова и Кучева, 2009)), где в кровле отложений визейского яруса (слои 28, 29 богдановичского горизонта) определена *E. subsphaerica* (Gan.), а с основания серпуховского яруса зоштаффеллины становятся многочисленными: *E. paraprotvae* (Raus.), *E. paraprotvae ovaliformis* Meln., *E. schartimiensis* (Malakh.), *E. optata* (Malakh.). Подобные находки нескольких экземпляров *E. aff. paraprotvae* имеются и по Донбассу (Вдовенко, 1977; известняк В₆, подзона С₁V_{g1} визейского яруса). Все указанные работы хорошо проиллюстрированы фототаблицами. Наиболее интересные данные для решения данной проблемы были получены по разрезу Малая Инья (западный склон Северного Урала). Здесь, в средней части местного илимского «горизонта» (веневский региональный горизонт), обнаружен Р.А. Лядовой (Кочнева и др., 2000) и описан автором (Пономарева, 2009) весьма разнообразный комплекс зоштаффеллин. Зоштаффеллины данного комплекса в большинстве случаев (но не во всех) имеют однослойную стенку. Из слоев 4–10 определены *Eostaffellina vischerensis* (Groz. et Leb.), *E. zelenica* (Durk.), *E. cf. paraprotvae* (Raus.), *E. paraprotvae* (Raus.), *E. cf. protvae* (Raus.), *E. protvae* (Raus.), *E. subsphaerica* (Gan.), *E. actiosa* Reith. Такое количество и разнообразие зоштаффеллин является в настоящее время единственным случаем на Западном Урале. Отдельные представители зоштаффеллин присутствуют с основания серпуховского яруса разреза по р. Чабакты (Малый Каратау, Казахстан) (Марфенкова, 1991).

Несмотря на давность дискуссии и наличие обширного фактического материала, решение проблемы не сдвинулось с первоначальной точки. Ниже рассмотрены основные вопросы, аргументы и контраргументы, обсуждаемые на конференциях и в кулуарах с 2005 г.

1. Рассматриваемый комплекс действительно включает зоштаффеллины группы *Eostaffellina paraprotvae*, но это лишь означает, что возраст включающей его карбонатной толщи обоснован неверно. В указанных уральских разрезах возраст карбонатных пород обосновывается фораминиферами провинциальной подзоны *Eostaffella tenebrosa*. Нижняя граница проводится по появлению вида-индекса *Eostaffella tenebrosa* Viss. Зональная характеристика включает и другие появляющиеся формы: *Betpakodiscus* spp., *Archaeodiscus cornuspiroides* Brazhn. et Vdov., *Neoarchaeodiscus regularis* (Sulei.), *Janischewskina typica* Mikh., *Biseriella parva* (N. Tcher.), *Climacammina simplex* Raus., *Eostaffella provoluta* Post., *E. kalinensa* Post., *Pseudoendothyra averinensa* Post., *Ps. carinata* Post. В целом комплекс типичен для веневского горизонта. В разрезе Малая Инья ассоциация фораминифер отличается от стандартной схемы. Во-первых, здесь многочисленны суперститовые формы, которые придают толще более древний возраст, чем фактический. Другая особенность – присутствие в слоях 4–10 многочисленных субсферических зоштаффеллин. Нижняя граница серпуховского яруса зафиксирована автором в верхней части слоя 11 по появлению *Eolasiodiscus donbassicus* Reith. и чуть выше *Planospirodiscus minimus* (Groz. et Leb.), *Neoarchaeodiscus postrugosus* Reith. и *Janischewskina delicata* Mal. Самые молодые слои (11 (верхняя часть)–21) соответствуют косогорскому горизонту.

2. Сохранность и некоторые морфологические особенности большинства экземпляров зоштаффеллин разреза Малая Инья позволяют усомниться в их родовой и видовой принадлежности. Действительно, большая часть раковин представлена тангенциальными, скошенными и косыми сечениями. Имеется лишь 4–5 экземпляров в осевых или максимально приближенных к таковым сечениях. Долю сомнения заметно уменьшает массовость материала. Из 11 слоев веневского горизонта в разрезе Малая Инья зоштаффеллины распределены компактно и достаточно обильно в слоях 4, 6, 7, 9, 10. Морфологические признаки, характерные для *Eostaffellina paraprotvae*, угадываются или определяют в разных сечениях. У некоторых экземпляров моей коллекции и в материале М.В. Постоялко в двух последних оборотах раковин встречаются угловатая срединная область или вовсе неправильная форма. Однако похожие признаки Е.А. Рейтлингер отмечает и у протвинских зоштаффеллин: молодые особи, дегенерирующие уродливые формы, особи с резко уклоняющимися морфологическими признаками. Можно не сомневаться, что если

весь рассматриваемый комплекс поместить в протвинский горизонт, никто из специалистов не колебался бы в определении его систематической принадлежности.

3. Голотипы видов *Eostaffellina paraprotvae* и *E. protvae* имеют трехслойную стенку. Необходимо рассмотреть возможность выделения форм с трехслойной стенкой в самостоятельный таксон, изменив тем самым объем рода *Eostaffellina*. Голотип не охватывает все содержание вида. Это типичный экземпляр, не содержащий таких признаков, которые дают повод усомниться в его принадлежности к данному виду. Стенка нижнекаменноугольных эоштаффеллин обычно недифференцированная, редко трехслойная (у отдельных особей). Простая стенка состоит из одного первичного однородного микрзернистого слоя темно-серого цвета. У отдельных форм к протекке добавляется наружный темный слой – тектум и внутренний менее плотный слой. Уровень дифференциации стенки раковины фузулиноид соответствует определенному отрезку геологического времени. Следовательно, данную морфологическую структуру (трехслойная стенка) можно выделить в особый морфотип, понимая его как стадию развития вида или рода. Однако остается непонятным, к какой категории относить формы с частично дифференцированной стенкой. Так, в разрезе Малая Инья имеются экземпляры среди визейских эоштаффеллин с двухслойными стенками: протекка и тектум, на отдельных участках которых даже различимы очень тонкие простые поры. Большинство эоштаффеллин протвинского горизонта в разрезах Вишерско-Чусовского Урала имеют простую микрзернистую стенку. Раковины с дифференцированной стенкой распространены, главным образом, в староуткинском горизонте (верхняя часть серпуховского яруса). Напротив, некоторые протвинские эоштаффеллы (группа *E. pseudostruvei*) приобретают трехслойную стенку, но никто из специалистов не заинтересован в ревизии этого рода.

4. Необходимо сохранить вид *Eostaffellina paraprotvae* в Общей фораминиферовой зональной шкале. Фораминиферовая зона *Eostaffellina paraprotvae* занимает центральное положение в серпуховском ярусе нижнего карбона (Кулагина, Гибшман, 2005). Накопленный более чем за 50 лет фактический материал по уралидам свидетельствует в пользу более раннего появления представителей группы *Eostaffellina paraprotvae*. Если выделить субсферические фузулиноиды с трехслойной стенкой в особый морфотип, то возникнут сложности со стратиграфическими операциями. Глобальная корреляция разрезов будет некорректной. Среди разнообразного сообщества протвинских и визейских эоштаффеллин отмечаются частые переходные формы. Представители с трехслойной стенкой зафиксированы с основания серпуховского яруса. Эоштаффеллины группы *E. paraprotvae* Raus. не могут быть глобальными маркерами зон визейского или серпуховского ярусов. В конце визейского века они ведут себя как неозндемики (прогрессивный эндемизм), а эндемичный комплекс невозможно использовать для корреляции по причине локализации в уралах. С серпуховского века начинается экспансия группы с центром на Восточном Урале.

СИСТЕМАТИКА КАК ОТРАЖЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ

А.В. Попов

Санкт-Петербургский гос. университет, popov@ap1250.spb.edu

Систематика призвана описать все многообразие жизни в виде системы иерархий соподчиненных таксонов, которые генетически связаны друг с другом. Систематика должна отражать главные черты эволюционного процесса. Сравнительный анализ эволюции филогенетических групп, обозначенных как таксоны, должен дать общую картину развития живого во времени и пространстве. Исследование эволюционного процесса как единого целого в рамках биосферы выявляется путем сравнения особенностей филогенеза, в первую очередь крупных филогенетических групп, которые представлены в виде стандартизированных иерархий таксонов.

Однако большие различия в особенностях филогенезов разных групп по темпам и качеству эволюционных преобразований существенно затрудняют сравнительный анализ развития этих групп. Разнообразие эволюции разных групп впервые с большой наглядностью было отражено в схеме А.Н. Северцева в работе 1939 года, посвященной исследованию морфологических особенностей эволюции. В связи с этим возникает проблема реальности крупных таксонов, отражающих филогенез основных филогенетических групп биосферы. Признание реальности главных систематических подразделений весьма важно для правильного понимания движущих сил эволюции и ее направлений. Решение этого вопроса связано с проблемой соотношения микро- и макроэволюции. Необходимо выяснить, действительно ли между этими явлениями практически нет различий (Воронцов и др., 2004) или они разделены границей, означающей формирование совершенно нового явления, отражающей возникновение процесса качественного подъема организации жизни – макроэволюции, то есть собственно эволюционного процесса (Попов, 1978, 1993, 2006, 2010).

В настоящее время недостаточно внимания уделяется изучению самых общих закономерностей эволюции и механизма их действия. Как известно, высшие формы движения материи несводимы к низшим формам движения. Высшие формы движения не уничтожают закономерности, свойственные низшим формам, но включают их в себя, подчиняя новой форме движения, которая на данном уровне организации материи является ведущей. **Биологическая форма** движения, являющаяся высшей формой движения материи, определяется фундаментальным процессом – **размножением**, т. е. расширенным воспроизводством организмов, создающим постоянный дефицит ресурсов для существования, который обуславливает непрерывность конкуренции. Ее особенности определяются борьбой (соперничеством) между организмами и группами организмов, главная сущность которой в достижении преимущества над другими группами организмов. В **микроэволюции**, в этом скоротечном процессе, мгновенном в сравнении с геологическим временем, под жестким контролем генотипа возникает только элементарный эволюционный сдвиг, который служит первичным материалом для макроэволюции, протекающей уже в существенно ином, гигантском временном и пространственном интервале. Из массы случайных, недолговечных трендов, возникших в процессе микроэволюции, **макроэволюция** отбирает наиболее удачные, перспективные архетипы. Формируется собственно **эволюционный уровень** самодвижения, при котором эволюционные изменения одних групп вызывают развитие других групп. Макроэволюционное время открывает огромные возможности для опробования самых различных вариантов развития филогенетических групп. Свобода взаимодействия всех разновидностей биологических структур между собой по принципу «всех со всеми» обеспечила гигантские возможности для осуществления макроэволюционных преобразований, предопределивших возникновение **ноосферы** (Попов, 1978, 1993, 2006, 2010).

Эволюция биосферы определяется главными ее компонентами – наиболее крупными, долгоживущими филумами, отличающимися удачным строением архетипа, среди которых ведущую роль играют доминантные группы (протобилатералии, хордовые, позвоночные). Появление **доминантной** группы с архетипом, обладающим громадными потенциями для занятия основных биосферных биотопов, вызывало **общебиосферную перестройку, которая несколько отстает от ароморфоза**. Эта перестройка, вызванная широкой адаптивной радиацией доминантной группы, приводящей к замене, подавлению и вытеснению менее удачно эволюционирующих групп из основных биотопов биосферы. Наиболее острая борьба за обладание основными биотопами в биосфере **разгоралась между предыдущей и новой доминантными группами** (Попов, 1993, 2010, 2012). Остальные группы (артроподы, моллюски и др.), уже давно занимающие нижние этажи в экономике биосферы и приспособившиеся к своему положению, обычно менее подвержены изменениям. Эволюция доминантных архетипов отражает основные черты неограниченного эволюционного прогресса. Главные этапы этого прогресса вначале определялись совершенствованием **морфофункциональных** приспособлений организма, а позднее появи-

ем и **развитием** качественно нового органа – **мозга**, который осуществляет общее регулирование функций организма с помощью взаимодействия информационных процессов. С возникновением мозга произошло обособление информационных процессов в совершенно **новую сферу явлений**. С этим связано резкое возрастание интенсивности реакции и воздействия организма на ситуации внешней среды. Совершенствования мозга стали определять генеральные тенденции эволюции живого (**церебральный этап развития**).

Генеральные черты строения архетипов доминантных групп определяют потенции и направление развития подчиненных ветвей. В макроэволюции, протекающей в гигантских временных интервалах, основные группы являются значительно более устойчивыми образованиями, чем вид. В процессе эволюции основных филумов отрицательные, конкурентные отношения между подчиненными ветвями в ходе адаптивных приспособлений трансформируются в положительные, корпоративные отношения (различные виды пищевых взаимодействий и симбиозов), превращаясь в биоценотические связи.

Итак, описание эволюционного процесса тесно связано с систематикой, при помощи которой выясняются особенности эволюции филогенетических групп и биосферы в целом. Однако существенное различие в эволюции разных филумов по темпу и качеству эволюционных преобразований приводит к тому, что применение стандартной иерархии таксонов значительно огрубляет сравнительную картину эволюционных преобразований филогенетических групп. Если основная группа филумов в своем развитии так и не вышла за пределы первоначально сложившегося архетипа (радиалии, артроподы и др.), то поток групп, эволюционирующих по прогрессивному пути развития (доминантные группы позвоночных, которые лучше было бы назвать **церебральными**), отличается существенным повышением уровня организации, который далеко выходит за пределы начальной структуры архетипа. Это обстоятельство совершенно не учитывает современная общепринятая систематика, как не учитывает она и того, что крупные группировки, особенности которых выражены в строении их архетипа, являются реально существующими образованиями, варианты эволюционирования которых находят выражение в подчиненных ветвях. Без учета выше приведенных особенностей невозможно адекватное исследование как отдельных эволюционных групп, так и биосферы в целом.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИЧНЫХ БЕНТОСНЫХ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ АНТАРКТИДЫ

З.В. Пушина¹, Р.М. Гогорев²

¹ВНИИОкеангеология, Санкт-Петербург, musatova@mail.ru

²БИН РАН, Санкт-Петербург

Начиная с эоцена, диатомовые водоросли преобладают в биоценозах Южного океана. Если планктонная диатомовая флора кайнозоя Антарктики достаточно хорошо изучена (главным образом, по материалам глубоководного бурения), то сублиторальные сообщества диатомей известны крайне фрагментарно. Это связано, прежде всего, с редкой встречаемостью свободных от льда наземных обнажений, представленных морскими кайнозойскими отложениями в Антарктиде.

Разделение Южной Америки и Антарктического полуострова, начавшееся 29 млн лет назад, и формирование Антарктического Циркумполярного течения определили формирование эндемичной диатомовой флоры Южного океана, возникновение новых диатомовых планктонных и бентосных родов и видов. В свою очередь, прогрессирующее похолодание, начавшееся на границе эоцена и олигоцена, которое привело к возникновению оледенения Антарктиды, могло быть одной из причин вымирания, прежде всего, бентосных диатомей. Эти положения подтверждаются полученными нами данными.

В гляциально-морских осадочных толщах массива Фишер (горы Принс-Чарльз, Восточная Антарктида) обнаружены богатые неогеновые диатомовые комплексы, характеризующиеся хорошей сохранностью панцирей, что вместе с достаточным количеством створок позволяет заключить, что диатомовые водоросли накапливались *in situ* (Laiba, Pushina, 1997; Пушина и др., 2011). Среднемиоценовый возраст планктонного комплекса диатомей из нижней части обнажения 52700-52702 (массив Фишер) определяется доминированием планктонных диатомей *Denticulopsis simonsenii* Yanagisawa et Akiba (14.2–4.5 Ma) и *Actinocyclus ingens* Rattraу (16.4–0.62 Ma), которые являются видами-индексами среднего миоцена в зональных стратиграфических шкалах, построенных по материалам глубоководного бурения (Schrader, 1976; Ciesielski, 1983; Gersonder, Burckle, 1990; Baldauf, Barron, 1991; Harwood, Maruyama, 1992; Censarek, Gersonder, 2002; Scherer, Gladenkov, Barron, 2007). Средне-позднемиоценовый (11,45-7,5 млн лет назад) возраст осадков (Jadwiszczak et al., в печати), содержащих уникальные комплексы бентосных диатомей, установлен в результате датирования раковин моллюсков из этих же горизонтов стронциевым методом.

В диатомовых комплексах, в которых определено 45 видов бентосных диатомей, преобладают виды нового рода *Saeptifera* Gogorev et Pushina (до 83%) (=«*Rhabdonema*» spp. (Пушина и др., 2011)), включающего пять новых видов этих же авторов: *S. turbinate*, *S. lateriportulata*, *S. ovalis*, *S. raphoneiformis* и *S. triangularis*; новые виды *Podosira antarctica* Gogorev et Pushina (до 13%) (= *Hyalodiscus obsoletus* Sheshukova (Laiba, Pushina, 1997)), *Ellerbeckia fisheriensis* Gogorev et Pushina (до 1%), *Trigonium antarcticum* Gogorev et Pushina (до 1%), а также *Melosira* sp. (до 63%), *Fragilaria* s.l. spp. (до 56%), *Biddulphia punctata* Greville, *Grammatophora* spp., *Pinnularia quadratarea* (Schmidt) Cleve, *Rhabdonema* sp., *Trachyneis aspera* Ehrenberg (Cleve) (до 1%), представителей родов *Cocconeis* (9 видов), *Nitzschia* (3 вида), *Diploneis* (2 вида), *Achnanthes* (2 вида), *Amphora* (2 вида) и др. В этих комплексах также обнаружено 20 планктонных видов – *Actinocyclus* cf. *karstenii* Van Heurck (до 11%), *Denticulopsis simonsenii* Yanagisawa et Akiba (до 4%) и др. Диатомовые комплексы отражают мелководные фьордовые условия осадконакопления с незначительным проникновением океанических вод.

Наши исследования и изучение литературных источников, содержащих информацию о кайнозойской бентосной диатомовой флоре Антарктиды, позволили сделать следующие выводы о латеральном распространении некоторых бентосных видов диатомовых, а также об их вымирании.

Распространение видов рода *Saeptifera* и *Melosira* sp. ограничивается палеофьордами гор Принс-Чарльз. Вероятно, эти диатомеи вымерли в неогене, поскольку мы имеем данные о единичной находке только *S. ovalis* (= *Raphoneis* sp. (Whitehead et al., 2004)) также в средне-позднемиоценовых осадках на массиве Фишер. Возможно, к вымершим следует отнести и большинство видов *Fragilaria* s.l. spp. («*Synedra*» spp. (Пушина и др., 2011)), которые еще нуждаются в таксономическом описании. Их распространение не ограничивается местонахождением района гор Принс-Чарльз. Обломки панцирей этих видов обнаружены также в позднемиоценовых осадках (*Nitzschia* sp. A (Harwood, 1986)) и в плиоценовых осадках (*Synedra*? sp. (Brady, 1979)), вскрытых бурением в долине Taylor, в районе Сухих долин Мак-Мёрдо.

Два новых вида центрических диатомей *Podosira antarctica* и *Ellerbeckia fisheriensis*, описанные из средне-позднемиоценовых отложений, имеют более широкий стратиграфический диапазон, поскольку известны в диатомовых комплексах даже из голоценовых осадков Антарктиды.

Podosira antarctica, описанная нами из средне-позднемиоценовых отложений массива Фишер (Гогорев, Пушина, 2011), была обнаружена в раннеплиоценовых осадках и определена как *Podosira* sp. в районе Stornes Peninsula в оазисе Ларсеманн (McMinn, Harwood, 1995). В плейстоценовых осадках *P. antarctica* (= *Podosira* sp. (Бардин, Белевич, 1985)) в обилии обнаружена в бентосном диатомовом комплексе обнажения на склоне

ущелья Пагодромы севернее массива Фишер, в оазисе Эймери, а также в обнажениях в оазисе Вестфольд и в кернах скважин, пробуренных в оазисе Ларсеманн (в печати). В Западной Антарктиде этот диатомовый вид присутствует «единично» в плейстоценовых осадках в обнажениях на о. Кинг Джордж (Веркулич и др., 2011). Незначительное количество панцирей этого вида происходит из голоценовых осадков морских заливов оазиса Бангера (Пушина, 2008).

Другой диатомовый вид *Ellerbeckia fisheriensis*, также описанный нами из средне-позднемиоценовых отложений массива Фишер, под разными таксономическими названиями, например, *Melosira sol* (Ehrenberg) Kützing, *Melosira sol* var. *marginulatus* Peragallo известен из позднемиоценовых-плиоценовых осадков в оазисе Вестфольд (Marine Plain) (Harwood, 1986), в раннеплиоценовых осадках, вскрытых бурением в юго-западной части моря Росса CIROS-2 (Harwood, 1986), в плиоценовых осадках, вскрытых бурением в долине Taylor в районе Сухих долин Мак-Мёрдо (Harwood, 1986), в плейстоценовых осадках оазиса Вестфольд и в оазисе Ларсеманн.

Таким образом, биостратиграфическими маркерами неогена для сублиторальной диатомовой флоры мы можем считать в настоящее время род *Saepthifera*, включающий пять видов, а также *Melosira* sp. и *Fragilaria* s.l. spp. Широко распространенные *Podosira antarctica* и *Ellerbeckia fisheriensis* могут являться палеоэкологическими индикаторами прибрежных (фьордовых) условий.

БИОГЕОГРАФИЯ РАННЕПЕРМСКИХ КОНОДОНТОВ

А.Н. Реймерс, А.С. Алексеев, Ю.В. Ермакова

Московский государственный университет, areimers@geol.msu.ru

Ранняя пермь (ассельский–кунгурский века) считается временем завершения позднепалеозойской ледниковой эпохи с несколькими крупными оледенениями в ассельском и сакмарском веках, которые документированы в разрезах Австралии (Реймерс и др., 2013). При анализе климатических событий были использованы как литологические и геохимические индикаторы, следы гляциоэвстатических колебаний, зафиксированные в последовательности осадков, так и собственно изменения экологического состава в основном бентосной биоты (Грунт, 1995; Коссовая, 2012 и др.). В качестве дополнительного инструмента для палеоклиматических реконструкций этого времени могут быть использованы биогеографические особенности распределения таксонов пелагической группы – конодонтов. Раннепермские конодонтовые фауны на родовом уровне были мало разнообразны (максимум 5–6 родов), хотя число предложенных видовых названий довольно велико (Реймерс, 1993). Для ранней и средней перми выделены ассоциации Северной холодноводной, Экваториальной тепловодной и Перигондванской холодноводной провинций (Mei, Henderson, 2001, 2002; Mei et al., 1999, 2002), хотя их климатическая атрибуция не может считаться однозначно установленной.

Ассельский век. Ассельские конодонтовые фауны были чрезвычайно однородными. Однако анализ распространения конодонтов позволяет выделить для этого века две провинции. Наиболее широкое развитие имела Экваториальная тепловодная провинция, характеризующаяся повсеместным распространением рода *Streptognathodus* (Мидконтинент США, Канада, Новая Земля, Юго-Восточное Беломорье, Московская синеклиза, Южный Урал, Прикаспий, Иран, Северный и Южный Китай), в наиболее мелководных ассоциациях к ним добавляется род *Adetognathus*, а в глубоководных – *Mesogondolella*. Индикатором Северной провинции считается род *Gondolelloides*. Представители этого рода известны в ассельских отложениях Западной и Арктической Канады (Henderson, Orchard, 1991), на Новой Земле (Sobolev, Nakrem, 1993), на северо-востоке Тимано-Печорской провинции и Полярном Урале (Журавлев, 2008), но присутствуют также в отложениях верх-

ней части гжельского яруса на западном склоне Южного Урала (Черных, 2005), в районе, который располагался в то время не севернее 30° с.ш. Перигондванская провинция для этого века по конодонтам не выделяется.

Сакмарский век. В начале этого века вымирает род *Streptognathodus* и его замещают виды родов *Sweetognathus* и *Diplognathodus*; конодонты в целом становятся более редкими. Наряду с ними в более глубоководных обстановках продолжали существовать разнообразные *Mesogondolella*. На родовом уровне эндемизм конодонтовых фаун незначителен, и выделяется единая Экваториальная провинция.

Артинский век. Основу конодонтовых фаун начала этого века составляли виды родов *Sweetognathus* и *Mesogondolella*, к которым в конце века добавляются первые представители рода *Neostreptognathodus* и скульптурированные формы, выделявшиеся в род *Rabeignathus*. Последние в своем распространении ограничены киммерийскими блоками, располагавшимися к северу от окраины Гондваны (Южный Памир, Иран, ряд блоков на юго-западе Китая, в том числе блок Баошань). В этих же районах, а также на западе Австралии, был распространен и такой род как *Vjalovognathus* (Nicoll, Metcalfe, 1998). Если обилие и разнообразие видов *Sweetognathus* и *Neostreptognathodus* характерно для Экваториальной провинции, то присутствие *Mesogondolella*, *Vjalovognathus*, к которым в конце этого века добавляются первые представители *Rabeignathus*, характеризует Перигондванскую провинцию. На рубеже артинского и кунгурского веков в Экваториальной провинции существовал недавно описанный из Южного Урала род *Uralognathus* (Черных, 2006), возможно, являвшийся эндемиком этого района. Таким образом, в артинском веке отмечается некоторое возрастание биогеографической дифференциации конодонтовых фаун, хотя Северная провинция не выделяется.

Кунгурский век. Конодонты в кунгурском веке становятся менее разнообразными, среди них преобладали виды родов *Neostreptognathodus* и *Sweetognathus*, свойственные единственной распознающейся в это время Экваториальной провинции. К сожалению, из-за проблем, связанных с неоднозначным выделением кунгурского яруса за пределами его типового района, провести более детальный биогеографический анализ на данном этапе затруднительно.

Таким образом, биогеографическая структура пелагического конодонтового населения в раннепермскую эпоху была весьма простой по сравнению с таковой бентосных брахиопод (Грунт, 1995). Климатический градиент должен был быть несущественным, особенно в послеецесское время, что свидетельствует в пользу относительно теплого и равномерного климата.

МОРСКИЕ ОСТРАКОДЫ БЕРРИАССКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ГОРНОГО КРЫМА: ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Ю.Н. Савельева

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

Важнейшим палеогеографическим элементом, влиявшим на характер перемещения поверхностных водных масс в раннем мелу, являлась система проливов Северного полушария. Проливы соединяли между собой морские бассейны и в то же время разделяли континентальные массивы и острова; по этим проливам осуществлялся водообмен между различными бассейнами, а также миграция морской биоты. Именно связь организмов с определенными водными массами и позволяет установить сам факт существования проливов. Аммониты – одна из наиболее важных групп ископаемых моллюсков, давно используется для решения задач палеогеографии раннего мела (Барабоскин, 2003, 2004, 2008 и др.). Другим группам уделяется недостаточное внимание.

Автором изучено распространение остракод в разрезах берриаса Юго-Западного (р. Бельбек, Кабаний лог), Центрального (овраг Енисарай, р. Сары-Су, р. Бурульча, у с. Балки, Новокленово, Межгорье) и Восточного (Двукорная бухта, мыс Св. Ильи, Заводская балка) Крыма (Аркадьев и др., 2012; Савельева, 2012). Определены представители 21 семейства из четырех отрядов. Основу комплекса составляют гладкостенные эврибатные формы: *Cytherella*, *Bairdia*, *Macrocypris*, *Paracypris*, *Pontocyprilla*. Много представителей мелководного тропического (субтропического) рода *Cytherelloidea*. Среди скульптурированных форм преобладают представители семейств Protocytheridae (*Protocythere*, *Costacythere*, *Hechtycythere*, *Reticocythere*), Cytheruridae (*Eucytherura*) и Pleurocytheridae (*Acrocythere*). Подавляющее большинство изученных таксонов характерно для морских бассейнов с нормальной соленостью. Встреченные единичные представители родов, способных переносить колебания солености – *Palaeocytheridella*, *Clitocytheridea*, *Kusanbayella*, *Macrodentina*, и представители солоноватоводных и пресноводных родов *Cypridea* sp. и *Langtonia* sp. не меняют представления о существовании нормального морского бассейна.

Автором проведено сравнение изученного берриасского комплекса остракод Горного Крыма с одновозрастными комплексами, характеризующими бассейны некоторых районов Европы, Азии, Канадского и Баренцевоморского шельфов (Андреев, 1986; Андреев, Эртли, 1970; Колпенская и др., 2000; Куприянова, 2000; Лев, Кравец 1982; Ascoli et al., 1984; Babinot et al., 1985; Grekoff, Magne, 1966; Kubiawicz, 1983; Neale, 1962, 1967, 1978 и др.). Крымский комплекс существенно богаче, из-за чего прямое сопоставление комплексов часто затруднено, тем не менее, существуют общие рода и виды или близкие формы (aff., cf.), или сравниваемые при монографическом описании. Результаты исследования представлены на Рис. 1.

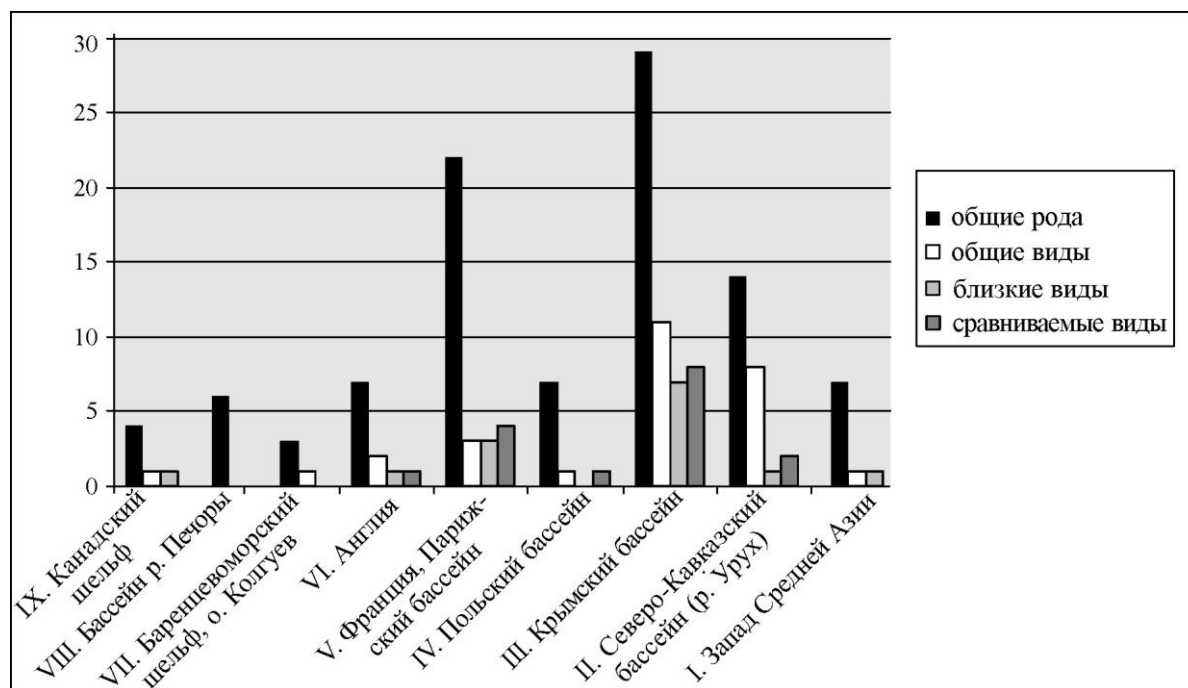


Рис.1. Соотношение количества общих родов и видов, близких и сравниваемых видов между изученным берриасским комплексом остракод Горного Крыма и одновозрастными комплексами некоторых районов Европы, Азии, Канадского и Баренцевоморского шельфов (на вертикальной оси – количество родов и видов).

Крымский комплекс остракод наиболее близок по родовому составу к комплексам из одновозрастных отложений Парижского бассейна (субтетическая, европейская водная масса), а по родовому и видовому составу – к комплексам Северокавказского бассейна (те-

тическая, средиземноморская водная масса). С комплексами бореальных и суббореальных бассейнов наблюдается незначительное сходство (Рис. 2). Таким образом, в берриасское время существовали морские связи между разными водными массами, более тесные в широтном направлении, менее – в меридиональном, что подтверждают исследования и по другим группам фауны (Барaboшкин и др., 2007 и др.).

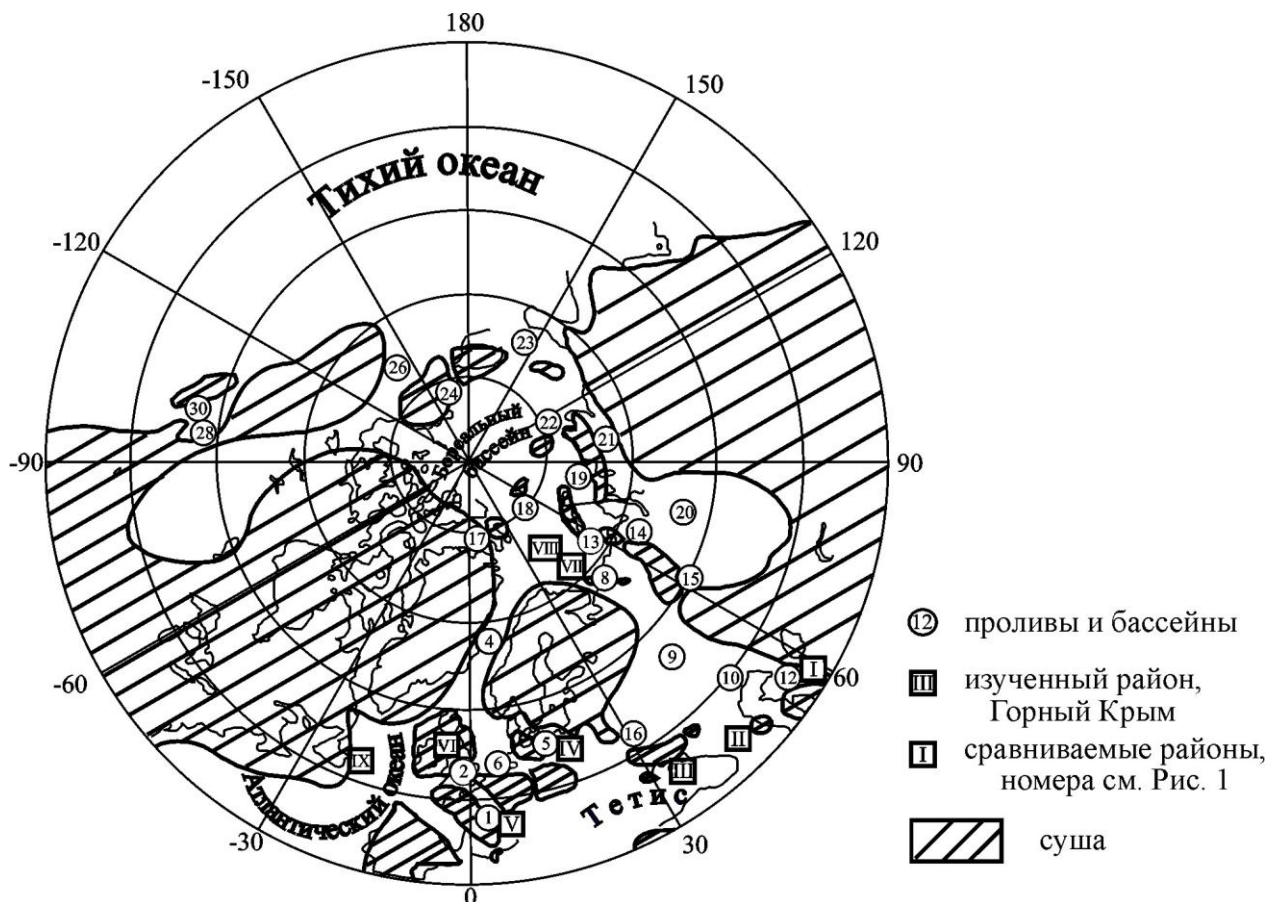


Рис. 2. Схема бассейнов и проливов Северного полушария в берриасе.

1, Парижский пролив; 2, Лондонский проход; 4, Гренландское море-пролив; 5, Датско-Польский пролив; 6, Нижнесаксонский островной пролив; 8, Мезенско-Печорская система проливов; 9, Русское море-пролив; 10, Каспийский пролив; 12, Устьюртские ворота; 13, Карские ворота; 14, Сосьвинские ворота; 15, Туринский проход; 16, Брестский пролив; 17, Проход Нансена; 18, Баренцевоморский порог; 19, Таймырский пролив; 20, Западно-Сибирское море-залив (Номера и расположение бассейнов и проливов – по Барaboшкин и др., 2007).

ЛАТЕРАЛЬНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ АММОНИТОВ КАК ХАРАКТЕРИСТИКА АКВАТОРИЙ ЮГО-ВОСТКА СРЕДНЕРУССКОЙ ПРОВИНЦИИ

В.Б. Сельцер

Саратовский государственный университет, seltservb@mail.ru

Структурный план юго-восточной части Среднерусской провинции предопределил обособленность сообществ морских биот на протяжении всего позднего мела. Обширные акватории характеризовались разноглубинными участками и достаточно контрастным распределением глубин. Наибольшая стабильность отмечалась в наиболее глубоких частях

бассейна, связанных с унаследованными структурами (Вольская, Хвалынская впадины и др.). Разнообразие палеогеографической среды отразилось на таксономическом составе поздне меловой биоты и в особенности на наиболее чувствительных к изменениям среды группах. Донные сообщества были сходны с сообществами типично тетических биохорий, но их развитие происходило на морской окраине, испытывающей влияние бореальных бассейнов, близости суши, постоянной динамики глубин и следовавшего за этим изменения соотношения суши и моря, образования обширных мелководий и стабильно глубоких участков. Такое своеобразие в проявлении этих процессов отразилось на некотором провинциализме, проявившемся на примере сообществ двустворчатых моллюсков (Иванов, 2000; Харитонов, 2003) и спонгиофауны (Первушов, 1998). Очевидно, аналогичное явление можно проследить на примере иноцерамидных двустворок, а также морских ежей, одиночных кораллов и брахиопод. Провинциальность «подпитывалась» сопряжением процессов глобального (эвстазия) и регионального (тектонические процессы) характера. В настоящее время событийная картина представляется отдельными этапами и подэтапами, включая отдельные моменты инвазий (Первушов и др., 1997; Сельцер, 2010).

Наиболее контрастно эти процессы проявились в развитии некто-бентосных групп головоногих – белемноидей и аммоноидей. Последние оказались наиболее чувствительными к динамике палеогеографической среды. Для аммонитов юго-восток Среднерусской провинции на протяжении всего позднего мела был своеобразной окраиной их северных ареалов. Здесь не сформировалась устойчивая по продолжительности направленность в сукцессиях. Только наиболее эвритопные и космополитные таксоны продолжали существовать в составе фаунистических комплексов. Вместе с тем развитие аммонитового сообщества происходило в неразрывной связи с сообществами сопредельных палеобассейнов, особенно во время непродолжительных эвстатических импульсов.

До недавнего времени сведения о поздне меловых аммонитах на юго-востоке Среднерусской провинции, и в частности Нижнего Поволжья, носили отрывочный характер. В настоящее время установлено 37 видов, относящихся к 19 родам и 9 семействам. Сравнение палеобиогеографических обстановок сопредельных территорий дало возможность выявить, что акватории Нижнего Поволжья в позднем мелу имели наиболее устойчивые связи с бассейнами Донбасса и в меньшей степени – Прикаспийского региона. Северный Кавказ и Крым биогеографически были более удаленными и изолированными по отношению к нижеволжским бассейнам. Наиболее удаленными также являлись палеоакватории Средней Азии (Сельцер, 2011). Эти общие сведения конкретизированы более детальным анализом сходства сравниваемых регионов, проведенным на основе кластерного анализа с исходным массивом, составляющим 270 видов (Рис. 1). В сеномане территория Нижнего Поволжья имела слабую, но устойчивую связь с акваториями Северного Прикаспия. В меньшей степени на состав поволжских аммонитов оказывали влияние сообщества Донбасса и Средней Азии.

Северный Кавказ и Крым составляли отдельный кластер. В туроне устойчивые палеобиогеографические связи претерпели существенные изменения. Акватории Нижнего Поволжья стали во многом общими с Донбасским бассейном и отчасти Северокавказским. Несколько отдаленным оказались бассейны Северного Прикаспия, Средней Азии и особенно Крыма. Сведения о коньякских аммонитах в изучаемом регионе отсутствуют. Они отрывочны и в сопредельных регионах, что не позволяет дать палеобиогеографическую характеристику. С наступлением сантонского века юго-восточные акватории Среднерусской провинции были связаны с Донбасским и Северокавказским бассейнами, имевшими между собой много общего в составе аммонитов. В кампанское и маастрихтское время высокая общность сохранялась с акваториями Донбасса. Акватории Северного Кавказа, Средней Азии и Крыма продолжали оставаться по отношению к исследуемому региону более обособленными, со слабыми связями. Отдаленность палеобассейнов Северного Прикаспия (маастрихт), видимо, искусственная и объясняется слабой изученностью маастрихтских ам-

монитов. Общность и изолированность сообществ аммонитов на протяжении позднего мела может объясняться сменой направленности палеотечений, способствовавших расселению молоди аммонитов, а также изменением профиля глубин в сопредельных акваториях.

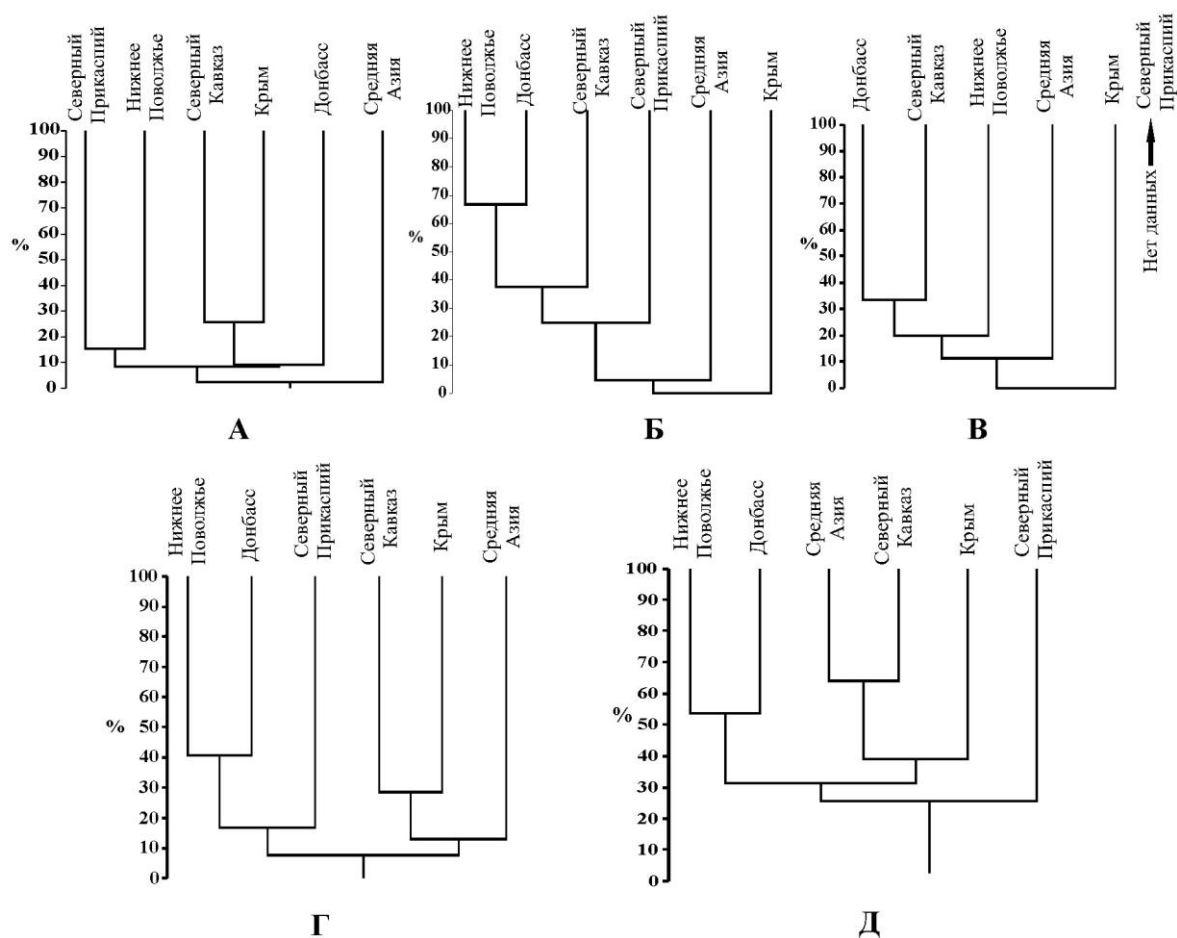


Рис. 1. Дендрограммы фаунистического сходства позднемеловых акваторий по результатам кластерного анализа, проведенного на основе расчетов с использованием коэффициента Жаккара (исходный массив 270 видов). А, сеноман; Б, турон; В, сантон; Г, кампан; Д, маастрихт.

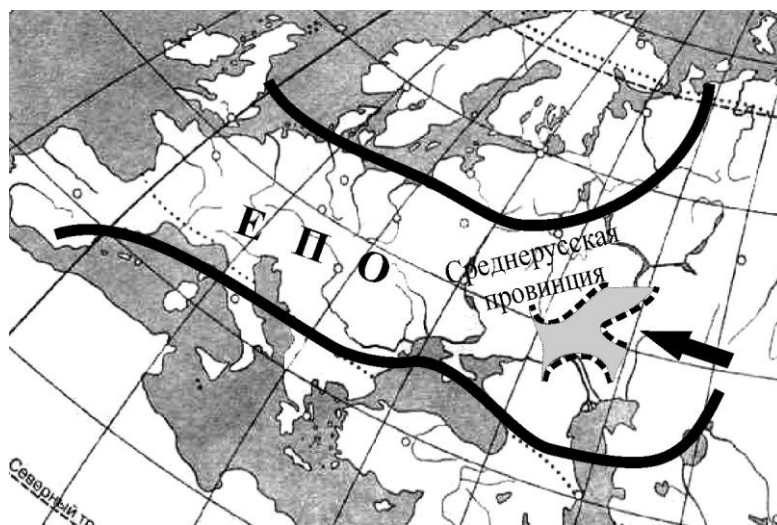


Рис. 2. Позднемеловая акватория на юго-востоке Среднерусской провинции.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОМУ И БИОГЕОГРАФИЧЕСКОМУ РАЙОНИРОВАНИЮ ОРДОВИКА И СИЛУРА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

Н.В. Сенников, О.Т. Обут, Е.В. Лыкова, Р.А. Хабибулина

ИНГГ СО РАН, Новосибирск, SennikovNV@ipgg.sbras.ru

На основании данных по географическому распространению ордовикско-силурийских осадочных образований на территории западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) реконструировался единый окраинно-континентальный шельфовый палеобассейн, охватывающий все поля выходов ордовикско-силурийских отложений в современных структурах Горного Алтая, Салаира, а также Кузнецкого Алатау и Горной Шории (Елкин и др., 1994; Yolkin et al., 2003; Сенников, 2006; Sennikov et al., 2008). По современным представлениям (Сенников, 2009; Буколова, 2011) отдельные, изолированные друг от друга поля таких выходов в западной части АССО интерпретируются как самостоятельные палеоакватории, относящиеся к различным, в том числе, разобщенным палеобассейнам, седиментационные процессы в которых в ордовике и силуре шли по специфическим «сценариям». Палеогеографические районы (палеоакватории) с морской седиментацией отличаются друг от друга и обособляются по следующим признакам: а) проявления в каждом из них неповторимого набора разновозрастных уровней с региональными седиментационными событиями, б) различий в трансгрессивно-регрессивной направленности осадочного процесса, которые являются результатом суммирования глобальных (эвстатические колебания уровня мирового океана) и региональных (прогибание или подъем дна самого палеобассейна) векторов, в) характера литофаций и, соответственно, различного набора местных стратонов – свит, г) мощностей осадочных комплексов и, соответственно, скоростей седиментации, д) стратиграфической последовательности и состава подстилающих венд-кембрийских осадочных и вулканогенно-осадочных комплексов.

Для всего ордовикско-силурийского интервала в западной части АССО по перечисленным выше параметрам могут быть обособлены следующие палеоакватории: Чуйско-Чарышская, Уймено-Лебедская, Бердская и Гурьевско-Ельцовская. Дополнительно к ним только в ордовике могут быть оконтурены Катунская, Кузнецко-Алатауская и Горно-Шорская палеоакватории, а в силуре – Улагано-Тархатино-Колгутинская палеоакватория. Поля выходов ордовикско-силурийских отложений в перечисленных палеогеографических районах отделены друг от друга, как правило, крупными тектоническими нарушениями, в том числе сдвиговой и надвиговой природы. Наиболее сходные «сценарии» развития можно предположить для следующих палеоакваторий: ранний ордовик – для Гурьевско-Ельцовской и Кузнецко-Алатауской, средний и поздний ордовик – для Бердской и Гурьевско-Ельцовской; ранний силур – для Чуйско-Чарышской, Бердской и Гурьевско-Ельцовской акваторий. Это может свидетельствовать о том, что перечисленные группировки рассматриваемых палеоакваторий в раннепалеозойское время соседствовали друг с другом, но были обособленными частями единых более крупных палеоакваторий одного южно-сибирского (Алтае-Салаирского) палеобассейна. Такие палеоакватории по их площадям, глубинам и изолированности можно сравнивать с крупными заливами, близкими современным – заливу Ла-Плата Атлантического океана, Сиамскому заливу Южно-Китайского моря, или с небольшими морями, подобными современным – полузамкнутому Желтому морю, Адриатическому открытому «морю-заливу» более крупного Средиземного моря или Азовскому изолированному «морю-заливу». Наиболее обособленными из перечисленных палеоакваторий, с учетом их параметров, являются Уймено-Лебедская и Улагано-Тархатино-Колгутинская, что позволяет предположить их принадлежность к иным, чем Алтае-Салаирский, крупным палеобассейнам.

По специфике состава бентосных ордовикских комплексов была выделена крупная Алтае-Саянская провинция (Фанерозой Сибири, 1984), существовавшая обособленно от

Северо-Сибирской провинции. При биогеографическом анализе видового и родового состава ассоциаций бентосных и пелагических групп ордовикско-силурийской фауны западной части АССО выяснилось, что не для всех, из перечисленных выше палеоакваторий, можно выделить какие-то существенно различающиеся по таксономическому составу специфические палеосообщества организмов. Степень эндемизма палеосообществ в целом по всем этим палеогеографическим районам достаточно низкая. Исключением является Улагано-Тархатино-Колгутинская силурийская акватория, в структуре ассоциаций которой были установлены доминирующие элементы так называемого «Тувеллового» специфического брахиоподового комплекса, распространенного в силурийских толщах Тувы (Владимирская, 1959, 1978; Владимирская и др., 1972, 1977, 1986; Решения..., 1983; Кульков и др., 1985), а также Монголии и Западного Саяна. Менее ярко, чем в приведенном примере с Улагано-Тархатино-Колгутинской палеоакваторией, проявилась специфика ассоциаций организмов, населявших Уймено-Лебедскую ордовикскую акваторию, в осадках которой позднее были зафиксированы многочисленные элементы «Тарлыкского» (тувинского) специфического трилобитово-брахиоподового комплекса (Владимирская, 1960; В. Сенников, 1977; Решения..., 1983; Андреева, 1982, 1985; Н. Сенников и др., 2006), а также собственные разнообразные видовые эндемики остракодового палеосообщества (Мельникова, 2010, 2011).

Для того, что бы выявить значимые различия сообществ организмов во всех рассматриваемых палеоакваториях, были проанализированы следующие данные по развивавшимся в них палеобиотам: а) состав пелагических и бентосных групп фаун, б) степень таксономического разнообразия каждой из встречающихся групп фауны, в) доминирующая фаунистическая группа в широком спектре литофаций; г) плотность ориктоценозов каждой из групп фауны, д) специфические биофации как индикаторы различных обстановок палеобассейна и др. Целью такого специализированного анализа была внутренняя автономная экспертиза достоверности проведенных палеогеографических построений и подтверждение специфичности не только силурийской Улагано-Тархатино-Колгутинской и ордовикской Уймено-Лебедской акваторий со своеобразными, в том числе эндемичными, фаунистическими палеосообществами, но и остальных шести акваторий: ордовикско-силурийских – Чуйско-Чарышской, Бердской, Гурьевско-Ельцовской и ордовикских – Катунской, Кузнецко-Алатауской, Горно-Шорской. Перечисленный спектр биотических параметров подтвердил, с разной степенью достоверности, особенно при раздельной оценке по отдельным группам фауны, правомочность выделения всего набора рассмотренных палеоакваторий. Часть из таких палеоакваторий можно идентифицировать как палеобиогеографические районы, в том числе с объединением в палеобиогеографические регионы, а другие – как палеобиогеографические регионы.

Работа выполнена при поддержке Программы РАН «Происхождение биосферы» (проект 28.1) и РФФИ, грант 11-05-00553.

БИОЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ОРДОВИКА И РАСПОЗНАВАНИЕ ГРАНИЦ НОВОГО ЯРУСНОГО СТАНДАРТА ОСШ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Н.В. Сенников¹, Т.Ю. Толмачева², О.Т. Обут¹

¹ИНГГ СО РАН, Новосибирск, SennikovNV@ipgg.sbras.ru

²ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

Многолетний опыт распознавания британских ярусов ордовика Общей стратиграфической шкалы (используемых до 2012 г.) в разнофациальных отложениях на территории России показал, что, как правило, их границы определялись достаточно условно. В большинстве случаев в платформенных областях ярусные границы приурочивались к границам горизонтов, охарактеризованных бентосными группами фауны, и отличающихся друг от друга какими-либо существенными перестройками осадконакопления. В складчатых ре-

гионах границы горизонтов нередко приурочены к тектоническим контактам отдельных структурных блоков.

Современный концептуальный подход к обоснованию нижних границ подразделений геохронологической шкалы (Международной стратиграфической шкалы – МСШ) и введение нового для Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) ярусного стандарта ордовика (тремадок, фло, дапин, дарривил, сандбий, катий, хирнант) (Постановления МСК..., 2012) требует и более точного распознавания этих стратиграфических уровней в конкретных разрезах. Однако уже первые попытки определения границ новых ярусов и отделов ОСШ, обоснованных видами-индексами граптолитов и конодонтов, показали, что для их распознавания в разрезах разных регионов России необходим новый, более высокий уровень изученности именно этих групп фауны.

Нижняя граница тремадокского яруса и, соответственно, основание ордовикской системы, обоснованная конодонтами *Jap. fluctivagus*, относительно надежно может быть прослежена, даже при отсутствии вида-индекса, только на Восточно-Европейской и Сибирской платформах и в Алтайском регионе, т.е. там, где были детально изучены конодонты в разрезах соответствующего возраста и подходящих фаций. На Урале, в Тимано-Печорском регионе, на Северо-Востоке России границы определяются условно по лингулидам, трилобитам и брахиоподам.

Основание флоского яруса по граптолитам зоны *Tet. approximatus* в регионах России можно фиксировать в разрезах Ленинградской области, Московской синеклизы, на Новой Земле, Пай-Хое, Таймыре и Горном Алтае. В большинстве из перечисленных российских регионов нижняя граница зоны *Tet. approximatus* совпадает с нижними границами не только местных стратотонов (свит или толщ), но и региональных подразделений (горизонтов).

Нижняя граница среднего ордовика и дапинского яруса в России наиболее хорошо распознается на северо-западе Восточно-Европейской платформы, где встречается маркер этого стратиграфического уровня – конодонт *Baltoniodus triangularis*. На территории азиатской части России, где представители этого рода отсутствуют, основание дапинского яруса определяется условно. В терригенных фациях основание дапина сопоставляется с уровнем в средней части граптолитовой зоны *Is. victoriae* (южная часть Великобритании, Северная Америка, Австралия) или в середине граптолитовой зоны *Az. suecicus* (Южный Китай).

Основание дарривильского яруса в России однозначно опознается во всех регионах России, где развиты терригенные отложения и изучены граптолиты. В качестве самостоятельной зоны *Un. austrodentatus* такое подразделение было выделено на северо-западе Восточно-Европейской платформы, на Горном Алтае. Обычно вблизи нижнедарривильской границы проходят границы местных биостратиграфических зон по разным группам фауны.

Нижняя граница верхнего ордовика и сандбийского яруса, проводимая по основанию граптолитовой зоны *Nem. gracilis*, является одним из наиболее ярких и легко распознаваемых уровней в опорных разрезах ордовика на территории России (Новая Земля, Таймыр, Горный Алтай, Колыма).

Основание катийского яруса является одним из слабо изученных на территории России. В то же время надо отметить, что вид-маркер этой границы – граптолит *Dip. caudatus* встречается на Новой Земле, Таймыре, Горном Алтае и Колыме. Однако этот граптолитовый таксон до самого последнего времени не рассматривался как потенциальный вид-индекс «самостоятельной» зоны.

Нижняя граница хирнантского яруса достаточно хорошо изучена на территории России в разрезах, где известны граптолиты зоны *Nor. extraordinarius* или ее аналогов – Колыма, Таймыр (слои с *Nor. extraordinarius*), Горный Алтай (зона *Nor. ojsuensis*/*Nor. mirnyensis*) и Салаир (слои с *Nor. mirnyensis*). Хирнантский ярус в целом хорошо опознается по трилобитам *Mucronaspis mucronata* (Brongniart), *Dalmanitina olini* Tempe, брахиоподам *Hirnantia sagittifera* (McCoy), *Eostropheodonta hirnantensis* (McCoy), *Dalmanella*

testudinaria (Dalman), *Eospirigerina gaspeensis* (Cooper), известным во многих регионах России.

Общая стратиграфическая шкала (Постановления МСК, 2012, вып. 41)			Стандартные зональные шкалы предложенные к использованию на территории России					
Система	Отдел	Ярус	Граптолиты (синтезированная по материалам регионов России зональная последовательность)		Конодонты (The Geologic Time Scale, 2012)		Хитинозои (The Geologic Time Scale, 2012)	
Ордовикская	Верхний	Хирнантский	Normalograptus persculptus		Amorphognathus ordovicicus		Tanuchitina oulebsiri	
			Normalograptus extraordinarius / Normalograptus ojsuensis / Normalograptus mirnyensis				Tanuchitina elongata	
		Катийский	Appendispinograptus supernus	Paraorthograptus pacificus			Ancyrochitina merga	
				Appendispinograptus supernus				Armoricochitina nigerica
			Orthograptus quadrimucronatus		Amorphognathus superbus	Acanthochitina barbata		
						Tanuchitina fistulosa		
			Dicranograptus clingani	Belonechitina robusta				
				Diplocanthograptus caudatus		Euconochitina tanvillensis		
		Сандбийский	Climacograptus bicornis	Amorphognathus tvaerensis	Baltoniodus alobatus	?		
					Baltoniodus gerdæ	Lagenochitina dalbyensis		
			Diplograptus multidentis / Diplograptus foliaceus		Baltoniodus variabilis	Lagenochitina deunffi		
					Nemagraptus gracilis / Oepikograptus beckeri	Amorph. inaequalis	Lagenochitina ponceti	
	Средний	Дарривильский	Hustedograptus teretiusculus		Pygodus anserinus	Sagittodontina kieltensis	Linochitina pissotensis	
						Pygodus serra	Laufeldochitina clavata	
			Didymograptus murchisoni / Didymograptus geminus		Eoplacognathus suecicus	Armoricochitina amoricana - Cyathochitina jenkinsi		
						Зона не выделена	Siphonochitina formosa	
			Undulograptus dentatus		Eoplacognathus variabilis	Cyathochitina calyx - protocalix		
			Undulograptus austrodentatus			Desmochitina bulla		
		Дапинский	Expansograptus hirundo		Baltoniodus norrlandicus	Belonechitina henryi		
			Isograptus gibberulus		Paroistodus originalis	Desmochitina ornensis		
			Pseudophyllograptus angustifolius elongatus / Pseudophyllograptus angustifolius tenuis		Baltoniodus navis			
		Baltoniodus triangularis			Eremochitina brevis			
		Нижний	Флоский	Phyllograptus densus		Oepikodus evae		Eremochitina baculata
	?			Prioniodus elegans	Conochitina symmetrica			
					Araneograptus murayi		Paracordylodus gracilis	Lagenochitina brevicollis
	Тремадокский		Bryograptus ramosus / Rhabdinopora uralense / Aletograptus hyperboreus		Tripodus - Drepanodus aff. amoenus	Amphorachitina confundus		
						Paltodus deltifer		Lagenochitina destombesi
			Adelograptus tenellus / Anisograptus richardsoni		Cordylodus angulatus			
Rhabdinopora flabelliformis			Iapetognathus fluctivagus					

Рис. Стандартные зональные шкалы ордовика по граптолитам, конодонтам и хитинозоям, предложенные к использованию на территории России.

Среди часто сопровождающих граптолиты и реже конодонты пелагических групп организмов – хитинозои, акритархи, радиолярии – для хроностратиграфии могут с высокой степенью достоверности использоваться пока только первые. Хитинозои, при условии хорошей проработки регионального материала с выделением зон, становятся дополнительным инструментом прямых корреляций местных и региональных стратонов с ярусными подразделениями ОСШ. Это обусловлено тем обстоятельством, что комплексы хитинозой (и выделенные по ним зоны) известны в лимитотипах (ГСРТ – Глобальный стратотипический разрез и точка) большинства из новых ярусов ордовика МСШ: тремадокского (разрез Грин Поинт в Канаде), дапинского (разрез Хуанхуачан в Китае), дарривильского (разрез Хуаннитан в Китае), сандбийского (разрез Фогельсонг в Швеции), катийского (разрез Блек Ноб Ридж в США).

Сопутствующие комплексы бентосной фауны, такие как трилобиты, лингулиды, остракоды и брахиоподы, по которым в большинстве регионов России выделяются ордовикские региональные подразделения, и на которых, по-прежнему, возлагаются «надежды» на их высокий хронометрический потенциал, как правило, являются региональными эндемиками. Такие группы могут быть использованы только для внутрирегиональной корреляции и при условии уверенного сопоставления с опорными для рассматриваемого региона разрезами, охарактеризованными детально изученными конодонтами и граптолитами.

Таким образом, новый подход к определению ярусных границ в МСШ выявил новые возможности для более точной геохронологической привязки региональных шкал к Международной шкале геологического времени. С другой стороны, определение нижних границ ярусов по первому появлению зональных таксонов только двух ортостратиграфических групп – граптолитов и конодонтов, ограничивает возможности конкретного определения геохронологических границ в реальных разрезах и требует изученности этих групп фауны (Рис.).

Работа выполнена при поддержке Программы РАН «Происхождение биосферы» (проект 28.1) и РФФИ, грант № 11-05-00553.

ВЕНДСКИЕ ОРГАНИЗМЫ С ПРИЗНАКАМИ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ: ТРУДНЫЕ ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ

Е.А. Сerezжникова

ПИН РАН, Москва, serezhnikova@paleo.ru

Положение в систематике «циклических» и «радиальных» организмов вендского периода, самых многочисленных макрофоссилий позднего докембрия, оказалось уникальным для современной палеонтологии: до настоящего времени так и не сложилось общепринятого мнения, к какому из царств (!) эти организмы следует относить. В ярком спектре соседствуют самые разнообразные взгляды: эти ископаемые сближают и с многоклеточными животными (Sprigg, 1947, 1949; Glaessner, 1962; Glaessner, Wade, 1966; Termier, Termier, 1966; Соколов, 1972; Федонкин, 1981, 1985; Jenkins, 1984; Gehling, 1991; Narbonne, 2005), и с растениями, грибами, простейшими, микробами и др. (Ford, 1958; Pflug, 1974; Seilacher, 1984; Zhuravlev, 1993; Retallack, 1994; McMenamin, 1998; Steiner, Reitner, 2001; Peterson et al., 2003; Grazhdankin, Gerdes, 2007; Bykova, 2011). Очевидно, что открытыми остаются и вопросы о морфологии, тафономии, экологии и палеобиогеохимии этой группы.

Многие ископаемые из классов Cyclozoa и Inordozoa это лишь фрагменты – прикрепительные диски проблематичных организмов (Gehling et al., 2000; Сerezжникова, 2005, 2007; Hofmann et al., 2008 и др.), которых включают в группу Petalonamae, несовременный таксон высокого ранга. Первый докембрийский перовидный (или листовидный) отпечаток с прикрепительным диском описан в Англии Т. Фордом и отнесен, не очень уверенно, к

водорослям (Ford, 1958). Примечательно, что базальные диски подобных организмов были обнаружены в докембрийских отложениях Англии гораздо раньше, в 50-х годах XIX века, и описаны как концентрические кольца («concentric rings»). Эти остатки, как предполагалось, могли быть местами прикрепления к морскому дну крупных морских водорослей, оставлявших на глине концентрические следы при колыпании течениями (Ramsay in Eskrigge, 1868). Однако М. Глесснер (Glaessner, 1962) реконструировал эти формы и подобные им австралийские как морские перья, близкие к современным Pennatulacea. Эти две версии и легли в основу многолетней дискуссии по проблемам систематики группы Petalonamae, у представителей которой проявляются черты и животных, и растений. Такую комбинацию признаков в морфологии Petalonamae первым отметил Х. Пфлюг (Pflug, 1974) на ископаемом материале из Намибии. Данные о строении и особенностях роста организмов из этой группы, приведенные А. Зейлахером (Seilacher, 1984), М. Бразье и Дж. Антклиффом (Brasier, Antcliff, 2009), также подтверждают неоднозначность положения Petalonamae в современной системе органического мира.

Привлечение накопленных в последнее время данных позволяет обсудить морфологию, экологию, морфогенез и систематику перовидных Petalonamae с несколько иных позиций; потенциальное филогенетическое родство и возможное сходство в образе жизни может быть подтверждено или опровергнуто на основе сравнения с современными морфологически похожими формами из сходных биотопов.

На материале вендской коллекции ПИН РАН из отложений Архангельской области, Подольского Приднестровья, Якутии (Оленекское поднятие) и анализе литературных сведений по другим регионам мира были выделены и охарактеризованы основные морфотипы базальных структур Petalonamae. Разнообразие морфотипов представлено, следуя приемам системно-структурного анализа, в виде матричной таблицы, с основными линиями «*Cyclomedusa*» (диски) и «*Hiemalora*» (корнеподобные выросты); промежуточные ячейки заполнены переходными формами с учетом вероятной иерархичности и стратиграфической приуроченности. Эта матрица легла в основу новой формальной систематики, разрабатываемой для «циклических» и «радиальных» вендских организмов (Сережникова, в печати). Оказалось, что морфогенетические (?) изменения базальных структур сходны с преобразованиями корневой системы растений (или ее гомологов). Этот факт может свидетельствовать в пользу «растительной» природы Petalonamae.

Для проверки этой гипотезы проведено сравнение морфометрических показателей некоторых перовидных Petalonamae и современных бурых водорослей рода *Laminaria*, которые имеют сходную жизненную форму и обитают на литорали в аналогичных нестабильных условиях приливо-отливной зоны. Так, среднее отношение длины листа к его ширине у ламинарий, фотосинтезирующих организмов, составляет в среднем около 5,5 и достигает 8,7 (измерены десятки экземпляров, выброшенных штормом на Зимнем берегу Белого моря), тогда как у перовидных петалонам Ньюфаундленда этот показатель в пределах 1,7–3 и лишь у мелких форм до 3,9 (использованы данные морфометрии из работы Laflamme et al., 2004). Учитывая, что прозрачность воды в вендских обстановках была ниже современной из-за отсутствия мезопланктонных и нектонных фильтраторов (Пономаренко, 1993), форма перовидных Petalonamae, по-видимому, не могла быть оптимальной для фотосинтеза как основного процесса жизнедеятельности (хотя этот факт не отвергает возможности симбиотрофии с микроорганизмами). Более того, перовидные организмы в авалонских экосистемах обитали, вероятно, в относительно глубоководных обстановках, ниже фотической зоны (Misra, 1971; Narbonne et al., 2001). Пропорции стебель+лист/диск отличаются еще более значительно – в среднем 25 и до 45 у ламинарий, и от 2,6 до 12 у вендских «перьев». Относительно крупные размеры и сложное строение вендских дисков не противоречит их реконструкции как симбиотрофных структур (Dzik, 2003; Сережникова, 2007) животных неясного систематического положения.

В подтверждение «животной» природы вендских Cyclozoa можно привести ряд наблюдений, указывающих на возможность бесполого размножения у этих организмов – в форме почкования, деления и т.д. (Sprigg, 1949; Glaessner, Wade, 1966; Федонкин, 1985; Gehling, 1991; Сержникова, 2005; Xiao et al., 2009). Для обоснования этого допущения проанализированы представительные выборки отпечатков прикрепительных дисков с единых поверхностей – из верховской (более 100 экз.) и ергинской (более 1000 экз.) свит верхнего венда Зимнегорского местонахождения Архангельской области. В данных ориктоценозах примерно половина экземпляров располагается поодиночке, а половина составляет кластеры, иногда закономерные, из 2-3-4 и более особей, зачастую слитых воедино, без отчетливых границ между экземплярами. Подобное разделение популяции на одиночные и «колониальные» формы может быть связано и с половым диморфизмом, и с наличием двух генераций – половой и бесполой, что одинаково вероятно, но на палеонтологическом материале не доказуемо. Таким образом, морфологические особенности групповых экземпляров и частота их встречаемости в ориктоценозах, по-видимому, подтверждают выводы о вероятности бесполого размножения у некоторых перовидных Petalonamae. Кроме того, характер деформации ископаемых остатков Petalonamae сравним с изменениями в процессе фоссилизации коллагенсодержащих тканей животных (Dzik, 1999), что вызывает их многовариантную сохранность.

Подводя итог вышеизложенному, можно признать, что перовидные Petalonamae логичнее систематизировать среди Animalia, несмотря на некоторые особенности (тип симметрии «перьев», предполагаемый морфогенез прикрепительных органов, роль в сообществах), которые сближают их с растениями. Новые данные о развитии базальных дисков Petalonamae могут быть использованы для биостратиграфии вендских толщ.

Исследования проведены при финансовой поддержке РФФИ, проект 11-05-00960, программы Научные школы Российской Федерации НШ-5191.2012.5.

НЕМОРСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ СЕМЕЙСТВА AMNIGENIIDAE KHALFIN, 1948: ОБЪЕМ И ЛАТЕРАЛЬНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

В.В. Силантьев

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Vladimir.Silantiev@ksu.ru

Представители семейства Amnigeniidae Khalfin, 1948 (=Archanodontidae Modell, 1957; =Archanodontidae Weir, 1969) являются самыми первыми обитателями пресноводных водоемов среди двустворчатых моллюсков. В современной системе Bivalvia семейство отнесено к надсемейству Amnigenioidea Khalfin, 1948, условно входящему в состав вымершего парафилетического отряда Actinodontida (Carter et al., 2011).

В состав семейства входят роды *Paramnigenia* Khalfin, 1948 (нижний девон), *Amnigenia* Hall, 1885 (средний–верхний девон), *Archanodon* Howse, 1880 (верхний девон–нижний карбон) и *Asthenodonta* Whiteaves, 1893 (верхний карбон (пенсильваний)).

Дж. Вэйр (Weir, 1969, p. N402) привел следующий диагноз Archanodontidae (=Amnigeniidae): «очень крупные, как правило толстостенные неравносторонние равномускульные раковины... замок вероятно без зубов...».

Род *Amnigenia* Hall, 1885 (тип *Cypricardites catskillensis* Vanuxem, 1842) впервые был установлен из верхнедевонской формации Catskill, штат Нью-Йорк, США (Hall, 1885) (Рис.). Позже его представители были выявлены в разрезах среднего девона Рейнского бассейна (Beushausen, 1892). В нижнедевонских отложениях Азии представители *Amnigenia* установлены Л.Л. Халфиным (1948, 1977) в ганинской (пражский ярус) и барагашской свитах (эмский ярус) Горного Алтая и Салаира. По материалам из этого же стратиграфического интервала им выделен новый род *Paramnigenia* Khalfin, 1948. Находки *Amnigenia catskillensis* (Vanuxem) происходят из быстрянской свиты (турнейский ярус)

Минусинского бассейна (Бетехтина, 1966). Между тем, их принадлежность североамериканскому виду нуждается в подтверждении.

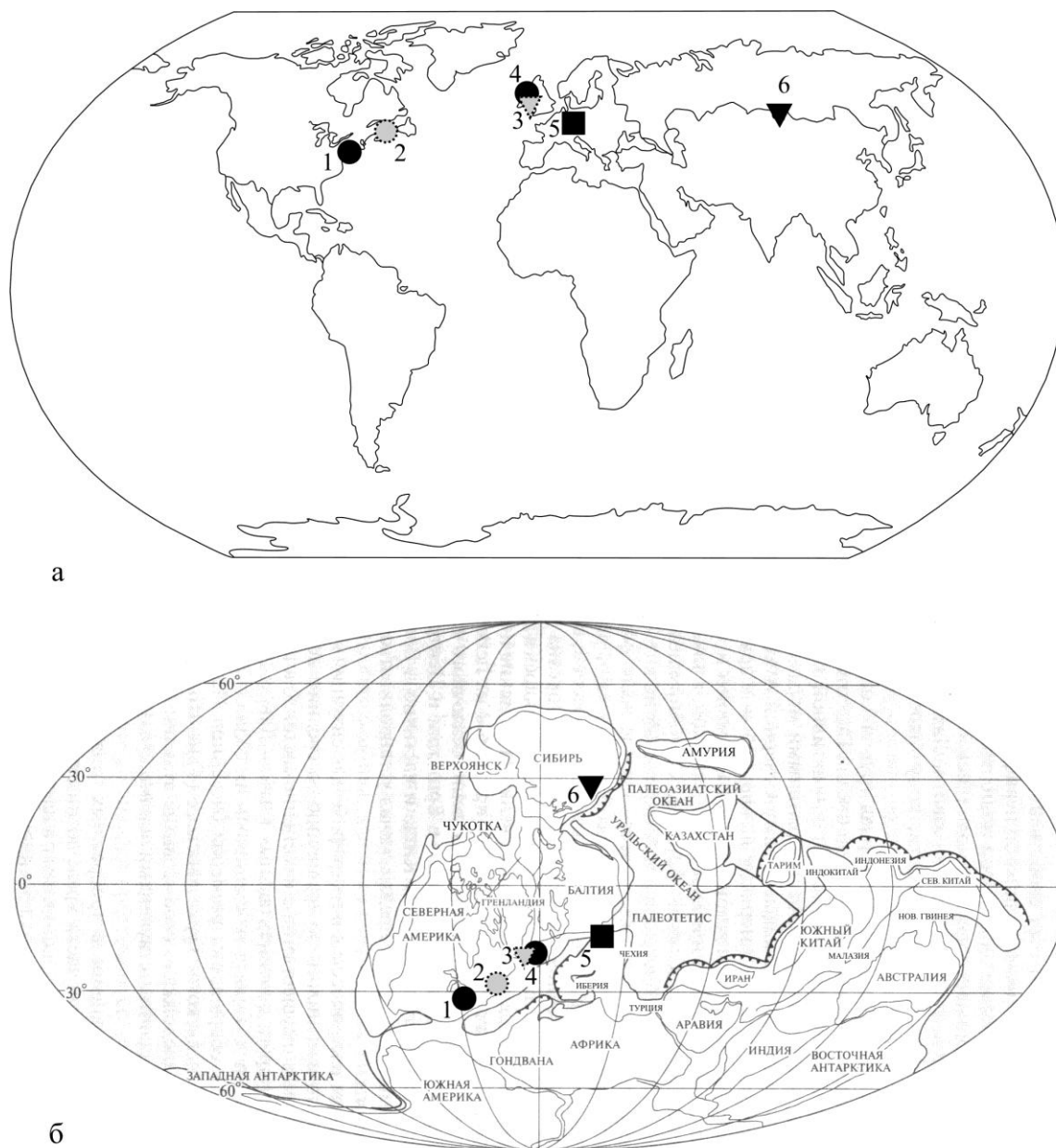


Рис. Местонахождения *Amnigeniidae* Khalfin, 1948 в отложениях девонской системы на карте современной Земли (а) и на палеотектонической реконструкции (б) для среднего-позднего девона (380-359 млн. лет назад) (по Golonka, 2002 с упрощениями).

Возраст местонахождений: ▽ – D1; □ – D2; ○ – D3;

черным цветом показаны находки остатков моллюсков,

серым цветом - находки их следов жизнедеятельности (норок);

Линии внешнего контура - границы материков по зоне шельфа;

линии внутреннего контура - современные границы материков и крупных структур;

✂ - рифтовые зоны в океанах и трансформные разломы;

— зона субдукции.

Местонахождения: 1 - Северо-восточное побережье США (штаты Нью-Йорк, Пенсильвания, Нью-Джерси);

2 - Восточное побережье Канады (Новая Шотландия, Новый Брунсуик; регион Гаспе, Квебек);

3 - Ирландия и Уэльс; 4 - Ирландия; 5 - Германия, Рейнский бассейн; 6 - Горный Алтай и Салаир.

Род *Archanodon* Howse, 1880 (тип *Anodonta jukesi* Forbes, 1853) выделен на материале из нижнего карбона Северного Нортумерленда, Англия (Howse, 1880). При выделении рода его автор имел дело с двумя очень крупными (длина более 20 см) экземплярами. Судя по приведенным изображениям (Howse, 1880, fig. 14a), в задней части раковины одного из экземпляров отчетливо наблюдается тонкая радиальная струйчатость, располагающаяся между широкими полосами роста. Сравнение и отождествление нижнекаменноугольных экземпляров *Archanodon* из Нортумерленда с видом *Anodonta jukesi* Forbes, 1853 из девона (Upper Old Red Sandstone) Ирландии проведено автором (Howse, 1880, p. 173) на основании сравнения иллюстративного материала (сами коллекции не сравнивались). Поэтому нельзя исключать того, что девонские и каменноугольные представители *Archanodon* имеют лишь внешнее сходство и могут принадлежать двум разным родам.

Род *Asthenodonta* Whiteaves, 1893 (тип *A. westoni* Whiteaves, 1893) описан из пенсильванских отложений Новой Шотландии (Канада) и отличается от более древних *Amnigeniidae* толстостенной (толщиной до 9-12 мм) раковиной. Самостоятельность рода требует дополнительного подтверждения.

Иная точка зрения на родовой состав семейства содержится в предыдущем издании «Treatise on Invertebrate Paleontology...», в котором (Weir, 1969, p. N403) роды *Amnigenia* и *Asthenodonta* включены в качестве субъективных синонимов в состав рода *Archanodon* Howse, 1880, и соответственно выделено семейство *Archanodontidae* Weir, 1969*. Многие исследователи поддерживают данную точку зрения и рассматривают род *Archanodon* sensu lato.

В последнее время интерес к девонским и раннекаменноугольным неморским двустворчатым моллюскам возрос благодаря следам их жизнедеятельности (норам), которые рассматриваются как индикаторы отложений пресноводных пойм и солоноватоводных эстуариев с однонаправленным течением и быстрой седиментацией (Thoms, Berg, 1985; Chamberlain et al., 2002, 2003).

В зависимости от понимания объема семейства *Amnigeniidae* меняются палеобиогеографические и биостратиграфические построения и точки зрения на центры внедрения двустворчатых моллюсков в пресноводные бассейны.

КЛАДЫ, ГРАДЫ, ПАРАТАКСОНЫ В СИСТЕМАТИКЕ МОРСКИХ ЕЖЕЙ

А.Н. Соловьев

ПИН РАН, Москва, ansolovjev@mail.ru

Клады – монофилетические группы, происхождение которых обычно связывают с возникновением эволюционных инноваций – синапоморфий, свойственных всем членам этой группы. Например, семейство морских ежей *Micrasteridae*, появившееся в начале позднего мела, объединяет синапоморфный признак – субанальная фасциола. Как клады могут рассматриваться и отдельные филогенетические ветви – фратрии, по терминологии некоторых авторов (Кэйн, 1958), характеризующиеся четкой направленностью развития. Классический пример – эволюционная линия *Micraster* (поздний турон–поздний кампан); сменяющиеся во времени виды этого рода образуют так называемую пераморфоклину (эволюция происходила путем анаболии – надставки поздних стадий морфогенеза) (Соловьев, 1994, 2009). Отдельные виды этого рода, хорошо представленные в карбонатных породах верхнего мела многих районов Европейской палеозоогеографической области, являются надежными стратиграфическими маркерами. Более фрагментарные эволюционные линии представляют раннемеловые роды *Toxaster*, берриас–апт (семейство *Toxasteridae*) (Лобачева, 1961, 1981), *Tetraromania*, берриас–баррем (семейство *Collyritidae*) (Соловьев, 1971, 2007). Виды этих родов также успешно используются в биостратиграфии. К. МакНа-

* Дж. Вэйр не знал, что семейство *Archanodontidae* уже было выделено ранее (Modell, 1957, p. 184).

мара (McNamara, 1987) показал, что серия видов рода *Hemiaster*, характеризующих отдельные стратиграфические уровни верхнего эоцена–среднего миоцена Австралии, представляют собой пedomорфоклину (эволюция протекала путем пedomорфоза – выпадения поздних стадий морфогенеза).

Грады представляют собой таксоны, объединенные уровнем морфологического или физиологического развития. Они происходят в результате параллельной эволюции нескольких филогенетических ветвей, относящихся к предковому таксону. Доказано, что подавляющее большинство таксонов высокого ранга, такие как покрытосеменные растения, млекопитающие, членистоногие и многие другие произошли таким путем. Недаром в последние десятилетия получили широкое распространение термины: ангиоспермизация (Красилов, 1989), маммализация (Татаринов, 1976), артроподизация (Пономаренко, 2008). Признаки таксонов-потомков возникали мозаично и, как правило, одновременно в параллельно развивавшихся ветвях таксонов-предков, соответственно – голосеменных растений в первой половине мела, тероморфных рептилий в перми, различных групп членистых животных в кембрии. Появления членистоногих, млекопитающих, покрытосеменных были поистине революционными событиями в эволюции биосферы (Пономаренко, 1998).

В доюрские эпохи в море существовали только правильные – радиальносимметричные, эндоциклические морские ежи с перипроктom, окруженным со всех сторон пластинками апикальной системы. Они были обитателями, главным образом, поверхности дна и твердых субстратов и питались сессильными водорослями и животными, т.е. принадлежали преимущественно к пастбищной пищевой цепи.

В юре появились неправильные ежи, которые стали осваивать рыхлые грунты, питаться детритом и постепенно переходить к закапывающемуся образу жизни. Представления о том, что «первичным актом» в происхождении неправильных морских ежей был выход перипрокта из апикальной системы и его перемещение в область 5-го интерамбулакра, было опровергнуто полвека тому назад (Jesionek-Szymańska, 1963; Соловьев, 1971). Выяснилось, что у их ранних (среднеюрских) представителей перипрокт еще находился внутри апикальной системы, т.е. они по-прежнему являлись эндоциклическими формами. Окончательное высвобождение перипрокта из апикальной системы произошло параллельно у разных родов (и семейств) в более поздние эпохи юры и даже раннего мела. Этот процесс мы называли экзоциклизацией (Соловьев, Марков, 2004). Таким образом, хотя нередко и декларируется монофилетическое происхождение неправильных ежей, факты говорят об обратном.

Следовательно, неправильные морские ежи это типичная града. Их появление и быстрая дивергенция в новой адаптивной зоне свидетельствуют о громадной экологической экспансии. Освоение детритной пищевой цепи этой группой бентосных животных открыло широкие эволюционные перспективы. Также следует отметить, что, как это обычно бывает, появление новой специализированной группы детритофагов ускорило круговорот вещества во всей экосистеме и увеличило ее продуктивность.

Биоразнообразие в классе морских ежей увеличилось в мезо-кайнозое прежде всего за счет неправильных форм. Число семейств неправильных ежей (52) почти вдвое превышает число семейств правильных (27) (Smith, 1984).

Темпы эволюции у неправильных ежей существенно выше, чем у правильных. Поэтому они имеют значительно большее стратиграфическое значение, что отчасти было отмечено мною в начале этой статьи.

Определенный интерес для стратиграфии представляют иглы морских ежей, главным образом, представителей отряда Cidaroida. Виды, описанные по разрозненным иглам, являются паратаксонами. Иглы отличаются большой изменчивостью по форме и величине в зависимости от места расположения на панцире одного вида, а у разных видов они иногда очень сходны благодаря конвергенции. Тем не менее, форма игл бывает очень специфической, и поэтому их можно использовать для расчленения и корреляции некоторых отложений. Хороший пример – род *Tylocidaris*. Его «виды» характерны для разных горизон-

тов датского яруса в Западной Европе: в среднем дании (снизу вверх) – *T. oedumi*, *T. abilgaardi*, *T. bruennichi*, в верхнем дании *T. vexilifera*. Эта же последовательность встречается, в частности, в разрезах Крыма и Мангышлака.

Работа выполнена в рамках программы Президиума РАН «Биоразнообразие».

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО НЕОГЕНОВЫМ ЧЕРЕПАХАМ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Е.В. Сыромятникова¹, И.Г. Данилов¹, В.В. Титов², А.С. Тесаков³

¹ЗИН РАН, Санкт-Петербург, esyromyatnikova@gmail.com

²Институт аридных зон ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону; ³ГИН РАН, Москва

До недавнего времени неогеновые черепахи Европейской части России были плохо известны, и их летопись имела существенные пробелы (Чхиквадзе, 1983). За последние несколько лет (2000–2012) были собраны значительные новые материалы по позднемиоценовым и раннеплиоценовым черепахам Европейской России, позволяющие частично заполнить имеющиеся пробелы. Эти материалы происходят из следующих местонахождений (приводятся в хронологическом порядке):

Майкоп, г. Майкоп, берег р. Белая, Адыгея; средний сармат (MN9-10), верхний миоцен. Ранее из этого местонахождения были указаны *Emydidae* indet. (*Emydidae* или *Geoemydidae* в современном понимании), и по фрагментарным материалам описан «*Trionyx*» *khosatzkyi* Chkhikvadze, 1983 (Чхиквадзе, 1983). Дополнительные фрагментарные материалы, по-видимому, также принадлежащие «*T.*» *khosatzkyi* были описаны Э.А. Шебзуховой и К.К. Тарасенко (2007). Имеются и другие, пока неописанные материалы по этому виду. Кроме того, из этого местонахождения происходит эппластрон *Geoemydidae* indet. (возможно, *Sakya* sp.).

Бешпагирский карьер, окрестности с. Бешпагир, Грачевский р-он, Ставропольский край; пески среднего сармата (MN9-10), верхний миоцен. Отсюда определены фрагменты пластинок панциря *Chelydropsis* sp., *Geoemydidae* indet. 1 и 2, *Testudinidae* indet. 1 и 2 (Данилов и др., 2009). Имеется дополнительный материал по всем перечисленным формам.

Гавердовский, правый берег р. Белая, Майкопский р-он, Адыгея; граница сармата и мзотиса (MN11), верхний миоцен. Материалы представлены немногочисленными фрагментами панциря *Emys* sp. и *Testudinidae* indet.

Фортетьянка, левый берег р. Белая, Майкопский р-он, Адыгея; граница сармата и мзотиса (MN11), верхний миоцен. Материалы включают около 100 различных элементов скелета, принадлежащих *Emys* sp., двум формам *Geoemydidae*, *Testudo* s.s. и *Testudinidae* indet. *Emys* sp. из Фортетьянки сходен с *E. tarashchuki* (Chkhikvadze, 1980) из позднего сармата Украины по форме гулярного выступа и положению кожно-роговой борозды на эппластронах. Формы геоэмидид различаются по размерам: мелкая форма по строению нухальной пластинки сходна с представителями рода «*Melanochelys*» Gray, 1869, а крупная пока не определяется более точно. Остатки *Testudo* s.s. представлены передней частью панциря и изолированными пластинками одного индивида.

Мержаново, Неклиновский р-он, Ростовская обл.; мзотис (MN12), верхний миоцен. Материалы представлены пластинками панциря одного индивида *Emys* sp., сходного с *E. tarashchuki* по форме гулярного выступа и положению кожно-роговой борозды на эппластронах.

Морская 2, Таганрогский р-он, Ростовская обл.; мзотис (MN12-13), верхний миоцен. Массовые материалы отнесены к *Sakya riabinini* (Khosatzky, 1946), «*Melanochelys*» *mossoczyi* (Młynarski, 1964), *Emys sukhanovi*, *Testudinidae* indet. 1 и 2, *Testudo* s.s. и *Chelydridae* indet. (Данилов и др., 2010).

Раздорская, Ростовская обл.; понт (MN13), верхний миоцен. Материалы представлены несколькими изолированными пластинками панциря «*Melanochelys*» sp., *Sakya* sp., *Emys* sp. и Testudinidae indet.

Солнечнодольск, Ставропольский край; понт (MN13), верхний миоцен. Материал представлен многочисленными элементами скелета *Sakya* sp., Geoemydidae indet. и Testudinidae indet. (Тесаков и др., 2010). Среди новых материалов (многочисленные элементы скелета) определяются также Chelydridae indet.

Курганный, Ростовская обл.; верхний миоцен–нижний плиоцен (MN13-14). Материалы включают около 50 изолированных фрагментов панциря Testudinidae indet.

Нижний Водяной, Ростовская обл.; верхний миоцен–нижний плиоцен (MN13-14). Список черепов, известных из данного местонахождения, включает *Agrionemys caucasica* Chkhikvadze, 2001, *Testudo chernovi* (= *T. kuchurganica*), Testudinidae indet. и *Protestudo* sp. (Сыромятникова и др., 2011). Изучение новых материалов (более 200 пластинок панциря) подтверждает прежние определения и позволяет добавить к этому списку *Sakya* sp.

Новые данные по неогеновым черепам Европейской части России свидетельствуют о значительном разнообразии позднемиоценовых и раннеплиоценовых фаун черепов этого региона. Сравнение комплексов черепов Европейской России с соседними регионами бывшего СССР (Молдавия и Украина) показывает их наибольшее сходство по таксономическому составу с комплексами черепов Украины (Табл.).

	MN Зоны	Молдавия	Россия (Европейская часть)		Украина
Плиоцен	MN 16	Чишмикиой: <i>E. orbicularis antiqua</i>			Котловина: <i>E.orbicularis antiqua</i>
	MN 15	Молдавский комплекс: <i>Ch. nopscai</i> ; <i>E. orbicularis antiqua</i> ; “ <i>Me.</i> ” <i>etuliensis</i> ; “ <i>Me.</i> ” <i>mossoczyi</i> ; “ <i>Me.</i> ” <i>pidoplickoi</i> ; “ <i>Me.</i> ” <i>sakyaformis</i> ; <i>Sak. riabinini</i>			
	MN 14		Курганный: Testudinidae indet.; Нижний Водяной: <i>A. caucasica</i> ; Geoemydidae indet.; <i>Pr. sp.</i> ; <i>Sak. sp.</i> ; <i>Te. chernovi</i> (= <i>T. kuchurganica</i>); Testudinidae indet.	Косякинский карьер: <i>E. orbicularis antiqua</i> ; “ <i>Me.</i> ” <i>pidoplickoi</i> ; <i>Sak. riabinini</i>	Кучурган: <i>Ch. nopscai</i> ; “ <i>Me.</i> ” <i>mossoczyi</i> (= “ <i>M.</i> ” <i>boristhenica</i>); “ <i>Me.</i> ” <i>pidoplickoi</i> ; <i>Sak. riabinini</i> ; <i>Te. chernovi</i> ; <i>Te. kuchurganica</i>
Миоцен	MN 13		Морская 2: Chelydridae indet.; <i>E. sukhanovi</i> ; “ <i>Me.</i> ” <i>mossoczyi</i> ; <i>Sak. riabinini</i> ; Testudinidae indet. 1 и 2	Раздорская: <i>E. sp.</i> ; “ <i>Me.</i> ” <i>sp.</i> ; <i>Sak. sp.</i> ; Testudinidae indet. Солнечнодольск: Chelydridae indet.; Geoemydidae indet.; <i>Sak. sp.</i> ; Testudinidae indet.	Наумовка: <i>Sak. riabinini</i>
	MN 12			Мержаново: <i>E. sp.</i>	
	MN 11			Гавердовский: <i>E. sp.</i> ; Testudinidae indet.; Фортеньянка: <i>E. sp.</i> ; Geoemydidae indet. 1 и 2; <i>Te. sp.</i> ; Testudinidae indet.	Кривой Рог: <i>E. tarashchuki</i>
MN 10	Бешпагирский карьер: <i>Ch. sp.</i> ; Geoemydidae indet. 1 и 2; Testudinidae indet. 1 и 2; Майкоп: “ <i>Tr.</i> ” <i>khosatzkyi</i> ; ?Emydidae indet.; Geoemydidae indet.	Гребеники: <i>Pr. bessarabica</i>			
MN 9		Калфинский комплекс: <i>Tr. moldaviensis</i> ; <i>Ch. murchisoni</i> ; “ <i>Me.</i> ” <i>moldavica</i> ; <i>Sar. lungui</i> ; <i>Pr. moldavica</i> ; <i>Te. csakvarensis</i>		Севастополь: Trionychidae indet.; Geoemydidae indet.; Testudinidae indet.	

Таблица. Комплексы неогеновых черепов Европейской части России, Молдавии и Украины. Данные по возрасту и составу комплексов, не указанных в тексте, взяты из следующих работ: Чхиквадзе, 1983, 1989; Хозацкий, Редкозубов, 1989; Редкозубов, 1991, 1994; Kordikova, 1994. Сокращения: *A.* – *Agrionemys*; *Ch.* – *Chelydropsis*; *E.* – *Emys*; *Me.* – *Melanochelys*; *Pr.* – *Protestudo*; *Sak.* – *Sakya*; *Sar.* – *Sarmatemys*; *Te.* – *Testudo sensu lato*; *Tr.* – *Trionyx*.

Все упомянутые новые материалы хранятся в палеогерпетологической коллекции Зоологического института РАН.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для поддержки ведущих научных школ № НШ 6560.2012.4 и гранта PalSIRP Sepkoski RUG1-33062-XX-12.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДУБНИКОВСКОГО ГОРИЗОНТА (ДЕВОН) В РАЗРЕЗЕ «ИЗБОРСКИЙ КАРЬЕР» (ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

О.П. Тельнова

ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, telnova@geo.komisc.ru

Исходными данными для настоящего сообщения послужили образцы пород, собранные в ходе геологических экскурсий по программе III Всероссийского совещания «Верхний палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- биособытия». Район исследований относится к восточной части Главного девонского поля, включающего опорные разрезы эйфельских–нижнефранских отложений.

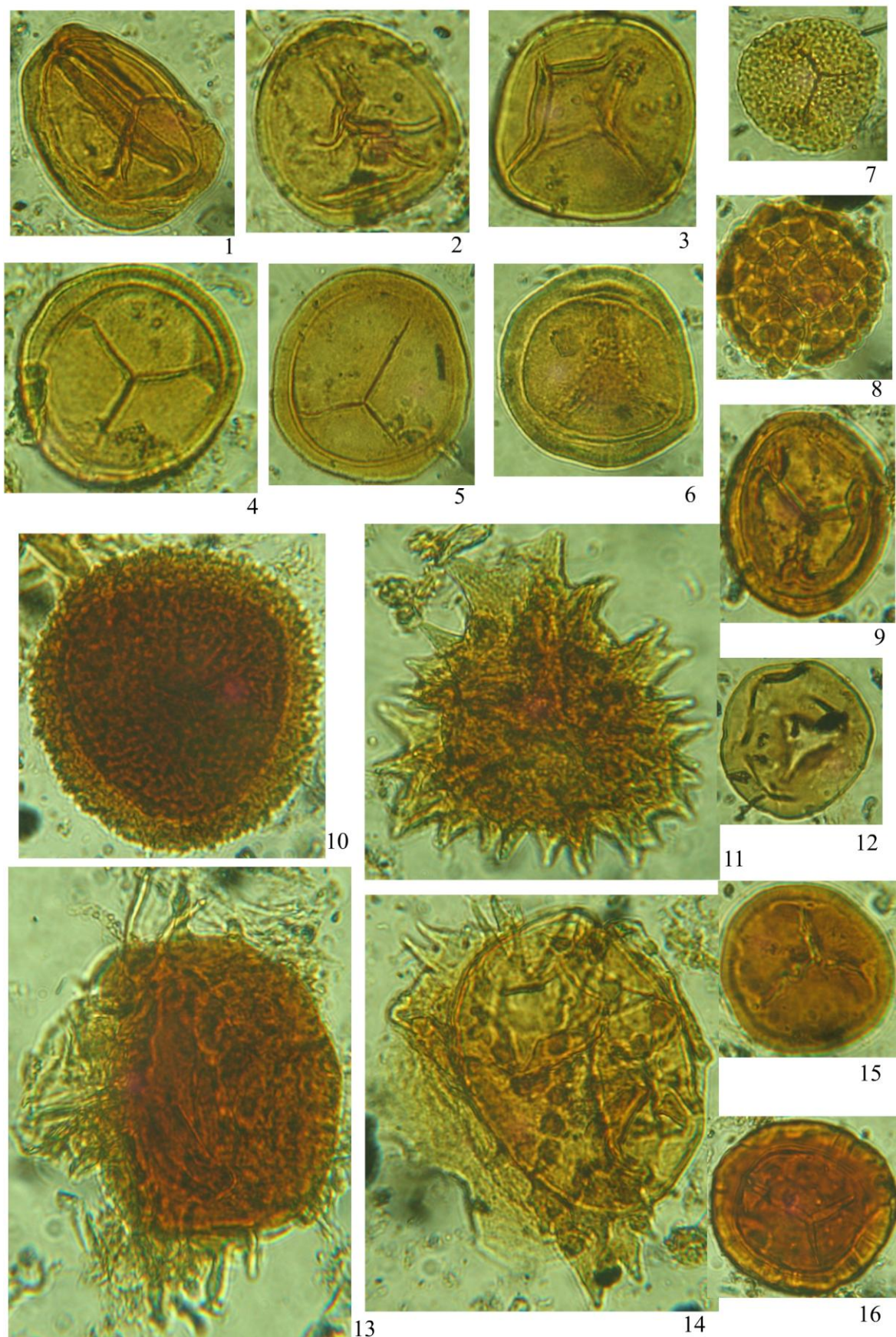
Палиноспектры выделены из коричневатато-серых глин дубниковского горизонта (верхняя часть разреза «Изборский карьер»). Возраст дубниковских отложений по разным группам фауны определен как позднесаргаевский. Палиноспектры содержат миоспоры хорошей сохранности и насыщенности. Однако их таксономическое разнообразие невелико (9 видов). Доминируют (до 80%) споры рода *Geminospora* (подобные споры известны из репродуктивных органов археоптерисовых растений), остальные таксоны представлены в небольшом (до 3%) количестве (Табл.).

Таксономический состав дубниковского палинокомплекса отличается от одновозрастных миоспоровых комплексов устьярегской свиты Южного Тимана, где эти отложения достаточно полно и детально изучены (Тельнова, 2007). В устьярегской свите установлено два комплекса микрофитофоссилий. Палинокомплекс нижней части свиты имеет богатый таксономический состав. Для него характерно доминирование спор археоптерисовых и спор, по-видимому, плауновидных с тонким пленчатым периспорием (*Spelaeotriletes*, *Cristatisporites*, *Densosporites*). В верхней части свиты происходит уменьшение таксономического разнообразия и количественного содержания миоспор, появляются акритархи. Оба комплекса микрофитофоссилий рассматриваются как аналоги саргаевского палинокомплекса в составе единой зоны *Cristatisporites deliquescens*. Основное отличие дубниковского и устьярегского комплексов заключается в количественном соотношении таксонов. В разрезах Южного Тимана субдоминантной группой (до 30%) являются споры плауновидных, тогда как в дубниковском палинокомплексе они встречаются в количестве от единичных экземпляров до 3%, в последнем также отсутствуют акритархи. Такое различие может объясняться разными ландшафтно-климатическими условиями произрастания продуцентов описанных палиноспектров. Палинокомплекс дубниковского горизонта существенно дополняет характеристику миоспоровых ассоциаций позднесаргаевского времени.

Работа поддержана Программой УрО РАН (12-П-5-1015).

Таблица (на стр. 120). Миоспоровый комплекс дубниковского горизонта в разрезе «Изборский карьер», световой микроскоп, $\times 600$. **1**, *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens; **2**, *G. notata* (Naum.) Obukh.; **3**, *G. micromanifesta* (Naum.) Arkh. var. *collatatus* Tchib.; **4**, *G. nalivkinii* (Naum.) Obukh.; **5**, *G. semilucensa* (Naum.) Obukh., M. Rask.; **6**, *G. micromanifesta* (Naum.) Owens var. *limbatus* Tschibr.; **7**, *Acanthotriletes similes* Naum.; **8**, *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Obukh.; **9**, *Retusotriletes communis* Naum.; **10**, *Perotriletes vermiculatus* Med. (in lit.); **11**, *Ancyrospora incisa* (Naum.) M. Rask. et Obukh.; **12**, *Leiotriletes nigratus*

Naum.; **13**, *Archaeotriletes* *conspicuous* Naum.; **14**, *Ancyrospora* *melvillensis* Owens; **15**, *Retusotriletes* *parvimammatus* Naum.; **16**, *Archaeozonotriletes* *latemarginatus* (Kedo) Obukh.



НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ГРЕБНЕЗУБЫМ АКУЛАМ (HEXANCHIFORMES) ИЗ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ГОРНОГО КРЫМА

Ф.А. Триколиди

ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, mtetradi@mail.ru

Находки остатков ископаемых гребнезубых акул (отряд Hexanchiformes) в меловых отложениях весьма ограничены и известны только по изолированным зубам. Так, например, вид *Notidanodon pectinatus* известен всего лишь по одной находке зуба, а *Pachyhexanchus pocrandthi* насчитывает всего семь экземпляров зубов. В связи с этим возникают трудности в разработке систематического состава некоторых родов и рода *Notidanodon* в частности. Основная проблема состоит в том, что некоторые специалисты придают большое значение половой и возрастной изменчивости, что приводит к расширению объемов видов. При этом данных о половых и возрастных различиях современных представителей этого отряда недостаточно для однозначного решения этой проблемы. Поэтому вопрос об объемах видов остается дискуссионным и требует привлечения большего количества ископаемого материала для сравнения.

Об ископаемых остатках акул отряда Hexanchiformes из меловых отложений Горного Крыма впервые упоминает Л.С. Гликман (Гликман, 1980), отмечая присутствие зубов акул рода «*Notidanus*» в готерив-барремских отложениях районов бассейна р. Кача. О находках зубов «*Notidanus*» *microdon* (определения В.И. Железко) в разрезах сеномана междуречья Кача–Бодрак отмечают Д.П. Найдин и А.С. Алексеев (Найдин, Алексеев, 1980). Позднее А.С. Алексеев (Алексеев, 1989), описывая комплекс органических остатков из отложений разреза горы Сельбухра, так же указывает на присутствие зубов акул «*Notidanus*» *microdon*. Автором найдены зубы акул родов *Pachyhexanchus* и «*Paranotidanus*» в нижнеготеривских отложениях района долины р. Бодрак (Триколиди, 2008).

Меловые отложения в Горном Крыму распространены достаточно широко. Нижнемеловые отложения Крымского полуострова протягиваются сплошной, почти непрерывной полосой в области второй (Предгорной) гряды от Балаклавы на западе до Феодосии на востоке. В пределах Главной гряды выполняют древние эрозионные ложбины. В области Главной гряды нижнемеловые отложения представлены глинистыми образованиями, в области второй – Предгорной гряды распространены мелководные отложения, известняки и песчаники. Верхнемеловые отложения в Крыму прослеживаются полосой вдоль уступа второй (Предгорной) гряды. В основном они представлены толщей известняково-мергельных пород, среди которых подчиненное значение имеют песчаники.

Использованный в данной работе палеонтологический материал происходит из различных стратиграфических уровней меловых разрезов долины р. Бодрак и поселка Марьино. Образец *Notidanodon dentatus* (Рис., фиг. 4) был найден в мергелистых глауконитовых песчаниках основания разреза г. Кременная в долине р. Бодрак. Зуб представлен двумя фрагментами с несохранным корнем. Зубы *Pachyhexanchus pocrandti* (фиг. 2) и *Crassodontidanus* aff. *wiedenrothi* (фиг. 1) обнаружены в известняках и песчаниках готеривского возраста долины р. Бодрак. Один зуб и отпечаток *Notidanodon* aff. *lanceoiatus* (фиг. 3) обнаружены студентами СПбГУ на г. Белая (бассейн р. Бодрак). В 2008 г. сотрудник Крымского отделения УГГИ А.И. Тищенко нашел один зуб *Notidanodon* cf. *lanceolatus* (фиг. 5) в карьере кирпичного завода окрестностей пос. Марьино и любезно предоставил его автору для изучения.

Один зуб *S. aff. wiedenrothi* был найден в кровле биогермных известняков в разрезе г. Большой Кермен, на правом берегу долины р. Бодрак. Разрез сложен биогермными известняками, которые с размывом перекрываются пачкой переслаивания слабосцементированных песчаников и известняков. Две находки *P. pocrandti* происходят из кровли пачки переслаивания песчаников с известняками. Обе отмеченные части разреза относятся к зоне *Lyticoceras nodosoplicatum* нижнего готерива (Барабошкин, 1997; Yanin, 2004). Один зуб

данного вида известен также из отложений готерива с территории Франции (Cappetta, 1987, 1990, 2012). Анализ имеющегося палеонтологического материала подтверждает мнение Д. Тиса о том, что *Pachyhexanchus pocrandthi* являлись типично тетическими формами. Однако эта достаточно редкая тетическая форма найдена в Германии. Тот же автор (Thies, 1987) высказал предположение о том, что рыбы проникали из тетических районов на север благодаря наличию в готериве пролива, соединяющего субтетические бассейны с Северным морем (Германо-Польский пролив).

Образец *Notidanodon* cf. *lanceolatus* происходит из разреза карьера кирпичного завода, находящегося на территории поселка Марьино. Разрез представлен в основании глинистыми известняками нижнего баррема, которые с размывом перекрываются темно-серыми глинами среднего апта. В глинах, непосредственно выше контакта с известняками, найдены *Colombiceras* sp., указывающие на среднеаптский возраст вмещающих пород (Друщиц и др., 1981). Зуб был найден в основании глин на контакте с известняками. Соответственно возраст находки определяется как средний апт.

Зуб *N. dentatus* был обнаружен в глауконитовых песчаниках г. Кременная, которая находится на левом берегу долины р. Бодрак, в том месте, где песчаники переходят в глауконитовый песчанистый мергель. Данная часть разреза составляет нижнюю пачку нижнего сеномана, из которой были описаны аммониты *Puzosia planulata*, *Schloenbachia* sp., двустворчатые моллюски *Inoceramus crippsi crippsi*, ринхолиты, брахиоподы и др. (Найдин, Алексеев, 1980).

Зубы *Notidanodon* aff. *lanceoiatus* были обнаружены студентами в разрезе г. Белая, расположенной на правом берегу долины р. Бодрак. Породы, содержащие эти остатки, представлены серыми мергелями и относятся к интервалу пачек II–V нижнего–среднего сеномана по Д.П. Найдину и А.С. Алексееву (1980). Из этого интервала ими были описаны аммониты *Mesogaudryceras leptonema*, *Scaphites equalis*, *Puzosia planulata*, *Mantelliceras* sp. и др., двустворчатые моллюски *Inoceramus crippsi hoppenstedtensis*, *Pseudolimea elongata* и др.

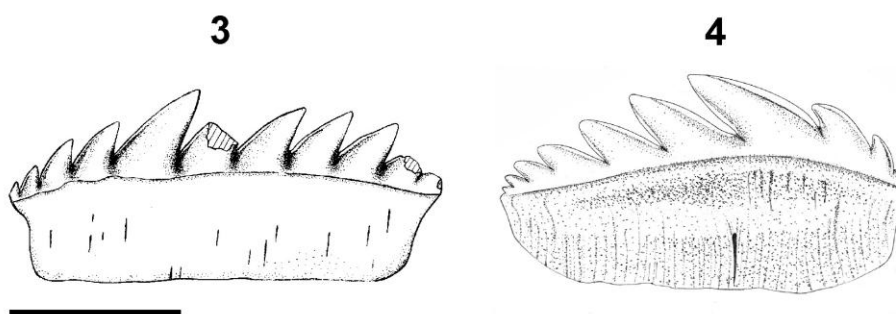
Все имеющиеся находки, за исключением *Notidanodon* cf. *lanceolatus*, являются новыми для территории постсоветского пространства. Данный факт свидетельствует о важности проведения целенаправленных поисков остатков хрящевых рыб на территории Крыма и, возможно, Кавказа. Новые данные позволят, хотя бы в общих чертах, определить пределы морфологической изменчивости этих достаточно редких форм. Например, симфизные зубы *Pachyhexanchus pocrandthi* по своей морфологии близки к симфизным зубам современных *Hexanchus griseus*. Если же будут обнаружены заднебоковые и задние зубы *Pachyhexanchus pocrandthi*, то это, возможно, позволит реконструировать озубление в целом. Одной из самых важных находок являются зубы, которые, с одной стороны, расширяют диапазон морфологических изменений, а с другой, доказывают, что *Notidanodon* aff. *lanceoiatus* представляет собой промежуточную форму между родами *Notidanodon* и *Heptranchias*, и которая является предковой для семейства *Heptranchidae*. Дистальная часть апикальной линии *Notidanodon* aff. *lanceoiatus* на одном из своих промежутков имеет участок почти параллельный усредненной линии основания коронки, что характерно для зубов рода *Heptranchias* (семейство *Heptranchidae*). Данный факт является подтверждением филогенетической связи родов *Notidanodon* и *Heptranchias*.



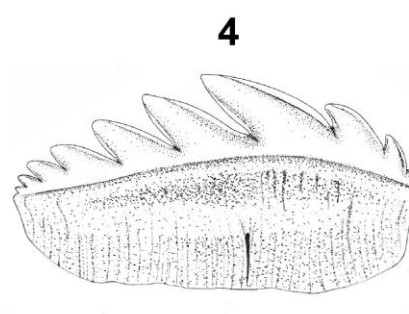
Crassodontidanus aff. wiedenrothi



Pachyhexanchus pockrandti



Notidanodon aff. lanceolatus



Notidanodon dentatus



Notidanodon cf. lanceolatus

Рис. Изображения зубов гребнезубых акул из меловых отложений Горного Крыма.
Длина масштабной линейки для фиг. 1, 2, 5 – 0,5 см, для фиг. 3, 4 – 1 см.

О СИНОНИМИИ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ЦЕРАТОПСОВ
NEDOCERATOPS UKRAINSKY И *DICERATUS MATEUS*
(REPTILIA: ORNITHISCHIA: CERATOPIDAE)

А.С. Украинский

ГосНИИР, Москва, para@proc.ru

В 1905 году Р. Лал описал (Hatcher, 1905; Lull, 1905) из маастрихта (поздний мел, 68-65 млн лет назад) новый род и вид растительноядных рогатых динозавров *Diceratops hatcheri* Lull in Hatcher, 1905 по единственному целому черепу длиной 199 см без нижней челюсти, который был обнаружен Дж. Хатчером в 1891 году в США, в штате Вайоминг (Niobrara County, Lightning Creek). Голотип (USNM 2412) хранится в Вашингтоне (США) в Смитсоновском национальном музее естественной истории (Рис. 1). Голотип имеет относительно неплохую сохранность, но кроме него других находок не известно.



Рис. 1. Голотип *Diceratops hatcheri* Lull, 1905 (USNM 2412).

Основными диагностическими признаками данного таксона являются: отсутствие носового рога; торчащие прямо вверх мощные надбровные рога, что придает черепу слегка «удивленный» вид; наличие больших окон в воротнике. Предположительная длина всего животного составляла 8 м, высота – 3 м (Рис. 2).

В 1933 году сам же Р. Лал предложил считать *Diceratops* подродом *Triceratops* Marsh, 1889 (Lull, 1933). Более 60 лет *D. hatcheri* входил в состав рода *Triceratops* то в качестве отдельного вида, то в качестве отдельного подрода. Иногда его даже считали синонимом *T. obtusus* Marsh, 1898 или типового вида *Triceratops* – *T. horridus* Marsh, 1889. Но в 1996 году К. Форстер в своей ревизии по *Triceratops* показала обособленность рода *Diceratops* и тем самым сделала его вновь валидным (Forster, 1996).

В результате изучения номенклатуры родовых названий в семействе Ceratopidae двумя авторами (Ukrainsky, 2007; Mateus, 2008) независимо друг от друга была обнаружена незамеченная ранее омонимия: родовое название *Diceratops* Lull in Hatcher, 1905 оказалось преоккупированным среди насекомых (nomen preocc.). Его старший омоним *Diceratops* Förster, 1869 рассматривается сейчас как подрод наездников рода *Syzeuctus* Förster, 1869 (Hymenoptera: Ichneumonidae: Banchinae: Atrophini). С целью решения этой номенклатурной проблемы в соответствии с положениями Международного кодекса зоологической номенклатуры (International Code of Zoological Nomenclature, 1999: ст. 39, 52, 53.2, 56.1, 60.3)

младший омоним *Diceratops* Lull in Hatcher, 1905, не имеющий синонимов, был заменен двумя замещающими названиями – *Nedoceratops* Ukrainsky, 2007 и *Diceratus* Mateus, 2008.

Название *Nedoceratops* Ukrainsky, 2007 было опубликовано 20 декабря 2007 г. в № 2 (том 16) журнала «Zoosystematica Rossica» (Ukrainsky, 2007). Название *Diceratus* Mateus, 2008 было опубликовано 1 марта 2008 г. в № 2 (vol. 82) журнала «Journal of Paleontology» (Mateus, 2008). Исходя из этого, в соответствии с принципом приоритета, родовое название *Diceratus* Mateus, 2008 должно быть признано объективным младшим синонимом *Nedoceratops* Ukrainsky, 2007. Единственный вид данного рода должен иметь название *Nedoceratops hatcheri* (Lull, 1905).



Рис. 2. Реконструкция *Nedoceratops hatcheri* (Lull, 1905).

Я благодарен Р.Е. Уланскому (Абинск) за поддержку и помощь в поиске необходимой литературы, а также И.М. Кержнеру (ЗИН РАН, Санкт-Петербург) за оперативность публикации моей статьи в журнале «Zoosystematica Rossica», что обеспечило первенство названия *Nedoceratops* Ukrainsky, 2007 над *Diceratus* Mateus, 2008 и сделало возможным данную работу.

Работа не имела грантовой поддержки и была выполнена исключительно за счет средств и по личной инициативе автора.

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ В МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ХОЙГОТСКОЙ ПАЛЕОДОЛИНЫ ВИТИМСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ (ЗАБАЙКАЛЬЕ)

М.В. Усольцева¹, Ю.Ф. Дубровина¹, Е.А. Михеева²

¹Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, usmarina@inbox.ru

²Институт земной коры СО РАН, Иркутск

Диатомовый анализ остается одним из ведущих методов стратиграфического расчленения осадочных отложений в Прибайкалье благодаря ярко выраженной смене палеоклимата в кайнозое. Смена палеоклимата определяется в категориях относительного геологического времени на основе корреляций комплексов организмов из осадков сопредельных и удаленных территорий. Важнейшие палеоклиматические рубежи на юге Сибири уточня-

лись определением абсолютных датировок пород радиоизотопными методами и методами, учитывающими физические эффекты, проявляющиеся в геологическом времени. Такие данные получены в последнее время для четвертичных отложений термолюминисцентным и радиоуглеродным методами, а для более древних толщ – калий-аргоновым методом по лавовым потокам, которые переслаиваются с осадками (Рассказов и др., 2007).

Миоцен, согласно принятой в 2004 г. Международной геохронологической шкале, охватывает длительный возрастной интервал времени (23–5,3 млн лет) и характеризуется многими геологическими и палеоклиматическими событиями в формировавшейся Байкальской рифтовой зоне. Этот период также охватывает время появления, эволюции и широкого географического распространения пресноводных диатомовых водорослей. Как происходила смена видов с верхнего миоцена до наших дней хорошо показано на примере изучения скв. BDP-98-2 оз. Байкал (Кузьмин и др., 2009).

В данной работе наибольшее внимание уделено изучению отложений Витимского плоскогорья, так как они являются более древними (согласно K-Ag датировкам 12-14 млн лет) (Рассказов и др., 2007; Usoltseva et al., 2010), чем известные в байкальской палеолетописи.

Витимское плато представлено тремя магистральными палеодолинами: Хойготской, Аталагинской и Амалатской (Рассказов и др., 2000). Диатомовые водоросли из миоценовых отложений данного региона ранее изучались в основном с помощью световой микроскопии (Ендрихинский, Черемисинова, 1970; Моисеева, 1984; Рассказов и др., 2001; Черняева и др., 2007; Рассказов, Лямина, Черняева, 2007). Нами, с помощью сканирующей электронной микроскопии изучены отложения скважины 7236 Амалатской палеодолины Витимского плоскогорья (Усольцева и др., 2008; Usoltseva et al., 2010) и скв. 4053, 4119 Хойготской палеодолины (Дубровина, Усольцева, 2012; Усольцева, Дубровина, 2012).

В ходе полевых работ в 2012 г. опробованы скважины, пробуренные Байкальским филиалом «Сосновгеология» ФГУП «Урангеологоразведка» на юге (скв. 8101) и севере (скв. 8182) Хойготской палеодолины Витимского плоскогорья.

Показано стратиграфическое распределение доминирующих таксонов в кернах этих скважин. Проведено сопоставление видового состава и литологических пакетов. Отложения в керне скв. 8101 литологически подразделяются на 2 пакета. В нижнем пакете 1 (интервал глубин 147-107 м) обнаружены представители эндемичного для данного региона вида *Concentrodiscus variabilis*. В пакете 2, в интервале глубин 94-87 м и 78-42 м выделяются 2 комплекса диатомей. В нижнем доминирует вид *Alveolophora robusta*, встречаются виды *C. variabilis*, *Aulacoseira distans*, *Aulacoseira* sp. 1. и большое разнообразие бентосных видов рода *Tetracyclus*; в верхнем комплексе доминирует широко географически распространенный вид *Aulacoseira ambigua* и разнообразные представители бентосных диатомей.

Керн скв. 8182 по литологическому составу подразделяется на 5 пакетов. Исследование распределения диатомовых водорослей в этой скважине показало, что комплексы видов меняются как при переходе от пакета к пакету, так и внутри пакетов. В образцах пакета 1 (интервал глубин 102-99 м) и пакета 4 (интервал глубин 42-29 м) диатомовые не обнаружены. В пакете 2 (интервал глубин 95-79 м) выделяются 2 комплекса видов. В нижнем доминирует *Aulacoseira canadensis* с сопутствующими видами *A. valida*, *Aulacoseira* sp. 2., *Alveolophora* sp. 1 и видами рода *Tetracyclus*, в верхнем – *Alveolophora robusta* с сопутствующими видом *C. variabilis*. В пакете 3 (интервал глубин 78-42 м) выделяются 3 комплекса видов. В нижнем доминируют виды *Alv. robusta* и *Aulacoseira* sp. 1, отмечено большее разнообразие видов *Aulacoseira* (*A. distans*, *A. islandica*, *A. pusilla*, *A. spiralis*). Род *Tetracyclus* представлен только 3 видами. В средней части пакета 3 доминирует *Actinocyclus krasskei*, появляется вид *Alveolophora tsheremissinovae*, и виды, как вымершие – *A. praeislandica* и *A. spiralis*, так и широко распространенные в современных водоемах – *A. ambigua*, *A. humilis*, *Melosira undulata* и *Ellerbekia teres*. В верхней части пакета 3 и в пакете 5 (интервал глубин 22-21 м) доминирует *A. ambigua*, отмечено множество бентосных

видов. Последнее свидетельствует об измельчании водоема и неблагоприятных условиях для планктонных видов, отмеченных в средней части пакета 3.

При сравнении стратиграфического распределения комплексов диатомей скважин 8101 и 8182 прослеживается незначительная корреляция по доминирующим видам. Отличия наблюдаются по большему количеству бентосных видов *Tetracyclus* в скв. 8101 и видов *Aulacoseira* в скв. 8182. Вероятно, во время осадконакопления данных отложений на территории Хойготской палеодолины существовало обширное озеро с более мелководной зоной на юге палеодолины (место локализации скв. 8101) и относительно глубоководной частью на севере. Условия в данном водоеме неоднократно менялись, о чем свидетельствует смена комплексов диатомей и литологический состав осадков.

В результате работы показано стратиграфическое распределение доминирующих видов, выявлены виды, новые для флоры данного региона (*A. spiralis*, *A. pusilla*, *T. elegans* и *T. radius*). Полученные данные расширяют представления о миоценовой флоре Витимского плоскогорья и необходимы для понимания эволюции флоры Байкальского региона в целом.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ №12-05-33007.

ДРЕВНЕЙШИЕ БРАХИОПОДЫ НА ЗЕМЛЕ

Г.Т. Ушатинская, Я.Е. Малаховская

ПИН РАН, Москва, gushat@paleo.ru

Брахиоподы, вместе с другими щупальцевыми животными (Lophophorata) – мшанками и форонидами, долго считались группой, близкой к вторичноротым. В последние годы данные молекулярной филогенетики показали, что щупальцевые гораздо ближе к трохофорным животным, т.е. к кольчатым червям, моллюскам, немертинам, плоским червям и др. (Малахов, 2009). Крупная систематическая группа, в которую вошли щупальцевые и трохофорные животные, получила название Lophotrochozoa, и это наименование уже широко вошло в литературу.

Брахиоподы появились на Земле практически одновременно с другими скелетными организмами – археоциатами, моллюсками, зоопроблематиками (группами неясного систематического положения – SSF) и немного ранее, чем радиолярии, трилобиты, иглокожие. Это время называется «кембрийским взрывом» или «кембрийской скелетной революцией». Самые древние остатки брахиопод принадлежат роду *Aldanotreta* Pelman; они обнаружены на Сибирской платформе, в разрезе Улахан-Сулгур на р. Алдан, в 20 см выше основания томмотского яруса. Встречаются в нижней зоне томмота *Aldanocyathus sunnaginicus* и выше неизвестны. Род принадлежит семейству Cryptotretidae из отряда Paterinida – древнейшего отряда брахиопод, представители которого вымерли к концу ордовика. В середине томмотских отложений в этом же разрезе обнаружены брахиоподы второго рода, относящегося к тому же семейству – *Cryptotreta* Pelman. Они встречаются еще в нескольких разрезах по среднему течению р. Лена, от середины томмотских до кровли атдабанских отложений. Там же, на р. Лена, в верхней части атдабанских отложений, в зоне *Porocyathus pinus* в разрезах Ой-Муран и Бачик появились первые представители брахиопод с карбонатной раковиной из отряда Obolellida – род *Obolella*, а немного выше, в самых верхних слоях этих отложений – род *Sibiria*. Примерно с того же уровня на р. Лена мною была найдена одна створка, скорее всего принадлежащая замковой брахиоподы рода *Nisusia*. Но повторить находку пока не удалось (Ушатинская, 1986; Пельман и др., 1992). Еще одно местонахождение оboleллид в верхней части отложений атдабанского яруса известно в Забайкалье, в районе пос. Георгиевка; отсюда описаны два рода из отряда Obolellida – *Magnicanalis* и *Bicia* (Ушатинская, 1988). Сравнительно недалеко от Георгиевки, но уже на территории Северной Монголии, в разновозрастных отложениях присутствует удивительно разнообразный комплекс брахиопод с карбонатной раковиной. Там есть и представители

оболеллид, близкие к роду *Obolella*, и другие роды, которые в настоящее время изучаются Я.Е. Малаховской и которые, по всей видимости, беззамковые, но в отличие от оболеллид имеют гораздо более сложно устроенную мускульную и васкулярную системы. Возможно, некоторые из них относятся к отряду *Naukatida*, но не исключено и присутствие совсем новых таксонов крупного ранга. Из отложений-аналогов верхней части томмотских отложений Северо-Западной Монголии описана одна из самых древних куторгинид(?) – род *Khasagtina* Ushatinskaya (Ушатинская, 1987).

Имеется еще находка из атдабанских отложений Монголии, которую можно рассматривать, как предположительно одну из самых древних брахиопод, обладавших еще не минеральным, а органическим покровом, но уже с мягким телом, по морфологии наиболее соответствующим представителям класса *Linguliformea* (Ушатинская, 2004).

И, наконец, комплекс брахиопод из аналогов атдабанских отложений известен из нескольких разрезов Южного и Центрального Китая. В этих районах наиболее многочисленны представители лингулиформей (брахиопод с фосфатной раковиной), которые в других регионах так низко в разрезах не встречаются – *Lingulellotreta*, *Palaeobolus*, *Eoobolus*, *Botsfordia*, *Diandongia*, *Micromitra*, *Iphidella* (Zhang et al., 2007). Возможно, это связано с распространением здесь лагерштеттов – местонахождений с уникальной сохранностью, в которых и сохранились остатки этих брахиопод, а нередко и отпечатки их внутренних структур и ножки.

Таким образом, в первой половине раннего кембрия, в томмотском и атдабанском веках Азии уже известны брахиоподы как с фосфатной (класс *Linguliformea*), так и с карбонатной (классы *Craniiformea* и *Rhynchonelliformea*) раковинами. Одновременно с ними, возможно, еще обитали брахиоподы с очень слабо минерализованными или даже не минерализованными покровами.

Несмотря на то, что разные классы имеют раковины разного состава, они все относятся к одному типу – *Brachiopoda*. У всех раковина состоит из двух двустороннесимметричных створок, брюшной и спинной, тело располагается в задней части раковины, створки внутри выстланы мантией, внешний слой которой секретирует раковину, и у всех имеется питающий орган – лофофор. Все эти организмы характеризуются примитивным недетерминированным радиальным дроблением яйца, из-за чего, главным образом, брахиоподы считались стоящими ближе к вторичноротым, чем большинство остальных беспозвоночных. Но, однако, имеются и существенные различия между классами помимо состава раковины. Карбонатные ринхонеллацеи (ранее их называли *Articulata*) для жесткого сочленения створок имеют зубы и зубные ямки, и у многих из них есть карбонатные поддержки для лофофора. У беззамковых брахиопод с карбонатной раковиной (*Craniiformea*) и у фосфатных *Linguliformea* такое жесткое сочленение отсутствует, створки соединены сложной системой мускулов. У всех трех групп есть разница в ходе личиночного развития, уже после дробления яйца, в заложении и развитии ножки. В связи с такими различиями возникает вопрос, когда же разошлись эти линии брахиопод, если почти с самого начала кембрия основные их черты уже определились. Ответ могут дать молекулярно-филогенетические исследования (Cohen, 2000; Sperling et al., 2011). Они показали, что среди лофотрохозой наиболее близкими к брахиоподам являются моллюски из группы хитонов. Внутри брахиопод все три выделяемых класса (*Linguliformea*, *Craniiformea*, *Rhynchonelliformea*) монофилетичны. Близкой к ним сестринской группой являются *Phoronida*, червеподобные зарывающиеся животные, обладающие лофофором.

Для того чтобы понять, когда же произошло разделение на классы, привлекается и концепция молекулярных часов (Sperling et al., 2011). Она основана на том, что генетические различия (расстояния) между двумя видами должны быть приблизительно пропорциональны времени, когда они разошлись от их последнего общего предка. Молекулярные часы позволяют рассчитать время дивергенции организмов независимым путем. Для этих целей используется кладистический анализ (к сожалению, его данные не всегда находятся

в соответствии с тщательным морфо-функциональным анализом). По мнению цитируемых авторов, расхождение брахиопод и форонид произошло около 578 млн лет назад, то есть до кембрийского «взрыва», а до появления первых брахиопод с минеральной раковиной (~535 млн лет назад) прошло более 40 млн лет. За это время у предковых брахиопод появилась мантия, разошлись линии с фосфатным и карбонатным типом секреции, вероятно, из разных первичных закладок у *Linguliformea* и *Rhynchonelliformea* образовалась ножка (у *Craniiformea* она вообще не появилась), начали складываться различные типы микроструктуры. Весь этот длинный путь эволюции привел к тому, что в начале кембрия в небольшой мере, а с ордовика и в течение большей части палеозоя брахиоподы стали одной из доминирующей групп морского бентоса.

СТОМАТОЦИСТЫ ЗОЛОТИСТЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ИЗ ОСАДКОВ ОЗЕРА ЭЛЬГЫГЫТГЫН (ЧУКОТКА)

А.Д. Фирсова

Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, firsova@lin.irk.ru

Озеро Эльгыгытгын расположено на Анадырском плоскогорье, примерно в 500 км к северо-западу от Анадыря (Чукотка). Максимальная глубина озера 170 м, диаметр приблизительно 12 км. Современное озеро является мономиктическим и ультраолиготрофным (Nolan, Brigham-Grette, 2007). Донные отложения озера мощностью около 500 м являются хранилищем информации об условиях природной среды этого региона за последние 3,5 миллиона лет (Cherepanova, Snyder, Brigham-Grette, 2006).

Впервые с помощью электронной микроскопии исследован состав морфотипов цист золотистых водорослей из плейстоцен-голоценовых отложений озера Эльгыгытгын. Всего обнаружено 8 морфотипов цист, из которых 3 оказались новыми для науки. Среди морфотипов чаще всего преобладали гладкие неорнаментированные цисты, не имеющие воротничка и сложной орнаментации, занимающие до 42% от числа всех обнаруженных цист. Морфотипы такого типа могут относиться к таким видам золотистых водорослей как *Paraphysomonas* (Preisig, Hibberd, 1982a, b), *Chrysosperella* (Harris, Bradley, 1958) и *Mallomonas vannigera* Asmund (Asmund, 1977). Обильно встречались неорнаментированные морфотипы с воротничком (до 22%), которые могут относиться к *Dinobryon cylindricum* Imh. и встречаются в о. Байкал и других водоемах, и цисты, орнаментированные короткими гребнями (до 29%), сходные с морфотипами, найденными в голоценовых осадках Байкала, а также в осадках (на глубине 15 см) озера Литл Раунд, Онтарио (Duff, Zeeb, Smol, 1995).

На примере трех образцов исследован характер распределения различных морфотипов цист золотистых водорослей (Рис.). В поверхностном осадке оз. Эльгыгытгын на глубине 0-2 см преобладали лишенные орнаментации и воротничка цисты, размер которых варьировал от 6 до 11 мкм (36%, GE 1), и морфотипы, орнаментированные короткими гребнями (27%, GE 3). Присутствовало довольно много цист с мелкими шипами (22%, GE 6).

На глубине 60-62 см, 8 тыс. лет назад (Nowaczyk et al., 2007), когда климат был теплым (Melles et al., 2007), среди морфотипов доминировали неорнаментированные стоматоцисты 6-10 мкм (42%), стоматоцисты с короткими гребнями (16%, GE 3) и гладкие с воротничком (15%, GE 2).

На глубине 319-321 см, примерно 70 тыс. лет назад (Nowaczyk et al., 2007), когда климат был влажным и холодным (Melles et al., 2007), среди морфотипов цист преобладали гладкие неорнаментированные, которые достигали 31% (GE 1) и цисты с мелкими разрозненными гребнями (29%, GE 3). Появляется много неорнаментированных с воротничком (22%, GE 2) и с длинными соединяющимися гребнями (11%, GE 5), которые на предыду-

щих глубинах не достигают 4% (Рис.). Полностью исчезают морфотипы с длинными шипами (GE 7), которые присутствовали в более теплые периоды.

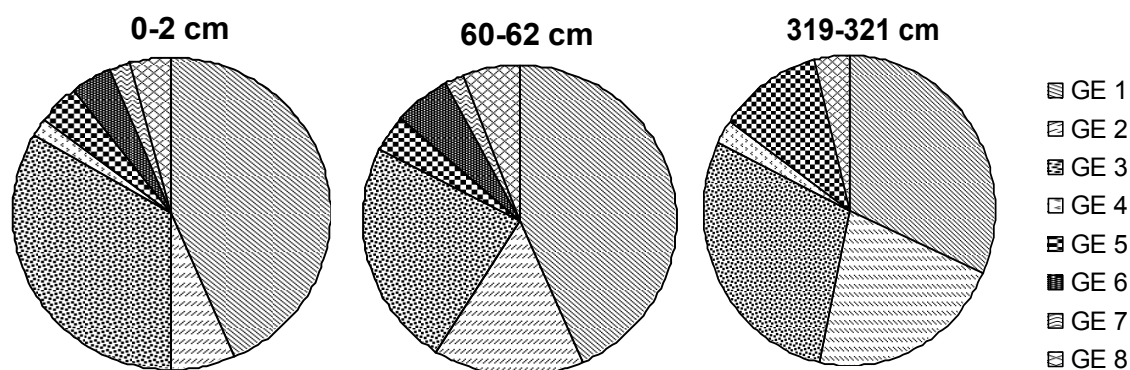


Рис. Соотношение различных групп морфотипов цист в осадках озера Эльгыгытгын. GE 1 – гладкие без воротничка; GE 2 – гладкие с воротничком; GE 3 – с коротким разрозненными гребнями; GE 4 – с длинными разрозненными гребнями; GE 5 – с длинными соединяющимися гребнями; GE 6 – с мелкими шипами; GE 7 – с длинными шипами; GE 8 – с мелкими бородавчатыми выростами.

Данные о разнообразии и распределении цист хризифитовых водорослей в осадках оз. Эльгыгытгын позволят судить об их специфическом разнообразии, могут служить дополнительным критерием при построении палеолимнологических и палеоклиматических реконструкций, а также дополнить диатомовую летопись.

Проведенные исследования поддержаны РФФИ, грант 12-05-33007.

ЗНАЧЕНИЕ ИХНОЛОГИИ ПРИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ТОЛЩ УЗБЕКИСТАНА

С.Т. Хусанов, А.Д. Гончар, Л.Д. Шпора

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

За длительный этап геологического развития площадей современного Узбекистана в позднем палеозое, регион неоднократно заливался водами различных морей, временами имевших связь с Русским бассейном. Среди них наиболее длительно существовал эпиконтинентальный морской бассейн в пределах современной Ферганской впадины. Просуществовав от среднего карбона до конца ранней перми, бассейн оставил после себя мощную осадочную толщу, наиболее полно представленную в выступах палеозойского фундамента в горном обрамлении Южной Ферганы. Они ныне представляют горы Гузан, Каратау и Карачатыр. Наиболее полный разрез позднепалеозойских осадочных формаций, достигающий 15-16 км, сохранился в западной части гор Карачатыр. Этот разрез был объектом исследований многих биостратиграфов, из которых весомый вклад внесли А.Д. Миклухо-Маклай, В.И. Волгин, Б.К. Лихарев, Ф.Р. Бенш, А.В. Дженчураева. В результате их трудов разрез получил детальное расчленение, обоснованное изучением многих групп фауны. По степени биостратиграфической изученности и комплексности литолого-фациальных исследований, Карачатырский разрез был признан участниками 8-го Международного конгресса по карбону (Москва, 1975) в качестве эталонного и опорного для Средней Азии. Однако насыщенность толщ включениями органических остатков неравномерна, наибольшая в породах морского генезиса, слабее в подводно-дельтовых и почти отсутствует в

наземных отложениях. Учитывая это обстоятельство, проводился тщательный поиск и документация всех типов органогенных и механогенных текстур, позволивший детализировать фациальную характеристику толщ. В современной седиментологии это направление палеогеографических и биостратиграфических исследований получило определение как ихнологический метод. Его возникновение и формирование связано с трудами Р.Ф. Геккера и О.С. Вялова.

Карачатырский разрез сложен полифациальными отложениями, среди которых широко представлены отложения волноприбойного фациального пояса с выделением динамических фациальных свит – прибойно-обломочной, карбонатной и илово-застойной. На отдельных уровнях разреза получили развитие и органогенные постройки различной морфологии и размеров. С ними часто в переслаивании находятся осадки подводных дельт – темноцветные пачки песчано-сланцевого переслаивания с обилием включений растительного детрита. В конце раннеучбулакского времени, после временной регрессии бассейна, получили развитие наземные русловые отложения, создавшие долину шириной до 15 км с мощностью грубозернистых красноцветных песчаников до 700 м.

Наибольшее разнообразие биогенных текстур было выявлено в отложениях морского генезиса. Среди них описаны норки зарывания в приливно-отливной зоне побережья в мусорных известняках отложений ранней перми, местами с фрагментами тел ракообразных организмов. В этой же фациальной зоне установлено развитие проблематичных отпечатков *Taonurus*, которые могут быть связаны с наличием на дне пучков водорослей.

В пределах развития отложений гжельского яруса верхнего карбона, на южном склоне гор Карачатыр, были впервые выявлены отложения флишоидной формации. Генетически они связаны с наличием местной глубоководной впадины, где на удалении от берега накопилась мощная толща темных аргиллитов с отдельными прослоями алевролитов. К подошвам многих из них приурочены слепки, характерные для придонных течений и типичные для флиша гиероглифы. В изобилии встречаются морфологически разнообразные следы жизнедеятельности илоедов, среди которых преобладают следы ползания по кровле осадка и проедания, иногда до полуметра в глубину, что свидетельствует о достаточной рыхлости осадка. В этих же отложениях найдены и проблематики *Paleodichition*, однозначный генезис которых до сих пор не установлен.

Палеонтолого-стратиграфические исследования играют большую роль в повышении эффективности поисково-разведочных работ на нефть и газ, позволяя уточнить стратиграфический диапазон поисковых объектов и участки распространения различных разновидностей ловушек неантиклинального типа. В последнее время внимание нефтяников, в связи с заметным истощением фонда мезо-кайнозойских структур на площадях Узбекистана, стал привлекать и палеозойский фундамент, ранее почти не затронутый их работами. В связи с этим стали востребованы результаты многолетних исследований биостратиграфов и литологов по осадочным формациям верхнего карбона Республики. Учитывая малочисленность специалистов-палеонтологов, оставшихся в геологической отрасли Узбекистана, применение ихнологических наблюдений при корреляции и расчленении осадочных формаций оказалось доступным для многих полевых геологов. Надо отметить ослабление внимания геологов к ихнологическим методам и в других регионах СНГ, что проявилось в участии всего двух представителей Содружества в работе I Международного Конгресса по ихнологии, состоявшегося в Кракове (2008).

СИЛИКОФЛАГЕЛЛАТЫ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПАЦИФИКИ

И.Б. Цой

ТОИ ДВО РАН, Владивосток, tsoy@poi.dvo.ru

Силикофлагеллаты – исключительно морские жгутиковые одноклеточные организмы с кремневым скелетом. Они известны с раннего мела, обычно встречаются с диатомовыми водорослями, но содержание их в осадках значительно меньше. Тем не менее, они успешно используются для стратиграфических целей, региональных и межрегиональных корреляций, а также как индикаторы палеотечений, апвеллинга и температур поверхностных вод (Глезер, 1966; Мухина, 1968, 1969; Жузе, 1969; Козлова, 1969; Martini, 1971; Bukry, Foster, 1973; Perch-Nielsen, 1975; Ciesielski, 1975; Bukry, 1981, 1995 и др.). Как и другие представители морского микрофитопланктона силикофлагеллаты могут вызывать цветение вод, приводящее к бескислородным условиям в придонных частях бассейнов. Это явление происходило и в геологическом прошлом, поэтому изучение силикофлагеллат важно для выявления таких условий.

Систематическое положение этой группы микроводорослей до сих пор дискуссионно (Parkinson, 2003). Ряд исследователей относят их к золотистым (Chrysophyta) водорослям (Глезер, 1966; Parke, Dixon, 1976), другие выделяют в самостоятельный класс Dictyochophyceae в отделе гетероконтовых (Heterokontophyta) царства эвкариот (Desikachary, Prema, 1995; Van Den Hoek et al., 1995). Первые исследования силикофлагеллат Дальнего Востока провела З.И. Глезер (1966). Она описала 17 видовых и внутривидовых таксонов силикофлагеллат из неогеновых отложений Камчатки, Сахалина и Курильских островов. Позже силикофлагеллаты приводились, в основном, в работах, посвященных изучению диатомей кайнозоя Дальнего Востока и прилегающих морей (Шешукова-Порецкая, 1967; Глезер и др., 1986; Пушкарь, 1987; Гладенков, 1992; Цой, 2003; Цой, Шастина, 2005). Изучение силикофлагеллат в кайнозойских отложениях Японского и Охотского морей и северо-западной части Тихого океана, проведенное автором (Цой, 2011а, б, в) с учетом изменений в систематике, описания новых видов, позволило установить богатую флору силикофлагеллат кайнозоя этого региона.

В кайнозойских отложениях северо-западной части Тихого океана (островной склон Курило-Камчатского желоба) установлено 68 видов силикофлагеллат, относящихся к 11 родам: *Corbisema* (18 видов), *Dictyocha* (14), *Distephanus* (9), *Naviculopsis* (8), *Mesocena* (4), *Septamesocena* (4), *Cannopilus* (3), *Distephanopsis* (3), *Neonaviculopsis* (3), *Paradictyocha* (1), *Paramesocena* (1). Кайнозойские отложения Охотского моря характеризуются 49 видовыми и внутривидовыми таксонами силикофлагеллат, принадлежащими к 10 родам: *Distephanus* (14 видов), *Dictyocha* (9), *Cannopilus* (7), *Distephanopsis* (7), *Paramesocena* (3), *Mesocena* (3), *Septamesocena* (2), *Corbisema* (2), *Caryocha* (1), *Paradictyocha* (1). В отложениях Японского моря установлено 101 видовых и внутривидовых таксонов силикофлагеллат, принадлежащих к 11 родам: *Dictyocha* (33 видов), *Distephanus* (19), *Distephanopsis* (14), *Cannopilus* (11), *Mesocena* (9), *Paramesocena* (4), *Paradictyocha* (3), *Septamesocena* (3), *Corbisema* (3), *Caryocha* (2), *Octactis* (1). Различия в таксономическом составе силикофлагеллат кайнозоя окраинных морей и северо-западной части Тихого океана объясняются, в основном, тем, что они были выделены из отложений разных возрастных интервалов. В Японском море силикофлагеллаты были выделены из осадочной толщи, накопленной за последние 17 млн лет (конец раннего миоцена–голоцен). В Охотском море силикофлагеллаты были установлены в отложениях конца позднего олигоцена–начала среднего миоцена (24,0–15,9 млн лет) и конца позднего миоцена–голоцена (7,6–0,0 млн лет). На островном склоне Курило-Камчатского желоба силикофлагеллаты были обнаружены в отложениях среднего эоцена, конца верхнего миоцена–плейстоцена (Кроноцкий залив); олигоцена–среднего миоцена, плиоцена–плейстоцена (подводный хребет Витязя).

Всего в кайнозойских отложениях изученных регионов установлено 147 видовых и внутривидовых таксонов силикофлагеллат, относящихся к 13 родам: *Dictyocha* (45 видов), *Distephanus* (22), *Corbisema* (16), *Distephanopsis* (15), *Cannopilus* (11), *Mesocena* (11), *Naviculopsis* (7), *Septamesocena* (5), *Paramesocena* (4), *Neonaviculopsis* (3), *Paradictyocha* (3), *Caryocha* (2), *Liramula* (2), *Octactis* (1). Видовое богатство, обилие и прекрасная сохранность силикофлагеллат свидетельствует об их важной роли в экосистемах морских бассейнов Северо-Западной Пацифики в среднем эоцене–раннем плиоцене. Значительное сокращение видового разнообразия и численности силикофлагеллат началось в позднем плиоцене с началом значительного похолодания в Северной Пацифике. Видовое богатство силикофлагеллат в течение среднего эоцена по плейстоцен уменьшилось почти в 10 раз, что свидетельствует о вымирающем характере этой группы. Несмотря на простоту морфологии скелетов силикофлагеллат, на которой основана их систематика, идентифицировать виды часто довольно сложно. Это связано со значительной морфологической изменчивостью скелетов, разным пониманием видов различными авторами и несовершенством существующих классификаций. Необходимо продолжить изучение систематики этой группы кремнистых микроводорослей, что важно для понимания развития органического мира, а также совершенствования стратиграфических схем кайнозоя Северной Пацифики и палеореконструкций.

Работа выполнена при поддержке ДВО РАН (проекты №12-III-A-07-136, №12-II-SO-07-021), РФФИ (ГФЕН_РФФИ №12-05-91167) и ФЦП «Мировой океан».

ЛАТЕРАЛЬНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАННЕМЕЛОВЫХ ДИНОЦИСТ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

О.В. Шурекова

НПП «Геологоразведка», Санкт-Петербург, o.antonen@gmail.com

Изучение латерального распространения ископаемых организмов является необходимым условием как при стратиграфических, так и при палеогеографических исследованиях, поскольку дает информацию об осадочном бассейне, его контурах, степени изолированности или связи с другими бассейнами, обеспечивая в результате обоснованность био-стратиграфических корреляций.

С этой целью было проведено сопоставление выявленных в недавнее время богатых раннемеловых комплексов диноцист Северного Каспия (Куликова и др., 1911; Федорова и др., 2012), датированных по совместно встреченным фораминиферам, с известными разновозрастными комплексами других территорий. К сожалению, сведений по прилегающим к Каспийскому региону районам недостаточно (Федорова, 1980), поэтому в настоящее время сложно судить об особенностях распространения диноцист в пределах Каспийского бассейна. Вместе с тем, за его пределами, после анализа большого количества отечественных и зарубежных публикаций, наибольшее сходство обнаруживается с комплексами диноцистовых зон и подзон Северо-Восточной Гренландии (Nøhr-Hansen, 1993) (Рис.).

Комплекс диноцист *Batioladinium longicornutum*, *Pseudoceratium toveae* из верхнебарремских отложений Каспия, нижняя граница которого проводится по появлению *Pseudoceratium toveae* Nøhr-Hansen, *Cerbia tabulata* (Davey et Verdier) Below, *Florentinia buspina* (Davey et Verdier) Duxb., *Pseudoceratium nudum* Gocht, *Ps. retusum* Brid., *Gardodinium trabeculosum* (Gocht) Alberti, а верхняя – по исчезновению *Batioladinium longicornutum* (Alberti) Brid., хорошо сопоставим с комплексом верхней подзоны *Pseudoceratium toveae* зоны *Batioladinium longicornutum* Гренландии. Комплекс *Hystriosphera schindewolfii*, *Pseudoceratium nudum*, *Cerbia tabulata* (нижняя граница установлена по появлению *Vesperopsis* spp., *Stephodinium coronatum* Defl., *Coronifera oceanica* Cook. et Eisen. subsp. *hebospina* Yun Hyesu, верхняя – по исчезновению видов-индексов)

практически аналогичен комплексу зоны *Pseudoceratium nudum* Гренландии. Отличительной чертой комплекса *Circulodinium brevispinosum*, *Vesperopsis mayi* среднеаптского-раннеальбского возраста является более бедное таксономическое разнообразие из-за исчезновения большинства таксонов, характерных для предыдущего более древнего комплекса. При этом в нем сохраняется большое количество цист динофлагеллят, среди которых преобладают таксоны широкого географического и стратиграфического распространения и обладающие высокой экологической адаптивностью, такие как *Circulodinium brevispinosum* (Pocock) Jans., *Odontochitina operculata* (Wetzel) Defl. et Cook., *Palaeoperidinium cretaceum* (Pocock et Davey) Lent. et Will. и *Oligosphaeridium pulcherrimum* (Defl. et Cook.) Davey et Will. Этот специфический видовой состав характерен и для зоны *Circulodinium brevispinosum* Гренландии. Кроме того, сходный по перечисленным особенностям и присутствующим таксонам комплекс диноцист известен также из нижнеальбских отложений ханты-мансийской свиты Западной Сибири (Савченкова, 2004; Гогин, 2010), залегающей на континентальных отложениях апта. Особые признаки этого комплекса могут свидетельствовать о специфических условиях палеобассейна, неблагоприятных для существования диноцист, например, об изменении солености. Эти условия характеризуют большую территорию – от Северного Каспия через Гренландию до Западной Сибири. Наиболее молодой из установленных раннемеловых комплексов Каспийского сводного разреза – *Sentusidinium* spp., *Trithyrodinium* spp. – среднеальбский, нижняя граница которого проводится по исчезновению *Circulodinium brevispinosum* (Pocock) Jans., *Leberidocysta* spp., и появлению *Trithyrodinium* spp. По доминирующим таксонам и по некоторым элементам он сходен с комплексом диноцист зоны *Rhombodella paucispina* Северо-Восточной Гренландии.

Система		Северный Каспий		Северо-Восточная Гренландия	
Отдел		(Шурекова и др., 2013)		(Nøhr-Hansen, 1993)	
ярус		Слои с диноцистами		Зоны по диноцистам	
подъярус				Подзоны	
				Subtilisphaera kalaalliti	
				Rhombodella paucispina	
				Circulodinium brevispinosum	
				Pseudoceratium nudum	
				Batioladinium longicornutum	

Такое близкое таксономическое сходство комплексов диноцист Северного Каспия и Гренландии на протяжении позднебарремского–среднеальбского времени указывает на связь палеобассейнов рассматриваемых территорий. Это является дополнительным и ярким подтверждением представления о существовании в раннем мелу системы субмеридиональных проливов (Каспийский, Брестский, Польский, Североморский и Гренландский), контролировавших обмен водных масс между бореальным бассейном и океаном Тетис (Барабашкин, 2004).

ИСТОРИЯ НАУКИ: ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ 2013 ГОДА

АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ ИНОСТРАНЦЕВ (1843-1919)

В.В. Аркадьев, Г.М. Гатаулина

Санкт-Петербургский государственный университет



24 июля 2013 года исполняется 170 лет со дня рождения Александра Александровича Иностранцева – члена-корреспондента Петербургской Академии Наук, профессора, основателя кафедры геологии, геологического музея и Геологического кабинета Санкт-Петербургского университета.

Об А.А. Иностранцеве написано много, и сам он подробно рассказал о своей жизни в «Воспоминаниях» (1998). Выдающийся русский геолог, А.А. Иностранцев является автором значительного числа работ по петрографии, минералогии, метаморфизму, стратиграфии, палеонтологии, гидрогеологии горных пород, исследованию геологического строения севера Европейской России. Он по праву считается основателем школы карельских геологов. Он дал первое описание коренного месторождения платины на Урале, провел обстоятельное исследование стоянки доисторического человека на побережье Ладожского озера (археологическая коллекция А.А. Ино-

странцева передана в музей-заповедник «Старая Ладога»).

Александр Александрович Иностранцев родился в Петербурге, в семье военного, 24 июля (12 июля по ст. ст.) 1843 года. Свое образование он получил во 2-ой Петербургской классической гимназии, где преобладали гуманитарные науки. Закончив гимназию, Иностранцев поступил на отделение естественных наук физико-математического факультета Петербургского университета. На первом курсе А.А. Иностранцев страстно увлекся химией, которую в те годы читал Д.И. Менделеев. Успехи Иностранцева в химии были столь значительны, что Менделеев рекомендовал его на должность лаборанта в частную лабораторию уральского промышленника П.П. Демидова. На старших курсах, где уже преподавались геологические науки, А.А. Иностранцев склонился к геологии и минералогии.

Еще студентом А.А. Иностранцев начал работать на кафедре минералогии. На старшем курсе на него были возложены обязанности хранителя Минералогического кабинета. Весной 1867 г. А.А. Иностранцев окончил университет и защитил магистерскую диссертацию «Петрографический очерк острова Валаам». В этой работе он впервые применил поляризационный микроскоп для исследования горных пород, что явилось началом новой эпохи в развитии петрографии в России. В декабре 1867 г. А.А. Иностранцев с успехом доложил свою работу на Первом съезде русских естествоиспытателей и врачей.

В 1868 году А.А. Иностранцев становится хранителем созданного Геологического кабинета. В основу вновь созданного музея легла обширная палеонтологическая коллекция выдающегося русского естествоиспытателя профессора Э.И. Эйхвальда (1795-1876), автора двухтомной монографии «Lethaea Rossica» и трехтомной монографии «Палеонтология России». В этих монографиях описано большое число видов ископаемых организмов преимущественно с территории Европейской части России и Урала. Впоследствии к этой уникальной коллекции А.А. Иностранцев присоединил сборы многочисленных своих учени-

ков, свои личные многолетние сборы и дары путешественников. Коллекция Э.И. Эйхвальда до настоящего времени сохранилась в Палеонтолого-стратиграфическом музее на кафедре динамической и исторической геологии Санкт-Петербургского университета. Ее история освещена в недавней статье Г.М. Гатаулиной и В.В. Аркадьева (2010).

А.А. Иностранцев стал первым профессором геологии на созданной им в Санкт-Петербургском университете кафедре, которую он возглавлял 49 лет – до самой своей кончины в 1919 году. Он постоянно работал над пополнением кафедры учебными и научными материалами, над постановкой научной работы и вовлечением в эту работу молодежи. Огромное внимание А.А. Иностранцев уделял геологическому музею, приобретая для него новые ценные коллекции.

А.А. Иностранцев вел полевые геологические исследования во многих регионах – на побережье Ладожского озера, в Карелии, Крыму, Донбассе, на Кавказе, Урале, Алтае. В 1890 и 1891 гг. А.А. Иностранцев совместно с известными геологами Н.И. Каракашем и Ф.Ю. Левинсон-Лессингом провел геологические работы на Кавказе для «выработки проекта проведения железной дороги через Главный Кавказский хребет по направлению Владикавказ-Тифлис через Архотский перевал» («Через Главный Кавказский хребет», 1896).

А.А. Иностранцев принимал деятельное участие в комиссиях по обводнению и канализации Санкт-Петербурга, Москвы и других городов России, участвовал в выработке проекта учреждения Геологического комитета. С 1877 г. он состоял председателем отделения геологии и минералогии Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей, с 1888 г. – председателем Русского антропологического общества. А.А. Иностранцев участвовал во многих международных геологических конгрессах, он был членом-корреспондентом Академии наук, почетным членом многих научных обществ – Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей, Киевского общества естествоиспытателей, Харьковского общества любителей естествознания, Московского общества любителей естествознания, антропологии и географии и др.

А.А. Иностранцев состоял профессором Петербургских Высших женских курсов, Технологического института, Военно-медицинской академии, Военно-инженерной академии, Академии Генерального штаба, где читал лекции по геологии. Им был создан первый русский курс геологии (в двух томах), выдержавший несколько изданий. По этому курсу учились многие поколения русских геологов.

До конца своей жизни А.А. Иностранцев сохранял бодрость и работоспособность. 31 декабря 1919 г., не выдержав тяжелых условий жизни в Петрограде, вызванных блокадой и интервенцией, А.А. Иностранцев покончил с собой. Он похоронен на Смоленском лютеранском кладбище Санкт-Петербурга.

**ВКЛАД ПРОФЕССОРА А.А. ЧЕРНОВА
В ИЗУЧЕНИЕ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИУРАЛЬЯ
(К 50-ЛЕТИЮ СО ДНЯ КОНЧИНЫ УЧЕНОГО)**

Л.Р. Жданова, И.С. Астахова, А.А. Иевлев
ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, museum@geo.komisc.ru

Имя профессора Александра Александровича Чернова (24.(11 по ст. ст.) июля 1877 г.–22.01.1963 г.) неразрывно связано с открытием на территории Республики Коми Печорского угольного бассейна, сыгравшего определяющую роль в освоении огромных пространств Северного Приуралья. Однако роль А.А. Чернова в изучении геологии этого региона не ограничивается только угольной тематикой. Научные интересы ученого были широки и разнообразны.

В личном деле А.А. Чернова, хранящемся в архиве Коми научного центра УрО РАН, имеется отзыв о научных трудах ученого, подписанный Президентом Академии наук

академиком А.П. Карпинским 21.11.1935 г. В нем отмечено: «Профессор Александр Александрович Чернов является одним из выдающихся исследователей геологии нашего Союза. Основные работы его посвящены изучению палеозойских отложений севера Европейской части СССР, где А.А. проделал весьма обширную работу и как полевой исследователь... Особенное внимание А.А. уделил изучению пермских отложений бассейна Печоры, для освещения которых его труды имеют решающее значение... Схема стратиграфического подразделения пермских отложений Припечорья также является плодом научной работы А.А... Создание прочного, прекрасно подготовленного в научном отношении коллектива исследователей Севера – геологов и палеонтологов, несомненно, большая заслуга А.А. Чернова. Из других работ А.А. отметим его исследования артинских аммоней, в которых автор проявил оригинальный подход к решению поставленных им задач и сделал интересные выводы».

Основные труды А.А. Чернова это работы по региональной геологии и полезным ископаемым, общий список которых насчитывает более 140 названий, в т.ч. наиболее крупные монографии: «Минерально-сырьевая база Северо-Востока европейской части СССР» (1948) и «Производительные силы Коми АССР. Том I: Геологическое строение и полезные ископаемые» (1953). Кроме того, А.А. Чернов известен как палеонтолог-эволюционист, создавший и читавший курс эволюционной палеонтологии и разрабатывавший проблемы онтогенеза и филогенеза нижнепермских аммоноидей. Самыми первыми работами ученого по палеонтологии явились: «Об аммонеех артинского яруса» (1905) и «Аммоней бассейнов Яйвы, Косью и Чусовой» (1907). В дальнейшем палеонтологические исследования А.А. Чернова активизировались в послевоенное время (1946–1961 гг.). Из опубликованных за этот период 16 палеонтологических работ шесть были посвящены его страсти – аммоноидеям (например, «О стратиграфическом значении филогенетических рядов в палеонтологии», «О функциональном значении перегородок у аммоноидей» и др.).

А.А. Чернов тесно сочетал научную работу с преподаванием. В 1910 г. его пригласили для чтения лекций по исторической геологии на Московские высшие женские курсы, и это положило начало созданию им школы женщин-геологов и палеонтологов. Из слушательниц этих курсов позднее создалась знаменитая «черновская школа» женщин-геологов и палеонтологов, в которую входили такие выдающиеся исследователи как В.А. Варсанюфьева, Д.М. Раузер-Черноусова, Т.А. Добролюбова, Е.Д. Сошкина, М.И. Шульга-Нестеренко. Лучшей оценкой деятельности «черновской» школы служит тот факт, что последние три женщины-палеонтолога, были приглашены академиком А.А. Борисяком на работу в Палеонтологический институт. Кроме того, А.А. Чернов создал сыктывкарскую школу геологов, составивших костяк организованного им Института геологии Коми филиала АН СССР.

Данью памяти ученому, отдавшему изучению Коми края более 60 лет, признанному первооткрывателю Печорского угольного бассейна, являются государственные награды. Александр Александрович Чернов заслуженный деятель науки РСФСР (1946), Герой Социалистического Труда (1957); Президиум АН СССР вручил А.А. Чернову высшую академическую награду – золотую медаль имени академика А.П. Карпинского (1956). В 2011 г. Республика Коми посмертно присвоила ученому звание Почетного гражданина. Напоминанием о выдающихся заслугах А.А. Чернова являются названные его именем географические и геологические объекты. Именем ученого названа горная гряда в северной части Тимано-Печорской провинции. Минерал из подкласса арсенатов, открытый в 1966 г. в липаритовых порфирах Приполярного Урала, назван черновитом. Шесть палеонтологических объектов, хранящиеся в фондах Геологического музея им. А.А. Чернова в Сыктывкаре: три новые формы фузулинид, две новые формы листоногих ракообразных и один вид брахиопод получили свои названия в честь ученого:

а) фораминиферы: *Lasiodiscus tschernovi* Z. Mikhailova (№ колл. 205/4; P₁; р. Утлан, Верхняя Печора); *Daixina tschernovi* Z. Mikhailova (№ колл. 201/10; C₃; р. Заостренная, гряды

да Чернышева); 3. *Daixina tschernovi forma regularis* Z. Mikhailova (№ колл. 201/12; C₃; р. Заостренная, гряда Чернышева).

б) ракообразные: *Pseudestheria tschernovi* Molin (№ колл. 1/4; P₂; р. М. Аранец, Северное Приуралье); *Polygrapta alexandritshernovi* Molin (№ колл. 26/16; T₁; р. Печора).

в) брахиоподы: *Eodevonaria tchernowi* Perschina, (№ колл. 111/30; D₂; р. Мал. Печора, западный склон Северного Урала).

Ископаемые растения из пермских отложений (виды и роды плауновых – *Paichoria tschernovii* Zalessky, 1936 членистостебельных – *Tschernovia striata* Neuburg, 1960 и др.) также названы именем А.А. Чернова.

Коллекции А.А. Чернова, представленные ископаемой флорой из аптских отложений Татаровских высот (Москва), представительная коллекция пермской флоры бассейна р. Печоры и коллекция ископаемых беспозвоночных, преимущественно аммонитов, из юрских отложений бассейна р. Печоры хранятся в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН.

После смерти А.А. Чернова, в апреле 1964 г., его личные вещи – ордена, медали, памятные знаки, удостоверения, членские билеты, дипломы, опубликованные научные труды, письменные принадлежности, а также часть мебели из его рабочего кабинета – в количестве 106 единиц хранения были переданы в Коми республиканский краеведческий музей его сыном Георгием Александровичем Черновым. Тогда же отдельными актами были переданы в музей фотографии в количестве 26 штук и коллекция минералов и горных пород, с которыми работал А.А. Чернов.

В геологическом музее Института геологии Коми НЦ УрО РАН, носящем имя А.А. Чернова, несколько лет назад открыли мемориальный кабинет ученого. Конечно, он разместился не на историческом месте, где при жизни работал А.А. Чернов, но это не мешает посетителю приобщиться к духу эпохи, к миру этой выдающейся личности и к кругу общения ученого.

120 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ИВАНА ИВАНОВИЧА ГОРСКОГО – ПРЕЗИДЕНТА ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

А.И. Жамойда

ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

И.И. Горский родился 12 сентября 1893 г. в Рыбинске. После окончания гимназии в 1911 г. поступил в Горный институт, где и определилась его специализация палеонтолога под руководством Н.Н. Яковлева. В 1920 г. был избран в Палеонтологическую секцию Геолкома и в члены Русского палеонтологического общества, а через год был введен в Комиссию по обработке палеонтологических коллекций из Донбасса.

Изучение угленосных отложений восточного склона Среднего Урала было началом его многоплановых исследований в области геологии угольных месторождений. В 1950 г. по его инициативе была образована Лаборатория геологии угля АН СССР, которой он руководил 10 лет и внес крупный вклад в разработку закономерностей размещения угленосности на территории страны. В дальнейшем под его руководством выходит Международная карта угленосных отложений Европы масштаба 1:2 500 000 (1967 г.) и монография к ней (1972 г.).

Детальные региональные геологические работы И.И. Горского на Урале 20-х и 30-х годов завершаются составлением листов Госгеолкарты масштаба 1:1 000 000 под его редакцией (9 листов из 10). Геология Урала как часть региональной геологии страны становится третьим направлением его исследований.

Палеонтологические работы И.И. Горского, начатые с определений двустворчатых моллюсков, брахиопод и строматопороидей, вскоре были сосредоточены на изучении ка-

менноугольных и пермских кораллов. Он становится главой отечественной научной школы кораллистов и крупнейшим знатоком стратиграфии верхнего палеозоя, естественно войдя в 1955 г. в первый состав МСК.

Неоценимый вклад в развитие отечественной палеонтологии был внесен И.И. Горским в годы, когда он возглавлял Палеонтологическое общество (1953–1956 гг. как председатель, а с 1956 по 1974 гг. – президент). Именно в год его руководства Обществом палеонтологи включились в грандиозную работу – составление Госгеолкарты масштаба 1:200 000 и в деятельность только что организованного МСК СССР, было положено начало нашим годичным сессиям. Уже на первой сессии 1955 г., во вступительном слове Иван Иванович сформулировал цели сессии и задачи отечественной палеонтологии вообще и, следовательно, Палеонтологического общества. Первейшей задачей были стратиграфические исследования во всем их разнообразии, а также проблема «организм и среда», разработка вопросов видообразования, филогенеза, систематики, зоо- и фитогеографии, био-стратиграфии континентальных толщ.

Во вступительном слове на IV-й сессии Общества – «Советская палеонтология за сорок лет» (1917–1957) президент подвел итоги большого творческого пути, пройденного отечественными палеонтологами.

Преподавательская деятельность И.И. Горского началась в Горном институте в 1918 г. ассистентом кафедры палеонтологии. С 1935 г. он профессор кафедры, в 1949–1959 гг. ее заведующий. Более 20 древних организмов называли его именем благодарные ученики и коллеги.

И.И. Горский был директором ВСЕГЕИ в 1944–1947 гг. – трудные годы определения основных послевоенных направлений исследований Института, их организации, сбора сотрудников, которых Война разбросала по стране, привлечение молодых геологов, годы огромных ремонтно-восстановительных работ.

Обширна и ответственна была международная деятельность Ивана Ивановича: в 1962–1964 гг. он вице-президент Международной комиссии по стратиграфии и Международного союза геологических наук с момента его создания, руководитель советских делегаций на конгрессах и совещаниях, один из инициаторов создания Международной программы геологической корреляции. В 1961–1964 гг. он председатель Национального комитета геологов СССР, с 1959 по 1969 г. – заместитель академика-секретаря Отделения геолого-географических наук АН СССР, был удостоен Золотой медали им. А.П. Карпинского.

Скончался И.И. Горский 9 июня 1975 г. в Москве.

Литература: А.И. Жамойда, К.П. Евсеев, Н.В. Иванов, Г.С. Кропачева. Иван Иванович Горский (1883–1975) // Выдающиеся ученые Геологического комитета – ВСЕГЕИ. Л.: Наука. 1984. С. 185–205.

ВАСИЛИЙ ПЕТРОВИЧ НЕХОРОШЕВ (14.10.1893-17.01.1977)

Л.И. Попеко

ИТиГ ДВО РАН, Владивосток

Исполняется 120 лет со дня рождения Василия Петровича Нехорошева, яркого представителя блестящей школы Геолкома–ВСЕГЕИ, разностороннего геолога, тектониста, стратиграфа, палеонтолога, признанного лидера в области исследования палеозойских мшанок.

Изучением мшанок он начал заниматься в первой четверти прошлого века, когда специалистов по этой группе фауны практически не было. И поэтому неслучайно он, молодой ученый, был приглашен для описания коллекций мшанок из музеев Германии для монографии «Fauna des Deutschen Unterkarbon». С самого начала Василий Петрович стал применять микроскопический метод для исследования внутреннего строения колоний.

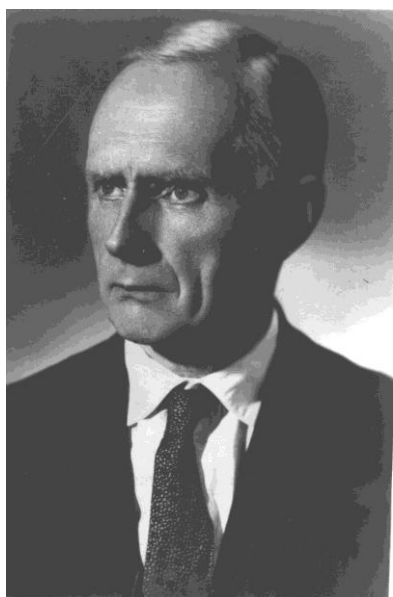
Выбор мшанок, хотя и очень трудоемкого «инструмента» для решения сложных проблем расчленения и корреляции отложений, оказался весьма перспективным. В своих работах, посвященных монографическому изучению палеозойских мшанок, Василием Петровичем были описаны десятки новых родов и сотни новых видов. Был доказан высокий потенциал этой группы фауны для реконструкции стратиграфических последовательностей в сложно построенных палеозойских толщах Алтая, Кузбасса, Казахстана, Забайкалья, Сибири, выявлена палеобиогеографическая дифференциация мшанок, в частности, каменноугольных. Результаты биостратиграфических исследований В.П. Нехорошева легли в основу региональных стратиграфических схем силура, девона и карбона многих районов бывшего СССР, легенд геологических карт разного масштаба.

Для Василия Петровича был характерен необычайно широкий круг научных интересов и комплексный подход к любой геологической проблеме. Широкая эрудиция и глубокое знание региональной геологии, огромный опыт и мастерство полевого геолога позволили ему установить закономерности пространственного распределения осадочных и магматических комплексов Алтая и связанного с ними оруденения. Отдельные тектонические выводы, в частности, роль правосторонних сдвигов в формировании структуры региона, не утратили своего значения до настоящего времени. На монографию Василия Петровича «Геология Алтая» более чем полувековой давности до сих пор ссылаются, в том числе и зарубежные тектонисты.

В этом замечательном человеке и ученом поразительно сочетались такие качества, как преданность науке, высокая общая культура, скромность, исключительная доброжелательность. Он всегда был внимательным собеседником и добрым советчиком. Его отличала принципиальность в отстаивании научных взглядов, к идейным оппонентам он был жесток, но неизменно корректен. Жизнь и отношение к избранному делу Василия Петровича являются для его учеников и последователей примером бескорыстного служения науке. Имя его навсегда останется в истории геологии, а идеи и разработки еще долго будут играть важную роль в практической работе геологов.

АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ ФУРСЕНКО (05(18).01.1903 – 30.09.1975)

Микропалеонтологи ИНГГ СО РАН и ВНИИОкеангеология



Александр Васильевич Фурсенко родился 5 (18) января 1903 г. в Симферополе. Закончил биологическое отделение Петроградского университета (1919-1924 гг.). В годы студенчества и аспирантуры А.В. Фурсенко прошел превосходную школу на кафедре зоологии беспозвоночных под руководством чл.-корр. АН СССР, профессора В.А. Догеля. К этому времени следует отнести и первые блестящие успехи молодого ученого в области протозоологии, которые сразу же выдвинули его в ряд наиболее талантливых учеников В.А. Догеля и сделали имя А.В. Фурсенко известным за пределами СССР. Основные положения его крупной монографии, опубликованной на немецком языке в Германии (1929 г.), стали классическими и вошли в учебники и руководства по зоологии (Догель, 1940, 1951; Захваткин, 1949; Zoologia, 1950).

Важнейшим рубежом в дальнейшем направлении научно-исследовательской деятельности А.В. Фурсенко стал 1930 г., когда он был приглашен на роль организатора первой советской микропалеонтологической лаборатории в первом в нашей стране Нефтяном геологоразведочном институте

(ныне ВНИГРИ) в Ленинграде. А.В. Фурсенко, глубоко осознавая громадные возможности палеонтологического метода, целенаправленно развивал не только микропалеонтологический, но также биостратиграфический, палеогеографический и палеоэкологический методы. Он получает приглашение в Москву (МГРИ, 1933 г.) для чтения первого в стране вузовского курса микропалеонтологии, который с тех пор вошел в программу многих ВУЗов и университетов. Сам А.В. Фурсенко блестяще читал его в Ленинградском и Белорусском университетах (наряду с другими геологическими курсами) и на соответствующих семинарах и совещаниях советских геологов и микропалеонтологов. В 1937 г. Высшая аттестационная комиссия СССР присвоила ему звание профессора палеонтологии. В этом же году вышел в свет «Определитель фораминифер нефтеносных районов СССР» (сост. Д.М. Раузер-Черноусова, А.В. Фурсенко) – классическое пособие, по которому обучалось несколько поколений советских и зарубежных микропалеонтологов.

Великая Отечественная война прервала эту необычайно успешную деятельность. Он был человеком долга и дела, горячим патриотом Родины: 5 июля 1941 г. вступил в Народное ополчение, воевал на Ленинградском фронте, награжден медалью «За оборону Ленинграда».

После того, как А.В. Фурсенко отозвали с фронта для выполнения государственных заданий по обеспечению микропалеонтологическими исследованиями поисково-разведочных работ на нефть в районах, получивших после открытия крупных месторождений углеводородов название «Второе Баку», он сразу же возобновил свои исследования. Александр Васильевич стал руководителем сектора опорного бурения самого крупного в стране Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геологоразведочного института (ВНИГРИ).

В 1950 г. А.В. Фурсенко избран членом-корреспондентом Академии наук БССР и с тех пор на многие годы посвятил себя изучению геологии и стратиграфии территории Белоруссии. А.В. Фурсенко в короткие сроки организовал и возглавил лабораторию палеонтологии в Институте геологических наук АН БССР и кафедру геологии в Белорусском государственном университете. Белорусский этап в научной жизни А.В. Фурсенко оказался самым плодотворным. За эти годы опубликовано более 35 работ, создана белорусская стратиграфо-палеонтологическая школа, впервые для Беларуси составлены биостратиграфические схемы девон-неогеновых отложений.

В 1959 г. в «Основах палеонтологии» была опубликована созданная коллективом советских микропалеонтологов под руководством Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко новая классификация фораминифер, где был решен вопрос о таксономическом ранге и систематическом положении этой многочисленной группы ископаемых. Работа актуальна и пользуется широкой известностью до сих пор.

В январе 1964 г. по приглашению Президиума Сибирского отделения АН СССР А.В. Фурсенко переехал в Новосибирск, где сразу же организовал и возглавил крупную микропалеонтологическую лабораторию в Институте геологии и геофизики СО АН СССР (ныне ИГНГ СО РАН). Он стал основным научным консультантом и куратором всех палеонтолого-стратиграфических работ по мезозою и кайнозою Сибири и Дальнего Востока. В Сибири он смог уделять главное внимание изучению современных фораминифер в связи с вопросами микробиостратиграфии, палеоэкологии, тафономии и процессов эогенеза в целом, интерес к подобным исследованиям зародился у него еще в 30-е годы. На основе цикла работ, протекавших в тесном сотрудничестве с дальневосточными научными учреждениями, Александру Васильевичу удалось подойти к созданию наиболее совершенной модели для палеоэкологических и палеобиогеографических реконструкций в рамках всего дальневосточного кайнозоя. Эти работы, стоящие на грани геологии и биологии, привлекают к себе самое широкое внимание многих исследователей как у нас в стране, так и за ее пределами. Они оказались особенно важными при осуществлении программ комплексного освоения шельфов и постановки в их пределах нефтепоисковых работ. Это в равной мере

относится как к Дальнему Востоку, так и к области северного погружения Западно-Сибирской низменности.

А.В. Фурсенко, несомненно, обогатил науку трудами выдающегося значения. Его обобщения по микропалеонтологии, теоретическая разработка проблемы этапности в эволюции фораминифер, создание дробных биостратиграфических схем, исследования по экогенезу и ряду других направлений ставят его в один ряд с крупнейшими отечественными биостратиграфами и палеонтологами, именами которых справедливо гордится наша геологическая наука. Но к этому необходимо добавить, что А.В. Фурсенко принадлежал к числу лучших палеонтологов-методистов нашей страны, эрудиция и научно-организаторский талант которого в огромной степени способствовали успехам советской микропалеонтологии. Он оставил глубокий след в науке и внес весомый вклад в ее развитие.

За исключительные заслуги в этой области и крупный вклад, внесенный в развитие науки на Востоке страны, А.В. Фурсенко в 1971 г. был награжден орденом В.И. Ленина.

100 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

А.И. Жамойда

ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

100 лет со дня рождения исполнилось четырем выдающимся палеонтологам-стратиграфам, ведущим сотрудникам ВСЕГЕИ, докторам геолого-минералогических наук, почетным членам Всесоюзного палеонтологического общества: Нине Евгеньевне Чернышевой – в июле, Злате Александровне Максимовой и Марии Адольфовне Ржонсницкой – в августе, Татьяне Николаевне Алиховой – в сентябре.

Кратко охарактеризуем их крупный вклад в палеонтологию и стратиграфию.

Н.Е. Чернышева (1912–2003) – крупный специалист по трилобитам и стратиграфии кембрия. Началом ее работ в этой области послужило приведение в порядок и доизучение богатых коллекций Е.В. Лермонтовой, погибшей в блокаду. Н.Е. сумела добиться публикации трех монографий. Изучая трилобиты и стратиграфию среднего кембрия Сибирской платформы и других регионов страны, она становится ведущим специалистом по биостратиграфии кембрийской системы, широко известным и за рубежом. Детальная палеонтологическая характеристика Сибирских разрезов амгинского и майского ярусов (предложенных ранее Ф.Г. Гурари в рукописи) обеспечивает их международное признание. Н.Е. – соавтор и редактор тома «Членистоногие – трилобитообразные и ракообразные» издания «Основы палеонтологии» (1960) и кембрийского тома «Стратиграфия СССР» (1965).

Т.Н. Алихова (1912–2007) – крупный специалист по стратиграфии и фауне ордовика, по региональной стратиграфии Русской платформы, в особенности ее Северо-Запада. На основе сравнительного анализа ордовикской фауны Русской платформы, Швеции, Норвегии, Англии и США впервые предложила палеонтологическое обоснование отделов системы и уточнение объемов ярусов. В 50-е годы Т.Н. была ученым секретарем Стратиграфической комиссии ВСЕГЕИ, которая под руководством Л.С. Либровича подготовила и издала книгу «Стратиграфические и геохронологические подразделения» (1954) – предшественницу нашего первого «Стратиграфического кодекса».

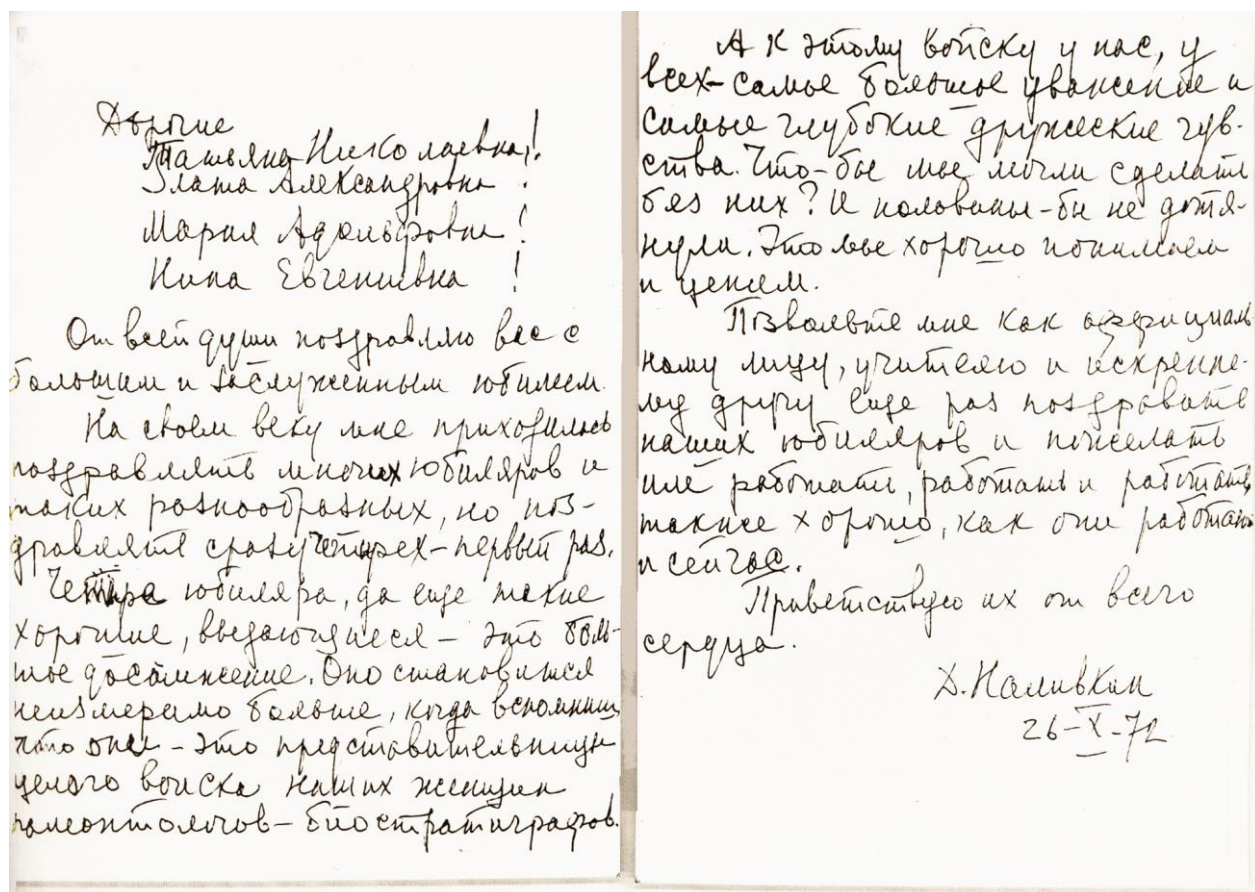
М.А. Ржонсницкая (1912–2005) – крупнейший специалист по стратиграфии и брахиоподам девона. Ее исследования, начатые с Кузнецкого бассейна, охватили девонские отложения всей страны. М.А. – соавтор и редактор девонского тома «Стратиграфии СССР» (1973), соредактор уникального «Палеобиогеографического атласа Тихоокеанского пояса и Тихого океана» (1979). Как член Международной подкомиссии по стратиграфии девона М.А. познакомилась с разрезами девона Чехословакии, Бельгии, ФРГ, Канады и США. С момента образования девонской комиссии МСК была заместителем председателя

Д.В. Наливкина, а в 1982 г. возглавила Комиссию. Провела семь выездных сессий с полевыми экскурсиями на разрезы.

З.А. Максимова (1912–1978) – одна из лучших знатоков девонских трилобитов и стратиграфии девона, изучала и трилобины ордовика, силура, карбона и перми. Собрала и обработала колоссальный новый материал по трилобитам девона из регионов страны, разработала современную систематику и показала их большое значение для зональной стратиграфии, региональной и межрегиональной корреляции этих отложений. С 1949 г. почти 30 лет была бессменным ученым секретарем Всесоюзного палеонтологического общества, одним из инициаторов и организатор (вместе с членами Совета) его годовых сессий, создания местных отделений.

60-летие четырех палеонтологов отмечалось в 1972 г. во ВСЕГЕИ совместно, в кабинете директора. Д.В. Наливкин, один из учителей всех юбиляров, прислал приветствия отдельно каждому и одно общее. Столь неожиданные приветствия и поздравления академика, о которых юбиляры не ведали, произвели на них и на всех неизгладимое впечатление.

Литература: А.И. Жамойда. Четыре столетних юбилея // Региональная геология и металлогения. 2012. № 52. С. 109-113.



Поздравительное письмо Д.В. Наливкина

ПАМЯТИ СВЕТЛАНЫ ВЛАДИМИРОВНЫ ЛОБАЧЕВОЙ
(11.09.1933 – 05.03. 2011)

А.Н. Соловьев¹, Т.Н. Смирнова², Т.Н. Богданова³, И.А. Михайлова²
¹ПИН РАН, ²МГУ, ³ВСЕГЕИ

В этом году исполнилось бы 80 лет Светлане Владимировне Лобачевой, стратиграфу-палеонтологу ВСЕГЕИ, изучавшей раннемеловых брахиопод и морских ежей юга бывшего СССР. Светлана Владимировна родилась в Ленинграде, в семье геологов. Мать, Мария Адольфовна Ржонсницкая, была всемирно известным исследователем девонских отложений и брахиопод территории всей нашей страны, отец – геологом-инженером. Летом 1948 г., будучи восьмиклассницей, Светлана работала в Кузбассе в составе партии стратиграфов ВСЕГЕИ, возглавляемой ее мамой. Скорее всего, уже тогда она решила стать геологом, и, закончив в 1951 г. 21-ю школу Василеостровского района Ленинграда, поступила на геологический факультет ЛГУ, который окончила по кафедре исторической геологии в 1956 г. В те годы в университете читали лекции такие известные геологи как А.Д. Миклухо-Маклай (палеозой), Г.Я. Крымгольц (мезозой), И.А. Коробков (кайнозой), а кафедре исторической геологии возглавлял профессор С.С. Кузнецов. Курсовая и дипломная практики Светланы Владимировны проходили на п-ве Мангышлак под руководством аспирантов С.С. Кузнецова – Т.В. Астаховой и Б.А. Корженевского. С.В. изучала тогда среднетриасовых брахиопод хребтов Каратаучик, Западный и Восточный Каратау.

После окончания университета С.В. была распределена в организованную при ВСЕГЕИ Среднеазиатскую экспедицию, научным руководителем которой был Николай Павлович Луппов. Для своей дальнейшей работы С.В. выбрала раннемеловых брахиопод и морских ежей.

Первые исследования С.В. проходили в Туркмении, где она в составе партии под руководством В.И. Марченко, изучала берриас-барремские отложения Копет-Дага. Позднее она побывала на разрезах Малого и Большого Балхана, где работала вместе со своим однокурсником В.А. Прозоровским, ставшим впоследствии профессором, заведующим кафедрой исторической геологии.



Копет-Даг, 1956 г.

Постепенно стратиграфический диапазон ее исследований расширился до всего нижнего мела. К ней стекались коллекции брахиопод и морских ежей всех тематических и съемочных партий, работавших в Туркмении и за ее пределами (Копет-Даг, Балханы, Кубадаг, Тугаркыр, Гаурдакский район, Кызылкумы). В 1969 г. была опубликована «Унифицированная стратиграфическая схема юрских и меловых отложений Средней Азии», одним из авторов которой являлась С.В. Осенью 1970 г. она успешно защитила в Ленинградском Горном институте кандидатскую диссертацию на тему: «Нижнемеловые брахиоподы Туркмении, Мангышлака и их стратиграфическое значение».

Всеми стратиграфо-палеонтологическими работами меловых отложений Юга СССР во ВСЕГЕИ руководил Н.П. Луппов. В начале 70-х годов им было задумано последовательное изучение в этом регионе отложений всех ярусов нижнего мела. Коллективом стратиграфов ВСЕГЕИ в 1971 г. началось изучение берриаса п-ва Мангышлак, которое, однако, не ограничилось одним ярусом, а захватило валанжинские и готеривские отложения этой территории, где С.В. изучала брахиопод и морских ежей. Уже после смерти Н.П. Луппова этот же коллектив, членом которого была

и С.В., работал в Горном Крыму (1977–1979). Позднее исследования берриаса Горного Крыма продолжило более молодое поколение геологов; была написана монография (2012), соавтором которой является С.В.

Результатом первых исследований Светланы Владимировны по брахиоподам явилась монография «Фауна неокома Копет-Дага» (Богданова, Лобачева, 1966). В ней была описана большая коллекция берриас-барремских брахиопод, детально исследовано их внутреннее строение, что позволило определить их место в системе этого типа животных; было доказано, что брахиоподы являются одной из руководящих групп ископаемых в нижнемеловых отложениях Копет-Дага. В дальнейшем С.В. Лобачева продолжила изучение брахиопод из более молодых отложений нижнего мела Копет-Дага. Позднее С.В. приняла участие в составлении «Путеводителя экскурсий по нижнемеловым отложениям Копет-Дага».

Наряду с детальным изучением морфологии раковины, описанием новых родов и видов, ревизией широко распространенных родов (1974, 1976, 1977) постоянно большое внимание уделялось выяснению значения брахиопод для стратиграфических исследований. Проводилось сопоставление видовых комплексов на большой территории Средиземноморской палеозоогеографической области (1978, 1979, 1982).

С.В. принадлежит первое детальное монографическое изучение всего комплекса раннемеловых брахиопод Мангышлака. Первые описания новых видов ринхонеллид из берриаса Мангышлака появились в 1977 и 1980 годах. В монографии «Берриас Мангышлака» (1988) описан большой комплекс брахиопод, состоящий из 20 видов и 7 родов. Описание 8 видов и 4 родов из валанжина и готерива приведено в монографии «Валанжин Мангышлака» (1983). Раннеаптский комплекс брахиопод Мангышлака описан в 2001 г. Детально изученный систематический состав брахиопод Мангышлака, точность видовых определений позволили провести корреляцию нижнемеловых отложений на больших территориях Средней Азии и Западной Европы.

Публикации С.В. Лобачевой по нижнемеловым брахиоподам Крыма характеризуются высокой степенью детальности. Описаны новые теребратулиды из отложений верхнего готерива и нижнего баррема, неизвестные ранее в Крыму. Большое внимание уделялось комплексам берриасских брахиопод, сопоставленным с аммонитовыми подразделениями (Лобачева, 1983; Лобачева, Смирнова, 2006).

С.В. принадлежит большой раздел в «Атласе важнейших групп фауны мезозойско-кайнозойских отложений Северного Кавказа и Предкавказья». В результате определения 60 видов брахиопод, большая часть которых была привязана к аммонитовым зонам стратиграфической шкалы, разработанной для Северного Кавказа и Предкавказья, стало возможным использование видовых комплексов брахиопод для определения возраста отложений в районах, лишенных аммонитов, например, в отложениях берриаса–баррема в Дагестане. С.В. выделены слои с брахиоподами в верхнем апте, низах среднего апта, в нижнем апте, в верхнем и нижнем барреме, в верхнем и нижнем готериве и в верхах берриаса, что позволило провести корреляцию этих отложений на соседних территориях.

Исследования С.В. заполнили большой пробел в изучении мезозойских брахиопод. Весь комплекс раннемеловых брахиопод Средней Азии был впервые тщательно изучен и описан. Существенные дополнения в изучении раннемеловых брахиопод были сделаны в Крыму и на Северном Кавказе. Послойные сборы, изучение наружного и внутреннего строения раковины, разработка системы раннемеловых брахиопод, убедительные доказательства возможности использования раннемеловых брахиопод для целей стратиграфии определяют большую ценность научной деятельности С.В. Ее публикации всегда будут востребованы специалистами по брахиоподам и стратиграфами, занимающимися изучением меловых отложений на большой территории Средиземноморской области.

Как было сказано выше, С.В. Лобачева изучала также раннемеловых морских ежей, которых она собирала во время полевых работ в различных районах Закаспия – на Мангышлаке, Большом Балхане, в Копет-Даге. Кроме того, к ней поступили сборы от коллег из

Ленинграда и других городов. В этих исследованиях она тесно сотрудничала с Екатериной Сергеевной Порецкой, которая работала на кафедре исторической геологии Ленинградского университета и имела большой опыт в изучении морских ежей, не только раннемеловых, но также юрских и палеогеновых. В 1961 г. вышла большая статья С.В. Лобачевой, посвященная представителям рода *Toxaster* из неокома Копет-Дага и Большого Балхана. В этой статье описано 9 видов, распространенных в интервале от берриаса до нижнего апта. Среди них три новых вида: *T. kouensis*, *T. turkmenicus* из берриаса и *T. balkhanensis* из валанжина. Впервые было показано, что виды этого рода могут с успехом использоваться для стратиграфии нижнемеловых отложений территории Средней Азии. В монографии Т.Н. Богдановой и С.В. Лобачевой «Фауна неокома Копет-Дага» (1966) с разной степенью подробности описано 14 видов морских ежей, в таблице указано распространение 17 видов не только на этой территории, но и за ее пределами – на Кавказе, в Крыму, Западной Европе и Северной Америке.

Новый вид *Epiaster toxasteroides* был описан из верхнего баррема–нижнего апта Туркмении (Туаркыр, Большой Балхан, Копет-Даг) совместно с Е.С. Порецкой в 1967 г. Этот вид – самый ранний представитель указанного рода. Проанализирована его морфология; показано, что он обладает чертами, свойственными как роду *Epiaster*, так и предковому роду *Toxaster*.

Обобщающей работой по роду *Epiaster* из Туркмении явилась статья, опубликованная в 1968 г. в 18-м томе «Ежегодника Всесоюзного палеонтологического общества». В ней описано 6 видов этого рода в диапазоне от верхнего баррема до верхнего альба Туаркыра, Большого Балхана, Копет-Дага и юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Из верхнего апта последнего района описан новый вид *E. lupprovi* – дань уважения учителю и старшему коллеге по изучению нижнего мела Николаю Павловичу Луппову.

С.В. Лобачева уделяла внимание палеозоогеографическому аспекту в исследованиях раннемеловых морских ежей Средней Азии. Это отражено в статье, вышедшей в 1977 г. в сборнике Зоологического института АН СССР «Систематика, эволюция, биология и распространение современных и вымерших иглокожих». Этот сборник составлен по материалам III Всесоюзного colloquium по иглокожим, в котором С.В. принимала участие.

С.В. занималась проблемой границы юрской и меловой систем. С этим связан ее интерес к морским ежам берриасского яруса, которым посвящен ряд публикаций.

Совместно с Е.Н. Порецкой был написан раздел в книге «берриас Мангышлака», где ею описано три вида рода *Toxaster*, в том числе один новый вид *T. bajaranasi* приуроченный к лоне *Neocosmoceras* и *Septaliphoria semenovi* этого яруса.

В соавторстве с А.Н. Соловьевым С.В. Лобачева сделала доклад на V Всесоюзном симпозиуме по иглокожим (Львов, 1983) «Берриасский этап в развитии морских ежей»; показано распространение 29 видов: 5 видов в зоне *Berriasella Jacobi*, 14 видов в зоне *Tirnovella occitanica*, 10 видов в зоне *Fauriella boissieri*. Наиболее интересный комплекс относится ко второй зоне.

Этой же проблеме был посвящен доклад, подготовленный А.Н. Соловьевым, А.В. Марковым и С.В. Лобачевой для IV Совещания «Меловая система России...» (Новосибирск, 2008); статья, опубликованная в материалах Совещания, сопровождается списком видов, известных из берриаса России и сопредельных территорий, проиллюстрирована морфологическими рисунками и диаграммой «Динамика разнообразия позднеюрских и раннемеловых морских ежей на родовом уровне в глобальном масштабе».

Общие вопросы филогении и эволюции раннемеловых морских ежей спатангоидов были рассмотрены в докладе А.Н. Соловьева и С.В. Лобачевой на VI Всесоюзном симпозиуме по иглокожим (Таллинн, 1987).

С.В. Лобачева в 2004 г. опубликовала статью в сборнике, изданном Саратовским университетом, посвященном памяти Г.Г. Пославской. Эта статья по раннемеловым морским ежам семейства *Holasteridae* Средней Азии восполнила пробел в характеристике эхи-

ноидных фаун СССР; эта группа была почти не изучена на нашей территории. Описано 6 видов рода *Holaster* и один вид рода *Cardiaster*. Все виды привязаны к аммонитовым зонам от верхнего баррема до верхнего альба Копет-Дага, Большого Балхана, Туаркыра и Мангышлака. В этом же году во ВСЕГЕИ был издан «Атлас важнейших групп мезозойско-кайнозойских отложений Северного Кавказа и Предкавказья». Раздел по нижнемеловым морским ежам в атласе написан С.В. Лобачевой, которая обработала материалы, переданные ей Г.А. Ткачук; даны краткие описания 9 видов родов *Toxaster*, *Heteraster* и *Holaster*, распространенных от берриаса до апта.

Вклад С.В. Лобачевой в познание фауны раннемеловых морских ежей весьма существен. Эта группа в результате ее работ приобрела большое значение для биостратиграфии обширных территорий.

Последние несколько лет своей жизни Светлана Владимировна принимала участие в работе комиссии по иглокожим Научного совета РАН по проблемам палеобиологии и эволюции органического мира.

Особо следует охарактеризовать период деятельности С.В. по линии Всероссийского палеонтологического общества. Центральным Советом общества С.В. было поручено возглавлять секцию истории науки. В задачу этой секции входило написание кратких очерков об известных палеонтологах России (включая период существования СССР). С.В. с большим энтузиазмом и удовольствием взялась за эту работу. Начиная с 1994 г. ею были охарактеризованы исследования 277 палеонтологов и стратиграфов нашей огромной страны. Она поднимала архивные данные, изучала их научные труды, отмечала научные достижения и общественную работу. Все очерки написаны ею с большим уважением и теплотой ко всем ученым, о которых шла речь. По ряду различных причин вряд ли кто в настоящее время может продолжить такую трудоемкую работу. Однако это направление в деятельности Общества будет продолжено: в Материалах годичных сессий будут публиковаться воспоминания об известных ученых, написанных их соратниками или учениками.

Светлана Владимировна была очень коммуникабельным и доброжелательным человеком, всегда сердечно откликалась на просьбы коллег, никогда не отказывала в советах, касавшихся научных и чисто человеческих проблем. Ее дом был очень гостеприимным. Очень часто там собирались большие интернациональные компании коллег, приезжавших в Ленинград, а позднее – в Санкт-Петербург, на заседания Меловой комиссии МСК или на сессии Палеонтологического общества. Они с мужем, А.В. Лобачевым, геологом ВНИГРИ, успешно вели хозяйство, как в городском доме, так и на даче, в Петергофе. К сожалению, единственный сын Светланы Владимировны не стал геологом, и на ней оборвалась династия геологов Ржонсницких-Шматковых-Лобачевых.

МИХАИЛ НИКОЛАЕВИЧ ВАВИЛОВ (1938-2003)

В.В. Аркадьев

Санкт-Петербургский государственный университет

В декабре 2013 года исполняется 75 лет со дня рождения Михаила Николаевича Вавилова, крупного палеонтолога-биостратиграфа.

М.Н. Вавилов в 1962 г. окончил геологический факультет Ленинградского государственного университета, специализируясь по кафедре исторической геологии. С 1966 г. и до конца своих дней он работал во Всероссийском нефтяном научно-исследовательском геологоразведочном институте (ВНИГРИ) сначала младшим, позже старшим научным сотрудником, в последние годы – руководителем Музея нефтяной геологии и палеонтологии.

М.Н. Вавилов был одним из крупнейших специалистов в области биостратиграфии триасовых отложений Бореальной области. Более 20 полевых сезонов он провел на Северо-Востоке России – в бассейне р. Колыма, в Верхоянье, на побережье моря Лаптевых, по-

луострове Таймыр, в бассейне р. Оленек, где занимался изучением разрезов триасовых отложений, сбором ископаемых остатков головоногих моллюсков цератитов. Полевые работы проводились в труднодоступных местах и часто были сопряжены с большим риском. В 60-ых годах XX века Михаил Николаевич работал в длительных геолого-съемочных экспедициях в Верхоянье с лошадьми; чуть позже, в 70-80 годах XX века, он работал с тематическими отрядами, сплавляясь на лодках по опасным Верхоянским рекам и совершая большие пешеходные маршруты (фото). Наверное, исключительно благодаря некоторой авантюристике и настойчивости характера Михаила Николаевича были впервые изучены многие места на севере Сибири. Он очень любил и знал Север, и был опытейшим полевиком. Не очень разговорчивый по натуре, он на практике передавал свой огромный опыт молодым геологам.



М.Н. Вавилов (справа) и О. Вильямсон. Река Лена, 1979 г.

М.Н. Вавилов был великолепным знатоком цератитов. Он один из первых применил онтогенетический метод для их изучения – освоил сложнейшую методику изучения онтогенеза лопастной линии цератитов и их внутреннего строения, использовал полученные результаты для построения системы этой группы ископаемых организмов. Подобной методикой владеют немногие из большого числа специалистов-палеонтологов. На основе послойных сборов цератитов М.Н. Вавиловым была разработана зональная биостратиграфическая схема триасовых отложений Восточной Сибири. Результаты его работ нашли отражение в монографии «Стратиграфия и аммоноидеи среднетриасовых отложений Северо-Восточной Азии» (Вавилов, 1992), а методика изучения цератитов изложена в методическом руководстве «Аммоноидеи – важнейшая ортостратиграфическая группа ископаемой фауны (методика определения и изучения)» (Вавилов, Аркадьев, 2000). М.Н. Вавилов является автором более 70 научных работ, часть из которых опубликована за рубежом. В 1993 году он блестяще защитил докторскую диссертацию на Ученом совете геологического факультета Ленинградского государственного университета.

В честь М.Н. Вавилова канадский палеонтолог Е. Тозер назвал один из родов раннетриасовых цератитов – *Vavilovites sverdrupi* Tozer. Вид *Vavilovites sverdrupi* является видом-индексом верхней зоны верхнеиндского подъяруса в Бореальной области.

В последние годы жизни М.Н. Вавилов работал в Музее нефтяной геологии и палеонтологии ВНИГРИ, много сделав для систематизации и каталогизации коллекций. Его жизненный путь закончился слишком рано – в 2003 году, после тяжелой болезни его не стало.

К СТОЛЕТИЮ ВЫХОДА В СВЕТ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОЧЕРКА САРАТОВСКОЙ ГУБЕРНИИ

В.Б. Сельцер

Саратовский государственный университет

В 1913 году выходит в свет монография, посвященная геологии Саратовской губернии, подготовленная учениками профессора геологии А.П. Павлова – А.Д. Архангельским и С.А. Добровым. В начале XX века в губернии разворачивались разнообразные исследования природных естественных условий, что было связано с развивающимся экономическим потенциалом этого региона. Особенно следует отметить такие направления, как освоение засушливых земель, строительство железных дорог, особенно переходов через узкие волжские створы, разработка месторождений для производства строительных материалов. Насущными потребностями являлись исследования почв, особенностей распространения пыльных бурь, развития оползневых процессов, возможности добычи и переработки фосфоритов. Появились перспективы в поисках месторождений углеводородного сырья (нефть и газ). Необходимость в работах подобного рода выявилась еще в конце XIX века, и изначально они организовывались энтузиастами саратовского Общества естествоиспытателей. Руководство Саратовского Губернского земства проявляло исключительную заинтересованность в расширении исследований и получении более обоснованных выводов по части перспективности использования почв и освоения недр. Аналогичные работы были уже завершены в Пензенской, Нижегородской и Полтавской губерниях.

Следует отметить, что многое из геологии Саратовского края к 1913 году уже было известно благодаря работам И.Ф. Синцова, Н. Барборта де Марни, С.Н. Никитина, А.П. Павлова, А.В. Павлова, А.Г. Ржонсницкого, Ф.В. Лунгерсгаузена и многих других. В общей сложности, к моменту выхода в свет геологического очерка, список публикаций, посвященных геологии Саратовской губернии, насчитывал уже 205 работ. Но по меткому выражению А.Д. Архангельского – первого автора очерка, до выхода в свет работ И.Ф. Синцова (1870) сведения относительно геологии Саратовской губернии носили крайне отрывочный и неполный характер. Вместе с тем, объяснительная записка И.Ф. Синцова к 92 листу десятиверстной геологической карты Российской империи вызвала разностороннюю критику со стороны многих специалистов, которые уже имели представления об особенностях геологии этого региона. Во многих частях губернии производственные работы столкнулись с некоторым несоответствием геологических карт с действительностью. Обнаруживались ошибки в освещении геологического строения некоторых уездов. Заметные сложности возникали при изучении закономерностей распространения почвенного покрова, его физико-химических свойств и геоморфологических позиций. Почвенными исследованиями в Саратовской губернии заведовал Н.А. Димо. Именно он обратился к А.Д. Архангельскому с предложением провести ряд уточнений в геологии для сложно построенных территорий. Понимая, что данные работы потребуют финансового обеспечения, Николай Александрович содействовал выделению средств, ассигнованных Саратовским Губернским земством в 1905 и 1906 годах в объеме 1200 рублей. Обращение к Архангельскому было связано, видимо, с тем, что А.Д. уже проводил здесь свои исследования и был знаком с особенностями геологического строения. Полученные результаты новых исследований и выводы по ним были опубликованы. Теперь же требовалось более полное описание. Сам Александр Дмитриевич в предисловии к очерку писал: «... в виду того, что мои личные исследования, производившиеся в пределах Саратовской губернии с 1903 го-

да, охватывали лишь восточную часть ее и, таким образом, не могли дать материала для составления геологического очерка всей губернии, Н.А. Димо предложил мне организовать дополнительные исследования....». Основной задачей являлось устранение выявленных геологических неточностей, допущенных ранее И.Ф. Синцовым. Вместе с тем, А.Д. Архангельский признавал особую роль Синцова в его системной и пионерной работе, собранного им большого фактического материала, отметив, что в большинстве случаев, распространение различного типа пород, показанных на карте, является верным, проблемы только в их возрастной интерпретации и в некоторых деталях, касающихся уездов, где были выявлены сильные дислокации.

Предстоящий объем полевых работ должен был охватить практически всю территорию, что стало выполнимо, так как Департамент Земледелия выделил в распоряжение Саратовского Губернского земства в 1909 году дополнительно 3000 рублей. Таким образом, геологические исследования были профинансированы из двух источников – из казны и местного бюджета. По всей территории губернии были проложены определенные маршруты, в основном в пределах тех мест, откуда имелись весьма скудные сведения об особенностях почв и подстилающих отложений. В 1910 году полевой сезон, длившийся 10 месяцев, авторы проводили раздельно. С.А. Добров обследовал часть Саратовского уезда и западные уезды губернии. А.Д. Архангельский прошел некоторые маршруты вместе с А.Н. Розановым.

Собранный и обработанный материал позволил сформировать геологический очерк, осветив историю изучения и отдельно выходы отложений каменноугольной, юрской, меловой систем, а также образования кайнозойского времени, включая четвертичные. Каждая глава заканчивалась сведениями о полезных ископаемых и водоносных горизонтах. Отдельно были рассмотрены особенности тектоники. Опубликованный очерк содержит необходимую информацию в части строения естественных разрезов, о латеральном распространении однотипных отложений, о собранной ископаемой фауне, давшей возможность уточнить возраст и объемы вмещающих отложений. Особенно интересны заключения о тектоническом строении областей Саратовских и Доно-Медведицких дислокаций.

Практически вся история саратовской геологии на протяжении XX века основана на этой фундаментальной работе. Этот очерк, став настольной книгой у геологов, предопределил направление геолого-съемочных работ на территории всего Нижнего Поволжья, поиск и обоснованность добычи минерального сырья, освоение запасов подземных вод. Полученные выводы послужили отправным моментом в изучении более глубоких интервалов осадочного чехла и предвосхитили открытие месторождений нефти и газа.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Вступительное слово Президента Палеонтологического общества академика Б.С. Соколова. Палеонтология и историческая биосферология.....</i>	3
<i>М.А. Алексеев. Уточнение родового состава тоар-ааленских фораминифер отряда Verneuilinida Лено-Анабарского прогиба.....</i>	7
<i>А.Ю.Анисимов, С.А. Анисимова, Л.М. Бызов. Палеобиогеографическая реконструкция позднедокембрийских морских бассейнов Присаянья.....</i>	9
<i>А.Ю.Анисимов, С.А. Анисимова, Е.Д. Михайлова. Проблемы классификации и систематики строматолитовых (микробияльных) ископаемых построек.....</i>	10
<i>М.С. Афанасьева, Э.О. Амон. Палеобиогеографические провинции радиолярий в девоне.....</i>	12
<i>В.С. Байгушева, В.В. Титов. Палеозоогеографические особенности раннеплейстоценовых фаун юга Восточной Европы.....</i>	14
<i>В.Н. Бенъямовский, Д.М. Ольшанецкий. Единообразное понимание видов фораминифер для биостратиграфии и палеобиогеографии (поздний мел–ранний палеоген).....</i>	16
<i>Н.Ю. Брагин. Радиолярии семейства Echinocampidae и их значение для палеобиогеографии поздней юры и раннего мела.....</i>	18
<i>Л.Г. Брагина. Новые виды и роды позднемеловых радиолярий, их стратиграфическое значение и палеобиогеографическое распространение.....</i>	19
<i>И.Ю. Бугрова. Роль систематики раннемеловых склерактиний при решении палеогеографических и палеобиогеографических задач.....</i>	21
<i>Э.М. Бугрова. Фораминиферы семейства Svatkinidae Bugrova, 1989 эоцена–миоцена Западной Евразии (стратиграфия и биогеография).....</i>	23
<i>Н.С. Бухман, Л.М. Бухман. О находке <i>Biarmopteris pulchra</i> Zalesky на Новокувакском местонахождении пермской флоры.....</i>	25
<i>Л.М. Бухман, Н.С. Бухман. Об одном неопределенном представителе пермской флоры из местонахождения «Новый Кувак» (Самарская область).....</i>	27
<i>А.С. Бяков. Биполярные и эндемичные таксоны двустворчатых моллюсков и биогеография пермских морских бореальных бассейнов.....</i>	29
<i>А.С. Бяков. Систематика пермских иноцерамоподобных двустворок и ее значение для разработки зональной схемы перми Северо-Востока Азии.....</i>	31
<i>Г.Э. Винтер. Идентификация и биологическая классификация среднепалеозойских экстраординарных беспозвоночных Вологодской области.....</i>	32
<i>В.С. Вишневская. Некоторые таксоны мезозойских радиолярий как индикаторы палеобиогеографических провинций и областей.....</i>	34
<i>Н.Б. Гибишман, А.С. Алексеев. Палеобиогеографические связи альгофлоры поздневизейского (ранний карбон) Подмосковского бассейна.....</i>	36
<i>А.Ю. Гладенков. Систематика диатомей и совершенствование биостратиграфических зон.....</i>	37
<i>М.А. Ербаева. Новые данные по биоразнообразию зайцеобразных олигоцена–миоцена Долины озер Центральной Монголии.....</i>	39
<i>К.Ю. Еськов, Е.Д. Лукашевич. Возможна ли реконструкция современного ареала таксона по его ископаемым находкам?.....</i>	41
<i>А.В. Журавлев. Систематическое положение конодонтов по гистологическим данным.....</i>	43
<i>М.А. Закревская. Применение данных о латеральном распространении эдиакарской биоты для палеобиогеографии позднего венда.....</i>	44
<i>Т.Д. Зонова. К систематике иноцерамид.....</i>	46
<i>А.Ю. Иванцов. <i>Beltanelliformis brunsae</i> Menner: полип или цианобактерия?.....</i>	48

Г.Д. Исаев. Филоморфогенез видов табулят, фратрии и их значение для биостратиграфии Западной Сибири.....	50
Е.В. Ишина. Палеобиогеографическое районирование силурийского бассейна Сибирской платформы по брахиоподам.....	52
Е.А. Калякин. Морфологические особенности <i>Micraster grimmensis</i> Nietsch из кампана Вольской впадины.....	54
О.Ю. Кан. Ассоциации фораминифер позднего апта–среднего альба Центральных Кызылкумов.....	56
А.И. Ким. О диморфизме некоторых тентакулитов отряда Dacryoconarida как вероятном признаке их полового различия.....	58
И.А. Ким, М. Гхобади Пур, Л.Е. Попов. Мелководно-морские сообщества брахиопод с <i>Retziella</i> и с <i>Stegocornu</i> – индикаторы начала биогеографической дифференциации силурийских бентосных фаун.....	60
Г.Н. Киселев. Морфоструктурный анализ как основа для установления новых таксонов в отряде Actinocerida.....	62
А.Н. Ковальчук. Находки чешуи костистых рыб в мэотических отложениях юга Украины.....	63
Л.Ф. Копачевич. Обстановки дефицита кислорода и их влияние на морфологию раковин меловых планктонных фораминифер.....	64
А.В. Коромылова. Таксоны широкого стратиграфического и географического распространения на примере мшанок <i>Onychocella inelegans</i> и <i>O. rowei</i> (Cheilostomata).....	66
И.Н. Косенко. Таксономический вес признаков и ревизия таксономического состава позднеюрских–раннемеловых устриц Урала и Сибири.....	68
О.Л. Коссовая. Закономерности расселения массивных колониальных ругоз в Северном полушарии (ранняя пермь).....	70
Г.В. Котляр. Биогеография брахиопод средней перми Восточноазиатского региона.....	72
Е.И. Кулагина. Новое в систематике каменноугольных Eostaffellidae (фораминиферы).....	75
А.В. Марков. Модель эволюции горизонтального переноса генов и происхождение полового размножения.....	77
О.А. Маслова. О зональном расчленении верхнего ордовика Сибирской платформы по брахиоподам.....	78
В.П. Матвеев. Палеогеографические особенности в характеристике башкирского яруса на архипелаге Новая Земля.....	80
В.И. Михалевич. Значение классических и новых методов исследования в систематике фораминифер.....	83
Е.Б. Наймарк. Ревизия Pseudagnostidae из кембрия Северо-Восточного Казахстана.....	85
Т.В. Орешкина. Виды-маркеры глобального гипертермального события РЕТМ на границе палеоцена–эоцена в комплексах диатомей и силикофлагеллат Центральной России и Зауралья.....	86
Н.К. Оспанова. Значение исследования аулопороидности для систематики палеозойских кораллов.....	88
А.В. Пахневич. Ревизия пористых ринхонеллид рода <i>Araratella</i> Abramian, Plodowski et Sartenaer, 1975 (Brachiopoda).....	90
Е.М. Первушов. Позднемеловые губки Европейской палеобиогеографической области.....	91
В.М. Подобина. Палеозоогеография Западной Сибири в позднем сеномане (на основании фораминифер).....	93

<i>Г.Ю. Пономарева.</i> Проблема понимания объема рода <i>Eostaffellina</i> (фораминиферы)	95
<i>А.В. Попов.</i> Систематика как отражение эволюции.....	97
<i>З.В. Пушина, Р.М. Гогорев.</i> Географическое распространение и биостратиграфическое значение неоген-четвертичных бентосных диатомовых водорослей Антарктиды.....	99
<i>А.Н. Реймерс, А.С. Алексеев, Ю.В. Ермакова.</i> Биогеография раннепермских конodontов.....	10
<i>Ю.Н. Савельева.</i> Морские остракоды берриасских отложений Горного Крыма: значение для палеогеографических реконструкций.....	10
<i>В.Б. Сельцер.</i> Латеральное распространение поздне меловых аммонитов как характеристика акваторий юго-востока Среднерусской провинции.....	10
<i>Н.В. Сенников, О.Т. Обут, Е.В. Лыкова, Р.А. Хабибуллина.</i> Новые данные по палеогеографическому и биогеографическому районированию ордовика и силура западной части Алтае-Саянской складчатой области.....	10
<i>Н.В. Сенников, Т.Ю. Толмачева, О.Т. Обут.</i> Биозональные шкалы ордовика и распознавание границ нового ярусного стандарта ОСШ на территории России.....	10
<i>Е.А. Сережникова.</i> Вендские организмы с признаками животных и растений: трудные вопросы систематики.....	11
<i>В.В. Силантьев.</i> Неморские двустворчатые моллюски семейства <i>Amnigeniidae</i> Khal'fin, 1948: объем и латеральное распространение.....	11
<i>А.Н. Соловьев.</i> Клады, грады, паратаксоны в систематике морских ежей.....	11
<i>Е.В. Сыромятникова, И.Г. Данилов, В.В. Титов, А.С. Тесаков.</i> Новые данные по неогеновым черепахам Европейской части России.....	11
<i>О.П. Тельнова.</i> Палинологическая характеристика дубниковского горизонта (девон) в разрезе «Изборский карьер» (Псковская область).....	11
<i>Ф.А. Триколиди.</i> Новые данные по гребнезубым акулам (<i>Hexanchiformes</i>) из меловых отложений Горного Крыма.....	12
<i>А.С. Украинский.</i> О синонимии североамериканских цератопсов <i>Nedoceratops ukrainsky</i> и <i>Diceratus mateus</i> (Reptilia: Ornithischia: Ceratopidae).....	12
<i>М.В. Усольцева, Ю.Ф. Дубровина, Е.А. Михеева.</i> Диатомовые водоросли в миоценовых отложениях Хойготской палеодолины Витимского плоскогорья (Забайкалье)	12
<i>Г.Т. Ушатинская, Я.Е. Малаховская.</i> Древнейшие брахиоподы на Земле.....	12
<i>А.Д. Фирсова.</i> Стоматоцисты золотистых водорослей из осадков озера Эльгыгитгын (Чукотка)	12

<i>С.Т. Хусанов, А.Д. Гончар, Л.Д. Шнора. Значение ихнологии при биостратиграфических и палеогеографических исследованиях позднепалеозойских толщ Узбекистана.....</i>	13
<i>И.Б. Цой. Силикофлагеллаты кайнозойских отложений Дальневосточных морей и Северо-Западной Пацифики.....</i>	13
<i>О.В. Шурекова. Латеральное распространение раннемеловых диноцист Северного Каспия.....</i>	13
История науки: Памятные даты 2013 года	
<i>В.В. Аркадьев, Г.М. Гатаулина. Александр Александрович Иностранцев.....</i>	13
<i>Л.Р. Жданова, И.С. Астахова, А.А. Иевлев. Вклад профессора А.А. Чернова в изучение пермских отложений Приуралья (к 50-летию со дня кончины ученого).....</i>	13
<i>А.И. Жамойда. 120 лет со дня рождения Ивана Ивановича Горского – президента Палеонтологического общества.....</i>	13
<i>Л.И. Попеко. Василий Петрович Нехорошев (к 110-летию со дня рождения)...</i>	14
<i>Микропалеонтологии ИНГГ СО РАН и ВНИИОкеангеология. Александр Васильевич Фурсенко.....</i>	14
<i>А.И. Жамойда. 100 лет со дня рождения.....</i>	14
<i>А.Н. Соловьев, Т.Н. Смирнова, Т.Н. Богданова, И.А. Михайлова. Памяти Светланы Владимировны Лобачевой.....</i>	14
<i>В.В. Аркадьев. Михаил Николаевич Вавилов.....</i>	14
<i>В.Б. Сельцер. К столетию выхода в свет геологического очерка Саратовской губернии.....</i>	15