

**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
КАРТОГРАФИРОВАНИЯ**

**LV СЕССИЯ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**



Санкт-Петербург 2009

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

**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
КАРТОГРАФИРОВАНИЯ**

**МАТЕРИАЛЫ
LV СЕССИИ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА**

6 - 10 апреля 2009 г.

Санкт-Петербург 2009

УДК [56+551.7 (084.2)]: 550.8:528

Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования / Материалы LV сессии Палеонтологического общества при РАН (6 -10 апреля 2009 г. Санкт-Петербург). - Санкт-Петербург, 2009, 184 с.

Сборник включает материалы по современному состоянию и совершенствованию стратиграфической основы геологического картографирования. В ряде докладов рассматриваются вопросы биостратиграфического метода в определении возраста и корреляции докембрийских образований, практики применения этого метода и его возрастающего значения. Приводятся новые данные о микроорганизмах архея и протерозоя, палеоэкологии микробиот и связи микрофоссилий с минерагенической специализацией осадочных комплексов. В большинстве докладов рассматриваются новые данные и значение различных групп ископаемой фауны и флоры фанерозоя в построении региональных биостратиграфических схем разного ранга, включающих зональные и инфразональные подразделения; значение этих схем для корреляции и палеобиогеографических и палеогеографических реконструкций. Часть докладов посвящена биотическим и абиотическим рубежам на границах систем, отделов, ярусов, а также применению событийных уровней для корреляции отложений. Особое внимание в нескольких докладах уделено проблемам реформирования Международной стратиграфической шкалы (МСШ) и корреляции региональных подразделений с новыми ярусными эталонами МСШ. Два доклада содержат сведения о проблемах стратиграфии и палеонтологии, рассмотренных на 33-й сессии Международного геологического конгресса (Норвегия, Осло, 2008 г.).

Сборник рассчитан на палеонтологов, стратиграфов и геологов различных специальностей.

Редакторы: Богданова Т.Н.
Крымгольц Н.Г.

© Российская Академия Наук
Палеонтологическое общество
при РАН Всероссийский научно-
исслед. геол. ин-т им. А.П.
Карпинского (ВСЕГЕИ)

БИОХРОНОСТРАТИГРАФИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ К 200-летию стратиграфической палеонтологии

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

Дорогие друзья,

На прошлой сессии Палеонтологического общества было совершенно справедливо отмечено¹, что выход в свет первой палеонтологической публикации в России в 1809 году следует с наибольшим основанием считать началом научной отечественной палеонтологии. Эта публикация принадлежала профессору натуральной истории Московского университета и основателю Московского общества испытателей природы (1804) Г.И.Фишеру фон Вальдгейму (1771-1853). Она была посвящена позднеюрским брахиоподам окрестностей Москвы и положила начало палеонтологии беспозвоночных, сыгравшей выдающуюся роль в стратиграфии, а, следовательно, и в геологии, сделав последнюю наукой исторической.

История палеонтологии в России – тема особая. Я же хочу остановиться на более общей проблеме палеобиосферных и палеонтологических исследований, касающихся стратисферы Земли и стратиграфии, которую теперь, по аналогии с петрографией и петрологией, можно было бы с полным основанием именовать и стратологией, так как она по своей теоретической базе, давно перестала быть только описательной наукой. Но я не предлагаю такой замены, о чем уже некогда писал в связи с возникшим стремлением старые описательные науки («графии») заменить на современные «логии», как имеющие более глубокие познавательные основания. Вполне достаточно нашего понимания, что слоистая структура земной коры (стратисфера) воспринимается нами не просто как каменная оболочка (литосфера), а как уникальный конденсатор информации о среде и жизни геологического прошлого, об эволюции протекавшего на ней биогеосферного процесса.

Представление о биосфере, как вы знаете, возникло более 200 лет тому назад (Ламарк), значительно позднее появился сам термин биосфера (Зюсс, 1875) и лишь с 20-х годов прошлого века стало формироваться современное учение о биосфере (Вернадский), как уникальном явлении на планете Земля, связанном с существованием на ней организменной Жизни – Биосфера дочь Земли. Этот феномен до сих пор остается реально не установленным во Вселенной; обсуждаются лишь косвенные свидетельства условий возможного существования жизни в космосе, или находки инопланетного метеоритного материала (? Марс) со следами предположительно биогенного происхождения. Но это еще не объекты палеонтологии в строгом смысле (хотя термин астробиология уже появился). Вместе с тем, существование жизни во Вселенной, по крайней мере, в ее простейшей микроформе, достаточно велико, ведь открыто более 200 планет, обращающихся вокруг звезд, вне Солнечной системы.

В геологическом смысле, вся деятельность палеонтологов связана со стратисферой Земли, формировавшейся на протяжении 3,5-4 миллиардов лет в различных водно-осадочных обстановках седиментационных бассейнов и на континентах. Стратисфера является важнейшим природным хранилищем наших знаний о событиях, происходивших в литосфере, гидросфере и атмосфере Земли, а также в Космосе, частицей которой она является, подчиняясь в своем движении астрофизическим закономерностям.

В концепции геосфер Земли В.И.Вернадского биосфера занимает совершенно особое место – она резко обособлена от трех других физических геосфер, как бы про-

¹ Доклад А.С. Алексеева и И.А. Стародубцевой.

никает в их структуру своим собственным веществом, которое Вернадский так и называет живым веществом, обобщая весь живой мир природы в нечто целостное в физико-химическом и биогеохимическом смысле. Это монолит жизни, как он выражается. Сама жизнь есть физико-химический и биохимический процесс, но, попадая в физические геосферы, живое вещество входит в них своей биогеохимической функцией. Это одно из фундаментальных эмпирических обобщений Вернадского, глубина которого не сразу постигается, или за живым веществом в недрах Земли видятся только прямые продукты трансформации катагенезом биомассы, но это уже не по Вернадскому.

Палеонтологу и геологу-стратиграфу, чья область деятельности связана со стратисферной оболочкой Земли, биосфера видится, прежде всего, как явление палеобиологическое, а не биогеохимическое. Остатки и следы жизнедеятельности организмов вошли в структуру осадочных комплексов земной коры не только как омертвевшее живое вещество (биолиты), а, прежде всего, как дискретное биоразнообразие с удивительно богатым информационным потенциалом, несмотря на то, что это мир фоссильный.

Палеонтология дала биологии исторический стержень понимания органической эволюции и истории развития органического мира Земли, но она дала геологии и истории формирования стратисферы самый надежный инструмент биогеохронологии. Биосфера геологического прошлого вписалась в стратисферу Земли настолько прочно, что В.И. Вернадский этапы эволюции биосферы, запечатленные в стратисферных осадочных комплексах, назвал «былыми биосферами». Конечно, это не совсем точно, так как биосферный процесс на Земле, однажды начавшись, никогда не прерывался и его нельзя членить на множества, но этапность – неоспоримая реальность этого процесса, нашедшая самое яркое выражение в стратисфере – в ее не только крупных подразделениях фанерозоя, но во всей хроностратиграфической иерархии, начиная с биозоны.

Стратиграфия в геологии – одна из важнейших теоретических концепций, выработанная в процессе многолетней практической деятельности геологов и горных инженеров, палеонтологов и литологов, геофизиков и геохимиков, вооруженных своими методами исследований. Но в модельном интервале стратиграфической шкалы – в фанерозое – первенствующая роль принадлежит палеонтологам-биостратиграфам, поскольку только феномен биологической эволюции – прежде всего, биологические таксоны в палеоэкосистемах – дают реальную основу представления о хронологической последовательности слоистых комплексов пород (секвенций), образующих стратиграфическое пространство, пронизанное разнообразными следами жизни. Это необходимо признать без всяких предрассудков и профессиональной амбициозности. Стратиграфическое пространство имеет свою собственную естественную организованность, отражающую ход седиментационного процесса в соответствующей среде.

Его результатом являются породные литологические тела различного состава. Их природа, сама по себе, мало, что говорит о геологическом времени образования и, вместе с тем, много говорит о среде образования. В первом приближении, этого, и последовательности слоев, вполне достаточно для стратиграфического расчленения наблюдаемого разреза – это региональная протостратиграфия, т.е. литостратиграфия со всеми ее разновидностями, включая наиболее содержательную секвенс-стратиграфию осадочных бассейнов. Но среда осадочного бассейна это, прежде всего среда жизни – самого важного информатора о геологическом времени, так как летопись жизни регистрируется эволюционным процессом, протекающим в биосфере Земли. Геологическое время имеет биологическую природу, его с полным основанием можно называть и биогеосферным временем. Наши представления о литосфере, стратисфере и биосфере в геоисторическом плане оказываются в строгой системной связи. Скрепляет эту связь явление жизни на Земле; оно уникально.

Вот причина, по которой я вновь и вновь привлекаю внимание палеонтологов к биосфере Земли, как геологической вечности в эволюции этого феномена. В сознании многих людей слишком долго находилось представление о биосфере, как явлении, присутствующем на Земле только в ее современном состоянии, геологическое прошлое биосферы как бы отсекалось, чисто психологически. Тогда как современная биосфера – лишь актуальный срез бесконечно длительного биогеосферного процесса. В этом срезе – современная природа в ее физико-географическом и ландшафтном многообразии и вписанном в него многообразии живой Земли – это ее лик, который Э. Зюсс и назвал биосферой. Но подобную картину Земли можно представить и в геологическом прошлом. Только это прошлое приходится реконструировать, а не наблюдать в его движении. Мы привыкли к понятиям органический мир и органическая эволюция и далеко не всегда отдаем себе отчет в единстве и организованности этого мира, как эволюционирующей системы первого порядка в геосторической динамике Земли. В.И. Вернадский прекрасно понимал, что биосфера в широком смысле это среда – оболочка жизни, подобная физическим оболочкам, а не сама функционирующая жизнь, но он подходил к этому явлению как геолог и геохимик, а не как биолог-систематик линнеевского типа. Поэтому и наукой о биосфере считал биогеохимию, что было верно в его концепции живого вещества, но не в концепции естественного биоразнообразия развивающейся дискретной жизни.

По-видимому, В.Н. Беклемишев (1928) был одним из первых естествоиспытателей, кто правильно понял, что это планетное явление должно быть определено в науке своим особым термином, обнимающим весь живой мир Земли от глубокого докембрия до современности, включая весь мир микроорганизмов, растений и животных, изучением которого занимаются микробиология, ботаника и зоология, а в геологическом прошлом – палеонтология. Как известно, он делал выбор между двумя терминами – между входившим в научный обиход – биосфера и предлагаемым – Геомерида. Предпочтение он отдал последнему (гр. *meros* – части, доли, множество целого). Термин биосфера более точно подходил для обозначения среды жизни – ее биотопа, т.е. распространения на другие геофизические оболочки Земли, в которые жизнь входила и как живое вещество. Для геохимика Вернадского это была реальность, и он никогда не заключал свое метафорически выраженное определение в кавычки. Понятия биосфера и живое вещество он четко различал, но не разрывал их единства в функционирующей системе. Связывала их, прежде всего, вода, как исходный фактор жизни. Беклемишев сделал логически безупречный выбор, отдав предпочтение понятию Геомерида, в нем не хватало только частицы био, указывающей на жизнь в ее «безбрежном» разнообразии. Совершенно очевидно, что в науке необходимы оба термина – биосфера и биогеомерида. Вошедшее сейчас в широкое употребление понятие биоразнообразие это и есть Геомерида.

Год тому назад я привлек ваше внимание к этим понятиям не как взаимозаменяемым, а как взаимодополняемым, каким с геохимической точки зрения было и понятие живого вещества Вернадского. Эволюционировала как среда (высший биотоп) в геологическом прошлом, так и жизнь с ее удивительной диверсификацией. Эта тема совершенно не затрагивалась в геосферной концепции Вернадского, так как относилась к области наук о жизни, т.е. биологии. Но феномен жизни никогда не исчезал из поля зрения Владимира Ивановича, хотя учение о биосфере (биосферологию) он не рассматривал, как имеющую отношение к происхождению жизни. Я не уверен, что на прошлой сессии общества мои рассуждения по этому поводу были всеми правильно поняты (сужу по принятой тогда резолюции). Поэтому и решился вновь вернуться к эволюции биосферы, как живой оболочки планеты, т.е. биогеомериде геологического прошлого.

Но В.И. Вернадский был не только геохимиком, но и выдающимся геологом-мыслителем. Он первым, на эмпирическом уровне радиогелиологии, задумался о времени в геологии, когда оказалось, что открыт радиоогенный (изотопный) метод определения

возраста горных пород земной коры, а, следовательно, и стратисферы, по ядерному распаду. Он понял значение этого открытия для понимания времени в биологической эволюции, ход которой фиксировался последовательностью смен комплексов остатков некогда живших организмов (фоссилий), характерных для времени образования слоистых пород стратисферы – уже объекта чисто геологического. Был найден метод определения времени и в ходе геологических процессов, в определении времени тех или иных событий в геологической истории Земли и ее живого покрова. Палеонтология стала, таким образом, говорить не только о последовательности стратиграфических подразделений, но и о времени их образования, о хронологической связи былых геологических эпох, оставивших по себе только мертвые свидетельства.

Время, привязанное к событиям прошлого, стало такой же реальностью, как и чисто физические документы геологии и палеонтологии. Оно есть дление между реальными событиями, а не нечто независимое от живой картины мира. Открытие его записи в геологии, через биологическую эволюцию и радиогенные сигналы – фундамент стратиграфии. Однако основанием для выделения стратиграфических подразделений разного ранга является не время, которое можно заранее калибровать как угодно (в годах или декамеридах), а события, происходившие в ходе – длении этого времени, которые можно датировать. Такое время в геологии называется абсолютным, хотя оно, конечно, является расчетным, придаваемым граничным событиям. В рамках стратиграфического пространства его правильнее всего называть событийным и привязывать к стратиграфическим границам подразделений, заключающим палеонтологическую и другую информацию. В нашей отечественной геологической практике палеонтологическому историческому методу в стратиграфии всегда отдавалось предпочтение перед другими методами расчленения и корреляции осадочных комплексов и связанных с ними вулканогенных формаций, и это ярко отразилось в успехах геологической картографии, начиная со времени создания Геологического комитета в России в 1882 году. Палеонтологическое общество возникло по его же инициативе, и оно сохраняет теснейшую связь со Стратиграфическим комитетом более полувека. Нет сомнения, что наш более чем 125-летний опыт работы на гигантской территории Евразии имеет первостепенное значение для совершенствования общемировой стратиграфической шкалы, которая в геологической практике не может быть заменена на шкалу геологического времени², так как картируются геологические тела, а не время заполнения его этими телами. Для геологического картографирования нужна иерархическая система стратиграфических подразделений и их стратотипы в типовой местности, включая и стратотипы нижних границ. Любая стратиграфическая корреляция не является чем-то абсолютно точным. Это лишь максимально возможное приближение к соответствию; но и этого достаточно, поскольку в пространстве земной коры – стратисферы мы имеем дело с мозаикой.

Максимальных успехов, конечно, достигла биостратиграфия, но это относится только к фанерозою, стратиграфическая модель которого включает такие основные подразделения, как геологическая система, отдел (серия), ярус и биостратиграфическая зона, как элементарное подразделение. Эта модель приложима ко всем трем эратемам – палеозою, мезозою и кайнозою, палеобиосферное лицо которых ярко представляет палеонтологическая история органического мира. Но приложима ли она к докембрию и, прежде всего, к непосредственно близкому протерозою? В нашей стране этот проблемный вопрос встал сразу же с выделением рифейской группы Н.С. Шатским (1945) и не снят до сих пор. Вендская система, принятая в нашем Стратиграфическом кодексе не нашла своего места в фанерозое. Она лишь показала, что рифей является не докембрийским образованием, а довендским и окончательно укрепилась в позднем протерозо-

² Предложена на 32-й сессии МГК в 2004 г. (Флоренция).

зое. Очень высокий уровень палеонтологической охарактеризованности этого терминального подразделения докембрия, особенно в России, дал серьезный повод рассматривать его как древнейшую часть палеозойской группы, для чего были и дополнительные основания. Однако полноценное применение к нему фанерозойской стратиграфической модели оказалось затруднительным.

В полном соответствии с этой моделью может обосновываться лишь нижняя граница кембрийской системы, независимо от того, в каком типовом регионе распространения кембрийских отложений она будет окончательно определяться. Сейчас она достаточно произвольно установлена на о. Ньюфаундлен в Канаде. Для России этот выбор наиболее логичен на Сибирской платформе, где есть уже хорошо разработанная ярусная и зональная шкала. И это, несомненно, планетарный эталон нижней границы палеозоя и соответственно – верхний предел терминального протерозоя (неопротерозоя Международной стратиграфической шкалы). Нижнюю границу ни венда, ни эдиакария, ни синия в его современном объеме, на фанерозойском биохроностратиграфическом принципе не удастся определить. Это уже внутренняя граница протерозойских стратиграфических подразделений. Они также несут биосферную информацию, но на первый план в типизации границ выходят историко-геологические события, связанные с геокосмодинамическими процессами. Только условно такие подразделения можно именовать системами и их совершенно невозможно подразделять по фанерозойской модели. Вероятно, для них нужен другой термин, что уже предлагалось и ранее, но не привилось (синтема и фитема). Я предлагаю термин секвентема. Объектами изучения в докембрии являются очень крупные осадочно-вулканогенные секвенции (комплексы, серии), заключенные между несогласиями (геосферные катаклизмы). На рубеже рифея и венда таким событием было синийское оледенение³ планетарного типа: ледниковый период Криоген. Это событие и определило биогеосферную специфику венда, как геологического периода и как стратиграфического подразделения, близкого к геологической системе. Но это скорее соответствие по положению, а не эквивалент.

Стратиграфические подразделения рифея имеют уже резко отличный тип палеонтологической характеристики. С вендом их связывают строматолиты, занимающие в рифее доминирующее положение, и свободно распространенные органикостенные микроорганизмы, относящиеся к царствам бактерий (цианобактерии), грибов и простейших водорослей. В рифее еще нет макрофауны Metazoa вендо-эдиакарского типа, очень редки вендотениды и акантоморфные акритархи, но уже появляются в планктоне чуариаморфиды и первые донные аннелидоморфные организмы. Природа многих рифейских и вообще протерозойских микрофоссилий еще нуждается в более глубоком изучении, не исключено, что часть из них может оказаться цистами. В целом, микрофоссильный мир рифея очень обилен и богат морфологически. Его открытие – одно из важнейших достижений современной микропалеонтологии, открывшей новые биостратиграфические перспективы перед стратиграфией докембрия вообще. Наши представления о биосфере докембрия необычайно расширились, хотя мы и не знаем, как возникли первые организмы. Мы говорим лишь об их появлении.

В заключение позвольте сделать небольшое резюме. Строго говоря, стратиграфические и биохроностратиграфические подразделения стратисферной оболочки Земли, принятые в нашей стратиграфической классификации, в своем своде, не являются шкалой, подобной шкале времени. Подразделениями последней служат метрические единицы, типа декамерид В.И. Вернадского (отрезки по 100 000 лет). Характерная черта стратиграфических подразделений – их разновеликость и иерархическая соподчиненность, как в крупных подразделениях межконтинентального характера, так и в бо-

³ Типовое описание дали Дж.С. Ли и И.И. Ли (Тр. 17-й сессии МГК 1937, т.6, М., 1940)

лее дробных с их региональной спецификой. Но именно эту разновеликость и важно типизировать хронологически и по содержанию, понимая, что она формировалась геологически и биосферно – этапно, а не по заданной метрике времени. А этапность нельзя сводить к таксономической шкале. Стратиграфия – наука геологическая, а из биологии (включая палеонтологию) и радиологии (включая изотопию) она берет только методы, один из которых обнаруживает этапность биологической и биосферной эволюции, а другой открывает способ измерения времени разновеликой этапности. Это не единственные методы стратиграфии, но главные в глобальной стратиграфической корреляции, что имеет прямое отношение уже к региональной геологической практике и геологическому картированию. Следовательно, современная экономическая геология должна быть заинтересована в своей научной базе при поисках и разведке полезных ископаемых.

Дорогие друзья, наша сессия проходит в год 200-летия со дня рождения Чарльза Дарвина и 150-летия выхода в свет его великого труда «Происхождение видов», имевшего фундаментальное значение для эволюционной теории. Дарвин получил первоклассное геологическое образование и превосходно понимал значение для своей теории палеонтологии, но в середине XIX-го века летопись жизни на Земле достоверно устанавливалась лишь с кембрийского периода и соответственно – геологической системы, установленной его учителем Седжвиком. Но по разнообразию далеко разошедшихся типов органического мира, кембрий явно не давал основания считать, что жизнь началась с кембрийского периода – корни жизни как бы обрывались. В научной литературе это положение получило название «кошмара Дарвина». Сняла это мрачное определение палеонтология докембрия, открывая удивительную ретроспективу докембрийской эволюции и истории жизни на Земле, но еще не ответившая окончательно на вопрос – была ли монофилия единственным путем эволюции живых существ, не говоря уже о происхождении жизни.

Мне представляется, что возможно на предстоящей сессии Палеонтологического общества нам следовало бы вновь вернуться к теме «Палеонтология, эволюция и биотические кризисы (отражение в стратисфере)». Эта тема особенно актуальна для всего кайнозоя.

Благодарю вас за внимание и желаю успехов.

А.Г. Аблаев (ТОИ ДВО РАН), С.А. Сафарова
(Ин-т океанологии РАН), И.К. Пушин (ТОИ ДВО РАН)

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗРАСТА УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПУШКИНСКОЙ ВПАДИНЫ (ЮЖНОЕ ПРИМОРЬЕ)

На схеме стратиграфии палеогена и неогена Пушкинской впадины (Решения ..., 1994), расположенной на юге Приморья, в междуречье притоков реки Раздольная – Нежинки и Второй Речки, основание разреза слагают алевролиты, аргиллиты с редкими прослоями песчаников надеждинской свиты олигоценового возраста (до 180 м мощности); подстилающие отложения не установлены. Надеждинская свита перекрывается нижне-среднемиоценовой угленосной толщей алевролитов и песчаников, включающей пласты бурого угля рабочей мощности и лигниты; суммарная мощность свиты 220 м. Разрез венчается верхнемиоценовой усть-суйфунской свитой, сложенной туфопесчаниками разномощными, туфоалевролитами, слабосцементированными галечниками; мощность свиты – 100-200 м. Границы между стратиграфическими подразделениями условные.

В многотомном издании по угольным бассейнам России при освещении Бикино-Уссурийского угольного бассейна приводится краткая характеристика буроугольных месторождений Приморья (Ульямбаев и др., 1997). На площади Пушкинского месторождения отмечается распространение нижне-неогеновых угленосных отложений (мощ. 10-140 м), в настоящее время активно разрабатываемых. В геологических отчетах по данному месторождению отмечается отсутствие палеонтологических данных. По этой причине границы между свитами до сих пор не обоснованы и являются условными.

В процессе дальнейшего изучения нежинского угольного разреза в границах Пушкинской впадины нами был вскрыт флороносный слой алевролитов (мощ. 9.5 м), перекрывающий угольные пласты. Собранный растительный комплекс из этого слоя представлен видами родов *Taxodium*, *Hamamelites*, *Eucommia*, *Ulmus*, *Alnus*, *Ostrya*, *Carpinus* (2 вида), *Cyclocarya*, *Pterocarya*, *Carya*, *Salix*, *Populus* (2 вида), *Cotinus*, *Laurocerassus*, *Nyssa*, *Cordia* (в макрофоссилиях) и *Juglans*, *Carya*, *Ulmus*, *Castanea*, *Castanopsis*, *Hamamelis*, *Myrica*, *Betula*, *Liquidambar*, *Sterculia*, *Tricolporopollenites* (обилие) и реже – *Fagus*, *Quercus* (в микрофоссилиях).

Проведенное сравнение с известными третичными флорами Дальнего Востока России выявило, прежде всего, сходство с болотнинской флорой Южного Приморья, фиксирующей климатический оптимум эпохи эоцена (Аблаев, Ахметьев, 1977; Аблаев, 2000 и др.). В свою очередь, болотнинская флора по своему систематическому составу близка к эоценовой райчихинской флоре Приамурья (Ахметьев, 1973; Федотов, 1975) и эоценовой тастахской флоре Яно-Индибирской низменности в восточной части Сибири (Кулькова, 1973; Кундышев, Петренко, 1987; и др.).

С.А. Анисимова, Н.К. Гелетий,
С.Н. Коваленко (ИЗК СО РАН)

ФИТОЛИТЫ МЕЗО-НЕОПРОТЕРОЗОЙСКИХ ОСАДОЧНЫХ БАССЕЙНОВ БАЙКАЛО-ПАТОМСКОГО РАЙОНА

Органогенные постройки в докембрии Байкальской горной области распространены в разных структурно-фациальных зонах и известны с низов мезопротерозоя до конца неопротерозоя (Королук, 1962, 1975; Хабаров, 1985, 1999; Дольник, 2000). Они встречаются в следующих структурно-фациальных зонах региона: Прибайкальской, Патомской, Бодайбинской, Олокит-Делюн-Уранской, Присаянской, Центрально-Саянской,

Боксонской и Бирюсинской. Наиболее широко распространены и более детально изучены органогенные постройки докембрия Прибайкальской и Патомской зон, которые далее кратко охарактеризованы. Изучение органогенных построек региона показало, что в их стратиграфическом распределении прослеживается эволюция от изолированных биогермов и биостромов в мезопротерозое, к крупным рифогенным постройкам в неопротерозое.

Самые древние постройки строматолитов известны в Патомской зоне в отложениях умбельской свиты (широко известна как чайская свита), которую авторы относят к нижней части мезопротерозоя. Умбельская свита представляет собой терригенно-вулканогенную толщу, в которой установлен единственный участок с биостромом строматолитов, видимой протяженностью 20 м и мощностью 0.5-1.0 м. Этот биостром залегает на поверхности эффузивов и заполняет крупные трещины в них. Здесь присутствуют пластовые строматолиты *Stratifera flexurata* Komar и столбчатые *Segosia minija* Dolnik и *Olenia akitcanica* Dolnik (Дольник и др., 1974).

Следующий возрастной уровень органогенных построек соответствует верхней части мезопротерозоя. В Прибайкалье в это время в нижней части голоустенской свиты формировались биостромы со строматолитами *Stratella goloustenella* Dolnik, а в отдельных участках мелкие столбчатые строматолиты *Compactocollenia tchajensis* Dolnik. В этом же районе в нижней части улунтуйской свиты отмечаются отдельные биогермы и биостромы со столбчатыми строматолитами групп *Anabaria*, *Conophyton*, *Baicalia*, *Compactocollenia* и желваковыми группы *Gongylina*.

В Патомской зоне, на этом же возрастном уровне, фиксируются редкие биогермы и биостромы со столбчатыми, реже с пластовыми, строматолитами. Эти постройки, также как и в Прибайкалье имели ограниченное географическое распространение. Они сформировались на небольших участках вблизи палеоподнятий и имеют в основном доломитовый состав (мариинская, баракунская, бульбухтинская свиты). Несмотря на разобщенность построек этого уровня в Прибайкалье и в Патомском нагорье, они содержат много общих региональных форм строматолитов (5), которые определяют их возрастное положение. Присутствие отдельных специфических форм в каждом районе, очевидно, обусловлено различными экологическими условиями палеобассейнов.

В неопротерозое картина резко меняется. На смену одиночным биогермам и простым биогермным массивам впервые приходят рифогенные образования, которые имеют значительную протяженность и мощность, и образуют крупные линейно-вытянутые тела.

В Прибайкалье такие рифогенные образования появляются в основании неопротерозоя и приурочены к верхней подсвите улунтуйской свиты. Они представлены несколькими крупными линейно-вытянутыми постройками строматолитов Кадильнинско-Голоустенской (протяженностью 30 км), Куртунской (около 60 км) и Сарминской (45 км), которые разделены более глубоководными образованиями (углеродистые сланцы, кристаллические известняки, песчаники) (Дольник и др., 1988; Анисимова, 1999). Каркас построек сложен в основном крупными столбчатыми строматолитами (высота от 0.2 до 1.0 м, диаметр от 3 до 6 см), которые весьма разнообразны как по морфологии, так и по микроструктуре. В этих органогенных постройках присутствуют строматолиты групп *Jacutophyton*, *Conophyton*, *Baicalia* (наиболее многочисленные), *Katavia*, *Kurtunia*, *Masloviella*, *Minjaria* и некоторые другие. Значительную роль играют микрофитолиты. Обилие строматолитов и их концентрация в виде крупных линейно-вытянутых тел (банок), привела к созданию определенного палеорельефа. Характерная особенность рассматриваемых построек – известково-доломитовый состав пород.

Фактический материал показывает, что органогенные постройки верхнеулунтуйского времени формировались в основном ветвящимися столбчатыми строматолитами, создающими каркас, и микрофитолитами, которые заполняли межстолбиковое простран-

ство в рифовых массивах. Верхнеулунтуйское время – эпоха наиболее широкого развития ископаемых органогенных строматолитовых построек в байкальской серии рифея.

Палеогеографические условия роста построек указывают на мелководный бассейн, в который поступало незначительное количество терригенного материала, где происходило накопление биоморфных пород. Строматолиты способствовали созданию определенного палеорельефа, за счет улавливания и осаждения карбонатного материала.

Ископаемые органогенные постройки верхней подсвиты улунтуйской свиты Юго-Западного Прибайкалья отнесены к первому протерозойско-рифейско-вендскому планетарному этапу образования органогенных построек. В это время наметились центры развития органогенных построек – Урал, Восточная Сибирь, Дальний Восток, Канада, Северная Америка, Кольский полуостров и др. Одними из главных особенностей древних органогенных построек являются их пластовый характер и большие размеры (Королюк, 1975).

С данными ископаемыми органогенными постройками связаны нефтяные, газовые, полиметаллические месторождения, кроме того, они являются источником чистых известняков для строительных целей, иногда используются как декоративный, облицовочный и поделочный материал.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (07-05-00537), Интеграционного проекта СО РАН ОНЗ-10 и Университета Париж-6 (проект «Atom Study»).

В.А. Антонова, Я.М. Гутак, З.А.Толоконникова
(Кузбасская гос. пед. академия, Новокузнецк)

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАМЫШЕНСКОЙ СВИТЫ (НИЖНИЙ ДЕВОН) ГОРНОГО АЛТАЯ

Об условиях формирования камышенской свиты (лохковский-пражский ярусы, нижний девон) Горного Алтая неоднократно высказывались многие исследователи (Елкин, 1963, 1968; Елкин, Грацианова, 1966; Грацианова, 1975; Елкин и др, 1994; Исаев, 1987; Краснов, 1968; Кульков, 1978; Гутак, 2000 и др.). Все они едины во мнении, что она формировалась в условиях мелководного морского бассейна в условиях начавшейся раннедевонской трансгрессии.

Наши исследования последних лет в стратотипическом районе распространения камышенской свиты позволяют несколько детализировать это положение. В частности было изучено местонахождение растительных остатков в правом и левом борту безымянного притока р. Камышенка (южные отроги г. Колпак). Это местонахождение выявлено В.Н. Красновым и С.А. Степановым (1978). В изученных образцах были обнаружены фрагменты растительных остатков древнего облика и новые виды граптолитов. Авторы справедливо считали данное местонахождение самым древним местонахождением растительных остатков на территории Горного Алтая, однако, допускали для него силурийский (пржидолий) возраст.

Подробно изучив район местонахождения, собрав отсюда представительную коллекцию растительных остатков и окаменелостей, мы пришли к выводу о раннедевонском (лохковском) возрасте отложений. Географические координаты точек отбора коллекций растительных остатков следующие: Г-07-1 (51°58'56,7" СШ, 84°21'31,7" ВД); Г-07-2 (51°59'05,2" СШ, 84°21'25,8" ВД); Г-07-5 (51°59'13,3" СШ, 84°21'15,1" ВД).

На нижнедевонский возраст отложений указывает присутствие в коллекции растений вида *Cooksonia caledonica* Edw. (определение В.А. Антоновой) известного из укунайского местонахождения в томьчумышских слоях Салаира (Степанов, 1975). совме-

стно с растениями обнаружены редкие небольшие брахиоподы *Plicochonetes verneuili* (Barr) и *Leptagonia* ex gr. *rhomboidalis* (Wilck.) (определение Я.М. Гутака), широко распространенные в нижнедевонских отложениях многих регионов мира, в том числе и в стратотипе камышенской свиты. Такой симбиоз растений и морских окаменелостей возможен только в морской обстановке при непосредственной близости береговой линии.

Породы местонахождения представлены темно-зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками в переслаивании с такими же алевролитами. Учитывая небольшую высоту первых девонских растений (несколько сантиметров) и характер их захоронений (массовые скопления), можно предположить и крайне небольшие глубины водоема в данном районе. Все это указывает на ландшафт прибрежной аккумулятивной равнины, заливаемой морской водой во время приливов и отливов.

По схеме расчленения камышенской свиты, разработанной Е.А. Елкиным (1963), слои, вмещающие местонахождение растительных остатков отвечают якушинским слоям (верхняя часть камышенской свиты). Стратотип якушинских слоев и камышенской свиты в целом находится в нескольких километрах к востоку от района местонахождения по левому борту р. Камышенка. Общая мощность якушинских слоев составляет в стратотипе 200 м, из них 150 м приходится на песчаники, аналогичные обнаруженным в изученном местонахождении, и которые располагаются в нижней части разреза якушинских слоев. Полная мощность камышенской свиты приближается к 350 м. В нижней части свиты (ремневские слои) для терригенных отложений характерно преобладание красных тонов окраски и более грубый (конгломераты, гравелиты, крупнозернистые песчаники) гранулометрический состав.

К северу по направлению к горе Колпак, через широкий задернованный лог, нижнедевонские отложения контактируют с породами позднего силура (представлены конгломератами, темно-серыми песчаниками и алевролитами и органогенными известняками). Из известняков в точке (Г-07-4) с координатами $51^{\circ}59'13,3''$ СШ, $84^{\circ}21'07,7''$ ВД определены многочисленные мшанки *Lioclema altaica* Jarosh., и редкие представители колоний *Amplexopora subseptosa* Modzal., *Eridotrypa angusta* Jarosh., *Fenestella* sp. (определения З.А. Толоконниковой). Виды *Lioclema altaica* и *Eridotrypa angusta* известны из куимовской и черноануйской свит силура Центрального Алтая (А.М. Ярошинская, 1990;1997), *Amplexopora subseptosa* описана из верхнесилурийских отложений Тывы. Таким образом, указанные отложения скорее всего коррелируются с куимовской свитой позднего силура (лудловский ярус). Нижнедевонские и позднесилурийские отложения отделены друг от друга тектоническим нарушением, на это указывают встречные падения слоев в обоих поименованных толщах. Простираение тектонического нарушения скорее всего совпадает с задернованным логом.

Таким образом, в северной части Горного Алтая установлено древнейшее из известных в районе местонахождение растительных остатков. Это второе после Уксунайского (томьчумымышские слои Салаира) местонахождение с представителями рода *Cooksonia* Lang, 1937 в западной части Алтае-Саянской складчатой области. Его изучение позволило детализировать палеогеографические условия формирования камышенской свиты раннего девона и уточнить ее межрегиональные корреляции. Можно с уверенностью утверждать, что время формирования последней отвечает времени формирования томьчумымышской свиты Салаира (лохковский-пражский века раннего девона).

Первое появление растений рода *Cooksonia* приходится на поздний силур (пржидолий) континентальных массивов Гондваны и Казахстана. Если наши представления о раннедевонском возрасте слоев с *Cooksonia* в Горном Алтае и Салаире верны, то первые наземные растения на Сибирском континенте (Ангариде) появляются несколько позднее, завершая первый этап колонизации суши.

ВОДОРΟΣЛЕВЫЕ БИОФАЦИИ ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ
ИЗВЕСТНЯКОВ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА СРЕДНЕГО УРАЛА

Микроскопические известковые водоросли присутствуют во многих верхнедевонских карбонатных разрезах Урала: р. М. Исаелга, р. Ураим, р. Чусовая, р. Вишера, р. Койва, оз. Колтубан, в Северососьвинском р-не, р. Ятрия, Режевском р-не (с. Першино, с. Покровка), Каменском р-не (с. Кодинка), где они определены до вида (Унифицированные корреляционные схемы Урала, 1993, Смирнов и др., 1974). В 1997 году были выделены Першинский, Колтубанский, Кодинский и т.д. (всего 11) типов карбонатных органогенных построек на основе изучения литологии пород и анализа таксономического состава микроскопических водорослей (Чувашов и др., 1997). Большая часть построек соответствовала аскынскому горизонту франского яруса. Был сделан вывод о наличии в разрезах двух ассоциаций цианобактерий: 1. *Girvanella* Nich. et Ether., *Rothpletzella* Wood и 2. *Epiphyton* Born., *Shuguria* Antrop., *Renalcis* Vologd., *Izhella* Antrop., преобладающих в том или ином типе органогенных построек. В составе первой ассоциации упоминается и зеленая водоросль *Wetheredella* Wood, явно образующая симбиоз с *Rothpletzella* Wood, что было отмечено в нижнедевонских рифовых известняках Урала и многих других районов (Шуйский, 1973). Несколько позднее был описан еще один, 12-й, тип органогенной постройки на р. Ирбит, по возрасту отнесенный к доманиковому горизонту франского яруса (Чувашов, Анфимов, 2006).

Дальнейшие исследования разрезов аскынского горизонта на восточном склоне Среднего Урала подтвердили широкое распространение водорослей *Shuguria* Antrop., *Renalcis* Vologd., *Izhella* Antrop., приуроченных чаще всего к светло-серым и серым известнякам с остатками криноидей, брахиопод и кораллов, относимых, как правило, к рифогенным известнякам. Рифогенные известняки в двух разрезах на левом берегу р. Исеть перекрываются серыми и темно-серыми битуминозными слоистыми известняками с прослоями амфипор, содержащими ассоциацию зеленых водорослей, вытесняющих упомянутое сообщество цианобактерий. Зеленые водоросли относятся к пор. Siphonales Wile, Dasycladales Pascher и представлены новыми видами, скопления таллитов зеленых водорослей нередко образуют водорослевый баундстоун. И, наконец, третья ассоциация, представленная цианобактериями *Girvanella* Nich. et Ether., *Rothpletzella* Wood и зеленой водорослью *Wetheredella* Wood, встречается по всему разрезу. В разновозрастных известняках на правом берегу р. Исеть наблюдаются те же закономерности, однако количество зеленых водорослей здесь сокращается, а цианобактерий *Shuguria* Antrop., *Renalcis* Vologd., *Izhella* Antrop. – увеличивается.

На правом берегу р. Реж в карбонатных породах аскынского горизонта известковые водоросли и цианобактерии немногочисленны, здесь наблюдаются две ассоциации: цианобактерий *Shuguria* Antrop., *Renalcis* Vologd., *Izhella* Antrop. и зеленых водорослей, в составе которых резко преобладает *Issinella* Reitlinger. Так же как и в разрезах на р. Исеть, появление зеленых водорослей сопровождается потемнением окраски известняков и увеличением количества углисто-глинистых прослоев. Судя по литературным данным, такие же сообщества цианобактерий и водоросли *Issinella* Reitlinger известны в разновозрастных известняках разреза «Покровское» на р. Реж (Наседкина и др., 1990).

Несколько хуже изучены ассоциации водорослей в разрезах фаменского яруса. На западном склоне Урала установлены «Лытвинский тип» органогенной постройки, для которого характерно сочетание строматолитовых и шугуриево-ренальциесовых известняков и «Кашкинский тип», относящийся к группе агглютигермов (Чувашов и др.,

1997). Описания органогенных карбонатных построек фаменского возраста на восточном склоне Урала в литературе пока отсутствуют. На левом берегу р. Реж в 2007 году Б.И. Чувашов выделил три фораминиферовые зоны: *Septaglomospiranella-Septatournaella*, *Quasiendothya Communis*, *Quasiendothya Kobeitusana-Quasiendothya Kopensis*, позволяющие выделить в разрезе соответственно шамейский, чепчуговский и хвощевский горизонты (Унифицированные корреляционные схемы Урала, 1993). В основании шамейского горизонта Б.И. Чувашов отметил немногочисленных цианобактерий *Shuguria* Antrop., *Renalcis* Vologd., *Izhella* Antrop. в серых известняках, замещающихся выше по разрезу массовыми скоплениями зеленых водорослей пор. *Siphonales* Wile, *Dasycladales* Pascher, характерными для розовато-серых брекчиевидно-пятнистых известняков с обильными выделениями бурого, вишневого глинисто-карбонатного материала. В верхней части разреза вблизи контакта с каменноугольными известняками вновь появляются зеленые водоросли *Devonoscale* Antrop., *Kamaena* Antrop., *Proninella* Reitlinger, *Issinella* Reitlinger, причем максимальные концентрации сифоней приурочены вновь к темно-серым глинистым известнякам одного из интервалов.

Таким образом, в верхнедевонских разрезах восточного склона Среднего Урала выделены следующие ассоциации:

Цианобактерий:

– *Shuguria* Antrop., *Renalcis* Vologd., *Izhella* Antrop.

– *Girvanella* Nich. et Ether., *Rothpletzella* Wood

Зеленых водорослей:

– пор. *Siphonales* Wile, *Dasycladales* Pascher

– пор. *Siphonocladales* (Blackm. et Tansl.) (*Devonoscale* Antrop., *Kamaena* Antrop., *Proninella* Reitlinger)

– пор. *Dasycladales* Pascher (*Issinella* Reitlinger).

Ассоциация цианобактерий *Shuguria* Antrop., *Renalcis* Vologd., *Izhella* Antrop. явно тяготеет к мелководным рифогенным известнякам с разнообразной морской фауной, а зеленых водорослей – к более мелководным зарифовым фациям с обедненным комплексом фауны и большим количеством углисто-глинистых прослоев. Упомянутые ассоциации являются антагонистами. Ассоциация нитчатых цианобактерий *Girvanella* Nich. et Ether., *Rothpletzella* Wood может быть распространена во всех перечисленных обстановках. Обедненный состав водорослевых сообществ, особенно зеленых водорослей, вероятнее всего связан с увеличением глубины морского бассейна.

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ 06-05-65022.

М.М. Астафьева, А.Ю. Розанов (ПИН РАН),
Н.А. Алфимова, А.Б. Вревский, В.А. Матреничев (ИГГД РАН)

О МИКРООРГАНИЗМАХ И ДРЕВНИХ (АРХЕЙСКО-РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИХ) КОРАХ ВЫВЕТРИВАНИЯ

Восстановление условий окружающей среды и проведение палеобиогеографических реконструкций осадочных бассейнов раннего докембрия, особенно архея, одна из наиболее сложных и важных задач, как геологии, так и палеонтологии. Для определения условий континентального осадконакопления ранних этапов развития Земли, приоритетное значение имеет изучение древних кор выветривания. Выявление роли микроорганизмов (бактерий и цианобактерий, а возможно, даже некоторых эвкариот) в формировании уже архейских и раннепротерозойских кор выветривания – задача наше-

го исследования. Ранее было сделано предположение о существовании единого ряда кор выветривания: от кор выветривания (примитивных почв) к настоящим почвам (Розанов и др., 2008). Можно сказать, что роль бактерий в их образовании практически соответствовала роли сосудистых растений в современных гипергенных процессах, поскольку роль органических кислот и CO_2 , образующихся при разложении органического вещества, довольно значительна.

Для реконструкции палеоусловий раннего докембрия интересны результаты модельных расчетов химического состава дренажных растворов зон гипергенеза. Показано, что содержание калия в архейских и протерозойских растворах ниже, чем в современных (Алфимова, Матреничев, 2006). Возможно, это связано с появлением наземных сосудистых растений, поскольку калий является одним из важнейших элементов питания растений (Сочава и др., 1994), и с накоплением в остаточных продуктах древних зон выветривания калийсодержащих глинистых минералов – иллита и смектита (Алфимова, Матреничев, 2006). Кроме того, выявлено, что содержание железа в древних растворах существенно превышает современное (Алфимова, Матреничев, 2006). Это говорит и о повышенном содержании железа в раннедокембрийских морских водах, т.к. растворы, дренирующие гипергенную зону, определяют соотношение основных компонентов континентального стока.

Однако, поскольку высокие значения содержания железа в воде возможны лишь при повышенной кислотности среды ($\text{pH} < 6.5$), т.е. в восстановительных условиях, когда железо мигрирует в виде иона Fe^{2+} (Гаррелс, Маккези, 1974), делается вывод о восстановительном характере атмосферы в раннем докембрии. Такое заключение, казалось бы, подтверждается развитием в докембрии осадочных железистых формаций (BIFs) (Холленд, 1989), которые рядом исследователей напрямую связываются с деятельностью бактерий и микробиальных матов (Baele et al., 2008 SPIE). Тем не менее, железистые микробные маты существовали на протяжении всего фанерозоя, продолжают существовать и ныне, встречаясь в разнообразных условиях: во многих морских местонахождениях, прудах, реках и ручьях, пещерах и вулканах и т.д. (Baele et al., 2008 SPIE). Поэтому вопрос об условиях окружающей среды раннего докембрия не так прост, решение его требует дальнейших исследований, в том числе и изучения микрофоссилий, связанных с древними корами выветривания.

В качестве объектов для изучения были выбраны палеопротерозойские и архейские коры выветривания Карелии: архейские (предверхнелопийские) коры выветривания по вулканитам (гранитам и плагиогранитам) охтинской серии Лехтинской структуры Карелии (оз. Воронье, устье р. Нижняя Охта), с возрастом 2.8 млрд лет; предсариолийские коры выветривания по кислым метавулканитам, с возрастом 2.4 млрд лет, расположенные на северном берегу оз. Паанаярви (Сев. Карелия) и предъятулийские коры выветривания по архейским гранито-гнейсам Карельской гранит-зеленокаменной области, расположенные в районе оз. Малый Янисъярви (Сев. Приладожье).

В результате электронно-микроскопических исследований были обнаружены разнообразные остатки фоссилизированных микроорганизмов (Розанов и др., 2008). Комплекс микрофоссилий представлен нитчатыми, коккоидными (диаметр до 5 мкм), более крупными шаровидными формами, диаметр которых превышает 10 мкм и фоссилизированными биопленками и т.д.

Химический состав микрофоссилий, входящих в состав описанного комплекса, во всех случаях идентичен составу вмещающих пород. Это служит косвенным подтверждением того, что микробиологический комплекс одновозрастен с вмещающими породами. Вероятнее всего, зафиксированные в породах микроорганизмы играли роль катализатора – при их участии происходило разложение минералов, слагающих породы

и преобразование их в глинистые минералы коры выветривания.

Таким образом, уже в раннем докембрии микроорганизмы, бактерии, возможно цианобактерии и даже возможно одноклеточные эвкариоты сопровождали и способствовали образованию кор выветривания, т.е. коры выветривания изначально формируются при участии бактерий.

С самых ранних этапов эволюции Земли суша была заселена довольно разнообразными микробными сообществами, и формирование кор выветривания происходило с участием бактерий. Причем наиболее древние коры выветривания (AR) содержат большее количество микрофоссилий, по сравнению с более молодыми – предьятулийскими корами. По всей видимости, бактерии принимали участие в процессе образования кор выветривания (впрочем, как и во многих других процессах) везде и всегда. Однако роль бактерий в этом процессе требует дальнейшего осмысления, поскольку в отсутствие других форм жизни на Земле в это время, их роль могла отличаться от роли, которую бактерии играют в выветривании ныне.

Работа выполнена по Программе Президиума РАН «Возникновение и эволюция биосферы» (подпрограмма II), гранту РФФИ № 08-04-00484 и научной школе НШ 4207.2008.5.

М.С. Афанасьева (ПИН РАН), Э.О. Амон (ИГГ УрО РАН)

УЕДИНЕННЫЕ ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ВОЛНЫ И ДИНАМИКА ЭВОЛЮЦИИ ДЕВОНСКИХ РАДИОЛЯРИЙ С ДВУМЯ ПОРИСТЫМИ СФЕРАМИ И ОДНОЙ ОСНОВНОЙ ИГЛОЙ

Эволюция сообществ находится под воздействием эволюции климата, а климатические изменения, в свою очередь, являются отображением геологических и космических событий. Проведенные исследования позволили проследить на протяжении девонского периода динамику появления, расцвета и угасания радиолярий с двумя пористыми сферами и одной основной иглой, обитавших в весьма удаленных районах Мирового океана.

Процесс инвазии вида в новую экологическую систему и процесс адаптации вида в новой нише рассматриваются как *две различные фазы* существования популяций. Фаза инвазии представляет собой уникальный феномен *уединенной популяционной волны*, формирование которой сопровождается исключительным разнообразием (Ковалев, Вечернин, 1986, 1989). Однако способность формирования *уединенной популяционной волны* проявляется лишь у филогенетически молодых *ювенильных таксонов* (Ковалев, 2004).

Ювенильные таксоны являются начальными этапами в эволюции надвидовых таксонов, обеспечивая быстрое заполнение экологических ниш при экспансии на новые территории (Марков, Неймарк, 1998). При этом для биологического взрыва молодого инвазионного вида характерна «критическая масса» – минимальная численность вида, ниже которой популяция нового вида подавляется экосистемой с быстрым снижением ее плотности. Если плотность популяции инвазионного вида превосходит критическую, то происходит «взрыв», в ходе которого численность популяции чужеродного таксона нарастает по гиперболическому закону, в результате чего вид-интродуцент получает преимущества в борьбе с экологической системой, препятствующей его внедрению (Ковалев, 2007).

В экосистеме предполагается наличие двух типов взаимодействия между видами в зависимости от способа адаптации к условиям внешней среды: ценофильный и ценофобный. *Ценофил* адаптируется в составе некоего сообщества ценофильных видов, которые находятся в прямой зависимости друг от друга: изменения, происходящие с одним из видов, обязательно сказываются на его партнере. *Ценофоб* приспособливается к

внешней среде индивидуально, и он выживает, только если сумеет самостоятельно адаптироваться к требованиям изменившейся среды обитания (Ковалев и др., 2007).

Внимание, которое мы уделяем видам ценофилам и ценофобам, ювенильным таксонам и феномену уединенной популяционной волны, прямо связано с вопросами эволюции радиолярий, что позволило установить четыре уединенные популяционные волны экспансии девонских радиолярий с двумя пористыми сферами и одной основной иглой.

На границе силура и девона произошло практически полное исчезновение всех типично раннепалеозойских радиолярий. Морфологические новообразования радиолярий раннего девона происходили в условиях общего стресса геократической эпохи. Поэтому синхронное появление в эмском веке в течение максимум 5 млн лет трех центров видообразования нового морфотипа радиолярий можно назвать временем *ценофобов*.

Первая популяционная волна фиксируется нами в раннем эмсе Японии с появления ювенильного вида-ценофоба *Trilonche trifoliolata*. Она затухает в фамене Южного Китая.

Вторая, параллельная, но несколько отложенная во времени, популяционная волна начинается в среднем эмсе в Новом Южном Уэльсе Австралии с зарождения нового ювенильного вида-ценофоба *Heliosoma echinatum* и сопровождается взрывом численности родо- и видообразования в раннем фране в Западной Австралии.

Третья самая мощная популяционная волна возникает в позднем эмсе Южного Урала с возникновения ювенильного вида-ценофоба *Radiobisphaera rozanovi*. Эта волна характеризуется веерным распространением нового морфотипа в позднем эйфеле в Пражский бассейн, в живетском веке – на Северные Мугоджары, а в среднем фране – на Рудный Алтай, в Волго-Уральский и Тимано-Печорский бассейны. При этом взрыв численности и видообразования отмечен в среднем фране Рудного Алтая и, особенно, в доманиковых отложениях Тимано-Печорского бассейна. В позднем фране Южного Китая и Рудного Алтая радиолярии с одной иглой представлены двумя видами, в Центральной Польше – тремя видами, а на Северных Мугоджарах известен только один вид рассматриваемого морфотипа. В фаменском веке происходит угасание третьей популяционной волны: в фамене Южного Китая описаны представители только одного вида данного морфотипа (Wang et al., 2003); в раннем фамене Тимано-Печорского бассейна выявлены последние представители вида *Radiobisphaera rozanovi*, предки которого появились в раннем девоне Южного Урала. Франский век позднего девона в противоположность раннедевонской эпохе был временем широкого развития морских трансгрессий и преобладающего господства моря над сушей. Во франском веке наступает время *ценофилов*, ознаменовавшееся расцветом и взрывом родо- и видообразования рассматриваемого морфотипа радиолярий.

Четвертая популяционная волна зарождается в раннем фамене Тимано-Печорского бассейна с появления ювенильного вида-ценофоба *Radiobisphaera palimbola*. Она отражает кардинальную смену таксономического состава радиолярий на границе франа и фамена в связи с начавшимся похолоданием климата (Afanasyeva et al., 2005; Афанасьева, Амон, 2006). При этом в переходных отложениях от франа к фамену на Рудном Алтае (Obut et al., 2007) и в Центральной Польше (Vishnevskaya et al., 1997; 2002) одновременно встречены радиолярии третьей и четвертой волны распространения морфотипа с двумя пористыми сферами и одной основной иглой. Четвертая волна отличается циркум-радиальным расширением ареала данного морфотипа: на север (Полярный и Северный Урал, Рудный Алтай), северо-восток (восточный склон Среднего Урала и Чарская зона Восточного Казахстана), юг (Припятский прогиб Белоруссии, Польша и Германия), юго-запад (США, штат Огайо) и северо-запад (Центральная и Восточная Аляска). Фамен знаменует собой начало нового трансгрессивно-регрессивного цикла осадконакопления. Для фаменского века характерны поднятия континентов и связанные с этим регрессии моря на фоне начавшегося похолодания климата (Тихий, 1975; Berner, Kothavala,

2001). В фаменском веке опять наступает время *ценофобов*, сопровождавшееся, с одной стороны, затуханием морфологического многообразия рассматриваемых радиолярий, представленных во всех местонахождениях только одним видом, а с другой стороны, появлением нового вида *Radiobisphaera palimbola* и всесторонним расширением его ареала.

Особенности появления и распространения радиолярий с двумя пористыми сферами и одной основной иглой в девонских бассейнах Мирового океана являются ярким примером синхронности образования и эффекта мгновенного (в геологическом масштабе времени) волнового распространения нового морфотипа в условиях теплого климата девона. Подобное волновое распространение морфологических новообразований и динамика биологического взрыва в зоне инвазии, характеризующаяся гиперболическим ростом плотности популяции, могут служить превосходным инструментом в палеоэкологических реконструкциях для совершенствования местных и региональных стратиграфических схем. *Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Происхождение и эволюция биосферы» и РФФИ (проект № 07-04-00649).*

А.М. Ахмедов, М.Ю. Белова (ВСЕГЕИ)

ПОЛОЖЕНИЕ МИКРОФОССИЛИЙ В СВОДНОМ РАЗРЕЗЕ ПРОТЕРОЗОЯ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА И СВЯЗЬ ИХ С МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ ВМЕЩАЮЩИХ ОСАДОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Анализ опубликованных материалов Б.В. Тимофеева, Т.Н. Герман, В.В. Любцова, Н.С. Михайловой, В.В. Макарихина, П.В. Медведева и оригинальных данных авторов тезисов по микрофоссилиям раннего и позднего протерозоя Балтийского щита позволяет выявить закономерности их распределения в вертикальном разрезе. Для этой цели в основном использовались данные по органостенным и в меньшей степени – по минерализованным формам микрофоссилий, отобранных по стратотипическому и парастратотипическим разрезам.

В разрезе протерозоя Балтийского щита существенно меняется качественное и количественное соотношение комплексов микрофоссилий. Простейшие формы сфероморфид и остатки нитчатых водорослей прослеживаются по всему разрезу, однако первое значительное увеличение их количества отмечается в верхнем ятулии, на рубеже около 2.1 млрд лет. В бассейнах людиковия, несмотря на обилие органического вещества, отмечаются лишь самые примитивные мелкие сфероморфиды, причем их количество и размеры прямо связаны с пространственной близостью к фумарольно-гидротермальным источникам. В бассейнах калевия, на рубеже 2.0 млрд лет, появляются формы, сопоставимые с низшими грибами (Ахмедов и др., 2000; Белова, Ахмедов, 2006). Реже в калевийском бассейне отмечаются лейосферидии и микрофоссилии, близкие к родам *Qaternathiphycus* Jakschin и *Xenothrix* Awramik et Barghoorn (последний род впервые был установлен в формации Ганфлинт в Канаде с возрастом 1.9-2.0 млрд лет). В латеральных профилях калевийского бассейна отчетливо проступает зональность в распределении количества, состава и размерности различных форм микрофоссилий. Так, наиболее обогащены ими отложения шельфовых прибрежно-мелководных фаций и наименее – глубоководные отложения.

В вепсийском бассейне с появлением в атмосфере свободного кислорода существенно меняется состав комплексов микрофоссилий. Здесь впервые появляются колониальные формы, характерные для нижнего рифея. Однако отмечается пространственная связь в их размещении с вулканогенными гидротермами, поставлявшими кремнезем и углекисло-

ту. Для рифейского бассейна весьма типичны различные формы лейосферидий, при этом наиболее крупные из них отмечаются среди отложений прибрежно-мелководных фаций.

В эволюционном развитии микрофоссилий протерозоя Балтийского щита можно выделить три главных возрастных рубежа, с которыми связано появление качественно новых форм микрофоссилий и которые могут служить корреляционными уровнями: калевийский – 2.0 млрд лет; вепсийский – 1.8 млрд лет и рифейский – 1.6 млрд лет. Вертикальная зональность в распределении микрофоссилий пространственно связана со минерагенической специализацией вмещающих их осадочных образований (рис.).

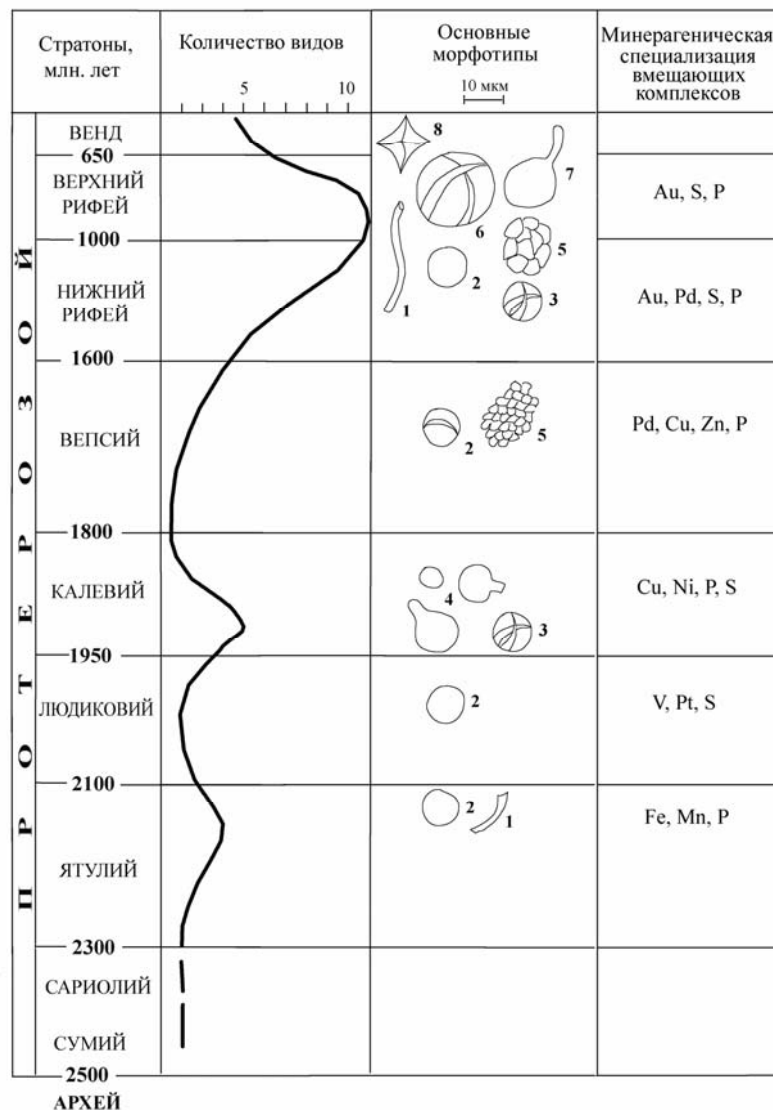


Рис. Эволюция видового разнообразия микрофоссилий в сводном разрезе протерозоя Балтийского щита и приуроченность их к металлосодержащим осадочным образованиям.

Рост разнообразия морфотипов микрофоссилий коррелируется с усложнением минерагенической специализации и состава стратиформной рудной минерализации. Ятулийский этап развития палеобассейнов характеризуется присутствием железорудных марганцовистых и слабо фосфатоносных отложений, с которыми, в основном связаны нитевидные и коккоидные формы. Стагнационные палеобассейны, в которых имели место закрытые углеродаккумулялирующие системы, характерны для людиковийского этапа

развития, где типичны самые простые формы. Они ассоциируются с горизонтами ванадиеносных и платиноносных высокоуглеродистых осадков, обогащенных серой. Всплеск развития микрофоссилий начинается с калевийского этапа, где также формировались углеродсодержащие отложения, богатые серой, никелем, кобальтом и медью. На завершающих фазах раннепротерозойского этапа появляются более сложные колониальные формы, которые располагаются в маломощных горизонтах кремнистых аргиллитов, обогащенных палладием, медью и цинком. Рифейско-вендская ассоциация микрофоссилий часто присутствует в отложениях, содержащих аномальные концентрации золота, палладия, полиметаллов. Практически на всех уровнях разреза протерозоя, за исключением людиковия, в отложениях, содержащих микрофоссилии, присутствуют повышенные концентрации фосфора. В каждом типе палеобассейнов Балтийского щита, различающихся по особенностям тектонического развития, имеют место некоторые отклонения от подобной закономерности, однако, несомненно, существует косвенная пространственная и генетическая связь между видовым разнообразием микрофоссилий и минерагенической специализацией вмещающих их осадков, что указывает на значительную роль простейших микроорганизмов при накоплении металлов в процессе седиментогенеза.

В.С. Байгушева (Азовский ист.-археол.
и палеонт. музей-заповедник)

СТЕПНОЙ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ ЗУБР *BISON PRISCUS* VOJANUS ПРИАЗОВЬЯ (ПО МАТЕРИАЛАМ ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПОРТ-КАТОН)

Представительные скопления определимых остатков зубра в Приазовье довольно редки и не описаны. Значительное скопление костей зубра было обнаружено в 2002 г. в толще верхнеплейстоценовых лёссовидных суглинков на глубине 7 м от поверхности современной почвы в 30-метровом обрыве на южном побережье Азовского моря у с. Порт-Катон. Раскопки проведены в 2003 г. силами сотрудников Азовского музея-заповедника (АМЗ) и Ростовского государственного университета при научной консультации сотрудников ГИН РАН. Костные остатки принадлежат представителям одного вида – *Bison priscus*. Орудия труда и следы обработки костей человеком не были обнаружены. Степень сохранности около 1700 костных остатков однородна. Многие из них залежали в анатомическом порядке. Наблюдались следы раздавливания черепов и костей при захоронении. Часть находок была повреждена при выемке. Сотрудниками отдела природы АМЗ во главе с Г.И. Тимониной проведена реставрация костных остатков (колл. АМЗ, № КП-30053). Палеонтологический материал позволил выявить размах изменчивости размеров и морфологические особенности зубов и костей посткраниального скелета. На основании этого получены сведения о разновозрастных и разнополых особях ископаемого стада.

Установлено, что в одновременно погибшем стаде животных преобладали молодые особи. Взрослых самцов и самок было не более 17.1 %. Так, сохранившиеся целыми МТ принадлежали 19 особям до 2-х лет, 15 экз. – от 2-х до 3-х лет, 7 экз. – от 4-х до 26 лет. Пропорции надпяточных костей (28 экз.) свидетельствуют о наличии одного взрослого самца и 4 самок. Данные отражают естественный возрастной и половой состав группировки локальной популяции.

Расцвет рода *Bison* приходился на время похолодания в среднем и позднем плейстоцене. В результате на равнинах Восточной Европы сформировался житель открытых ландшафтов, известный как *B. priscus*, для которого характерно наличие челюстного аппарата, приспособленного для перетирания сухих трав с примесью частиц грунта. В

посткраниальном скелете наблюдалось увеличение массивности и уменьшение размеров тела по сравнению с более ранними зубрами *B. schoetensacki*. Примеры параметров костей зубров из Порт-Катона показывают уменьшение их размеров по сравнению с зубром из местонахождения Вёшенское, относимого к началу позднего плейстоцена. Позднеплейстоценовые зубры из Приазовья мельче *B. priscus* из плейстоцена Русской равнины (Решетов, 1974), у которых длина плюсны составляет 267-(285)-307 мм (73 измерения). Остатки из Порт-Катона свидетельствуют о заметном уменьшении размеров, которое наблюдалось в конце позднего плейстоцена и у лесных копытных – лосей, косуль, кабанов, а также у мамонтов. Благодаря этому поддерживалась необходимая численность при изменении условий существования – степная обстановка менялась на лесную в период перехода к межледниковью.

Серийная коллекция остатков стада зубра *B. priscus* из лессовидных суглинков Приазовья, найденная *in situ*, может рассматриваться как эталонная и являться сравнительным материалом для палеоэкологической реконструкции и уточнения местных стратиграфических схем.

Таблица

Размеры некоторых костей скелета *Bison priscus* из трех позднеплейстоценовых местонахождений.

Промеры, мм	Порт-Катон	Вёшенское	Амвросиевка
	min-M-max	колл. ТГПИ	Krotova, Belan, 1993
Длина сочленовной ямки лопатки	59.2-72.1-88.0	110.0	87.0-99.65-111.0
Ширина диафиза плечевой кости	32.6-47.5-59.2	52.0	–
Высота клювовидной вырезки локтевой кости	44.8-46.0-49.0	53.0	–
Длина пястной кости	222.0-231.6-248.0	–	213.0-231.2-246.0
Ширина нижнего конца бедренной кости	104.0-118.7-137.0	144.0	–
Ширина нижнего конца большеберцовой кости	47.4-74.9-83.0	82.0; 93.0	–
Ширина верхнего конца <i>intermedium</i>	33.6-36.5-40.8	43.0	–
Длина плюсневой кости	260.0-273.8-297.0	–	264.0-283.5-305.0

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 07-05-00400а

И.М. Барг (Днепропетровский нац. ун-т)

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДЕТАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОЙ УКРАИНЫ

В настоящее время на Украине создана и осуществляется Программа построения гос. геологических карт масштаба 1:200000, необходимых для целенаправленных поисков и разведки различных полезных ископаемых и в первую очередь нефти и газа.

Палеонтологической основой этих карт являются детальные палеоэкологические

исследования, включающие в себя достаточно широкий арсенал методов и реконструкций, направленных на детализацию стратиграфических схем. Наиболее широко развиты биологические исследования, позволяющие установить тип морского бассейна на основании изучения определенных факторов для жизни древних организмов.

Среди этих факторов наибольшее значение имеют соленость бассейна, его температурный и газовый режим, литологический состав отложений и глубина их образования. С помощью этих методов удалось установить, что в истории геологического развития юга Украины намечается несколько этапов развития нормально-морской стеногалинной фауны. Появление ее в морских бассейнах связано с тектоническим развитием Кавказа, Крыма, Карпат и служит главным решающим фактором в смене палеогеографических обстановок в миоценовых бассейнах Крымско-Кавказской области. Особое значение для стратиграфической корреляции имели связи миоценовых бассейнов с бассейнами Средиземноморья, откуда на юг Украины приходили крупные трансгрессии Карпатского региона, приводившие к появлению в бассейнах средиземноморской фауны. Особое стратиграфическое значение имеет фауна тарханского, конкского и мэотического веков. Указанные комплексы стеногалинной фауны позволяют проводить надежную стратиграфическую корреляцию кайнозойских отложений Южной Украины с разновозрастными образованиями Западного, Центрального Паратетиса и Средиземноморья. Выявленная этапность в развитии стеногалинной фауны в первую очередь положена в основу создания стратиграфических схем.

С целью установления палеогеографических связей с указанными бассейнами было проведено биогеографическое районирование территории Южной Украины. Это районирование базировалось на детальном палеоэкологическом изучении фаунистических остатков, позволивших выделить наиболее мелкие биогеографические единицы – районы. Для конкского морского бассейна Северного Причерноморья был выделен Каховско-Херсонский район, в котором наблюдается исключительное обилие и разнообразие стеногалинной фауны, что дает нам основание предполагать, что в этом районе осуществлялись палеогеографические связи южно-украинского и позднебаденского бассейна Предкарпатья. Это подтверждается сходством состава стратиграфических комплексов фауны и их экологическими особенностями.

Большое значение для стратиграфических исследований имеют тафономические наблюдения, учитывающие форму и размеры ископаемых организмов, и их взаимное расположение в пластах горных пород. Наблюдения над тафономическими особенностями моллюсков Никопольского марганцеворудного бассейна, которые найдены в слоях, залегающих ниже марганцевого пласта, указывают на их толстостенность и ведение зарывающего образа жизни. Эти признаки характеризуют сильный гидродинамический режим в бассейне и невозможность формирования в таких условиях тонкодисперсных марганцеворудных залежей. В это же время, наблюдение над фаунистическими остатками моллюсков из марганцевого пласта подтверждает их существование в условиях больших глубин морского бассейна, о чем свидетельствуют тонкостенность раковин и их небольшие размеры. Такая экологическая обстановка была благоприятной для накопления марганца в более спокойной гидродинамической обстановке.

Изученные новоэвксинские отложения Азовского моря, Керченского пролива и Черного моря указывают на широкое развитие в этих отложениях моллюсков дрейсен, которые обычно обитают в морских бассейнах на глубинах до 100 м. Глубоководное бурение в районах Судака, Алушты, Ялты обнаружило нахождение дрейсен на глубинах 1.5-2 км. Абсолютный возраст отложений, содержащих дрейсену, составляет 13 тыс лет, за это время шельф мог опуститься на глубину 1.5-2 км со скоростью 1.5-2 дм в год, если принять, что в среднем дрейсену жили до глубины 100 м. Такие амплитуды могут возни-

коть при крупных Крымских землетрясениях. Эти тектонические нарушения повлекли за собой опускание территории, примыкающей к Керченскому проливу и Азовскому морю. Отсюда следует важный палеогеографический вывод, что Керченский пролив и Азовское море возникли 13 тыс лет назад в результате черноморской трансгрессии. Образование пролива и моря свидетельствует о более широком развитии морских отложений на изучаемой территории и уточняет стратиграфию морских четвертичных отложений.

Палеоэкологические выводы сопровождаются литологическим анализом, дополняющим стратиграфические исследования. Наличие первичных доломитов в караганских отложениях Южной Украины противоречит мнению многих исследователей о прогрессирующем опреснении этого бассейна и дает возможность коррелировать караганские осадки с гипсово-ангидритовой тирасской свитой Предкарпатья. Нами также обоснован вывод о корреляции маячковской свиты тарханского региона с карпатскими отложениями Западного и Центрального Паратетиса и с бурдигалом Средиземноморья. Главной причиной обеднения фаунистического комплекса является накопление маячковской свиты в условиях сероводородного заражения в присутствии многочисленного марказита и пирита. В тоже время в других районах развития в этой свите встречены радиолярии, дающие основание считать ее образование в нормально-морском бассейне и подтверждающие вывод о крупной трансгрессии в тарханско-маячковское время со стороны Предкарпатья.

Приведенные примеры использования палеоэкологических и литолого-стратиграфических методов дают веские основания для детального обоснования схемы стратиграфии кайнозоя Южной Украины и проведения надежной межрегиональной корреляции изученных осадков.

В.Н. Беньямовский (ГИН РАН)

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ОСАДОЧНЫХ БАССЕЙНОВ ПАЛЕОЦЕНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЕВРАЗИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ БИОСТРАТИГРАФИИ (ПО МАТЕРИАЛАМ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР)

В 1948 г. вышла в свет работа Ф. Бротцена (Brotzen, 1948), в которой дано описание богатого комплекса бентосных фораминифер палеоцена южной оконечности Швеции. Разрез палеоцена Южной Швеции расположен в непосредственной близости от разрезов палеоцена Копенгагена (Дания) и рассматривается в составе стратотипической области зеландского яруса палеоцена (Perch-Nielsen, Hansen, 1981). Двумя годами позже очень близкий комплекс был описан из палеоценовых отложений центральной части Днепровско-Донецкой впадины В.П. Василенко (1950). Среди полиморфинид, дискорбид, аномалинид и булиминид южношведского и североукраинского комплексов имеются общие виды, такие как *Globulina gibba*, *Eponides lunatus*, *Anomalinoides danicus*, *Brotzenella praeacuta*, *Reussella paleocenica*. Близкие комплексы прослежены в Южной Прибалтике (Каплан и др., 1977), Польше (Pożaryska, Szczuchura, 1968), Бельгии (De Coninck et al., 1981). В североукраинском комплексе, кроме того, присутствуют очень характерные виды *Guttulina ipatovcevi*, *Cibicoides lectus*, *C. favorabilis* и *C. incognitus*, которые широко распространены в восточной части Северного Перитетиса – в палеоценовых отложениях Южного склона Воронежской антеклизы, вала Карпинского и Азово-Кубанской впадины (Никитина, Швембергер, 1963), Прикаспийской впадины и Примугоджарья (Печенкина, Холодилина, 1971; Сегедин, 1972; Беньямовский, 1994;

Бугрова и др., 1977;), в Тургайском прогибе (Айзенштадт, 1959; Беньямовский, 1989, 1993, 1995; Radionova et al., 2001) и на юге Западно-Сибирской низменности (Копытова, Грязева, 1960). Присутствие бентосных фораминифер южношведского и североукраинского палеоцена фиксируется в Бахчисарайском разрезе Крыма (Шуцкая, 1960; Ярцева, 1973; Найдин, Беньямовский, 1994).

Э.М. Бугрова привела интересные данные по комплексу из палеоценовых отложений, вскрытых скважинами в районе пос. Харасавэй на западе п-ова Ямал (Карское море). Здесь ею были изучены фораминиферы комплекса слоев с *Ceratolamarckina tuberculata*. Характерной чертой данного комплекса является наличие в нем представителей атаксофрагмиид, лагенид, полиморфинид, дискорбид, аномалинид и булиминид и других групп, известных из палеоцена Бельгии, Дании, Южной Швеции, Прибалтики, Польши, Северной Украины, Поволжья и Прикаспия, наряду с видами, распространенными в палеоцене Западной Сибири (Bugrova, 1997; Бугрова, 2006, 2008).

Североукраинский комплекс бентосных фораминифер с *Cibicidoides lectus* и *Reussella paleocenica* сопоставляется с зеландским комплексом Южной Швеции. На этом основании зона *Cibicidoides lectus* в предшествующих биостратиграфических схемах и в современной схеме палеогена России помещается на уровне зеландского яруса (Палеогеновая система....., 2006). Однако известны данные, свидетельствующие о более широком стратиграфическом диапазоне южношведского и североукраинского комплексов. О. Густафссоном и Е. Норлингом (Gustafsson, Norling, 1973) даются сведения, дополняющие материалы по палеоцену Южной Швеции по сравнению с известной работой Ф. Бротцена 1948 г. Этими авторами изучен разрез и фораминиферы палеоценовых отложений возле города Сведала (Svedala) на юге Швеции, в непосредственной близости от разреза, изученного Ф. Бротценом в 1948 г. Здесь прослеживаются датские, зеландские и танетские отложения, охарактеризованные комплексом бентосных фораминифер, описанным Ф. Бротценом в 1948 г. Подавляющее число видов начинается в датских отложениях, переходит в зеландий и исчезает на границе с нижним эоценом. При рассмотрении возраста североукраинского комплекса с *Cibicidoides lectus* и *Reussella paleocenica* нельзя не остановиться на статье М.В. Ярцевой и С.И. Жмур (1972), а также на статье М.В. Ярцевой и Е.Я. Краевой (1974). В этих работах авторы указывают на то, что комплекс бентосных фораминифер сумской свиты с *Cibicidoides lectus* центральной части Днепровско-Донецкой впадины встречается совместно с планктонными фораминиферами двух планктонных зон датского возраста: нижней *Globigerina trivialis*–*Globuconusa daubjergensis*–*Globorotalia compressa* и верхней *Acarinina inconstans*. В Тургайской впадине прослеживается комплекс с *Cibicidoides lectus* и *Reussella paleocenica*, вместе с которым присутствует наннопланктон датско-раннетанетских зон NP3 – NP8 (Беньямовский и др., 1989, 1993, 1995; Radionova et al., 2001). В Горном Крыму (район Бахчисарая) виды южношведского и североукраинского палеоцена распространены в верхнепалеоценовых (качинских) отложениях (Шуцкая, 1960; Ярцева, 1973; Найдин, Беньямовский, 1994).

Согласно имеющимся седиментологическим, биотическим и палеогеографическим данным Днепровско-Донецкий морской бассейн в раннем, среднем и в начале позднего палеоцена являлся важным связующим звеном между западными и восточными морями северной области палеоцена Северо-Западной Евразии (Амитров, 1987; Беньямовский, 2003). Сумской морской бассейн Днепровско-Донецкой впадины был частью обширного эпиконтинентального моря, простиравшегося от Бельгии до Тургайского прогиба и Аральского моря. На всем этом пространстве был распространен близкий по составу комплекс бентосных фораминифер, представленный общими видами полиморфинид, дискорбид, аномалинид и булиминид и других групп бентосных фораминифер. Морской сумской бассейн Днепровско-Донецкой впадины просуществовал

до начала танета. В позднем палеоцене здесь образовалась равнина, заболоченная в низинной части (Макаренко, 1974). В результате осушения Днепровско-Донецкого моря–пролива в позднем палеоцене единый морской бассейн Северного Перитетиса широтной ориентации перестал существовать. Он распался на внутренние моря Северо-Западного Перитетиса и Северо-Восточного Перитетиса. Эти изменения в палеогеографии обусловили возникновение резких различий в составе комплексов бентосных фораминифер на северной периферии Тетис. В Бельгийском бассейне фауна фораминифер терминального палеоцена сохранила зеландские корни (de Coninck et al., 1981). К востоку от Днепровско-Донецкой суши, в широком пространстве от Приазовья до Тургайского прогиба, образовался бассейн, в котором шло накопление темноцветных глинистых осадков с песчанистыми фораминиферами. Среди них присутствуют текстулярииды и «примитивные» агглютинирующие с характерными *Spiroplectamina spectabilis*, *Rhabdammina cylindrica*, *Ammodicus incertus*, *Proteonina difflugiformis*, *Glomospira charoides*, *Ammobaculites midwayensis* (Никитина, Швембергер, 1963; Печенкина, Холодилина, 1971; Беньямовский, 1994; Беньямовский и др., 1989, 1993, 1995).
Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ 06-05-65172а и 08-05-00548а.

А.В. Бирюков (Саратовский обл. музей краеведения)

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ МИКРОТЕРИОФАУНЫ ПРИ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ НА ВОСТОКЕ ОКСКО-ДОНСКОЙ РАВНИНЫ

С начала XX века территория Поволжья считалась стратотипическим регионом для плиоцена и квартера. Но уже с 70-х годов эти позиции оказались утраченными в силу ряда причин (Салтыков, 2002). Особенно отставание от центральных и юго-западных районов сказалось в сфере изучения разрезов субрегиона рядом методов, в первую очередь микротериологическим. Вследствие этого стратиграфическая схема четвертичных отложений Поволжья устарела, и на его западные районы стала распространяться схема, принятая в 2001 г. для центральных районов России.

Автор посвятил несколько лет исследованию четвертичных отложений на стыке Приволжской возвышенности и Окско-Донской равнины и изучению содержащихся в этих отложениях ископаемых остатков мелких млекопитающих. Микротериологический метод при всех своих ограничениях является перспективным при уточнении (а также и при разработке) местных и региональных стратиграфических схем для отложений квартера и плиоцена. Это справедливо и для территории Поволжья. Помощь оказывают и палеоэкологические реконструкции, сделанные с использованием анализа группировок ископаемых мелких млекопитающих. Безусловно, эти действия будут результативны только при условии опробования ряда опорных разрезов. Пока же количество подобных местонахождений на описываемой территории невелико. Поэтому данная работа носит лишь предварительный характер, ее цель – оценка перспективы таких исследований в будущем.

Попытки палеоэкологических реконструкций в отношении квартера на территории Поволжья до 2000-х годов не предпринимались. С 2003 г. автор приступил к систематическому опробованию разрезов четвертичных отложений по бассейнам рек Хопер и Медведица с целью поиска ископаемых остатков мелких млекопитающих. В аспекте палеоэкологических реконструкций особенно перспективными оказались два разреза – Шашкин (в устье Медведицы) и Лесное (на Хопре). Микротериофауна известна из упомянутых разрезов с 80-х гг. XX в., ее сборы продолжились автором в 2003, 2005 и

2006 г. Это дало довольно представительный комплекс микротериофауны, пригодный и для палеоэкологических построений. Собранная микротериофауна относится к ильинскому возрасту, поэтому эти сообщества удобны для сравнительного анализа.

Что касается разреза «Шашкин», то он интересен еще и с точки зрения полноты представленных в нем четвертичных отложений (от нижнего неоплейстоцена до голоцена). Вследствие этого его можно с уверенностью использовать в качестве опорного разреза. Ископаемый материал был получен из верхней части аллювиальной толщи в основании разреза.

Сообщество ископаемых мелких млекопитающих из разреза «Шашкин» составляют следующие компоненты: *Citellus* sp., *Eolagurus* sp., *Lagurus transiens* Janos., *Lagurini* gen. ind., *Mimomys pusillus* Mehely, *Mimomys* sp., *Allophaiomys-Stenocranium* (?) gen. ind., *Microtus hyperboreus* Vinograd., *Microtus* cf. *hyperboreus* Vinograd., *Microtus hintoni* Kretzoi, *Microtus* sp., *Microtini* gen. ind. (Бирюков, 2006, 2007).

Год от года таксономический состав группировки уточнялся. Вследствие этого менялись и взгляды на стратиграфическую принадлежность вмещающих отложений (их возраст омолаживался от петропавловского до ильинского). Однако представления о характере сообщества мелких млекопитающих от этого не претерпели изменений. Облик сообщества типично аридный. Все его представители – обитатели открытых пространств с сухим и, видимо, холодным климатом. То есть, подобный комплекс сложился во время похолодания, иссушения климата и господства открытых пространств, подобных степям. Определение характера климата чрезвычайно важно при датировке четвертичных отложений. Все сообщество мелких млекопитающих достаточно ясно указывает на ильинский возраст вмещающих отложений, а его экологическая характеристика свидетельствует о доминировании холодного сухого климата во время формирования аллювиальной толщи. Таким образом, возраст интересующей нас толщи можно предположительно определить как среднеильинский (?).

Несколько иная ситуация наблюдается на разрезе «Лесное». Он тоже опробовался неоднократно. Из аллювиальной толщи известно следующее сообщество мелких млекопитающих: *Sorex* sp., *Citellus* sp., *Lagurus* sp., *Lagurini* gen. ind., *Microtus hyperboreus* Vinograd., *Microtus gregaloides* Hinton, *Microtus* sp. (Бирюков, 2006, 2007).

В данном комплексе также преобладают степные таксоны. В 2006 г. автором обнаружены остатки землеройки рода *Sorex*, являющейся характерным представителем лесных фаун. Этот факт позволяет сделать вывод о существовании в данных местах в момент формирования вмещающей толщи не только степных, но и залесенных участков с более высокой влажностью. По подобным признакам время формирования этой аллювиальной толщи можно отнести к раннеильинскому потеплению.

Таким образом, несмотря на близость по возрасту рассматриваемых отложений, автору удалось установить разновременность их формирования. Проведение дальнейших изысканий в этом направлении упирается в проблему соотношения четвертичных толщ в субрегионе. Решение данного вопроса до сих пор остается в зачаточной стадии. И не последнюю роль в подобной ситуации играет отсутствие местной стратиграфической схемы четвертичных отложений.

Тем не менее, применение палеоэкологических реконструкций на основе рассмотрения группировок ископаемых мелких млекопитающих, вероятно, имеет довольно большой потенциал именно в аспекте разработки местных стратиграфических схем эоплейстоцена и неоплейстоцена. Для развития подобного метода на данной территории крайне желательно расширение количества опробованных разрезов по бассейнам рек Хопер и Медведица, а затем и восточнее – в пределах Приволжской возвышенности.

РОЛЬ СТРОМАТОПОРАТ В ИЗУЧЕНИИ ДЕВОНСКИХ БОКСИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАЛА

В познании различных аспектов геологии Уральской палеозойской горной страны в XIX и в первой половине XX столетия большую роль сыграли стратиграфия и палеонтология. В начале пятидесятих годов прошедшего века по инициативе А.Н. Ходаевича началось комплексное изучение палеозойских биот, в первую очередь тетракораллов, гелиолитоидей и табулят, а затем и строматопорат. Нужно сказать, что в этих исследованиях были предшественники: В.Н. Рябинин, В.И. Яворский, Е.Д. Сошкина, Б.С. Соколов. Монографические исследования этих палеонтологов широко известны. Они сыграли огромную роль как организаторы дальнейшего изучения уральских книдарий, к которым автор относит и строматопорат.

Строматопораты, сопутствующие бокситовым месторождениям, изучались на восточном склоне Среднего и Северного Урала (Тагильский мегасинклиний, месторождения так называемого СУБРа) и на западном склоне (Айская структура, месторождения ЮУБР). По видовому составу строматопорат были скоррелированы все известные месторождения бокситов, как на западном, так и на восточном склонах Урала (Богоявленская, 1979, 1983, 1989; Богоявленская, Янет, 1972, 1986). Были выявлены палеосукцессии, которые охарактеризованы субцилиндрическими строматопоратами; это широко распространенные амфипоровые известняки (из состава рода *Amphipora* Schulz были выделены роды *Stellopora* Bogoyavl., *Clathrodictyella* Bogoyavl., *Novitella* Bogoyavl. (Богоявленская, 1980, 1986). Присутствие этих родов знаменует начало морской трансгрессии: условия, в которых они существуют, не дают возможность развиваться другим бентосным группам, за исключением редких остракод и гастропод. Это и привнесло большое количество глинистого материала и значительное сероводородное заражение. Протяженность палеосукцессий составляет более 100 км (эмс, карпинский горизонт, конодонтовая зона [к.з.] *gronbergi-serotinus*). Не исключено, что наличие палеосукцессии «подготовило» условия для развития различных по размеру биогермов этого уровня, которые слагаются водорослями, на склонах биогермов селились брахиоподы, ругозы, табуляты (Богоявленская О. В., 1990, 1997, 1999, 2000). В углублениях между биогермами, где осаждались глинисто-кремнистые осадки, присутствовали конодонты и редкие брахиоподы. Эта модель: палеосукцессии (амфипоровые известняки), биогермы, межбиогермные отложения сохраняются и в тальтийское время (к.з. *patulus-costatus*) и в лангурское время (к.з. *kockelianus*). В тальтийское и лангурское время преобладают биогермы. На западном склоне Урала тоже устанавливаются палеосукцессии (вязовский горизонт), биогермы (койвенский и бийский горизонты), межбиогермные отложения (афонинский горизонт). Проявляется эта модель и во франских отложениях западного склона Урала. Что касается амфипоровых известняков, фиксируемых на разных стратиграфических уровнях от эмса до франа, то можно выделить следующие зоны: *Stellopora barba* (карпинский горизонт эмса), *S. spica* (тальтийский горизонт эмса), *Amphipora regulari*, *Stachyodes singularis* (лангурский, чеславский горизонты), *Novitella tschussovensis* (аскынский горизонт). Присутствие видов было установлено на востоке Печорской синеклизы и во франских отложениях по обрамлению Прикаспийской синеклизы (Богоявленская, 2004; Богоявленская, Даньшина, 1986). В западноевропейских разрезах, как это было показано ранее (Lecompte, 1952; Zykalo, 1970, 1973) тоже можно выделить палеосукцессии, и сопоставить их видовой состав. Что касается состава строматопорат в биогермах, то в пределах Уральского палеобассейна на разных

стратиграфических уровнях он хорошо коррелируется в том числе и с западноевропейскими бассейнами (Богоявленская, 1998).

В заключение можно отметить, что строматопораты имеют большое корреляционное значение, способствуя проведению поисковых геологоразведочных, оценочных работ на различные виды минерального сырья. Не исключено, что в будущем потребуются стратиграфические схемы нового поколения, составленные на фациальной основе, где данные по строматопоратам найдут свое место.

Н.Ю. Брагин (ГИН РАН)

РАДИОЛЯРИИ БОРЕАЛЬНОГО ТРИАСА И ВОЗМОЖНОСТИ ПРЯМОЙ БОРЕАЛЬНО-ТЕТИЧЕСКОЙ КОРРЕЛЯЦИИ

В ходе исследований триасовых отложений острова Котельный (Новосибирские острова) были обнаружены представительные комплексы радиолярий, анализ которых позволяет утверждать следующее:

1. Комплексы радиолярий встречаются в интервале от верхнего анизия до верхнего нория. Возраст их установлен благодаря совместному нахождению с головоногими и двустворчатыми моллюсками. Обилие и разнообразие радиолярий возрастает на стратиграфических интервалах, богатых фосфатами и битуминозными осадками, характеризующихся появлением тепловодных аммоноидей, и, вероятно, соответствующих эпизодам трансгрессий. Радиолярии могут быть применены для целей местной стратиграфии, поскольку их комплексы демонстрируют быструю сменяемость вверх по разрезу. В среднем выделяется шесть комплексов.

В среднетриасовых отложениях, представленных темно-серыми и черными глинами и аргиллитами с прослоями горючих сланцев, алевролитов, глинистых известняков и многочисленными фосфатными конкрециями, выделяются: 1) позднеанизийский комплекс, в составе которого встречены *Glomeropyle clavatum* Bragin, sp. nov., *G. boreale* Bragin, *G. manihepuaensis* Aita, *G. insulanum* Bragin, sp. nov., *Triassospongosphaera multispinosa* (Kozur et Mostler), *Tetraspongodiscus hibernus* Bragin, sp. nov., *T. borealis* Bragin, sp. nov., *Eptingium abditum* Bragin, sp. nov., *E. manfredi* Dumitrica, *Spongostephanidium japonicum* (Nakaseko et Nishimura), *Ladinocampe vicentinensis* Kozur et Mostler; 2) позднеладинский комплекс с *Muelleritortis firma* (Gorican), *M. kotelnyensis* Bragin, sp. nov., *Tiborella nivea* Bragin, sp. nov., *Pseudostylosphaera goestlingensis* (Kozur et Mostler), *P. omolonica* Bragin, *Triassospongosphaera multispinosa* (Kozur et Mostler), *Sarla cincinata* Bragin, sp. nov., *S. obscura* Bragin, sp. nov., *S. prava* Bragin, sp. nov., *Eonapora stiriaca* Bragin, sp. nov.

В верхнетриасовых отложениях, представленных серыми и черными глинами и аргиллитами с линзами глинистых известняков, сидеритовыми и фосфатно-известковыми конкрециями, выделяются: 1) раннекарнийский комплекс с *Pentactinocarpus colum* Bragin, sp. nov., *Glomeropyle cuneum* Bragin, sp. nov., *G. algidum* Bragin, sp. nov., *G. aculeatum* Bragin, sp. nov., *Kahlerosphaera isopleura* Bragin, sp. nov., *Stauracanthocircus folium* Bragin, sp. nov., *Tetraspongodiscus uncatatus* Bragin, sp. nov., *Poulpus costatus* (Kozur et Mostler), *Eonapora robusta* Kozur et Mostler, *Planispinocyrtis kotelnyensis* Bragin, sp. nov., *Annulotriassocampe baldii* (Kozur), *Pseudoeucyrtis annosus* Bragin, sp. nov.; 2) средне-позднекарнийский комплекс с *Pseudostylosphaera glabella* Bragin, sp. nov., *P. gracilis* Kozur et Mock, *P. voluta* Bragin, sp. nov., *P. gelida* Bragin, sp. nov., *Kahlerosphaera unca* Bragin, sp. nov., *K. aspinosa* Kozur et Mock, *K. fuscinula* Bragin, sp. nov., *K. acris* Bragin, sp. nov., *Capnuchosphaera kuzmichevi* Bragin, sp. nov., *C. triassica* De

Wever, *C. angusta* Bragin, sp. nov., *Sarla intorta* Bragin, sp. nov., *S. compressa* Bragin, sp. nov., *S. aequipeda* Bragin, sp. nov., *Betraccium irregulare* Bragin, *B. kotelnysensis* Bragin, sp. nov., *Spongostylus carnicus* Kozur et Mostler, *S. subtilis* Bragin, sp. nov., *Dumitricasphaera simplex* Tekin, *D. aberrata* Bragin, sp. nov., *D. arbustiva* Bragin, sp. nov., *Zhamojdasphaera epipeda* Bragin, sp. nov., *Z. proceruspinosa* Kozur et Mostler, *Vinassaspongius subsphaericus* Kozur et Mostler, *Palaeosaturnalis triassicus* Kozur et Mostler, *Paronaella concreta* Bragin, sp. nov., *P. aquilonia* Bragin, sp. nov., *Tetraspongodiscus cincinnalis* Bragin, sp. nov., *Annulotriassocampe baldii* (Kozur), *Canoptum zetangense* Wang et Yang, *Whalenella speciosa* (Blome), *Syringocapsa turgida* Blome, *Droplitus gelidus* Bragin, sp. nov., *D. niveus* Bragin, sp. nov.; 3) ранненорийский комплекс с *Pseudostylosphaera glabella* Bragin, sp. nov., *P. gelida* Bragin, sp. nov., *P. voluta* Bragin, sp. nov., *Kahlerosphaera retunsa* Bragin, sp. nov., *Capnuhosphaera deweveri* Kozur et Mostler, *Sarla globosa* Bragin, sp. nov., *Palaeosaturnalis mocki* Kozur et Mostler, *Paronaella aquilonia* Bragin, sp. nov., *Syringocapsa turgida* Blome, *Droplitus gelidus* Bragin, sp. nov.; 4) средненорийский комплекс с *Sarla globosa* Bragin, sp. nov., *S. sp.*, *Syringocapsa turgida* Blome, *Canoptum sp.*, *Laxtorum ? sp.*

2. Комплексы бореальных радиолярий триаса существенно отличаются по таксономическому составу от разновозрастных им низкоширотных. Они значительно беднее таксономически и содержат ряд таксонов-индикаторов, встречающихся только в высоких широтах, и имеющих биполярное распространение. К подобным таксонам относится род *Glomeropyle*, виды которого часто встречаются в анизии, ладине, и нижнем карнии бореальных районов, а также известны из оленека и ладина Новой Зеландии, тем самым обозначая биполярное распространение для таксона в целом (Aita, Bragin, 1999; Брагин, Егоров, 2000; Брагин, 2007) Соответственно, данные по радиоляриям могут использоваться при палеоклиматических реконструкциях.

3. Комплексы радиолярий Омолонского массива и острова Котельный включают ряд видов, широко распространенных в более южных районах и характеризующихся малыми интервалами стратиграфического распространения. Данные виды представляют особый интерес для целей бореально-тетической корреляции. Среди них могут быть как виды-космополиты, так и виды, мигрировавшие в бореальный регион из более южных областей. Необходимо отметить, что прямая бореально-тетическая корреляция по моллюскам возможна только для отдельных интервалов, которые могут отвечать эпизодам эвстатического подъема уровня моря, приводившим к выравниванию таксономического состава фаун разных палеобиохорий (Константинов и др., 2003). Тем самым особенно ценны находки общих видов радиолярий, не приуроченных к какому-либо отдельному уровню, но свойственные для всего разреза. Эти находки, по существу, уверенно подтверждают стратиграфическое положение найденных комплексов радиолярий. В комплексе верхнего анизия это *Eptingium manfredi*, *Spongostephanidium japonicum*, в верхнем ладине – *Muelleritortis firma*, *Pseudostylosphaera goestlingensis*, в нижнем карнии – *Poulpus costatus*, *Eonapora robusta*, в верхнем карнии – *Capnuhosphaera triasica*, *Kahlerosphaera aspinosa*, *Dumitricasphaera simplex*, *Vinassaspongius subsphaericus*, *Syringocapsa turgida* и др., в нижнем карнии – *Capnuhosphaera deweveri*, *Palaeosaturnalis mocki*. Интересно, что максимальное количество видов, известных из южных районов, наблюдается в верхнем карнии и совпадает с максимальным обогащением таксономического состава. Процент таких видов от общего числа видов комплекса, тем не менее, меняется мало и колеблется от 25 % до 40 %. Это говорит скорее в пользу того, что большинство данных видов не являются мигрантами, а просто имеют широкое палеобиогеографическое распространение. Требуется продолжение детального изучения стратиграфического и палеобиогеографического распространения таких видов в целях их использования для совершенствования стратиграфических шкал бореального триаса,

что необходимо для будущего нового этапа геокартирования северных регионов, представляющих особый интерес в связи с поисками углеводородов.

Л.Г. Брагина (ГИН РАН)

РАДИОЛЯРИИ РОДА *AFENS* RIEDEL ET SANFILIPPO
И СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕГО МЕЛА НИЗКИХ И УМЕРЕННЫХ ШИРОТ
(НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОГО КИПРА И ОСТРОВОВ МАЛОКУРИЛЬСКОЙ ГРЯДЫ)

В настоящее время при расчленении верхнемеловых отложений низких и умеренных широт по радиоляриям наиболее часто используют две схемы. Одна из них предложена для донных осадков океанов (Sanfilippo, Riedel, 1985), другая – разработана на основе изучения разрезов Калифорнии (Pessagno, 1976). В схеме Э. Пессаньо расчленение стратиграфического интервала турон–сантон основано на эволюционном развитии рода *Alievium* Pessagno, 1972, а кампан–маастрихт схемы донных осадков океанов расчленен с использованием филогенетической линии рода *Amphipyndax* Foreman, 1966. Однако все схемы верхнего мела недостаточно дробные. Поэтому необходимо привлечение новых материалов, которые бы позволили надеяться на детализацию имеющихся схем и, в конечном итоге, – на создание общей схемы расчленения верхнего мела по радиоляриям.

В 2003 и 2007 годах проводились полевые работы в карьере Мангалени (металлоносные осадки, умбры формации Перापеди, Южный Кипр). В результате изучения отложений Южного Кипра на радиолярии в интервале, охватывающем почти весь верхний мел (с турона по маастрихт), изучены богатейшие комплексы радиолярий, содержащие огромное количество таксонов, нуждавшихся в палеонтологическом описании (Брагина, 2007, 2008). В результате получены первые результаты, позволяющие проследить ряд филогенетических линий. Данная работа посвящена одной из них.

До недавнего времени род *Afens* Riedel et Sanfilippo, 1974 считался монотипическим. Вид *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, 1974 широко распространен в области низких и умеренных широт (Брагина, 2004; Riedel, Sanfilippo, 1974; Брагина, 1994). В результате полевых исследований 2003 и 2007 гг. на Южном Кипре, вид *Afens liriodes* был встречен в стратиграфическом интервале верхний турон–кампан. Представители этого вида имеют высококоническую форму с протягивающимися вдоль главной оси раковины ножеподобными пластинами, именуемым в литературе «ламеллями» (5-7 ламеллей на половине диаметра). В отложениях сантона впервые было отмечено присутствие нового морфотипа рода *Afens*, охарактеризованного развитием большего, чем обычно, количества ламеллей (8-9 на половине диаметра) (Брагина, в печати). Слои, характеризующие на Южном Кипре радиоляриевую зону *Amphipyndax tylotus* (верхняя часть кампана–маастрихт низких широт; Sanfilippo, Riedel, 1985), содержат еще один не встреченный ранее новый морфотип, отнесенный к роду *Afens* (Брагина, в печати). В отличие от вида *Afens liriodes*, новый таксон характеризуется развитием минимального количества ламеллей (всего 2-3 ламелли на половине диаметра раковины). Новый таксон распространен в разрезах Южного Кипра совместно с характерными для данного стратиграфического интервала видами, например: *Amphipyndax pseudoconulus* (Pessagno), *A. tylotus* Foreman, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Foremanina schona* Empson-Morin, *Stichomitra cechena* Foreman. Таким образом, впервые прослежена непрерывная филогенетическая линия представителей рода *Afens*, позволяющая надеяться на детализацию региональной схемы верхнего мела Южного Кипра.

В настоящее время нет общей зональной схемы расчленения по радиоляриям. Пути к ее созданию лежат в выявлении общих видов, существовавших в различных па-

леоширотах. В настоящее время необходимо привлечение общих видов к решению проблем региональной стратиграфии, а далее – и к решению задач общей стратиграфии. Как один из примеров такой работы можно привести сравнительный анализ радиолярий сеномана–коньяка Южного Сахалина и Горного Крыма (Брагина, в печати). В результате проведенного исследования в обоих районах выявлено 64 общих вида. Более того, установленные для нижнего коньяка биостратиграфические подразделения имеют одинаковые названия. Надо отметить, что в Хоккайдо-Сахалинском палеобассейне радиолярии характеризуют весь верхний отдел меловой системы (Брагина, 1991; 2008; Казинцова, 1993, 2000). В будущем можно надеяться на сравнение ассоциаций радиолярий Хоккайдо-Сахалинского палеобассейна с одновозрастными им в Тетисе. В настоящее время известно (Брагина, в печати), что новый вид рода *Afens* (имеющий 2-3 ламелли на половине диаметра раковины) в кампан–маастрихтской ассоциации радиолярий острова Шикотан (Малая Курильская гряда). Эти новые данные позволяют считать этот новый таксон – видом широкого географического распространения. В отложениях малокурильской свиты острова Шикотан вышеупомянутый новый таксон рода *Afens* встречен совместно с видом-индексом *Amphipyndax tylotus*, который характеризует одноименную зону верхнего кампана–маастрихта донных осадков океанов; (Sanfilippo, Riedel, 1985). Надо отметить, что в умеренных и высоких широтах *A. tylotus* встречается не часто. Поэтому важно выявлять присутствующие и в низких и в умеренных широтах виды, время существования которых совпадает со временем существования вида-индекса *A. tylotus*. Дальнейшая детализация глобальных и региональных стратиграфических шкал может быть осуществлена лишь при углублении палеонтологических исследований, как в области филогении, так и в области палеобиогеографии.

Э.М. Бугрова (ВСЕГЕИ)

БИОЗОНАЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ И ДЕТАЛЬНОСТИ КОРРЕЛЯЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ПАЛЕОГЕНА СЕВЕРНОГО КAVKAZA И ТУРКМЕНИИ)

Для создания ГГК-200 территории Сев. Кавказа и Предкавказья была разработана Региональная стратиграфическая схема палеогена, утвержденная МСК (январь 2000 г.) как Унифицированная. В качестве основы расчленения отложений принята зональность по нескольким группам микрофоссилий (Биостратиграфические разработки..., 2000). С соответствующими изменениями эта схема в 2001 г. была утверждена НРС МПР РФ и для Южно-Российской серии листов ГГК-1000/3. ОСШ палеогена Сев. Кавказа включает зональные шкалы по фораминиферам планктонным (ПФ) и бентосным (БФ); по наннопланктону (НП) использована зональность МСШ, зоны которой скоррелированы с хронами палеомагнитной шкалы и шкалой абсолютного возраста (Gradstein et al., 2004; Geologic Time Scale, 2008). Зональный стандарт по ПФ, разработанный для тепловодных океанических бассейнов (Berggren et al., 1995), границы зон которого определяются уровнями первого появления и последнего нахождения характерных видов, в Кавказском регионе используется с ограничениями. Границы большинства ярусов МСШ проходят внутри зон, установленных по НП и ПФ, так что положение некоторых из них в разрезах дискуссионно (Бугрова, Андреев, Закревская, Табачникова, 2008). Зональность по планктонным группам была использована для приведения стратиграфии палеогена юга России в соответствие с современной МСШ (Зональная стратиграфия, 2006; Ахметьев, Беньямовский, 2006).

Усовершенствованная схема расчленения палеогеновых отложений Сев. Кавказа и уровни проявления здесь биотических событий послужили для обновления региональной стратиграфической схемы Туркмении, где в западных и северных регионах комплексы ПФ и БФ близки к фауне Сев. Кавказа, а на юго-востоке по ним выделены региональные зоны (Геология СССР, т. 22, 1972). Основой местных стратиграфических схем в регионах Туркмении всегда принималось деление по фораминиферам. Палеоген расчленялся на отделы и подотделы (в старых их объемах); датский ярус относился к меловой системе; олигоцен делился на нижний+средний и верхний подотделы (Палеоген Туркмении, 1975). Варианты схем корреляции разных лет не соответствовали требованиям «Стратиграфического кодекса». Работы над унифицированной стратиграфической и корреляционной схемой палеогена Средней Азии, проводимые в 80-е годы, прервались на стадии обсуждения макетов. Туркменская схема пошвитной корреляции (отв. Э.М. Бугрова и В.П. Калугин), составленная на усовершенствованной биоэональной основе и включающая в эоценовой части горизонты (Бугрова, 1988), была одобрена на заседаниях СредазРМСК (г. Ташкент, 1989 и 1990 г.г.).

Обновленная стратиграфическая схема (таблица) учитывает последние изменения в МСШ палеогена, впервые включает шкалу по НП, уточнения состава фауны и биостратиграфии регионов, новые стратонамы (публикации Бугровой 1985-1988 годов; 1992). «Стандартная» зональность по ПФ неприменима из-за иного, обедненного состава комплексов; провинциальные шкалы учитывают особенности фауны: по ПФ (близка к северокавказской) и по БФ. На зональной основе выделены региональные горизонты эоцена (Бугрова, 1988, 1992) и впервые предлагаются палеоэоценовые.

В большинстве районов датские отложения залегают на подстилающих с перерывом, но в разрезе Зап. Копетдага присутствует зона *Parvularugoglobigerina eugubina* МСШ (Невзорова, 1971), которая в регионах России неизвестна. Чаалджинский горизонт нижнего и среднего палеоэоцена является аналогом эльбурганского на Кавказе. Граница палеоэоцена и эоцена проводится в подошве зоны *Morozovella subbotinae* s.l., где (как и на Сев. Кавказе) начинается восстановление разнообразия ПФ и БФ после бескислородного события позднего палеоэоцена, в разной степени проявившегося в туркменском бассейне. За нижнюю границу лютетского яруса по ПФ принимается подошва зон *Acarinina bullbrookii* и *A. pentacamerata*, а при отсутствии планктона выявлены критерии ее проведения по БФ (Бугрова, 1987). Граница с бартонским ярусом выражена литологически и отмечена резким изменением состава ПФ и БФ вследствие наступления (как и на Сев. Кавказе) кумского бескислородного кризисного события. Путем последовательной корреляции доказана одновозрастность региональных зон по БФ на юго-востоке и зоны *Globigerina turkmenica* в западных разрезах. Верхнеэоценовые отложения по составу пород и фауне соответствуют белоглинскому горизонту Кавказа и имеют то же наименование.

Олигоэоценовые отложения залегают согласно на верхнеэоценовых или с размывом на более древних образованиях, вплоть до верхнемеловых. В олигоэоцене в связи с глобальным похолоданием произошли те же биотические события и изменения в осадконакоплении, что и на Сев. Кавказе (Геологические и биотические события..., 1996, 1998). По строению разрезов, составу пород и фауны (фораминифер, моллюсков, остракод) олигоцен Туркмении сходен с хадумским надгоризонтом майкопской серии Сев. Кавказа, и для олигоэоцена-нижнего миоэоцена сохранено традиционное наименование майкопская серия (Палеоген Туркмении, 1975; Постановления МСК..., 2001). В наиболее полных разрезах в Дарьялык-Дауданском прогибе выделены (Палеоген Туркмении, 1975) свиты дауданская (низы рюпеля, зона *Lenticulina hermanni*) и дарьялыкская (олигоцен – низы миоэоцена). В олигоэоценовой части последней выделены зона *Spiroplectamina oligocena*, слои (или зона) с *Sphaeroidina variabilis* и *Spiroplectamina terekensis*, а верхи свиты по находению *Bolivina goudkoffi*, *Caucasinella elongata*, *Saccamina suramakensis* отнесены

к миоцену. В разрезах Зап. Копетдага к олигоцену относятся верхи торымбеурской свиты и кизылчешминская свита, но в большинстве регионов литостратоны не выделяются, и картирование проводится по подотделам (в нектуализированном их понимании).

Проведена корреляция с разрезами палеогена Таджикской депрессии, где распространены, в основном, БФ эндемичного состава, а ПФ приурочены лишь к отдельным реперным уровням.

Для геологической съемки среднего масштаба *горизонты* являются картируемыми подразделениями наряду со свитами и объединенными свитами. Индексация этих подразделений должна быть приведена в соответствие с современной МСШ. При выделении *серий* (для карт мелкого масштаба) возможен учет упомянутых выше событийных уровней.

А.С. Бяков (СВКНИИ ДВО РАН,
Северо-Восточный гос. ун-т, Магадан)

НОВАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРМИ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ ПО ДВУСТВОРЧАТЫМ МОЛЛЮСКАМ

В последнее десятилетие автором получены новые материалы по таксономическому составу, стратиграфическому и пространственному распространению двустворчатых моллюсков – одной из ведущих групп пермской биоты Северо-Востока Азии, позволяющие предложить новую, существенно уточненную и детализированную биостратиграфическую схему (рис.). Ее основой является вариант, разработанный ранее автором (Бяков, 1991, 2000). По сравнению с предыдущей схемой, значительно детализирована нижнепермская ее часть, а также терминальная пермь.

Зональная схема по двустворкам (кроме ее нижней части) основана на этапности развития группы иноцерамоподобных двустворчатых моллюсков семейства колымиид (Бяков, 1995; 2008; Бяков, 2008). Эта этапность выявлена в результате анализа морфогенетических изменений колымиид по разрезу и реконструкции исторического развития группы, что позволяет избежать пробелов в зональной схеме и использовать эволюционные тенденции для идентификации зон, особенно при меж- и трансрегиональных корреляциях. Виды-индексы этих зон представляют собой отдельные звенья эволюционной последовательности наиболее характерных родов иноцерамоподобных двустворок – *Aphanaia*, *Kolymia*, *Maitaia* и *Intomodesma*. Таким образом, эти зоны отвечают понятию филозоны (Стратиграфический кодекс, 2005). Основанная на филогенетической последовательности видов, зональная схема по двустворкам обеспечивает одно из главных требований филогенетических шкал – их непрерывность. В мунугуджакском и нижней части джигдалинского надгоризонта нижней перми отсутствует группа двустворок, по которой на сегодня могла бы быть разработана филогенетическая зональная последовательность, а колымииды еще не встречаются, поэтому здесь выделены комплексные зоны по другим группам двустворок. Эти зоны по своему содержанию во многом отвечают определению экозоны (Стратиграфический кодекс, 2005). Следует отметить, что изученность этой части разреза еще недостаточна для межрегионального прослеживания некоторых выделенных здесь зон.

Таким образом, установленные нами биостратиграфические зоны двойственны по своей сути. С одной стороны, большая их часть представляет собой филогенетические зоны, основанные на реконструированных филогенетических линиях тех или иных родов колымиид, а с другой – все они являются совокупностями горных пород, сформировавшимся за время, отвечающее определенному этапу развития всей группы двустворок региона, и по своей природе представляют собой комплексные провинциальные зоны

МСШ		ЛОПИНСКИЙ		ГВАДЕЛУПСКИЙ		ПРИУРАЛЬСКИЙ		ОСШ		РСШ		Биостратиграфические подразделения							
Отдел	Ярус	Чан-синьский	Вучапинский	Кетпенский	Вордский	Рудский	Кунгурский	Артинский	Самарский	Тасгубский	Шиканский	Холод-ноложский	Отдел	Ярус	Горизонт, подъярус	Надгоризонт	Горизонт	Зоны, подзоны, слои по двустворкам	Зоны по брахиоподам
	Изотопный возраст, млн лет	252,0	254,0	260,4	265,8	268,0	270,6	275,6	284,4	294,6	299,0		Вятский	Верхний	Колымский	Хивачский	Intomodesma costatum	I. postevenicum I. evenicum I. costatum	Stepanoviella paracurvata
													Северодвин.	Верх.	Колымский	Гижигинский	Maitaia bella	Maitaia belliformis Слой с <i>Glyptoleda borealica</i>	Cancrinelloides curvatus
													Уржумский	Верхний	Омолонский	Бочарский	Kolymia multiformis		Cancrinelloides obrutshewi
													Казанский	Верхний	Омолонский	Опынский	Kolymia plicata		Magadania bajkurica
													Нижний		Русско-Омолонский	Русско-Омолонский	Kolymia inoceramiformis		Terrakea korkodonensis
													Шешминский	Ирен-повский	Халалинский	Халалинский	Aphanaia dilatata		Terrakea borealis
													Сар-гинский	Сар-тинский	Коваргычанский	Коваргычанский	Aphanaia korkodonica		Omolonia snjatkovi
													Ирленский	Джигдалинский	Джигдалинский	Халалинский	Aphanaia andrianovi		Mongolosia russiensis
													Филиппинский	Джигдалинский	Джигдалинский	Халалинский	Aphanaia lima		Kolymaella-Bocharella
													Сар-тинский	Джигдалинский	Коваргычанский	Коваргычанский	Edmondia gigantea		Megousia kuliki
													Ирленский	Джигдалинский	Коваргычанский	Коваргычанский	Cypricardina borealica		Megousia aagardi
													Бурцевский	Джигдалинский	Коваргычанский	Коваргычанский	Cypricardina eopermica		Jakutoproductus burgaliensis
													Самарский	Джигдалинский	Коваргычанский	Коваргычанский	Merismopteria permiana		Jakutoproductus rugosus
													Тасгубский	Джигдалинский	Коваргычанский	Коваргычанский	Euchondria? mira		Jakutoproductus terekhovi
													Шиканский	Джигдалинский	Коваргычанский	Коваргычанский	Prothyris elongatus		Jakutoproductus insignis
													Холод-ноложский	Джигдалинский	Коваргычанский	Коваргычанский			Verchojania expositus
													Орочский	Джигдалинский	Коваргычанский	Коваргычанский			Verchojania mirandus

(Стратиграфический кодекс, 1992; 2005). Нижняя граница каждой биостратиграфической зоны проводится, как правило, по появлению вида-индекса. В большинстве случаев эти границы совпадают со значимыми биостратиграфическими рубежами, способствующими их лучшему распознаванию. Все зоны имеют присущий им зональный ком-

плекс видов двустворок, в котором отмечены как виды, свойственные только данной зоне, так и доживающие, появляющиеся и транзитные виды. Неповторимое сочетание комплекса видов в каждой зоне создает дополнительные возможности для распознавания, прослеживания и детализации зон.

Стратиграфический объем зон по двустворкам обычно сопоставим с объемом брахиоподовых зон. В ряде случаев использование вспомогательных биостратиграфических подразделений – слоев с фауной и инфразональных подразделений позволяет существенно увеличить разрешающую способность схемы, особенно в тех случаях, когда находки характерных зональных видов отсутствуют.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты № 08-05-00100, 08-05-00155 и 09-05-98518-р_восток.

Л.И. Ветлужских
(ГИ СО РАН, Улан-Удэ)

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕСТНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ ПАЛЕОЗОЯ БУРЯТИИ

Впервые биостратиграфическое обоснование местных и региональных стратиграфических подразделений отложений раннего и частично среднего кембрия Бурятии было проведено до 1975 года (Язмир и др., 1975). В конце прошлого – начале нынешнего столетия Б.А. Далматовым было обосновано расчленение среднего кембрия с выделением горизонтов с географическим названием и соответственно зон в гипостратотипе амгинского яруса (Далматов, Ветлужских, 1998). К настоящему моменту в различных частях региона собраны материалы, которые в значительной мере меняют и корректируют представления о возрасте и объемах местных и региональных стратиграфических подразделений, а также о геологической обстановке, существовавшей на территории Бурятии в венд-кембрийское время. Эти материалы показывают, что отдельные местные и региональные подразделения оказались недействительными (невалидными), и в этой связи стратиграфические схемы, созданные на их основе, содержат значительные погрешности (Ветлужских и др., 2006; Минина, Ветлужских, 2006). Естественно, это обязывает провести соответствующую ревизию материалов, положенных в основу обоснования выделенных в 1975 году горизонтов с географическим названием, слоев с фауной (флорой), различного значения зон и по-новому оценить палеогеографические и палеобиогеографические обстановки, существовавшие в венде, кембрии, ордовике, а также в среднем и позднем палеозое на территории региона.

Так, стратиграфические схемы палеозоя бассейнов рек Бамбуйка и Уакит [Бирамьино-Янгудская (БЯЗ) структурно-фациальная зона (СФЗ)], составленные по материалам Л.И. Салопа (1964) и Ф.К. Волколакова и др. (1964) не нашли подтверждения при более поздних работах (Минина, Ветлужских, 2008). Аналогичные проблемы существуют и в других СФЗ: в Курбино-Туркинской зоне – неясны взаимоотношения между андреевской (балбагарской), курбинской свитами и пановской серией. Последняя охарактеризована ископаемыми остатками и в перспективе может быть использована для выделения зональных подразделений (оппель-зон); неясны объемы составляющих частей так называемого «атхинского горизонта» (бассейн р. Курба), выделенного на ограниченном палеонтологическом материале (хиолиты нижнего? кембрия) и сопоставляемого М.М. Язмиром (Язмир и др., 1975) с усть-кундатским горизонтом. Позднее в стратотипической местности атхинского горизонта была описана микститовая толща, состоящая из разновозрастных пластин (кембрийского, ордовикского, силурийского возраста) и по-

гуженная в матрикс девонского возраста (Далматов, Ветлужских, 1994). Поэтому названное подразделение признано невалидным (Далматов и др., 1993). В Окино-Китойской зоне большие проблемы существуют с обоснованием границ и возраста выделяемых зональных подразделений в составе мангатгольской свиты и окинской серии; в Еравнинской зоне требуется дополнительное обоснование ниже- и выше- ульдзуйтуйского, сухоречинского и хулудинского горизонтов, а также их корреляции с соответствующими подразделениями, выделенными в других районах распространения карбонатных осадочных и осадочно-вулканогенных отложений. Приведенные факты показывают, что в районах распространения карбонатных отложений континентального шельфа и островодужного комплекса необходимо продолжить уточнение объемов и установление валидности выделенных региональных подразделений в ранге горизонтов и зон (оппель-зон).

Основной (элементарной) единицей при обосновании региональной шкалы, по видимому, следует принять хроностратон – зону (оппель-зону). Зона сопоставима и с региоярусами (Степанов, Мессежников, 1979; Стратиграфический кодекс, 2006). Зона рассматривается как коррелятивное подразделение, которое может быть использовано для создания унифицированной стратиграфической шкалы палеозоя региона.

Наиболее представительными для составления региональных шкал являются разрезы забитской, табинзуртинской, хужиртайской и хютенской свит боксонской серии (покрова?), охарактеризованных ископаемой фауной и флорой. На основании анализа комплексов археоциат, трилобитов и водорослей возможно уточнение объема и возраста золотовского, археоциатовского, уранского, качинского и огненского горизонтов. Золотовский горизонт, сложенный преимущественно доломитами со строматолитами *Stratifera Koroljuk*, отнесен к алданскому (?) надъярису Археоциатовский горизонт (низы) также отнесен к алданскому надъярису (по археоциатам – атдабанский ярус), верхняя часть горизонта отнесена к ленскому надъярису (низы ботомского яруса). Стратотипом археоциатовского горизонта является одноименная свита в бассейне р. Гукита (западный склон горы Археоциатовой), сложенная известняками с археоциатами, трилобитами, водорослями.

Уранский горизонт тоже отнесен к ботомскому ярису (верхняя часть). Выделен по одноименной свите в бассейне р. Малый Гукит. Разрез этого горизонта представлен преимущественно грубослоистыми массивными известняками мощностью 300-500 м с археоциатами, трилобитами, водорослями, брахиоподами. Уранский горизонт имеет постепенные переходы с подстилающими и перекрывающими слоями.

Качинский горизонт отнесен к верхам ленского надъяруса (тойонский ярус). Качинский горизонт и одноименная свита вскрыты в левом борту руч. Большой Коче. Разрез представлен светло-серыми известняками. Мощность 165 м. Горизонт охарактеризован трилобитами, брахиоподами.

Таким образом, археоциатовский горизонт должен соответствовать всему атдабанскому и нижней части ботомского ярусов; уранский – большей части (верхней) ботомского яруса (санаштыггольский горизонт). Качинский горизонт сопоставляется с тойонским ярусом. Золотовский горизонт, с учетом приведенных замечаний, должен соответствовать томмотскому ярису и возможно какой-то части венда.

Археоциатовский горизонт можно коррелировать с соответствующими частями табинзуртинской и хужиртайской свит, а уранский – с нюргатинской свитой Окино-Китойской зоны (ОКЗ).

Амгинскому ярису среднего кембрия в ОКЗ отвечают разрезы хютенской свиты.

Для отложений островодужного комплекса, в первую очередь Еравнинской островной дуги, биостратиграфических материалов также достаточно для обоснования возраста выделенных региональных подразделений в ранге зон, слоев с фауной.

На территории Бурятии в палеозойских отложениях целесообразно выделять региональные стратиграфические единицы в ранге горизонтов и слоев с фауной (флорой).

Для венда-кембрия в качестве основы могут быть использованы горизонты, предложенные ранее для Бирамьино-Янгудской зоны. Но при этом необходимо провести дополнительные исследования с целью уточнения объемов и, главное, фациальных взаимопереходов по ряду пересечений от поля распространения венд-кембрийских карбонатных отложений в направлении к более мористому флишоидно - терригенно - вулканогенно - известняковому (гемипелагическому) комплексу и далее к островодужному. Схема: шельф → желоб → островная дуга.

Выработка единой региональной шкалы венд-палеозойских отложений позволит в значительной мере сопоставить местные схемы территории Бурятии, а также провести корреляцию со схемами Сибирской платформы, западных частей Алтае-Саянской области и Монголии.

С.О. Вялова (Рос. нац. биб-ка, СПб),
В.М. Палий (Президиум НАН Украины)

ОЛЕГ СТЕПАНОВИЧ ВЯЛОВ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Академик Академии наук УССР Олег Степанович Вялов (1904 – 1988) – одна из наиболее ярких фигур отечественной геологической науки XX столетия.

Прирожденный талант исследователя, необычайная широта научных интересов, высочайшая эрудиция, глубина разработки всех без исключения проблем, к которым ему пришлось обращаться в течение своего удивительно богатого и насыщенного событиями 65-летнего творческого пути (Геологический комитет – 1927-1933; ВНИГРИ – 1933-1949; Львовский университет – 1945-1962; Институт геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР – 1949-1988), выдающиеся научные достижения снискали ученому огромный авторитет и мировую известность.

Научная деятельность О.С. Вялова чрезвычайно многообразна. В первые студенческие годы в Туркестанском (ныне Ташкентском) университете он увлекался кристаллографией, затем, студентом уже Ленинградского университета и после его окончания, молодому ученому пришлось работать в гидрогеологических экспедициях. Однако со временем сформировались основные направления исследований Олега Степановича – стратиграфия мезозойских и, особенно, третичных отложений юга СССР – Средней Азии, Кавказа, а потом и Карпат, и самые разнообразные вопросы палеонтологии.

Первая, еще студенческая, палеонтологическая работа О.С. Вялова была посвящена мезозойским морским ежам хребта Большой Балхан в Туркмении. Мезозойские отложения здесь содержат богатую и разнообразную фауну, и именно исследования в этом районе определили интересы, дальнейшее биостратиграфическое и палеонтологическое направления деятельности О.С. Вялова. Материалы этих исследований вошли в дипломную работу, которую он защищал в Ленинградском университете, а дальнейшее изучение им этой группы имело большое значение для разработки стратиграфии среднего эоцена Ферганы и Таджикской депрессии. Здесь же, в Фергане, а также ранее в Тургайской области, О.С. Вялов собрал в 1927-1934 гг. огромную коллекцию палеогеновой фауны брюхоногих и двустворчатых моллюсков, послужившую вместе с материалами других исследователей основой для выделения им бухарского яруса палеогена.

Особое место в палеонтологических исследованиях О.С. Вялова занимали устрицы. Монографическое описание палеогеновых устриц Ферганы и некоторых других районов Средней Азии, а также классификация семейства устричных, составили палеонтологическую часть докторской диссертации О.С. Вялова, защищенной в 1937 г. Благодаря

детальной разработке видовой классификации и четким диагнозам видов, точно приуроченных к определенным горизонтам, а вместе с тем при обилии устриц в обнажениях, даже полевые геологи при съемке легко могли узнавать те или иные виды и устанавливать, наносить на карту соответствующие стратиграфические единицы. Устрицами О.С. Вялов продолжал заниматься до последних дней, описывая отдельные виды из разных районов. Его схема классификации семейства устричных была огромным шагом вперед в систематике, потребовала пересмотра (не изменившего, впрочем, общих первоначальных принципов) лишь через 50 лет и будет использоваться еще многие десятилетия.

Не столь всеобъемлющие, но в высшей степени новаторские и оригинальные работы О.С. Вялова посвящены таким группам ископаемых организмов как криноидеи, тентакулиты, фораминиферы, тинтинниды (инфузории). В частности, на материале верхнего эоцена Мангышлака им в начале 1950-х гг. была предложена искусственная морфологическая классификация стеблей морских лилий, позволившая эффективно использовать эти палеонтологические объекты для стратиграфических построений. А начатое им в 1960-х гг. изучение верхнетриасовых проблематик Северо-Востока СССР, оказавшихся кремневыми фораминиферами, привело О.С. Вялова в 1966 г. к разработке общего подразделения фораминифер на три основные группы в ранге надотрядов по признаку химического состава стенки или цемента (то есть секреторного элемента) у агглютинированных форм: *Tectinifera* с хитиновой (тектиновой) стенкой, *Calcinifera* – с известковистой и *Silicinifera* – с кремнеземной стенкой. Встретив вначале довольно сильное сопротивление зоологов, эти взгляды О.С. Вялова все же спустя полтора десятилетия не только получили поддержку, но и были признаны единственно правильными в отношении общей систематики фораминифер, причем таксономический ранг фораминифер был повышен до подтипа, а упомянутых трех групп, соответственно, до надклассов.

И, наконец, любимым детищем О.С. Вялова стала палеоихнология – изучение ископаемых следов жизнедеятельности организмов – направление, основателем которого в СССР он является. В конце 1940-х годов он начал изучать ископаемые следы парнокопытных в молассовых отложениях Предкарпатского прогиба. В дальнейшем его интересы в этой области значительно расширились в таксономическом, географическом и стратиграфическом плане. Результаты этих исследований легли в основу крупнейших фундаментальных обобщений, позволивших ему создать и общую (ныне общепринятую) систематику следов жизнедеятельности организмов, и детальную классификацию отдельных явлений и соответствующих им типов ихнофоссилий. Труд О.С. Вялова «Ископаемые следы жизнедеятельности организмов» (Киев, «Наукова думка», 1966) и спустя десятилетия остается настольной книгой палеонтологов на территории бывшего СССР и далеко за ее пределами.

Являясь основой стратиграфических построений, многие палеонтологические работы О.С. Вялова имели большое значение для решения крупнейших фундаментальных и важных практических задач. Так, в 1930-е гг. на этой основе ученым были собраны воедино и проанализированы данные о проявлениях фаз складчатости в мезозойскую эру и предложено понятие мезозойской (Тихоокеанской) складчатости, впоследствии прочно вошедшее в литературу. Без детального стратиграфического обоснования невозможно было бы и открытие нефтяных месторождений Средней Азии и Синьцзяна, в котором О.С. Вялов сыграл большую роль.

Неоценимы заслуги О.С. Вялова как организатора науки, о чем свидетельствует избрание его в 1964 г. почетным членом Всесоюзного палеонтологического общества и вице-президентом Европейского филиала Международной палеонтологической ассоциации, а после выделения в ней самостоятельного филиала СССР – вице-президентом этого филиала (1972 г.). Он был избран также почетным членом ряда других отечественных и иностранных научных обществ. На протяжении многих лет О.С. Вялов воз-

главлял организованную им палеонтологическую секцию Львовского геологического общества, а в 1977 году его же усилиями было основано Украинское палеонтологическое общество (тогда – филиал ВПО), которое он возглавил и руководил им до последнего года жизни. Общество успешно продолжает свою деятельность и в настоящее время. Как прекрасный педагог О.С. Вялов сумел привить студентам, аспирантам и молодым ученым нескольких поколений глубокий интерес и любовь к палеонтологии, что определило в дальнейшем судьбу многих из них – палеонтология стала их жизненным призванием. Имя О.С. Вялова увековечено в названиях одного отряда, одного семейства, 11 родов и 79 видов палеонтологических объектов. Так же в его честь названы шахта-пещера и карстовая водоносная система на Чатырдаге с Крыму.

Подробно жизненный путь и научная деятельность О.С. Вялова освещены в монографии С.О. Вяловой и В.М. Палия «Олег Степанович Вялов. Очерки жизни и деятельности» (Киев, изд-во «Феникс», 2008, 253 стр., илл.).

В.Г. Ганелин (ГИН РАН)

БИОЗОНАЛЬНЫЙ МЕТОД ИЛИ БИОЗОНАЛЬНЫЙ ФУНДАМЕНТ СТРАТИГРАФИИ?

Формулировка первого пункта программы настоящей сессии предлагает рассмотреть прикладной аспект биозональных исследований, а именно, их роль в повышении качества геологического картирования. Огромная роль прикладного аспекта биостратиграфии и, в частности, зональной стратиграфии, не может вызывать сомнений. Однако, исчерпываются ли задачи биостратиграфии, в том числе и зональной стратиграфии, её важным прикладным значением, или же их роль глубже и шире? Уместно задаться вопросом, существует ли в стратиграфии помимо её прикладного аспекта, ещё и другой, который можно было бы назвать фундаментальным, т.е. тот аспект, который выделяет стратиграфические исследования в самостоятельную науку, с самостоятельными, лишь ей присущими задачами. Представляется, что различие этих двух аспектов немаловажно, поскольку задачи каждого из них могут совпадать, а могут и не совпадать. Более того, успешному применению прикладной стратиграфии во многом будет способствовать правильное осмысление её фундаментального аспекта. Решение ряда методических вопросов, в том числе, касающихся и зонального расчленения, тесно связано с общим пониманием стратиграфической науки, её основных задач и целей. Со времён Стенона и до наших дней, несмотря на существенное порой расхождение взглядов, стратиграфическая наука успешно развивается. Это позволяет думать, что наука сама по себе имеет внутреннюю логику развития. Обращение к этой логике позволяет следующим образом формулировать определение стратиграфической науки. *Стратиграфия – раздел геологии, изучающий слоистую структуру земной коры – стратисферу, в целях выявления целостных естественно-исторических комплексов горных пород, установления их первичных пространственно-временных отношений и построения на этой основе стратиграфических шкал (местной, региональной, общей), являющихся вещественным (субстратным) базисом реконструкции геологического времени.* Можно сказать, что целью стратиграфии как науки, является поиск прошедшего геологического времени, его реконструкция, и представление о целостных естественно-исторических комплексах здесь принципиально.

Стратиграфические подразделения от зоны до эонотемы являются такими целостными естественно-историческими комплексами, представляющими собой субстратный базис разномасштабных отрезков реконструируемого минувшего геологического

времени. В их основе всегда лежат региональные подразделения – региональные зоны, региональные ярусы, серии. В отечественном Стратиграфическом кодексе соответствующий подход реализуется выделением категории основных стратиграфических подразделений комплексного обоснования, геосторических по своему существу.

Зона является фундаментальной элементарной стратиграфической единицей, подчинённой ярусу. Однако, как указал около 30 лет назад Б.С. Соколов, широко распространена подмена понятий, когда роль основного зонального подразделения приписывается биостратиграфической зоне, в то время как таковым является лишь оппелль-зона. Как совершенно справедливо отметил Б.С. Соколов, биозоны, основанные на ортогруппах, введённые в ярусную шкалу, лишь разрушили бы её целостность. Лишь зона, выделяемая как целостный естественноисторический комплекс, характеризуемый определённым типом биоты, может составить основу ярусного содержания. При этом тип биоты определяется не просто набором («комплексом») разноранговых таксонов, свойственных соответствующим слоям, сколько пространственно-временным единством системы палеобиоценозов, сообществ – биогеоценозов, отражающих качественную определённость эколого-палеогеографической обстановки бассейна, системы бассейнов – геобиохории. Биогеоценоз – структурная и функциональная элементарная единица биосферы – определяет палеонтологическое содержание элементарного стратиграфического подразделения – зоны. Если жизнь в целом на Земле принимать как высший биоценоз, биосфера – высший биотоп, то высший биогеоценоз – это Биогеомериды В.Н. Беклемишева – Б.С. Соколова (Соколов, 2008). Биостратиграфию и биогеографию в этом контексте можно рассматривать как исследования пространственно-временной структуры Биогеомериды. А операциональной единицей в этих исследованиях служат не таксоны, а палеобиоценозы, сообщества. Представляется, что именно эта идеология заключена в том направлении стратиграфии, которую недавно Ю.Б. Гладенков обозначил удачным брендом – «Биосферная стратиграфия».

Биозональные последовательности по отдельным группам представляют собой множество самостоятельных шкал, не подчинённых ярусным и имеющих свои специфические цели. Роль этих самостоятельных шкал чрезвычайно важна для временной корреляции стратоноров пространственно разобщённых геохорий.

Различная оценка роли и функций зональных подразделений того и другого типа определяет два различных подхода в стратиграфии, один из которых можно поименовать биостратиграфическим *sensu stricto*, другой – биогеоценологическим, геосторическим.

В настоящее время в отечественном Стратиграфическом кодексе зональные подразделения изъяты из категории региональных, что вряд ли можно приветствовать. Выделявшаяся здесь ранее лона, переведена в разряд биостратиграфических подразделений, с чем, возможно, следует согласиться, поскольку, тем самым, термину лона возвращён его первоначальный авторский смысл Г.Я. Крымгольца. В то же время, возвращение в категорию региональных стратоноров зональных подразделений представляется необходимым, важным как в аспекте фундаментальной стратиграфии, так и в практике геологической картографии. Для подразделений этого рода можно было бы принять термин рена – региональная зона, термин, предложенный в своё время Ю.Б. Гладенковым. Отсутствие в стратиграфической номенклатуре регионального зонального подразделения лишает и зону Общей шкалы («хронозону») её регионального прототипа. Одновременно с этим, ярус, лишённый региональных прототипов слагающих его зон, становится биостратиграфическим по своему содержанию подразделением, что является очевидным нонсенсом, как в отношении фундаментального аспекта стратиграфии, так и в отношении практики геологического картографирования. Фундаментальная роль зоны, понимаемой как целостный естественноисторический комплекс, составляет основу геосторической концепции стратиграфии, традиционно свойственной отечественной геологии.

В разработанной недавно региональной шкале пермской системы Северо-Востока Азии, авторы (В.Г. Ганелин, А.С. Бяков, Н.И. Караваева) исходили из геостратиграфической сущности выделяемых стратиграфических подразделений и комплексности их обоснования, от зональных до отдела (серии). Основу палеонтологического содержания зональных подразделений составили обобщённые материалы по эволюции бентосной биоты в целом, сопоставленные с характером седиментационной цикличности. Этот биогеоценотический подход позволил увязать разнопорядковые перестройки в развитии биоты с соответствующими разнопорядковыми седиментационными рубежами. На этой основе в региональной шкале выделено два отдела, четыре надгоризонта, девять горизонтов и восемнадцать зон (лон), отражающих разномасштабные этапы геологической истории региона. Выделенные надгоризонты и горизонты по объёму и содержанию отвечают региональным подотделам и ярусам. Параллельные, собственно биостратиграфические подразделения, основанные на реконструкции филогенезов доминирующих в сообществах групп, составили основу самостоятельных шкал, используемых для межрегиональных корреляций и контроля изохронности границ, выделенных региональных стратонтов. Представляется, что выполненная согласно такой идеологии региональная шкала, наиболее удовлетворяет как запросы геологической картографии, так и цели, преследуемые стратиграфической наукой как таковой.

Подготовлено при поддержке РФФИ, проект № 08-05-00155-а.

А.Ю. Гладенков (ГИН РАН)

ЗОНЫ ПО ДИАТОМЕЯМ И ИХ РОЛЬ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ КАЙНОЗОЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Качество геологических карт и обработки материалов бурения во многом определяется стратиграфической базой, от уровня которой зависит степень детальности расчленения и обоснованности корреляций толщ горных пород. При разработке и совершенствовании стратиграфических шкал в геологической практике последних десятилетий при изучении фанерозойских отложений с успехом используется биоэкологический метод, который позволяет выделять дробные стратиграфические подразделения. В частности, это относится к отложениям кайнозоя, широко развитым на Дальнем Востоке России. К одному из основных биостратиграфических «инструментов» при расчленении и датировании морских толщ олигоцена – квартера здесь относятся диатомовые водоросли (одноклеточные микроорганизмы с кремнистым панцирем).

До 70-х годов прошлого столетия стратиграфические схемы кайнозоя районов обрамления северной части Тихого океана были основаны, прежде всего, на данных по бентосным комплексам (в первую очередь, моллюсков и бентосных фораминифер). Проведенное к этому времени изучение диатомовых комплексов показало принципиальную возможность их использования при корреляции неогеновых и четвертичных отложений, а также позволило предложить ряд биостратиграфических подразделений, представляющих собой, в первую очередь, горизонты и слои с флорой. Однако особенно интенсивно диатомеи стали использоваться в биостратиграфии региона с середины 1970-х годов – после начала в Северной Пацифике глубоководного бурения. Именно в это время в результате изучения относительно полных и непрерывных разрезов океанического дна были разработаны первые варианты зональных океанических шкал по планктонным диатомеям для среднего миоцена–квартера, включающие до девяти зон. Зональная шкала по диатомеям предоставила стратиграфам реальную основу для датирования и корреляций морских осадочных толщ этого возрастного интервала и стала

находить широкое практическое применение при стратиграфических исследованиях в пределах региона. Изучение разрезов Японии, Сахалина, Камчатки, Чукотки, Калифорнии и других районов в 1970-1980-ых годах выявило, во-первых, широкое распространение остатков диатомей в отложениях неогена, а во-вторых, возможность корреляции выделенных ассоциаций с комплексами зональной океанической шкалы. При этом, конечно, необходимо отметить, что остатки характерны не для всех фаций, а в разрезах часто отмечаются не охарактеризованные диатомеями интервалы, что предполагает «разрывы» диатомовых зон. Однако, несмотря на это, полученные результаты позволили уточнить, а также и пересмотреть возраст ряда свит, горизонтов и формаций. Во многих случаях эти данные обеспечили детальное расчленение, прежде всего неогеновых толщ – в том числе, считавшихся ранее «немыми». Это, в частности, явилось важным вкладом в построение новых региональных стратиграфических схем кайнозоя.

Широкое внедрение в геологическую практику диатомового анализа привело к значительному повышению степени обоснованности корреляций кайнозойских толщ. Это, с одной стороны, являлось результатом совершенствования северотихоокеанской зональной диатомовой шкалы (в среднем миоцене–квартере стало выделяться около пятнадцати зон), а с другой – способствовало появлению новых материалов по детальному изучению диатомовых ассоциаций в разрезах региона. В середине 1990-х годов удалось подойти к решению важной проблемы, связанной с точным датированием толщ олигоцена и нижнего миоцена, которое долгое время оставалось условным. Это являлось следствием фактического отсутствия зональной океанической шкалы для данного интервала (что затрудняло определение точного возраста диатомовых комплексов), а с другой стороны – недостаточной изученностью диатомей раннего миоцена и олигоцена в наземных разрезах. Такая шкала, состоящая из семи зон, была предложена на основании изучения последовательной смены разновозрастных ассоциаций в разрезах скважин глубоководного бурения в субарктической Пацифике. Несколько позже, синтез этих данных и материалов по диатомовым комплексам из разрезов обрамления Северо-Западной Пацифики дал возможность выделить наиболее древнюю зону для нижнего олигоцена. Полученные в последние годы результаты по разрезам Японии, Сахалина, Камчатки и прилегающих акваторий свидетельствуют о реальной возможности применения разработанных зональных подразделений при расчленении и датировании толщ олигоцена и нижнего миоцена в пределах региона. Обобщение собранных данных позволяет наметить новую схему корреляции олигоцена – нижнего миоцена, которая охватывает более тридцати разрезов в данном регионе – от Берингова моря на севере до Японии на юге.

Результаты по зональной стратиграфии на основании изучения диатомовых ассоциаций представляют важность в нескольких направлениях. Во-первых, во многих случаях они позволяют уточнить возраст и проводить корреляции кайнозойских отложений на дробной основе. Во-вторых, дают возможность напрямую осуществить привязку бентосных групп к комплексам кремнистого планктона, что придает бентосу более определенное маркирующее значение. Эти данные, в частности, представляют ценность для разработки стратиграфических схем кайнозоя дальневосточных районов России нового поколения, которые необходимы при составлении современных геологических карт. *Работа выполнена при поддержке проектов 09-05-92101-ЯФ и 09-05-00015 Российского фонда фундаментальных исследований.*

К 150-ЛЕТИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «ЗОН» В СТРАТИГРАФИИ.
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Зональная стратиграфия является одним из крупнейших достижений геологии. Она стала неотъемлемой частью геологических исследований с середины XIX века, когда появились работы А. Оппеля и других. Не случайно, что ей посвящена громадная литература, а проблемы зонального расчленения древних толщ часто разбираются на специальных совещаниях и симпозиумах. В настоящее время для расчленения ярусов фанерозоя (от кембрия до квартера) используются свыше 300 зональных подразделений. Правда, анализ литературы и опыт использования зональных категорий в практике показывают, что ряд вопросов выделения зон, их типизации и ранговости остаются дискуссионными. Конечно, многие вопросы постепенно снимаются, и значительная часть стратиграфов, исходя, прежде всего из своего опыта, успешно решает проблемы зональной стратиграфии. Вместе с тем, даже в работах последних лет встречаются заметные разночтения в трактовке зон и их практическом использовании. Часто забываются, например, принципиальные различия хронозон и биостратиграфических зон; редко обсуждаются проблемы соотношения зон и геостратиграфических (по Г.П. Леонову) подразделений; не анализируются отличия и сходство зон, выделяемых по планктону и бентосным палеонтологическим группам, как и по монотаксонным и политаксонным сообществам; не раскрываются приемы обособления в отдельных разрезах экозон, тейль-зон и акме-зон; не подчеркиваются отличия при выделении и корреляции зон разных типов (в частности, интервал-зон, комплексных и «оппель» зон); фактически почти не анализируется опыт картирования зон и проч.

В связи с этим в настоящее время часто возникает необходимость того, чтобы каждый автор специально разъяснял свою «зональную» позицию – как он понимает зоны, какого ранга границы зон проводит, почему признает или отрицает необходимость выделения стратотипов зон и т.д. Последовательная позиция в этих вопросах, конечно, выглядит всегда предпочтительнее. Но, видимо, наша не всегда зрелая стратиграфическая культура порой дает сбой, что на практике может в чем-то дискредитировать идею зонального расчленения. Тем не менее, приобретаемый опыт, определенная логика и здравый смысл в построении зональных схем, наверное, приближают нас к корректным представлениям о зональной стратиграфии – реальным возможностям ее использования, как в региональных, так и субглобальных корреляциях.

Нельзя забывать, что зональная стратиграфия является важным элементом не только для расчленения древних толщ и детализации ярусных (региональных и глобальных) шкал. Она важна также и для решения целого блока фундаментальных научных проблем (направленность и этапность эволюции таксонов и сообществ, сходство и различия развития экосистем и проч.), которые сейчас рассматриваются для расшифровки биосферных процессов прошлого. Сочетание зонального расчленения с событийной стратиграфией (с выявлением кратковременных геологических событий разной природы) позволяет переходить сейчас уже и к инфразональной стратиграфии, которая дает возможность не только расшифровывать в деталях стадийность и последовательность геологических явлений, но и прогнозировать природные процессы будущего. Следует подчеркнуть, что российские специалисты внесли важный вклад в развитие зональной стратиграфии, свидетельством чего являются их многочисленные работы по этой тематике. Они отражают тот колоссальный опыт, который накоплен у нас в разных районах на громадной территории России. В новой редакции Стратиграфического кодекса России (2006 г.) зонам посвящены соответствующие разделы. Характеристика

типов биостратиграфических подразделений найдет свое отражение и в новой версии Международного стратиграфического руководства, работа над которым сейчас заканчивается. Исследования по зональному расчленению древних толщ занимают в настоящее время одно из приоритетных мест в стратиграфии.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты 09-05-00015 и 09-05-92101-ЯФ).

Ю.Б. Гладенков, А.Ю. Гладенков (ГИН РАН)

ОТРАЖЕНИЕ ПРОБЛЕМ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА 33-ем МЕЖДУНАРОДНОМ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ КОНГРЕССЕ

На 33-ем Международном геологическом конгрессе (МГК), состоявшемся в августе 2008 г. в Норвегии, стратиграфической тематике было уделено значительное внимание. Прошедшие заседания в рамках Международной комиссии по стратиграфии (МКС) и специальных симпозиумов привлекли многих геологов и отличались повышенной активностью. Среди общих актуальных вопросов, которые обсуждались особенно предметно, можно отметить следующие:

- вариант Международной стратиграфической шкалы - 2008 (достижения и недостатки);
- подходы к разным версиям стратиграфической классификации (стратиграфические кодексы и проч.);
- принципы выделения ярусов и их границ (проблемы стратотипов границ и подразделений);
- оценка различных методов и приемов (в том числе новых: орбитальная стратиграфия, секвенс-стратиграфия и проч.) в стратиграфических построениях;
- перспективы детализации стратиграфических шкал;
- роль стратиграфических исследований в выявлении этапности геологических процессов и тенденций эволюции биосферы.

Вместе с тем были обсуждены и другие проблемы, касающиеся региональной геологии и общих вопросов. Так, представленные на МГК стратиграфические материалы по Арктике и Антарктиде, Азиатскому и Американскому континентам и проч. дали новые основания для выявления специфики развития отдельных регионов (или экосистем) и в то же время – общих закономерностей биосферной эволюции. В частности, были представлены новые данные бурения на хребте Ломоносова, имеющие большой интерес для наших геологов.

Объектом внимательного обсуждения служил и ряд других проблем, интересных для российских специалистов (например, нижняя граница эдиакария, ярусное расчленение нижнего палеозоя, особенности климата и перестройка биосферы в олигоцене, сверхточная корреляция геологических событий в неогене, создание региональных и глобальных стратиграфических шкал на основе секвенсной и орбитальной стратиграфии и проч.). Самая, возможно, громкая дискуссия при обсуждении Международной стратиграфической шкалы была посвящена статусу и границам квартала. Она обнаружила существенно различные трактовки принципов построения Общей шкалы и забвение ранее принятых решений и рекомендаций МКС. Российские представители приняли участие в этой дискуссии и изложили свое видение этой проблемы.

33-ий МГК стал новой вехой в развитии мировой стратиграфии, выявив ее основные тенденции и перспективы. В целом эти тенденции заключаются в совершенствовании и детализации стратиграфических шкал и с другой стороны – в выявлении этапности геологической истории Земли и ее биосферы. Вместе с тем Конгресс обнаружил

ряд расхождений в понимании задач стратиграфии между разными научными школами (проблемы «единой» и «множественной» стратиграфии, стратотипов подразделений и их границ, соотношения региональных схем и Общей шкалы и т.д.). Решение всех этих вопросов возможно только на базе международного сотрудничества, и российские стратиграфы стараются активно участвовать в этом процессе. Представленные на Конгрессе стратиграфические материалы наших специалистов вызвали большой интерес как своей оригинальностью и глубокой проработкой, так и широким подходом к решаемым проблемам.

К сожалению, отечественные стратиграфы и палеонтологи составляли на 33-ем МГК незначительную часть от российских геологов (около 15 человек из 505 участников).

С.В. Демидова (БелНИГРИ), Г.К. Хурсевич
(Белорусский гос. пед. ун-т), С.А. Феденя (БелНИГРИ)

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИАТОМОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НЕОГЕНА И ПЛЕЙСТОЦЕНА БЕЛАРУСИ

Детальный диатомовый анализ 5 миоценовых и 37 плейстоценовых разрезов Беларуси позволил выделить диатомовые комплексы среднего и позднего миоцена и трех маркирующих горизонтов плейстоцена (беловежского, александрийского и муравинского), характеризующихся отчетливыми диагностическими признаками (табл.).

Среднемиоценовый диатомовый комплекс букчинского горизонта содержит в массе вид *Miosira* (= *Alveolophora*) *jouseana* (Moiss.) Krammer, Lange-Bertalot et Schiller, предложенный А.И. Моисеевой (1993) в качестве зонального вида-индекса конца раннего – начала среднего миоцена Дальнего Востока и сопредельных регионов. Кроме того, комплекс изобилует древними таксонами *Aulacoseira* из группы «*prae*». В составе диатомей среднемиоценового бурносского горизонта высокую численность имеют вымершие формы *Aulacoseira praegr anulata* (Jousé) Simonsen, изогнутые по вертикальной оси, и вымерший вид *Actinocyclus* aff. *muticus* Khurs et Řehak.

Позднемиоценовый комплекс диатомей, выделенный из отложений лозского горизонта, отчетливо идентифицируется массовым присутствием биохронологически важного вымершего рода *Mesodictyon* Theriot et Bradbury, вымерших пресноводных видов *Actinocyclus*, *Aulacoseira praegr anulata* (круга форм) и *Pseudoaulacosira moisseeviae* (Lupik.) Lupik. et Khurs. В верхнемиоценовом детомльском горизонте доминируют вымершие *Aulacoseira* из группы «*prae*» и *Actinocyclus krasskei* Bradbury et Krebs, а также заметную роль играют вымершие бентосные виды *Eunotia goretskyi* Khurs., *E. aff. lavrovii* Tsch., *Tabellaria celatom* Khurs. и др.

Плейстоценовый диатомовый комплекс беловежского (мучкапского) горизонта (борковского подгоризонта), изученный по 8 разрезам, характеризуется следующими возрастными критериями: высоким содержанием вымерших плиоцен-плейстоценовых форм *Cyclotella comta* var. *plioaenica* Krasske – до 30 % и *C. comta* var. *lichvinensis* (Jousé) Log. – до 25 %; значительным участием видов-индикаторов беловежского межледниковья (*Cyclotella reczickiae* Khurs. et Log. – до 11 %, *Stephanodiscus determinatus* Khurs. – до 16 %, *S. styliferum* Khurs. – до 2 %, *S. raripunctatus* Khurs. et Log. – до 17 %); высокой численностью таксонов *Cyclotella reczickiae* var. *diversa* Log. – до 46 % и *Stephanodiscus peculiaris* Khurs. – до 22 %, впервые выделенных в составе беловежской флоры, но сохранившихся в небольшом количестве также в александрийской и муравинской флорах; интенсивным развитием *Stephanodiscus niagarae* var. *insuetus* Khurs. et

Log. – до 35 %, вымершего к концу среднего плейстоцена, и переходных форм от *S. niagarae* var. *insuetus* к *S. rotula* (Kütz.) Hendey.

Диатомовый комплекс, выделенный из отложений александрийского (лихвинского) горизонта (по 11 разрезам), идентифицируется высоким содержанием и качественным разнообразием видов *Cyclotella*, включая вымершие таксоны *Cyclotella comta* var. *lichvinensis* – до 17 %, *C. comta* var. *plioacaenica* до 7 %, *C. michiganiana* var. *parvula* Log. – до 10 % и *C. temperiana* Log. – до 20 %; присутствием показательных в возрастном отношении видов *Stephanodiscus fascicularis* Khurs. – до 60 %, *S. immemorus* var. *minor* Khurs. – до 5 % и *S. alexandriensis* Khurs. – до 4 %; заметным участием группы вымирающих неогеновых реликтов *Aulacoseira ambigua* f. *curvata* (Scabitsch.) Genkal, *A. italica* f. *curvata* (Pant.) Dav., *A. granulata* f. *curvata* (Hust.) Dav.

Диатомовый комплекс муравинского (микулинского) горизонта изучен по 18 разрезам. В целом он имеет современный облик, и лишь немногие представители этого комплекса характеризуются незначительными морфологическими отличиями в структуре створок по сравнению с современными экземплярами. В составе муравинского комплекса отсутствуют стенохронные таксоны среднего плейстоцена из родов *Cyclotella* и *Stephanodiscus* и лишь в незначительном количестве присутствуют вымирающие реликты неогена *Aulacoseira granulata* f. *curvata* (до 5 %), *Stephanodiscus immemorus* (до 1 %) и *S. peculiaris* (до 5 %).

Выделенные диатомовые комплексы могут быть использованы для биостратиграфии и корреляции одновозрастных отложений Восточной и Западной Европы.

А.В. Дронов (ГИН РАН), В.Б. Кушлина (ПИН РАН)

О НАХОДКЕ ГИГАНТСКИХ *RUSOPHYCUS* В СРЕДНЕМ ОРДОВИКЕ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Во время полевых исследований ордовикских отложений на Сибирской платформе летом 2008 г. в песчаниках байкитской свиты на юго-западе Тунгусской синеклизы были впервые обнаружены гигантские следы *Rusophycus* Hall, 1842, интерпретируемые обычно как следы зарывания трилобитов (Seilacher, 2007). Байкитская свита представляет собой довольно однородное тело светло-серых или желтовато-серых плохо сортированных кварцевых песков и песчаников, обнажающихся в бассейне Подкаменной Тунгуски на расстоянии почти в 600 км. Мощность свиты варьирует в пределах от 2 до 80 м, составляя в месте обнаружения следов около 60 м (Марков, 1970). Песчаники байкитской свиты являются прибрежными отложениями, сформировавшимися в обстановке высокой гидродинамической активности среды. На ряде стратиграфических уровней в этих песчаниках хорошо проявлена крупномасштабная косая слоистость, в том числе трогового типа.

Местонахождение находится на правом берегу реки Подкаменной Тунгуски, в 3 км ниже впадения в нее реки Столбовой. Следы обнаружены в глыбах и блоках песчаников, происходящих из нижней трети разреза. Два наиболее характерных и хорошо сохранившихся следа обнаружены на нижней поверхности двух опрокинутых в результате обвала блоков песчаников. Это крупные караваеобразные следы, вытянутые вдоль продольной борозды, делящей их на две части, что делает их похожими на гигантские кофейные зерна (Hantzschel, 1975). Их боковые поверхности несут характерную штриховку из гребешков и валиков, расположенных в «елочку». Эти следы, вне всякого сомнения, принадлежат к ихнороду *Rusophycus*, который большинство специалистов считает следами трилобитов (Seilacher, 2007). По следам *Rusophycus* можно определить размер

животного. Найденные следы имеют размеры 20х32 см и 21х31 см при глубине 12 см, следовательно, само животное было около 30 см в длину и примерно 20 см в ширину.

Целое скопление сходных по размеру и очертаниям ихнофоссилий обнаружено на нижней поверхности расположенной неподалеку крупной плиты песчаников, размером 2,9х8,8 м. Всего на этой плите находится 11 крупных билобатных следов с характерным огибающим подковообразным валиком по периферии. Ширина и высота валика максимальны в передней части «подковы». Размеры следов по длинной оси варьируют в пределах от 36 до 53 см, составляя в среднем 41 см, а в ширину, соответственно, от 19 до 24 см, в среднем 22 см. Глубина достигает 6 см. Ориентировка следов – хаотическая. Местами они накладываются друг на друга. Характерная для следов *Rusophycus* поверхностная штриховка «елочкой», которую обычно считают результатом движения конечностей трилобитов, в данном случае отсутствует. Однако поперечные размеры подковообразных следов хорошо согласуются с поперечными размерами обнаруженных рядом следов *Rusophycus*. Это может указывать на то, что и те и другие следы были оставлены одними и теми же животными.

Возможно, отсутствие поверхностной штриховки связано с тем, что она была уничтожена при выветривании, но возможно также, что ее отсутствие отражает более жидкую консистенцию осадка, в который зарывались животные. Подковообразная форма и увеличение высоты и ширины окаймляющего валика в передней части следа указывают на то, что животное стремилось зарыться передним концом как можно глубже в песок. Это обстоятельство, наряду с грубозернистым составом отложений и крупномасштабной косою слоистостью, характерной для подводных русел, свидетельствует о том, что это не были обычные следы передвижения или покоя, а скорее следы попытки животного избежать каких-то катастрофических явлений на поверхности осадка путем зарывания глубже в песок. Возможно, эти явления связаны с возникновением мощных сгонных придонных течений во время тропического урагана.

Выше по течению Подкаменной Тунгуски, между ее притоками – р. Столбовая и р. Лиственничная, в верхней части байкитских песчаников обнаружены следовые дорожки и тропки членистоногих, сходные с *Kouphichnium*? До настоящего времени из байкитских песчаников были известны лишь остатки брахиопод-лингулид, головоногих и гастропод плохой сохранности. Обнаружение в них следов разнообразных членистоногих существенно расширяют наши представления об обитателях этого ордовикского моря. Крупные трилобиты (30 см) вообще не известны на Сибирской платформе, однако, по сохранившимся следам *Rusophycus* мы можем судить о том, что они входили в состав ее среднеордовикских экосистем. Следует отметить, что до настоящего времени крупные *Rusophycus* и сходные с ними *Cruziana* были известны только из ордовикских отложений Гондваны. Находка их на Сибирской платформе позволяет по-новому оценить палеобиогеографию среднего ордовика.

В Северной Африке, базируясь на индивидуальных особенностях внешней штриховки на следах *Cruziana* и *Rusophycus* (которая, как предполагается, отражает особенности строения двигательного аппарата представителей различных таксонов трилобитов), была разработана достаточно детальная «крузиановая» стратиграфия. На Сибирской платформе этого пока нет, а индивидуальные особенности найденных следов не позволяют напрямую сопоставлять их с Северо-Африканскими ихнородами. По-видимому, здесь также сказывался биогеографический провинциализм. Однако, в будущем, нельзя исключать возможность построения «крузиановой» стратиграфии и для Сибирской платформы.

Следы *Rusophycus* являются типичными представителями крузиановой ихнофауны, что позволяет предположить для формирования байкитских песчаников средние глубины, в районе базиса штормовых волн.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 07-05-01035а, является вкладом в международный проект IGCP №503.

М.А. Ербаева, Н.А. Алексеева (ГИ СО РАН, Улан-Удэ)

ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИЕ МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ: ЭТАПЫ ИХ РАЗВИТИЯ И ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ НЕОГЕНА И КВАРТЕРА

В связи с составлением листов Геологических карт России нового поколения возникает необходимость внести коррективы в региональные стратиграфические схемы, в частности, Западного Забайкалья. Унифицированные стратиграфические схемы Западного Забайкалья, утвержденные в 1978 и 1981 годах, уже устарели, и для их уточнения требуется внесение существенных дополнений.

Интенсивные исследования, проведенные в последние годы в регионе, позволили получить новые материалы по геологии позднего кайнозоя и новые палеонтологические данные. Опубликованы работы, где приводятся новые сведения по стратиграфии Западного и Восточного Забайкалья, и дана корреляция неоген-четвертичных отложений этих двух регионов по фаунистическим материалам (Ербаева и др. 2005; Alexeeva et al., 2007). Новые данные по биостратиграфии позднего кайнозоя и палеогеографии Западного Забайкалья легли в основу ряда публикаций Ербаевой и Алексеевой (Erbajeva, Alexeeva, 2000; Alexeeva et al., 2001; Алексеева, 2005).

Основой для расчленения и корреляции континентальных отложений Западного Забайкалья явились фаунистические комплексы млекопитающих, которые впервые были установлены в данном регионе Э.А. Вангенгейм (Равский и др., 1964) по фауне крупных млекопитающих и дополнены позднее М.А. Ербаевой сведениями о мелких млекопитающих (Ербаева, 1970; Erbajeva, Alexeeva, 2000). Основным принципом для выделения фаунистических комплексов и последовательных фаун принято считать появление таксонов родового ранга. Новые палеонтологические материалы, полученные в последние десятилетия, позволили дополнить и уточнить видовой состав комплексов и фаун млекопитающих. В Западном Забайкалье известно четыре фаунистических комплекса и выделено одиннадцать последовательных фаун, сменяющих друг друга от среднего плиоцена до голоцена включительно.

Наиболее ранняя фауна Удунгинского комплекса принадлежит к подзоне MN 16a, для неё характерно присутствие архаичных форм полевок рода *Promimomys*, своеобразного высококоронкового хомяка *Gromovia* и доминирование зайцеобразных и цокоров.

Следующая за ней фауна Чикойского комплекса относится к подзоне MN 16b, отличается она от предшествующей значительным сокращением числа цокоров и лагоморф и расцветом бесцементных корнезубых полевок рода *Villanyia*, число которых составляет более 70 % от общего количества мелких млекопитающих в фауне.

Позднеплиоценовая фауна Итанцинского комплекса принадлежит к зоне MN 17. Для неё характерно первое появление родов *Spermophilus*, *Clethrionomys*, *Allactaga* и *Equus*.

В составе следующей за ней эоплейстоценовой фауны прослеживается три последовательные подстадии, ассоциации мелких млекопитающих которых различаются как по видовому составу, так и по уровню эволюционного развития слагающих видов. Они могут соответствовать зонам млекопитающих неогена и квартера – MNQ 18-20. Для них характерно появление и расцвет родов *Allophaiomys*, *Borsodia*, *Lagurodon*, *Prolagurus*, *Terricola*, *Lasiopodomys*, *Eolagurus* и др. и присутствие поздних *Mimomys* и *Prosiphneus*.

Неоплейстоценовые фауны, включающие раннеоплейстоценовую Тологойско-го комплекса (MNQ 21-22) и среднеоплейстоценовые Иволгинскую и Усть-Киранскую (MNQ 23-24), отличаются от предшествующих исчезновением полностью родов *Miomys*, *Prosiphneus*, *Allophaiomys*, *Borsodia*, *Lagurodon*, *Prolagurus* и *Terricola* и появлением родов *Ellobius*, *Meriones* и расцветом *Allactaga*, *Ochotona*, *Lasiopodomys*, *Eolagurus* и *Microtus*.

В настоящее время в развитии сообщества мелких млекопитающих Забайкалья выделено 7 крупных этапов: среднеплиоценовый, позднеплиоценовый, эоплейстоценовый, раннеоплейстоценовый, среднеоплейстоценовый, позднеоплейстоценовый и голоценовый, которые объединяют 15 последовательных стадий и фаз, отражающих смену природных условий, связанных с глобальными и региональными изменениями климата (Алексеева, 2003). Для каждого этапа характерны формы, которые можно разделить на три типа: а) появляющиеся; б) проходящие и в) вымирающие.

Последовательность выделенных этапов и стадий развития фаун контролируются эволюционными изменениями в филогенетических рядах реперных групп мелких млекопитающих. Внутри каждого этапа выделяются более мелкие биостратиграфические интервалы, которые могут соответствовать зонам, установленным по другим группам млекопитающих. Границы этих зон для Западного Забайкалья можно определить по смене видового состава и эволюционным изменениям, прослеживаемым в отдельных филетических линиях мелких млекопитающих, в частности цементных и бесцементных полевок, цокоров, сусликов, пищуховых и других.

Линия бесцементных полевок *Villanyia* – *Lagurus*:

1. *Villanyia* cf. *eleonora* ⇒ *Villanyia eleonora* ⇒ *Villanyia klochnevi* ⇒ *Borsodia laguriformes* ⇒ *Prolagurus ternopolitanus* ⇒ *Prolagurus pannonicus* ⇒ *Lagurus transiens* ⇒ *Lagurus lagurus*;

2. *Villanyia* cf. *eleonora* ⇒ *Villanyia eleonora* ⇒ *Villanyia klochnevi* ⇒ *Borsodia laguriformes* ⇒ *Lagurodon arankae* ⇒ *Eolagurus simplicidens sibiricus* ⇒ *Eolagurus simplicidens simplicidens* ⇒ *Eolagurus* cf. *luteus*.

Линия цокоров *Prosiphneus* – *Myospalax*:

3. *Prosiphneus* cf. *praetingi* ⇒ *Prosiphneus praetingi* ⇒ *Prosiphneus youngi* ⇒ *Myospalax omegodon* ⇒ *Myospalax wongi* ⇒ *Myospalax aspalax*.

Линия цементных полевок *Miomys* – *Allophaiomys*:

4. *Miomys* cf. *minor* ⇒ *Miomys minor* ⇒ ⇒ ???*Miomys* cf. *reidi*;

5. *Miomys pseudointermedius* ⇒ ???*Allophaiomys deucalion* ⇒ *Allophaiomys pliocaenicus*.

Таким образом, данные по истории мелких млекопитающих позднего кайнозоя показывают, что существовали временные этапы в развитии отдельных групп мелких млекопитающих, установление которых делает возможным использовать их остатки для стратиграфических целей. Ряд родов имели высокие темпы эволюции, и эволюционные звенья отдельных филетических линий могут служить достаточно надежным критерием определения более детального геологического возраста.

ГРАНИЦА ДЕВОНСКОЙ И КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМ В ЗОНАЛЬНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯХ ПО КОНОДОНТАМ И ФОРАМИНИФЕРАМ СЕВЕРА УРАЛА И ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Принятая в настоящее время граница девонской и каменноугольной систем проводится в подошве конодонтовой зоны *Siphonodella sulcata*. В связи с находкой вида-индекса данной зоны в лимитотипе ниже утвержденной границы (Kaiser, Steuber, Becker, Rasser, 2007), в настоящее время дискутируется вопрос о выборе нового уровня границы (Kaiser, Corradini, 2008). Представляется актуальным рассмотреть биостратиграфическую характеристику пограничных отложений в разрезах Севера Урала и Тимано-Печорской провинции с точки зрения трассируемости тех или иных уровней.

Традиционно в рассматриваемом регионе определение границы девона и карбона проводится по конодонтам и фораминиферам. Первые обеспечивают датирование преимущественно глубоководных отложений, а вторые – мелководных.

Изучение наиболее полных разрезов пограничного интервала на рр. Подчерем (урочище Кузь-Яма), Большой Паток, Вангыр, Каменка, Кожым, руч. Константинов, р. Талота и о. Вайгач позволило получить разностороннюю био- и литостратиграфическую информацию.

В относительно глубоководных отложениях (рр. Подчерем, Вангыр, бассейн р. Кожым) достаточно уверенно прослеживается подошва конодонтовой зоны *Siphonodella sulcata* по находкам вида-индекса, фораминиферы же редки, или являются переотложенными из мелководной зоны.

В мелководных разрезах (рр. Большой Паток, Каменка, Талота, о. Вайгач) уровень границы примерно опознается по исчезновению квазиэндоцита, появлению *Tournayellina pseudobeata* среди фораминифер; а также по исчезновению типичных девонских форм (*Polylophodonta*) и появлению *Patrognathus crassus* среди конодонтов.

Прямое сопоставление мелководных и глубоководных биостратиграфических последовательностей затруднено из-за редкой совместной встречаемости представительных и субавтохтонных комплексов «мелководных» и «глубоководных» конодонтов, а также «глубоководных» конодонтов и относительно мелководных фораминифер. Для более точного решения этой задачи был использован циклостратиграфический метод, основанный на прослеживании следов эвстатических колебаний уровня моря (Еременко, Вевель, Журавлев, 2008). Анализ полученных данных показывает сложное взаимоотношение биостратиграфических подразделений мелководной и глубоководной зон (рис.).

Наиболее отчетливо опознаются в различных фациях принятый ныне уровень границы, а также граница внутри малевского горизонта (подошвы зон *Siph. duplicata*, *Patr. variabilis*, *Proch. disputabilis*). Существенное различие этих двух уровней в том, что первый приходится на максимум регрессии и с ним часто связан стратиграфический перерыв, второй же уровень близок к максимуму трансгрессии. Вероятность фиксации второго уровня в непрерывном монофациальном разрезе, как требуется для установления GSSP, намного выше.

ОСШ	Региональная схема		Север Урала, о. Вайгач, Пай-Хой и Тимано-Печорская провинция					
Ярус	Горизонт		Трангрессивно-регрессивные циклы		Зона по фораминиферам, слои с фораминиферами	Зона по конодонтам, слои с конодонтами для мелководных отложений	Зона по конодонтам для глубоководных отложений	
			RGR	TRH				
ТУРНЕЙСКИЙ	Кизеловский		12		Spinendothyra	Слой с Polygnathus inornatus Eotaphrus bultyncki	Siphonodella isosticha	
			11					
	Черенетский	Верхний	10		Слой с Nodoch. tumulosa		Siphonodella quadruplicata	
			Нижний	9				
	Улинский	Верхний		8b		Proch. disputabilis	Слой с S. obsoleta	Siphonodella duplicata
			Нижний	8a				
	Малевский			7		B. malevkensis, Q. kobeitusana	Слой с S. obsoleta	Siphonodella sulcata
			6					
	ФАМЕНСКИЙ	Лытвинский		7		Слой с E. communis и Quasiendothyra	Слой с Polylophodonta elongata	S. praesulcata
				6				

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И ГЕОЛОГИЯ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ ПРОГНОЗЕ И ПОИСКАХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Геология ассоциируется в сознании основной массы людей как наука, связанная с поисками и разведкой месторождений полезных ископаемых (МПИ), а палеонтология – с изучением давно вымершего мира животных и растений. Поскольку цели разные, то прямая связь между этими дисциплинами, как будто, отсутствует. Профессионалы знают, что это не так, хотя прямые палеонтологические индикаторы не часто привлекаются для поисков МПИ. Существует вполне обоснованное мнение, что главным итогом работы геолога является геологическая карта. В таком случае следует считать, что союз геологии и палеонтологии возник в начале XIX века, когда были созданы первые геологические карты южной части о. Великобритания. Палеонтологические данные были привлечены для прослеживания (а затем нанесения на карту) пластов осадочных пород. С тех пор геологическая карта являлась основой для прогноза на МПИ и их поисков.

В основе составления геологических карт лежат принципы стратиграфии: определение естественной последовательности пластов и их геологического возраста. Опыт работы геологов показал, что самым точным, оперативным и дешевым методом определения возраста осадочных горных пород является биостратиграфический. Долгое время представление о роли палеонтологии в геологии было связано именно с этой ее ипостасью. Однако по мере углубления в генетическую природу МПИ приходило понимание того, что знание об условиях формирования МПИ не менее важно для прогноза и поисков, чем геологическое положение залежей. Наиболее очевидной представлялась связь палеонтологии с условиями формирования биогенных полезных ископаемых, таких, как каустобиолиты: торф, горючие сланцы, каменные угли, нефть, газ, газоконденсаты, а также фосфориты (например, оболочковые песчаники), железные и марганцевые руды, янтарь, разнообразные карбонатные породы, служащие в качестве строительных материалов. Большинство биогенных МПИ формировались в тесной связи с климатом и ландшафтом. Биота геологического прошлого является наиболее чутким и точным индикатором многих факторов среды, на основе которых формируется представление о древнем климате на Земле. Установленные закономерности в географическом расселении таксонов в глобальном масштабе позволяют судить о расположении климатических зон с раннего палеозоя. Разделение осадочных толщ на морские и континентальные, в большинстве случаев, считается наиболее легко решаемой задачей для палеоэкологии палеобиогеографии. Но именно этот вывод позволяет оценить масштабы МПИ: месторождения морского генезиса неизмеримо более перспективны по объему запасов. Очевидно, что установление границы «бассейн-суша» и реконструкция прибрежных мелководных фаций является задачей первостепенной важности при поисках рассыпных МПИ: алмазов, платины, золота, касситерита, магнетита, благородного кварца и др. Рассыпные МПИ обнаружены по всей стратиграфической колонке фанерозоя и докембрия. В реконструкции фациальных рядов «берег – открытый бассейн» наряду с седиментологией равноправная роль принадлежит палеонтологии (палеоэкологии). Приведу лишь два примера для демонстрации роли палеонтологии в реконструкции условий формирования МПИ – металла и углеводородов.

МАРГАНЕЦ. Самыми крупными в мире и лучшими по качеству промышленными месторождениями марганцевых руд являются осадочные месторождения морского происхождения Чиатурское и Никопольское месторождения марганца связаны с мелководными осадками морей палеогенового (олигоценного) возраста. К тому же генетическому типу относятся месторождения, расположенные вдоль восточного склона

Урала в районе г. Серов (Полуночное, Марсятское) и олигоценовые месторождения на Мангышлаке. Крупные поля скоплений железо-марганцевых конкреций, как известно, обнаружены на дне Тихого, Индийского и Атлантического океанов. Доказано, что в их формировании определяющая роль принадлежит бактериям. Однако еще чаще подобные конкреционные образования встречаются на малых морских глубинах и прибрежных водах эпиконтинентальных морей и даже пресных озер, например, в Австрии и Финляндии, дельтах и поймах рек, например, р. Амазонка (Вернадский, 1934). А.М. Обут (1962) высказал предположение, что в позднемиоценовое время в тетическом бассейне существовали условия благоприятные для расселения марганцевой бактериальной флоры, жизнедеятельность которой привела к скоплению окислов марганца и формированию его месторождений в Приташкентской впадине, Ферганской котловине, в Закавказье. Эта флора в палеогене следом за олигоценовой трансгрессией широко расселилась и процветала в прибрежных частях Тетиса.

НЕФТЬ и ГАЗ. Осадочные толщи морского генезиса привлекают внимание как перспективные на поиски углеводородов при следующих условиях: (1) наличия существенных (сотни и миллионы км²) площадей и мощностей (от нескольких до многих километров), (2) коллекторов, (3) покрышек, (4) потенциальных нефте- и газоматеринских, как правило, черносланцевых высокоуглеродистых пород и (5) «подстилающих» очагов тепла. Исходя из названных предпосылок, осуществляется оценка перспектив бассейнов осадконакопления на углеводороды. Палеонтологические данные вносят существенный вклад при изучении, по крайней мере, второго, третьего и четвертого условий. Биогенное происхождение промышленных объемов жидких и газообразных углеводородов признается подавляющим большинством геологов-нефтяников. Мировой опыт показал, что формирование нефтематеринских пород происходило преимущественно в эпиконтинентальных морских, как правило, полузамкнутых бассейнах. При оценке перспектив бассейнов осадконакопления на углеводороды крайне важно иметь представление об источниках органического вещества и основных характеристиках экосистем, продуцировавших высокомолекулярные органические соединения. Установление закономерностей географического распределения таксонов и их комбинационный анализ (палеоэкология и палеобиогеография) совместно с седиментационными моделями помогает в оконтуривании границ палеобассейнов и реконструкции факторов среды. Комплексное междисциплинарное изучение нефтематеринских пород (био-хемо- и литофациальный анализы) позволяет воссоздать характеристики экосистемы, продуцировавшей органическое вещество. Одним из важных направлений поисков нефти и газа на перспективных площадях считается выяснение типа резервуаров углеводородов. Эффективность работ резко повышается при установлении закономерностей в размещении коллекторов. Наиболее известными ловушками нефти являются рифогенные и, в целом, биогенные образования. Классический пример, позднепалеозойские рифы Среднего Поволжья и палеогеновые (эоценовые) известняки Ферганы. В преимущественно терригенных толщах самыми распространенными коллекторами являются песчаные пласты. Примером может служить нижнеэоценовая нефтеносная ачимовская толща или коллектора газа песчано-алевритовых свит уватского горизонта Западной Сибири. В этих и многочисленных других случаях эффективность поисковых работ на углеводороды существенно снижается, если на перспективных площадях предварительно не проведены палеогеографические реконструкции. Следует признать, что геологический, точнее, стратиграфический, критерий по-прежнему является основным при определении направления начального поиска МПИ: поиск месторождения определенного типа полезного ископаемого ведут в том же стратиграфическом интервале, в пределах которого известны подобные залежи в разных частях Земли. Однако при дальнейшем направлении поисков в известном интервале принимаются во внимание

условия формирования МПИ: климат, ландшафт, фации и пр. Реконструкция этих факторов выполняется, конечно, на междисциплинарной основе в тесной связи палеонтологии с седиментологией, геохимией и геофизикой.

О.Н. Зезина (Ин-т океанологии РАН)

ФОРМИРОВАНИЕ ГОЛОЦЕНОВОЙ ФАУНЫ КАК РЕЗУЛЬТАТ ОКЕАНИЧЕСКИХ ПЕРЕСТРОЕК (НА ПРИМЕРЕ БРАХИОПОД)

Морская фауна голоцена рассматривается как очередной итог исторического развития биоты, и поскольку ближайшие к нашему времени события экологических перестроек известны лучше, чем какие-либо другие, то исследование голоценовых форм актуально для изучения истории развития жизни на Земле в зависимости от экологических событий.

Брахиоподы, имеющие подробную палеонтологическую летопись, – одна из наиболее удобных групп для естественно-научных исторических построений.

На основе данных о составе и распространении рецентных брахиопод в Мировом океане с учетом обновленной сводки об ископаемых формах (семитомное издание 1997-2007 гг. *Treatise on Invertebrate Paleontology Part H Brachiopoda Revised*) составлен перечень голоценовых замковых и беззамковых брахиопод, включающий 384 вида и 114 таксонов родового ранга (родов и подродов). Их относят к трем классам (*Lingulata*, *Craniata*, *Rhynchonellata*), пяти отрядам (*Lingulida*, *Craniida*, *Rhynchonellida*, *Terebratulida*, *Thecideida*) и 31 семейству.

Из всего разнообразия современных брахиопод ископаемые находки известны только для 16 % видов. И лишь единичные виды, описанные из плейстоценовых отложений, не найдены в качестве рецентных. Это означает, что видовой состав голоценовой фауны сложился в условиях постледникового (то есть современного) климата.

Из полного набора голоценовых видов самыми ранними по времени их возникновения оказываются беззамковые брахиоподы и короткопелетельные теребратулиды (с эоцена), за ними следуют тецидеидные формы и длиннопелетельные теребратулиды (с олигоцена) и далее ринхонеллидные брахиоподы (с миоцена). Появление рецентных видов в конце палеогена и начале неогена соответствует времени возникновения большинства родов голоценовой фауны.

Это время глобальной гидрологической перестройки в океанах и морях, время становления кайнозойской термогалинной циркуляции поверхностных, промежуточных и глубинных вод, когда формирование Антарктического циркумполярного течения обусловило высокую степень контрастности современного климата на нашей планете.

Расчет средней продолжительности существования родов в семействах разного географического распространения по методу Я.А. Бирштейна показал, что мелководные низкоширотные семейства и семейства, не имеющие глубоководных представителей в современном океане, характеризуются средней продолжительностью существования родов в 47-49 млн лет (что соответствует эоцену), а высокоширотные и широко распространенные семейства, в том числе включающие глубоководных представителей, определяются средней продолжительностью жизни родов в 29-31 млн лет (что соответствует олигоцену). Это доказывает относительную молодость холодноводных таксонов в голоцене.

К БИОСТРАТИГРАФИИ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО РАЙОНА ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ (УКРАИНА)

Стратификация палеогена Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ) долгое время была сопряжена с трудностями распознавания сумского и каневского горизонтов, проблемой проведения границы между киевским и обуховским горизонтами. В последние годы нами были получены новые палеонтологические материалы по юго-западной, прибортовой, части ДДВ, позволившие не только уверенно датировать выделяемые стратонны, но и внести существенные коррективы в действующую стратиграфическую схему палеогеновых отложений Украины (1993 г.).

Палеоцен. Сумской горизонт (регионарус) в изученном районе представлен мерлинской свитой и сложен песками серыми, темно-серыми, мелко- и тонкозернистыми, глауконит-кварцевыми, неизвесковистыми, с прослоем песка крупнозернистого с примесью гальки в подошве. Свиту характеризует богатый комплекс диноцист зоны DP 2 *Cerodinium speciosum* танета (Андреева-Григорович, Шевченко, 2007) (*Alisocysta margarita*, *Glaphyrocysta ordinata*). Встречены акритархи (*Horologinella*), зеленые водоросли (*Palambages*), а также единичные, плохой сохранности раковины планктонных фораминифер *Globigerina* cf. *triangularis*, *Subbotina* cf. *crassa*; комплекс агглютинированных фораминифер, радиолярии плохой сохранности, спикулы губок, в подошве – мелкие фрагменты костей рыб. По комплексу микрофоссилий мерлинская свита коррелируется с качинским горизонтом Южной Украины и танетом Общей стратиграфической шкалы (ОСШ).

Нижний эоцен. Каневский горизонт (регионарус) представлен каневской серией, которая по литологическим признакам и палеонтологической характеристике в юго-западном районе ДДВ делится на две толщи: нижнюю и верхнюю. Нижняя представлена песками серыми и темно-серыми, с зеленоватым оттенком, мелко- и тонкозернистыми, глауконит-кварцевыми, слюдястыми, с примесью песка средне- и крупнозернистого в подошве и прослоем глины в кровле. Ее характеризует богатый комплекс диноцист самого раннего ипра (*Deflandrea oebisfeldensis*), зеленые водоросли (*Tasmanites*, *Pterospermella*), хитиновые выстилки раковин фораминифер, единичные спикулы губок, пыльца высших растений, споры. Верхняя толща сложена песками зеленовато-серыми, от мелко- до среднезернистых, кварц-глауконитовых, слюдястых, глинистых, иногда с прослоями глин и песчаников в нижней части. В ней встречены: комплекс диноцист позднего ипра (*Dracodinium pachydermum*, *Charlesdownia coleothypta*, *Litosphaeridium mammelatum*, *Areosphaeridium diktyoplokus*), акритархи (*Paucilobimorpha triradiata*), зеленые водоросли (*Tasmanites*, *Pterospermella*), единичные спикулы губок, пыльца высших растений, споры. По диноцистам каневская серия этого района ДДВ коррелируется с бахчисарайским горизонтом Южной Украины и ипрским ярусом ОСШ. Нижняя толща каневской серии, вероятно, является стратиграфическим аналогом лебединской свиты, а верхняя – сребнинской свиты центрального района ДДВ.

Средний эоцен. Бучакский горизонт (регионарус) в изученном районе ДДВ представлен бучакской серией, которая сложена песками желтовато-зеленовато-серыми, мелко- и среднезернистыми, кварцевыми, с включениями стяжений мелкозернистого песчаника. В верхней ее части обнаружен небогатый комплекс диноцист (*Wilsonidium echinosuturatum*, *Wetzelia echinulata*, *Areosphaeridium diktyoplokus*, *Homotryblium floripes*) среднего эоцена, зеленые водоросли (*Palambages*, *Tasmanites*, *Pterospermella*), единичные спикулы губок, в большом количестве хитиновые выстилки раковин фора-

минифер. По комплексу диноцист и положению в разрезе бучакская серия сопоставляется с лютетским ярусом ОСШ.

Киевский горизонт (региоярус) представлен киевской свитой, которая по литологическим признакам и палеонтологической характеристике в юго-западном районе ДДВ делится на три части. Нижняя – это известковистые пески с фосфоритами, которые подстилаются разнозернистыми известковистыми кварцевыми песками. Из фосфоритовых песков были определены: комплекс наннопланктона зоны NP 16 (Martini, 1971) или подзоны *Discoaster binodosus hirundinus* зоны *Discoaster tani nodifer* (Данг Дык Нга, 1973), комплекс фораминифер слоев с *Clavulina szaboi*; комплекс динозоны DP 9 (*Wetzeliella echinulata*, *Areosphaeridium diktyoplokus*, *Samlandia chlamydophora*), акритархи, зеленые водоросли, пыльца высших растений. Голубовато-светло-серая мергельно-глинистая толща, составляющая среднюю часть свиты, характеризуется наннопланктоном зоны NP 16 (Martini, 1971) или подзонами *Discoaster binodosus hirundinus* и *Chiasmolithus solitus* зоны *Discoaster tani nodifer* (Данг Дык Нга, 1973), комплексом фораминифер слоев с *Pseudoclavulina subbotinae* – *Robulus dimorphus*, динозой DP 9; присутствуют также акритархи, зеленые водоросли, пыльца высших растений, обломки костей и позвонков рыб, иглы ежей, пиритизированные спикулы губок. Верхняя часть киевской свиты сложена известковистой алевролитистой глиной, слюдистой, из подошвы которой определены обедненный комплекс наннопланктона зоны NP 17 *Discoaster saipanensis* (Martini, 1971; Данг Дык Нга, 1973) и комплекс слоев с агглютинированными фораминиферами. Верхнюю часть свиты в целом характеризуют богатый комплекс диноцист зоны DP 10, а также акритархи (*Paucilobimorpha triradiata*), зеленые водоросли (*Tasmanites concinnus*), многочисленные обломки костей, позвонков, зубов и чешуя рыб, пиритизированные спикулы губок, пыльца высших растений. Таким образом, по комплексу микрофоссилий киевская свита изученного района впадины коррелируется с верхней частью новопавловского и кумским горизонтами Южной Украины, верхами лютетского и бартонским ярусами ОСШ.

Верхний эоцен. Обуховский горизонт (региоярус) представлен одноименной свитой, сложенной светло-зеленовато-серыми известковистыми глинистыми алевролитами слюдистыми и песками тонко- и мелкозернистыми, кварцевыми, слюдистыми, с глауконитом. Свиту характеризуют комплекс динозоны DP 11 (*Rhombodinium perforatum*), а также акритархи (*Paucilobimorpha*), зеленые водоросли (*Tasmanites*), хитиновые выстилки раковин фораминифер, споры и пыльца. По диноцистам обуховская свита коррелируется с альминским горизонтом Южной Украины и приабонским ярусом МСШ.

Таким образом, на основании комплексных биостратиграфических исследований в юго-западном прибортовом районе ДДВ доказано присутствие отложений верхнего палеоцена, двухчленное строение разреза нижнего эоцена; получены новые данные по микропалеонтологической характеристике бучакских отложений; по данным изучения органикостенного микрофитопланктона граница между средним и верхним эоценом проведена в середине толщи известковистых глинистых алевролитов. Эти и другие результаты в дальнейшем послужат основанием для совершенствования стратиграфической схемы палеогена Днепровско-Донецкой впадины и обоснования корреляции разрезов разных районов впадины.

ФАУНА ЮГО–ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ В АНТРОПОГЕНЕ

Эволюция биоценотического покрова на юге Восточной Сибири, в том числе и фауны млекопитающих, была связана со сменой экосистем и влиянием на них внешних условий. Перестройки в составе фауны и эволюционные особенности отдельных таксонов позволили обозначить палеогеографические рубежи, на которых происходили изменения экосистем, сопровождавшиеся появлением новых видов и родов, массовым расселением и вымиранием отдельных таксонов млекопитающих.

Одним из значительных событий в эволюции экосистем юга Восточной Сибири является перестройка в составе фауны на рубеже плиоцена и плейстоцена, когда в начале плейстоцена появляются новые роды крупных млекопитающих. Фауна млекопитающих того времени была представлена родами *Ochotonoides*, *Ochotona*, *Marmota*, *Allophaijomys*, *Villanyia*, *Miomys*, *Equus*, *Itanzatherium*, *Coelodonta*, *Capreolus*, *Spirocerus* (Базаров, 1986; Калмыков, 2003). Впервые появляются представители родов *Equus*, *Itanzatherium*, *Bison*, *Spirocerus*. За исключением *Itanzatherium* и *Spirocerus*, они интенсивно расселились в Северной Евразии и достигли наибольшего расцвета в плейстоцене. Преобразования в фауне крупных млекопитающих в рамках семейств Elephantidae, Equidae, Rhinocerotidae, Cervidae и Bovidae, протекавшие на рубеже плиоцена и плейстоцена, создают впечатлительное своеобразное «информационное» взрыва, проявившегося в резком обновлении родового состава териофауны. Изменения в составе фаунистических комплексов в течение антропогена происходили за счет проникновения новых форм, которые во взаимодействии с известными здесь видами формировали целостные сложные сообщества, адаптированные к изменившимся параметрам окружающей среды. Обилие различных « мозаичных » сообществ, а также видов с крайне увеличенным диапазоном внутривидовой изменчивости (*Equus*, *Bison*), по всей видимости, отражали все возможные варианты взаимодействия известных и появившихся здесь новых видов млекопитающих. В конце раннего плейстоцена фауна остается также разнообразной, в её состав входят представители родов *Ochotona*, *Citellus*, *Marmota*, *Castor*, *Cricetinus*, *Prosiphneus*, *Villanyia*, *Miomys*, *Microtus*, *Nyctereutes*, *Canis*, *Xenocyon*, *Ursus*, *Hyaena*, *Gulo*, *Felis*, *Homotherium*, *Archidiskodon*, *Equus*, *Coelodonta*, *Cervus*, *Capreolus*, *Alces*, *Bison*, *Spirocerus*.

Состав средне- и позднеплейстоценовой фауны показывает, что изменения в фауне плейстоцена происходили за счет комбинирования видов и сообществ, образованных в раннем плейстоцене. В начале среднего плейстоцена обитали разнообразные виды родов *Sorex*, *Ochotona*, *Citellus*, *Allactaga*, *Cricetulus*, *Myospalax*, *Ellobius*, *Eolagurus*, *Microtus*, *Canis*, *Hyaena*, *Ursus*, *Archidiskodon*, *Equus*, *Coelodonta*, *Cervus*, *Spirocerus*, *Bison* (Вангенгейм, 1977; Равский, 1972). Во второй половине среднего плейстоцена юг Восточной Сибири населяли моллюски из рода *Pupila*, птицы из родов *Crex* и *Anas*, млекопитающие из родов *Ochotona*, *Citellus*, *Lasiopodomys*, *Cricetulus*, *Microtus*, *Mammuthus*, *Equus*, *Coelodonta*, *Camelus*, *Cervus*, *Poephagus* и *Bison* (Калмыков, 1987). В позднем плейстоцене на юге Восточной Сибири обитали представители родов *Struthio*, *Lepus*, *Ochotona*, *Citellus*, *Marmota*, *Eutamias*, *Cricetulus*, *Meriones*, *Lagurus*, *Alticola*, *Lasiopodomys*, *Microtus*, *Canis*, *Vulpes*, *Alopex*, *Ursus*, *Meles*, *Hyaena*, *Panthera*, *Mammuthus*, *Equus*, *Coelodonta*, *Camelus*, *Moschus*, *Cervus*, *Capreolus*, *Alces*, *Rangifer*, *Bos*, *Bison*, *Spirocerus*, *Procapra* и *Ovis*. К концу плейстоцена отмечается некоторое упрощение биотической структуры экосистем, сопровождавшееся локализацией ареалов отдельных видов так называемой мамонтовой фауны и вымиранием, очевидно, наименее адаптированных форм (Калмыков, Мащенко, 2008). Число центрально-азиатских видов сокращается, остается только один дзюрен (*Gazella gutturosa*). Экосистемы становились все более неустойчивыми.

В антропогене в эволюции биоценотического покрова бассейна оз. Байкал прослеживаются те же этапы, что и в Северной Евразии. Особенностью региона является то, что на двух последних этапах в фауну почти не было притока новых элементов. Изменения в ней происходили за счет перегруппировки отдельных таксонов и сопровождались иммиграцией форм, образующие сообщества прошлых эпох. Как следствие ограниченной информационной емкости, процесс эволюции биотической составляющей экосистем в течение плейстоцена, особенно среднего и позднего, представлял цепь немногочисленных комбинаций одних и тех же форм в зависимости от климатического ритма и пространственного распределения растительных ассоциаций. На рубеже между плиоценом и плейстоценом произошло близкое к скачку преобразование экосистемы, в ходе которой сформировался новый структурный уровень, отражавший изменение климата в сторону прогрессирующего похолодания. Следствием этого стало увеличение доли бореальных форм, проникших сюда из северных районов Евразии и почти полностью вытеснивших представителей родов *Pachycrocuta*, *Hipparion*, *Dicerorhinus*, *Antilospira* и других.

Переход от одного состояния геосистемы к другому, вероятно, был плавным, поэтому довольно трудно установить параллели со стандартной климатостратиграфической моделью, разработанной для Европы и Западной Сибири: областей с покровным оледенением, где прослеживается последовательность климатических ритмов: «оледенение – межледниковье». Многочисленные данные по Прибайкалью, Забайкалью и Северной Монголии не подтверждают циклических колебаний в экосистемах (Девяткин и др., 1989), принятых для северных районов Евразии. Восточная Сибирь – это территория только с горными и предгорными ледниками, в Прибайкалье и Забайкалье не было климатических ритмов: оледенение – межледниковье (Ивановский, 1993; Калмыков, 2001; Марков и др., 1965), отмечаемых в Западной Сибири и Восточной Европе. Общий облик фауны позднего плейстоцена, исходя из анализа ландшафтной и экологической приуроченности видов, составляющих эту фауну, не имеет принципиальных отличий от среднеплейстоценовой фауны. Млекопитающие позднего плейстоцена не менее разнообразны и представлены видами так называемой «перигляциальной» фауны. Высокая полиморфность териофауны плейстоцена после окончания «переходного» периода на юге Восточной Сибири резко снижается, а в среднем и позднем плейстоцене значительная часть видов этого времени уже отсутствовала. Биоразнообразие на отдельных рубежах вполне возможно было обусловлено в ходе заполнения различных экологических ниш, освобожденных не только в результате вымирания или сокращения ареалов части видов под воздействием климатических факторов. По мере насыщения и достижения определенного равновесия в биоте конкурентное давление возрастало, оно приводило к сужению экологической ниши видов предыдущего структурного уровня. Они оказывались в пределах неустойчивого развития и по мере развития биогеоценоза вымирали или мигрировали.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 08-04-90102-Мол-а).

ПРОБЛЕМЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ (МСШ) В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПЕРИОДИЗАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ БИОСФЕРЫ (НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕГО ПАЛЕОЗОЯ)

В новую версию МСШ, принятую на сессии Международного геологического конгресса (МГК) в Рио де Жанейро в 2000 г. и уточненную на последующих сессиях во Флоренции (2004 г.) и Осло (2008 г.), внесены самые радикальные изменения после столетия, прошедшего со времен ее формирования на первых восьми сессиях конгресса еще в XIX веке (1878-1900). Главный лейтмотив этой реформы – уточнение границ стратиграфических подразделений МСШ на основе принципа GSSP (ТГСГ) – выбора в конкурсном порядке «точки глобального стратотипа границы» (лимитотипа) по первому появлению таксона, которому придается статус индикаторного биохронологического репера для глобальных корреляций. Такой подход к реформированию МСШ как дополнение к традиционной процедуре обоснования стратонов, несмотря на неизбежные искажения записей частных эволюционных событий в конкретных разрезах миграционными и тафономическими факторами, в целом оказался эффективным инструментом совершенствования МСШ без существенного нарушения стабильности исторически сложившейся стратиграфической номенклатуры. Принцип стабильности номенклатуры был принят изначально при становлении МСШ как базовое условие унификации стратиграфического языка, преобладания и сопоставимости геологической картографии и интегральной геохронологической метрики исторической геологии, включая ее периодизацию.

Однако под влиянием первых успешных попыток использования принципа GSSP в деятельности Международной комиссии по стратиграфии (МКС) обозначилась тенденция формальной рационализации номенклатуры МСШ путем провозглашения самодостаточности лимитотипов как определяющих характеристик глобальных стратотипов, заменяющих в качестве первоосновы стратотипы самих подразделений МСШ. Коллективная статья руководителей МКС с обоснованием этой позиции была опубликована в журнале «Episodes» (Remane et al., 1996) и по существу открыла путь к поспешным решениям в обновлении и детализации МСШ без учета данных по этапности развития органического мира и биосферы в целом. Негативные последствия такого «рационального» обоснования подразделений МСШ особенно отчетливо видны на примере нового расчленения кембрийской и ордовикской систем. Современное деление нижней части палеозоя на три системы (кембрий, ордовик, силур) было принято официально только в 1960 г. на сессии МГК в Копенгагене. Первоначально в базальной части палеозоя были выделены кембрийская и силурийская системы (Седжвик и Мурчисон, 1835), но затем в результате затянувшегося на многие десятилетия спора об объемах этих систем между этими исследователями и их последователями расчленение нижнего палеозоя менялось в широком диапазоне вплоть до отрицания самостоятельности кембрийской системы (Барранд и др.). В 1879 г. Лэпвортс предложил выделить в объеме спорного интервала ордовикскую систему. По существу это был чисто номенклатурный компромисс между двумя альтернативами, поскольку историко-геологическая сущность каждой из трех систем оставалась тогда недостаточно ясной.

Проблемы границы между кембрийской и ордовикской системами и особенно их деления на отделы и ярусы остаются дискуссионными до ныне. Для ордовика вместо британского стандарта принята шкала, в которой приоритетное значение придается лимитотипам, а деление на ярусы и отделы определяется хронологическими интервалами между ними независимо от их историко-геологической характеристики. Процедура

опережающего выделения границ стратонов по отдельным таксонам обесценивает статус стратотипа как суммарной характеристики стратиграфического подразделения, поэтому в начальном варианте новой шкалы ордовика все ярусы были обозначены номерами без собственных названий, а деление на отделы вообще проведено формально по критерию равномерного распределения ярусов. Расчленение кембрийской системы также основывается на такой же процедуре, хотя ярусная шкала для нее пока не принята. В настоящее время накопилось достаточно геологических и палеонтологических данных, чтобы рассматривать эти проблемы с позиции эволюции экосистем и ввести таким образом дополнительный критерий при обосновании стратонов глобального ранга. Ранний палеозой (кембрий, ордовик) – переходный этап между примитивными локально распространенными экосистемами докембрийского типа и зрелыми многоуровневыми экологически насыщенными экосистемами фанерозойского типа. В кембрийском и ордовикском периодах было два крупнейших за всю фанерозойскую историю революционных события, определивших кардинальные изменения структурно-функциональных и пространственных параметров морских экосистем (Каныгин, 2001, 2005; Kanygin, 2008): 1) возникновение в раннем кембрии основных типов скелетных гидробионтов, появление и быстрое вымирание большого количества таксонов неясного систематического положения (эволюционных эфемеров) и взрывной рост биоразнообразия в бентосных сообществах с резким доминированием пастбищных гетеротрофов; 2) в среднем ордовике – взрывная диверсификация оксифильных бентосных групп фауны с фильтраторным типом питания и мелкомерных трофических универсалов, расцвет в пелагиали новой группы автотрофных организмов, специализированных групп зоопланктона и nekтона (формирование постоянной вместо прежней факультативной фито- и зоопелагиали), расцвет колониальной формы интеграции организмов как эффективного способа завоевания экологического пространства и использования пищевых ресурсов в условиях нарастающей конкуренции при многообразии трофических специализаций пионерных сообществ. Наиболее резкой стратиграфической границей в нижнем палеозое является подошва среднего ордовика (по делению прежней шкалы на отделы в интерполяции МСК СССР – России), которая отчетливо прослеживается во всех эпиконтинентальных палеобассейнах по массовой колонизации дна новыми группами бентосных организмов в ранге классов и фиксирует начало глобализации всего океанического сектора биосферы. Хронологический диапазон между терминальной частью раннего кембрия и средним ордовиком характеризуется общими чертами замедленного развития основных групп фауны без кардинальных биологических инноваций. Таким образом, в истории морских экосистем раннего палеозоя отчетливо выделяются три этапа, которые по масштабам глобальных изменений структурно-функциональных свойств экосистем в полной мере соответствуют критериям выделения самостоятельных периодов в истории Земли. В этой связи можно напомнить, что вопрос о делении кембрия на две или три самостоятельные системы ставился неоднократно на основании анализа палеонтологических данных. Экосистемный подход к периодизации геологической истории биосферы и Земли в целом при его рациональном сочетании с традиционными методами стратиграфии открывает дополнительную перспективу совершенствования МСШ.

Исследования проводятся при финансовой поддержке грантов РФФИ № 08-05-00695 и НШ – 3822.2008.5.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТИТОНСКИХ
АПТИХОВ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА

Введение. Одной из важных групп фауны для расчленения и корреляции титонских отложений Малого Кавказа являются аптихи. Следует отметить, что возрастное расчленение ряда разрезов титонских отложений изученного региона к настоящему времени произведено исключительно благодаря находкам аптихов. Учитывая это, авторы недавно начали изучать эту интересную группу ископаемых. В настоящей работе приводятся результаты этих исследований.

Материал и методы. Материалом для настоящей работы послужили как собственные сборы авторов, так и коллекции, хранящиеся в Институте Геологии НАН Азербайджана, которые состоят из сборов, в основном А.Г. Халилова, М.Р. Абдулкасумзаде, О.Б. Алиева, Т.Аб. Гасанова и частично Г.И. Аллахвердиева, а также литературные данные (Халилов, 1974, 1988; Касумзаде и Рогов, 2006), которые подверглись ревизии.

В титонских отложениях изученного региона таксоны видовой группы принадлежат к трём родам: *Lamellaptychus* Trauth, 1927; *Punctaptychus* Trauth, 1927; *Laevaptychus* Trauth, 1927. Род *Lamellaptychus* был разделён Туркулетом (Turculeţ, 1994) на чере подрода: *Lamellosuslamellaptychus* [= *Lamellaptychus* s.s. (*L.*)]; *Beyrichilamellaptychus* (*B.*); *Thorolamellaptychus* (*Th.*); *Didayilamellaptychus* (*D.*), что принимается в настоящей работе. Представители первых трёх подродов встречаются как в верхнеюрских, так и в нижнемеловых отложениях, а последний подрод известен только из валанжин-баррема.

Состояние изученности. А.Г. Халилов (1974) впервые для Малого Кавказа приводит монографическое описание 18 видов и подвидов титон-нижнемеловых аптихов. Описание некоторых таксонов видовой группы, к сожалению, не сопровождается фотоизображением, что затрудняет идентификацию коллекционного материала. Ниже приведены результаты ревизии описанных в указанной работе аптихов: *Lamellaptychus beyrichi beyrichi* (Oppel, 1865) em Trauth, 1938 [с. 166, табл. 8, фиг. 1, 5 = *L. (B.) beyrichi beyrichi* (Oppel, 1865)]; *Lamellaptychus beyrichi undocosta* Trauth, 1938 [с. 166, табл. 8, фиг. 2, 3, 4: фиг. 2 = *L. (B.)* cf. *murocostatus* (Trauth, 1938); фиг. 3 = *L. (B.) subalpinus* (Schafhault, 1853); фиг. 4 = *L. (B.) praeseranonis* (Blashke, 1911)]; *Lamellaptychus beyrichi longa* Trauth, 1938 [с. 166, табл. 8, фиг. 6 = *L. (B.) beyrichi longus* (Trauth, 1938)]; *Lamellaptychus mortilleti mortilleti* (Pict. et Lor., 1858) [с. 167, табл. 8, фиг. 9 = *L. (L.) favrei* (Trauth, 1938)]; *Lamellaptychus lamellosus* (Parkinson, 1811) em. Trauth, 1938 [с. 167, табл. 8, фиг. 7 = *L. (L.) lamellosus* cf. *lamellosus* (Parkinson, 1811)]; *Lamellaptychus didayi* (Cochaud), 1841 [с. 168, табл. 8, фиг. 8 = *L. (Th.)* cf. *bermudensis* (Renz, 1979)]; *Lamellaptychus subdidayi* Trauth, 1938 [с. 168 - в коллекции отсутствует, изображение не приводилось]; *Lamellaptychus angulicostatus angulicostatus* (Pict. et Lor., 1858) [с. 169, табл. 8, фиг. 10 = *L. (D.) atlanticusradiatus* (Trauth, 1938)]; *Lamellaptychus angulicostatus atlantica-radiata* Trauth, 1938 [с. 170, табл. 8, фиг. 11 = *L. (D.) atlanticusradiatus* (Trauth, 1938)]; *Lamellaptychus angulicostatus atlanticus* (Hennig, 1913) [с. 170, табл. 8, фиг. 12 = *L. (D.) subseranonis* (Renz, 1979)]; *Lamellaptychus angulicostatus radiata* Trauth, 1938 [с. 170, табл. 8, фиг. 13 = *L. (D.) angulocostatus radiatus* (Trauth, 1938)]; *Lamellaptychus angulicostatus symphysocostata* Trauth, 1938 [с. 171 - в коллекции отсутствует, изображение не приводилось]; *Lamellaptychus angulicostatus longa* Trauth, 1938 [с. 171, табл. 8, фиг. 14 = *L. (D.) angulocostatus* cf. *angulocostatus* (Peters, 1854)]; *Lamellaptychus* cf. *aplanatus* (Gilleron, 1873) [с. 172, табл. 8, фиг. 15 = *L. (Th.)* cf. *aplanatus* (Gilleron, 1873)]; *Punctaptychus malbosi* (Pictet, 1867) [с. 172 - в коллекции отсутствует, изображение не приводилось]; *Punctaptychus punctatus punctatus* (Voltz, 1837) [с. 173, табл. 8, фиг. 16 = *Punctaptychus punc-*

tatus punctatus (Voltz, 1837)]; *Punctaptychus punctatus longa* (Favre, 1875) [с. 173, табл. 8, фиг. 17 = *Punctaptychus punctatus longus* (Trauth, 1935)]; *Punctaptychus cinctus* Trauth, 1938 [с. 174, табл. 8, фиг. 18 = *Punctaptychus* cf. *cinctus* Trauth, 1935].

Позже А.Г. Халилов (1988) приводит повторное описание части указанных в предыдущей работе форм.

В статье, посвящённой стратиграфии верхнеюрских-нижнемеловых отложений Малого Кавказа, А.А. Касумзаде и М.А. Рогов (2006) наряду с титонскими аммонитами приводят изображение 6 форм титон-нижнемеловых аптихов: *Punctaptychus* cf. *punctatus* (Voltz, 1837) [с. 76, табл. 2, фиг. 1 = *Punctaptychus* cf. *punctatus* (Voltz, 1837)]; фиг. 2 = *Punctaptychus punctatus punctatus* (Voltz, 1837)]; *Punctaptychus* cf. *rectecostatus* Guzzi [с. 76, табл. 2, fig. 3 = *Punctaptychus* cf. *rectocostatus* Guzzi, 1961]; *Lamellaptychus* (*Didayilamellaptychus*) *didayi* (Соq.) [с. 76, табл. 2, фиг. 4 = *L. (D.) didayi* (Coquand, 1841)]; *Lamellaptychus* (*Lamellosuslamellaptychus*) cf. *submortilleti* Trauth [с. 76, табл. 2, фиг. 5 = *L. (L.) lamellosus* cf. *lamellosus* (Parkinson, 1811)]; *Lamellaptychus* (*Didayilamellaptychus*) *angulocostatus* (Peters) [с. 76, табл. 2, фиг. 6 = *L. (D.) angulocostatus* (Peters, 1854)]; *Lamellaptychus* (*Lamellosuslamellaptychus*) cf. *studerii* (Ooster) [с. 76, табл. 2, фиг. 6 = *L. (Th.)* cf. *submortilleti* (Trauth, 1938)].

Обсуждение результатов. Новыми исследованиями, основанными на изучении коллекций аммонитов и двустворчатых моллюсков, установлен титонский возраст нижней части карбонатной толщи, широко распространённой в центральной и юго-восточной частях Малого Кавказа (Касумзаде, 2000; Касумзаде и Рогов, 2006). Предыдущими исследователями эти отложения относились к берриасу (Халилов и др., 1974; Т.Аб. Гасанов, 1985; и др.). Следовательно, аптихи, найденные в этих отложениях, являются титонскими, а не берриасскими, как это считалось ранее.

Монографическое изучение коллекционного материала, а также результаты ревизии вышеотмеченных опубликованных работ позволили установить 30 таксонов видовой группы титонских аптихов Малого Кавказа. В то же время, предыдущими исследователями из титонских отложений приводились, без учёта результатов таксономической ревизии, 13 видов и подвидов.

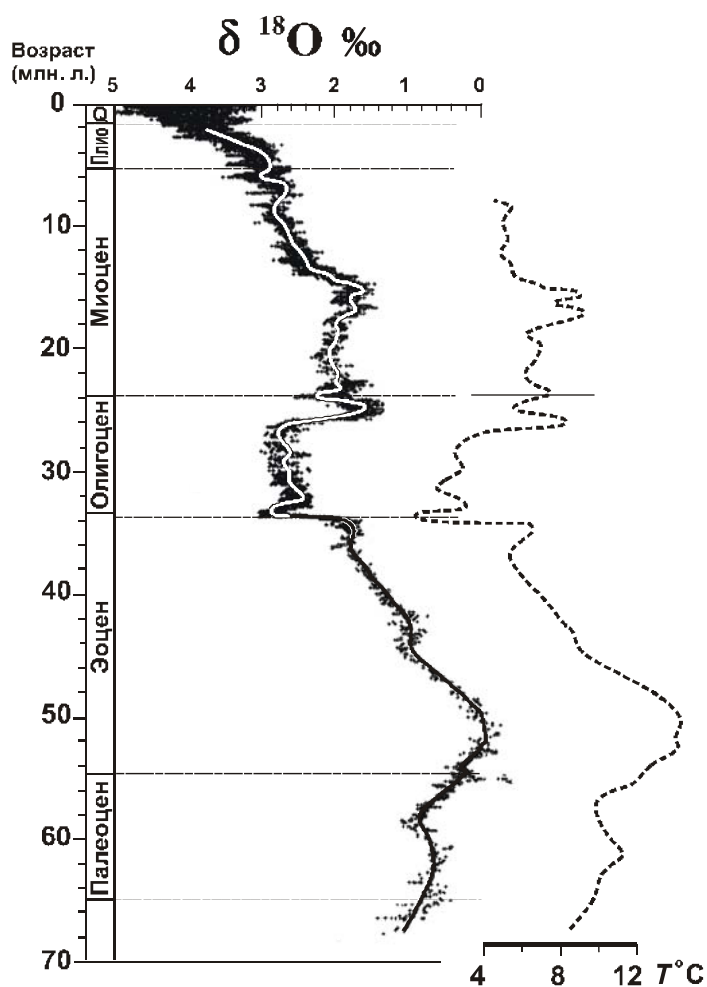
Таким образом, в составе титонского комплекса аптихов Малого Кавказа установлены следующие виды и подвиды: *L. (L.) lamellosus lamellosus* (Parkinson), *L. (L.) cinctus* Trauth, *L. (L.) bourdeti* Trauth, *L. (L.) inflexicostatus latus* Trauth, *L. (L.) favrei* Trauth, *L. (?L.) radiatocostatus* sp. nov., *L. (B.) beyrichi beyrichi* (Oppel), *L. (B.) beyrichi longus* (Trauth), *L. (B.) subalpinus* (Schafhautl), *L. (B.) moravicus* (Blaschke), *L. (B.) praeseranonis* (Blaschke), *L. (B.) rectecostatus* (Peters), *L. (B.) kaumbergensis* (Trauth), *L. (B.) cinctus* (Trauth), *L. (B.) seranonoides* (Trauth), *L. (B.) murocostatus* (Trauth), *L. (B.) inflexicostatus* sp. nov., *L. (B.) saribabaensis* sp. nov., *L. (Th.) aplanatus aplanatus* (Gillieron), *L. (Th.) submortilleti submortilleti* (Trauth), *Punctaptychus punctatus punctatus* (Voltz), *P. punctatus longus* Trauth., *P. punctatus fractocostatus* Trauth, *P. punctatus divergens* Trauth, *P. malbosi* (Pictet), *P. rectecostatus* Guzzi, *P. undocostatus* Turculet, *P. cinctus* Trauth, *P. latus* Trauth, *Laevaptychus. latus* (Parkinson).

Авторы выражают свою искреннюю благодарность М.А. Рогову за ценные советы и помощь, оказанные в ходе своих исследований.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА ГЛУБОКОВОДНЫХ ВИДОВ СКЛЕРАКТИНИЕВЫХ КОРАЛЛОВ НА ОСНОВАНИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ГРАНИЦ ИХ ОБИТАНИЯ

Возраст большинства родов глубоководных склерактиний варьирует от средней юры до плейстоцена (Wells, 1956). Возраст же большей части видов остается неясным, хотя упоминания о редких датированных их находках содержатся в ряде работ (Cairns, 1989, 1994; Cairns, Wells, 1987; Wells, 1984; Zibrowius, 1980). Причина в том, что глубоководные отложения в разрезах на континентах практически не встречаются.

Коллекция кораллов, собранная на судах Института океанологии, стала основой для определения температурных диапазонов 53 видов (Келлер, Оськина, 2008), объединенных в 4 условные группы по мере убывания холодноводности. Температурные диапазоны сравнивались с кривой, отражающей изменения температуры придонных вод океана в течение кайнозоя, построенной по собственным и литературным данным (Николаев, 2001; Zachos et al., 2001) одним из авторов (рисунок). Поскольку по данным тектоники глубина Океана в основном не менялась с конца мезозоя, можно предположить, что и в геологическом прошлом температура вод на больших глубинах была на всех широтах почти одинаковой и построенная палеотемпературная кривая является универсальной.



— Изотопные данные Zachos et al., 2001
----- Наша палеотемпературная интерпретация

1. Холодноводные виды (градация А: до 5 °С) живут в глубинных и придонных водах; в высоких широтах виды этой градации населяют и поверхностные воды. Сравнение температурных границ их обитания с температурной кривой приводит нас к заключению, что они не могли возникнуть ранее самого позднего эоцена - начала олигоцена, когда температура океанической толщи резко понизилась до 1-3°С. Литературных сведений о возрасте видов этой группы нет. В состав группы входят виды: *Fungiacyathus marenzelleri*, *Leptopenus irinae*, *Caryophyllia alaskensis*, *Deltocyathus parvulus*, *Stephanocyathus nobilis*, *Desmophylum dianthus*, *Gardineria Antarctica*, *Vaughanella concinna*, *Flabellum marcus*.

2. Умеренно холодноводные виды (градация Б: до

10°C) обитают практически во всей океанической толще. По данным температурной кривой, они могли возникнуть в середине - конце эоцена. Для четырех видов этой градации в литературе имеются возрастные определения по находкам в отложениях, находящихся на суше, не противоречащие установленному нами возрасту. Виды этой группы: *Fungiacyathus pliciseptus*, *Fungiacyathus fragilis*, *Stephanophyllia complicata*, *Madrepora oculata*, *Caryophyllia ambrosia*, *Caryophyllia profunda*, *Caryophyllia cornuformis*, *Stephanocyathus coronatus*, *Deltocyathus magnificus*, *Deltocyathus conicus*, *Crispatotrochus rubescens*, *Flabellum lowekeyesi*, *Flabellum knoxi*, *Flabellum apertum*, *Flabellum japonicum*, *Flabellum thouarsii*, *Flabellum impensum*, *Desmophyllum dianthus*.

3. Виды умеренных температур (градация В: до 15°C) обитают в более мелководных условиях, по сравнению с видами групп А и Б, редко – в глубинных. Одни виды этой градации живут в широких температурных диапазонах (1-В), другие обладают более узкими диапазонами (2-В). Первые могли появиться в палеоцене и ранее. Вторые вряд ли могли пережить резкое похолодание в конце эоцена и появились позже, предположительно в конце олигоцена. Из видов градации В только 5 найдены в отложениях на континентах, их возраст не противоречит нашим оценкам. В группу 1-В входят виды: *Fungiacyathus stephanus*, *Madrepora oculata*, *Deltocyathus vaughani*, *Deltocyathus moseleyi*, *Deltocyathus andamanicus*, *Lophelia prolifera*, *Solenosmilia variabilis*, *Conotrochus brunneus*, *Stephanocyathus spiniger*, *Peponocyathus australiensis*, *Javania cailleti*, *Flabellum chunii*, В группу 2-В: *Caryophyllia scobinosa*, *Caryophyllia compressa*, *Trochocyathus rhombocolumna*.

4. Тепловодные виды (градация Г: от 15°C и выше). Восемь видов имеют малый температурный разброс (2 -Г) и живут при высоких температурах в мелководных условиях. Поэтому время их появления следует определять не по температурной кривой, которая отражает изменения температуры на больших глубинах, а по изменениям палеотемпературы поверхностной водной массы. Ее температура оставалась высокой 20-25°C в течение всего палеогена и неогена, поэтому можно предположить, что эти виды могли появиться уже в палеогене. Тем не менее, часть их может иметь более молодой возраст, так как процесс видообразования идет постоянно. Семь видов живут в более широком диапазоне температур (1 - Г). Среди них встречаются виды, приуроченные и к глубоководным, и к донным водным массам. Время их возникновения весьма возможно уходит вглубь палеоцена, к мелу.

В группу Г-1 входят виды: *Fungiacyathus paliferus*, *Madrepora oculata*, *Caryophyllia calvery*, *Caryophyllia diomedea*, *Trochocyathus rawsonii*, *Trochocyathus rhombocolumna*, *Paracyathus humilis*, *Crispatotrochus galapagensis*, *Polycyathus isabela*, *Enallopsammia rostrata*, *Endopachys grayi*, *Heterocyathus sulcatus*. В группу 2-Г: *Caryophyllia smithii*, *Caryophyllia rugosa*, *Leptopsammia chevalieri*.

Таким образом, сравнение температурных границ изученных нами видов склерактиний с изменениями температуры глубинных вод океана в мезозое и кайнозое показало, что наиболее древними являются по всей вероятности тепловодные виды градаций В и Г. Некоторые из этих видов могли появиться и в течение эоцена и даже в палеоцене. Холодноводные же виды с узкими температурными границами имеют, несомненно, более молодой возраст и могли возникнуть не ранее начала олигоцена или даже в миоцене. Этот вывод подтверждает первоначальное предположение одного из авторов об исключительной молодости глубоководной фауны Scleractinia, Gorgonacea, Pennatulacea (Келлер, Пастернак, 2001).

МОРФОГЕНЕЗ И ПАЛЕОАУТЭКОЛОГИЯ СИЛУРИЙСКИХ ЦЕФАЛОПОД

Неаммоидные наружнораковинные цефалоподы силурийского периода являются важной составляющей морской биоты. Динамика их разнообразия является своеобразным отражением эволюции таксона, результатом всех морфологических и эволюционных преобразований. В истории развития цефалопод в фанерозое выявлены основные филогенетические события, в качестве которых устанавливаются морфологические новоприобретения в строении раковины (Барсков, 2006; Киселев, 2006; Бизиков, 2008). В истории развития неаммоидных наружнораковинных цефалопод основные морфологические новшества связаны с усовершенствованием способов ориентированного положения моллюска в пелагиали. Осмотический механизм регуляции плавучести, который действовал как процесс откачки одновалентных ионов из гидростатических камер, мог функционировать в чистом виде до глубин, не превышающих 250 м. (Несис, 1985). Можно предположить, что крупные наружнораковинные цефалоподы с подобным типом регулирования плавучести были обитателями шельфа. Данные о мелководности шельфовых силурийских бассейнов и непостоянстве гидрологического режима указываются для биотопов предков амфибий – *Rhipidisia* (Каландадзе, Раутиан, 1995), которые, возможно, были конкурентами в трофических цепях придонным, малоподвижным ортоцероидным цефалоподам, имевшим крупные раковины.

Активизация образа жизни и проникновение на большие глубины не могли быть обеспечены простой откачкой растворенных солей и воды из гидростатических камер в полость сифона (Несис, 1985; Барсков, 2006). Поэтому должны были действовать другие, более совершенные механизмы регуляции. Можно предположить возможность обитания представителей с простым строением сифонной трубки на глубинах, превышавших глубины обитания современного наутилуса – 700 м. (Westermann, 1982; Chamberlain, Moore, 1982). Наши данные о микроструктуре соединительного кольца у представителей *Michelinoceras michelini* (Barrande) из формации Копанина Богемии подтверждают эти выводы (Киселев, 1975) для тонкостенных ортоконов с сифоном без отложений. Среди других механизмов гидростатической регуляции в раковине можно отметить следующие:

1. Специализация задней части внутренностного мешка моллюска, которая формировала разнообразные типы внутрисифонных и внутрикамерных отложений;
2. Функционирование фрагмокона в качестве газово-жидкостного поплавка в состоянии нейтральной плавучести определялось утоньшением соединительных колец, уменьшением относительного диаметра сифона, перемещениями сифона в дорсовентральной плоскости, увеличение объема жилой камеры, возникновением явления деколяции – усечения задней части фрагмокона.

3. Результативность деятельности осмотических обменных процессов в системе сифональная полость – гидростатические камеры могла возрастать при формировании различных типов радиальных структур, увеличивавшие поверхность сифонного эпителия. Они неоднократно возникали у наружнораковинных цефалопод (Барсков, Киселев, 1995). Характер морфологических преобразований, обеспечивавших разные способы стабилизации тела моллюска в ориентированном положении в пелагиали, является основой для выделения филогенетических событий в истории развития наутилоидных цефалопод (Барсков, 2006; Киселев, 2006).

Характер морфологических преобразований сифонального комплекса и наружной части раковины и их дифференциация позволяют выделять (Барсков, 1989, 2006; Киселев, 2006) для силурийских цефалопод морфологические события разного ранга.

Первое морфологическое событие. Образование отложений в полости сифона для обеспечения разных вариантов стабилизации раковины.

События более низкого ранга:

1.1. Образование внутрисифонных отложений одновременно с камерными: 1.1.1. Пендентные кольца (отряд *Orthocerida*); 1.1.2. Parietalные пластины (отряд *Pseudorthocerida*).

Второе морфологическое событие. Образование в сифональной полости одновременно с аннулоциферными отложениями сифоннососудистой системы, состоящей из продольных и радиальных каналов – обособление отряда *Actinocerida*.

События более низкого ранга:

2.1. Тонкие, многоветвистые каналы иногда неясных контуров в разрезе (подотряды *Polydesmiina*, *Discoactinocerina*); 2.2. каналы маловетвистые, как правило с ясными очертаниями (подотряд *Actinocerina*); 2.2.1. каналы изогнутого типа; 2.2.2. каналы крючковидные; 2.3. радиальные каналы почти поперечные оси сифональной полости.

Третье морфологическое событие. Сворачивание раковины в плоскую спираль. Возникновение отряда *Targuserida*, повторные разновременные конвергентные повторения данного морфотипа в отрядах *Discosorida*, *Barrandeocerida* и *Nautilida*.

Четвертое морфологическое событие. Деколяция (трукция) заднего – апикального участка чаще ортоциферной раковины, которое могло проявляться у разных таксонов и в разное время (Барсков, 2006): семейства *Sphooceratidae*, *Brachycycloceratidae* в отряде *Orthocerida* (венлок) и представители отряда *Ascocerida*.

Пятое морфологическое событие. Модификации ортоцифер, циртоцифер и слабо свернутых форм с вариантами суженного, фестончатого и в разной степени закрытого устья жилой камеры. Это обособление характерно для отрядов *Oncoscerida* и *Discosorida*. Прослежены повторные разновременные конвергентные повторения данного морфотипа у разных таксонов в силуре.

Для силурийского этапа цефалоподовой биоты характерно максимальное разнообразие морфотипов и их комбинаций у представителей девяти отрядов, что привело к максимуму разнообразия таксонов в венлокском веке (шейнвудское время). После позднеордовикского биотического кризиса в раннелландоверийское время скорость формообразования для данной группы (F) таксонов высшего ранга уменьшилась с 0.83 в ордовике до 0.29 в раннем силуре, скорость вымирания (E) возросла соответственно с 0.19 до 0.34 и скорость диверсификации (F-E) с положительной в ордовике +0.64 стала отрицательной в силуре -0.05, а степень общего изменения состава таксонов (F+E) уменьшилось с 1.02 до 0.63. Данный биотический кризис привел практически к полной смене цефалопод на видовом уровне и глубоким изменениям в динамике их родового разнообразия. Так скорость формообразования (F) цефалопод в лландоверийском веке составила 4.78, скорость вымирания (E) – 1.22, скорость диверсификации (F-E) – 3.36 и общее изменение родового состава (F+E) к концу века составило 6.00, что резко отличается от подобных показателей в позднем ордовике. Рассматривая динамику морфологического разнообразия как итог всех эволюционных преобразований группы и учитывая представления А. Буко (1975, 1990) о том, что глубину того или иного преобразования биоты определяет не только степень изменения числа таксонов, но и уровень этих таксонов (качественные изменения), мы можем использовать отмеченные выше основные морфологические события как реперные при рассмотрении динамики разнообразия цефалопод в силурийский период.

ФАЦИАЛЬНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ РАННЕОЛЕНЕКСКИХ КОНОДОНТОФОРИД
СЕВЕРА СРЕДНЕЙ СИБИРИ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ

В триасовом периоде, начиная уже с раннего инда, вполне определенно проявляется географическая дифференциация конодонтофорид между северными и южными широтами. Панбореальная надобласть охватывает бассейны высоких широт, характеризуется космополитными родами с гладкими нескulptированными формами. В пределах надобласти, начиная с раннего оленека и по карний включительно, обособлялись Сибирская и Канадско-Свальбардская области. В Тетис-Панталассы надобласти, включающей бассейн Тетис и низкие акватории Пацифики, в течение раннего и среднего триаса существовали различия конодонтофорид из северных и южных зон, выразившиеся, главным образом, в обеднении южных тетических ассоциаций. Эти зоны интерпретируются как области (Клец, 2008). В качестве конодонтового зонального стандарта триаса в разные годы предлагались три биостратиграфические схемы (Sweet et al., 1971; Kozur, 1980, 2003). В схеме В. Свита и других (Sweet et al., 1971) конодонтовый стандарт инда разработан по Западному Пакистану, остальная часть – по юго-западу США, которые, как установлено (Клец, 2008) принадлежат разным областям надобласти Тетис-Панталассы. Первая схема Х. Коцура (Kozur, 1980) создана, главным образом, по западному Тетису. В ней полностью отсутствует шкала по нижнему триасу. Вторая схема Х. Коцура (Kozur, 2003) является наиболее полной и она валидна для всей относительно мелководной Средиземноморско-Тихоокеанской области. Этот стандарт мало применим для кремнистых глубоководных океанических толщ, накапливавшихся на северо-западе Пацифики на значительном удалении от палеоберега, и совсем неприменим для всей Панбореальной надобласти. Как показали исследования (Клец, 2005, 2006) эволюция конодонтофорид на заключительном триасовом этапе их существования в северных (Сибирская область) и южных (северо-западная Пацифика) акваториях проходила разными темпами, что находит отражение в биостратиграфических шкалах. Поэтому, совершенствование зональных схем, применимых для различных зоохорий, является весьма актуальным. Дальнейшая детализация шкал по конодонтам в пределах выделенных областей сопряжена с необходимостью учета данных биофациального анализа. Первые результаты получены по Средиземноморско-Тихоокеанской области. На основе установленной зависимости раннеоленекских конодонтовых ассоциаций от обстановок осадконакопления предложена уточненная биостратиграфическая схема для нижнего оленекского подъяруса юга Российского Дальнего Востока (Клец, 2008).

В Сибирском регионе наиболее благоприятным для прослеживания особенностей конодонтовых ассоциаций в зависимости от фаций является также оленекский век. Раннеоленекское время характеризуется максимальной трансгрессией Бореального бассейна в триасе. Это время высокого стояния уровня Мирового океана, широкого развития как мелководных, так и относительно глубоководных фаций. Особенно широко развиты шельфовые фации, представленные глинистыми, известково-глинистыми породами и битуминозными известняками (Дагис, Казаков, 1984). Установленная в Сибирской области Панбореальной надобласти (север Средней Сибири) для раннего оленекского века зависимость латерального распространения ассоциаций конодонтофорид от палеоберега на западе в сторону открытого моря на востоке может быть положена в основу совершенствования местных и региональных стратиграфических шкал по конодонтам севера Средней Сибири. В западном районе Буур-Оленекской фациальной зоны

(ФЗ) и вдоль южного борта Лено-Анабарского прогиба существовали условия нижней–средней сублиторали. В мелководной обстановке формировались глины терютехской свиты (20 м) темно-серые, темно-зеленовато-серые, тонкодисперсные, хорошо сортированные, неслоистые, со следами слабых придонных течений, с известковистыми и фосфатными конкрециями (Дагис, Казаков, 1984). Для нижней–средней сублиторали установлена ассоциация *Scythogondolella mosheri*-*Neogondolella buurensis* по количественному (до 42 % и 34 %) доминированию видов-индексов. Редкие виды рода *Neospathodus* составляют не более 7% (Клец, Курушин, 2005). В восточном районе Буур-Оленекской, Лено-Оленекской и Хараулахской фациальных зонах существовали условия нижней сублиторали. Формировавшаяся здесь чекановская свита (2-30 м) представлена в нижней части глинами темно-серыми с зеленоватым оттенком, аргиллитоподобными, тонкогоризонтальнослоистыми и неслоистыми с хорошей глубоководной сортировкой (Дагис, Казаков, 1984). По мере удаления от палеоберега, от более мелководных обстановок в сторону открытого бассейна, происходят количественные изменения в конодонтовых ассоциациях. Увеличивается среднее процентное число экземпляров *Neogondolella composita*, *Neospathodus waageni*, *N. aff. waageni*, *N. dieneri*. В зоне нижней сублиторали появляются *Scythogondolella milleri*. По мере углубления бассейна происходит уменьшение числа экземпляров *Scythogondolella mosheri* и *Neogondolella buurensis*. Преобладание в фации битуминозных известняков нижней сублиторали *Neospathodus waageni* и двух видов рода *Neogondolella* (*N. composita* и *N. buurensis*) позволяет установить для данной биомической зоны ассоциацию *Neospathodus-Neogondolella*. Преобладание в псевдоабиссальной фации (о. Котельный, Котельническо-Беннетская ФЗ) битуминозных известняков также *Neogondolella composita*, *N. buurensis* и *Neospathodus waageni* позволяет проследить ассоциацию *Neospathodus-Neogondolella* и для более глубоководных открытых морских обстановок.

Установленная зависимость раннеоленекских конодонтовых ассоциаций от обстановок осадконакопления в пределах Сибирской области Панбореальной надобласти может быть использована при разработке и дальнейшем совершенствовании местных стратиграфических схем триасовых отложений севера Средней Сибири по конодонтам, которые предлагаются в таблице.

Таблица. Биостратиграфическая схема нижнего оленекского подъяруса севера Средней Сибири по конодонтам.

ОСШ		РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ		МЕСТНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ									
Ярус	Подъярус	ЗОНЫ ПО АММОНОИДЕЯМ	ЗОНЫ И ПОДЗОНЫ ПО КОНОДОНТАМ	БУУР-ОЛЕНЕКСКАЯ	ЛЕНО-ОЛЕНЕКСКАЯ	ХАРАУЛАХСКАЯ	КОТЕЛЬНИЧЕСКО-БЕННЕТСКАЯ						
				ФАЦИАЛЬНЫЕ ЗОНЫ									
				западный	восточный								
				районы									
				нижняя-средняя	нижняя сублитораль				псевдоабиссаль				
Оленекский	Нижний	Wasatchites tardus	Neospathodus waageni	Scythogondolella milleri	buurensis		waageni	buurensis	waageni	milleri		waageni	milleri
		Lepiskites kolymensis		Neospathodus bicuspidatus	mosheri	waageni		bicuspidatus		waageni	composita-mosheri		waageni
		Hedenstroemia hedenstroemi	Pseudogondolella nepalensis	nepalensis			?	?			?		

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 07-05-00204а) и по программе 17 РАН

РОЛЬ БИОЗОНАЛЬНОГО МЕТОДА В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ ТРИАСА СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Триасовые отложения широко распространены на Северо-Востоке России и в основном представлены терригенными породами морского происхождения, которые формировались в шельфовых бассейнах, примыкавших к окраине Сибирского континента. Насыщенность отложений ископаемыми, непрерывность осадконакопления и стратиграфическая полнота разрезов выдвинули рассматриваемую территорию в качестве ключевого региона для разработки детальных биостратиграфических шкал триаса и создания бореального стандарта триасовой системы (Дагис, Тозер, 1989; Захаров и др., 1997; Константинов, 2006).

Детальная биостратиграфическая шкала триаса Северо-Востока России основана большей частью на эволюции аммоноидей, но в терминальном триасе эта группа становится очень редкой в Бореальной палеобиогеографической области и представленной долгоживущими космополитными родами с гладкой раковиной (Дагис и др., 1979), в связи с чем зональная шкала среднего, верхнего нория и рэта разработана по двустворчатым моллюскам (Курушин, 1998).

В настоящее время в триасе Северо-Востока России выделяется 46 зон по аммоноидеям, а с учетом подзон число биостратонов достигает 65: 9 зон в индском ярусе, 7 – в оленекском, 12 – в анизийском, 7 – в ладинском, 9 – в карнийском и 2 – в нижнем норийском подъярусе. Эту последовательность аммоноидных зон дополняют семь зон по двустворчатым моллюскам, выделенных в среднем, верхнем нории и рэте.

В результате ревизии и монографического описания аммоноидей (Дагис, Ермакова, 1988; 1990; Константинов, 1991а; Бычков, 1995; Dagys, Ermakova, 1996; Дагис, Константинов, 1997; Dagys, 1998, 2001) были существенно уточнены систематический состав и распространение аммоноидей в триасе Сибири, выявлены закономерности эволюции ряда групп, позволившие реконструировать филогенетические связи на уровне родов и видов. Нижние границы зон проводятся по появлению новых таксонов – родов или видов – в эндемичных бореальных семействах, что является надежной биохронологической основой расчленения и корреляции вмещающих триасовых отложений. Детальная биостратиграфия оленекского яруса базируется на эволюции линий *Anaxenaspis* – *Lepiskites* – *Clypeoceratoides*, *Xenoceltites* – *Bajarunia* – *Nordophiceras*, *Boreoceras* – *Epiboreoceras* – *Praesibirites* – *Parasibirites* – *Sibirites* (Дагис, Ермакова, 1993; Ермакова, 2002). Зональная шкала нижнего и среднего анизия основана на развитии грамбергиид и арктохунгарид (Dagys, 1998; 2001). Двучленное расчленение верхнего анизия отражает основные этапы эволюции бейрихитид (Константинов, 1991б). Для ладинского яруса выявлена морфолого-генетическая последовательность родов и видов цветковитид и натгорститид, положенная в основу расчленения этого стратиграфического интервала (Дагис, Константинов, 1995; 1997). В настоящее время филогенетический метод мало применим для индского яруса, в котором установлены короткие видовые линии внутри отдельных родов (*Otoceras*, *Tompophiceras*, *Vavilovites*), а также для верхнего триаса ввиду относительно слабой изученности поздне триасовых аммоноидей.

Тесная связь последовательных таксонов, образующих филогенетические ряды, а также, в некоторых случаях, перекрытие интервалов их стратиграфического распространения, свидетельствует, вероятно, об отсутствии крупных пробелов в палеонтологической летописи морских отложений триаса и непрерывности зональных последовательностей. Это подтверждается также и преемственностью таксонов аммоноидей, вхо-

дящих в зональные комплексы и не относящихся к группам, на которых основано выделение филозон.

Достигнутый прогресс в изучении палеонтологии и биостратиграфии триаса Северо-Востока России и других регионов мира позволил создать обоснованные модели межрегиональной и глобальной корреляции триасовых отложений. Так, благодаря космополитизму аммоноидей, довольно ясны основные черты корреляции нижнего инда и нижнего оленека (Дагис, Ермакова, 1993). В то же время, остаются проблемы в корреляции верхнего инда и верхнего оленека на зональном уровне, что связано с возрастанием географической дифференциации аммоноидей в позднем инде и позднем оленеке и их эндемизма. Сопоставление биостратиграфических схем среднего (Дагис, 1987; Константинов, 1991; 2000; Dagys, 1998; 2001) и верхнего (Константинов, Соболев, 1999; Константинов, 2008) триаса Северо-Востока России и других бореальных регионов со схемами Тетической палеобиогеографической области осуществляется с различной степенью достоверности через экотонные разрезы, которые располагались в триасовом периоде вдоль побережья Западной и Восточной Пацифики и характеризовались смешанной фауной из бореальных и тетических элементов. Реперными интервалами корреляции в верхнем триасе является зона *seimkanense* (появление космополитного рода аммоноидей *Neoprotrachyceras*) и верхний норий (появление космополитного рода двустворок *Monotis*).

Несмотря на нерешенные вопросы и проблемы корреляции, региональная зональная шкала триасовой системы Северо-Востока России является в настоящее время самой детальной и полной в Бореальной области и представляет собой наиболее совершенный инструмент расчленения и межрегиональной корреляции триасовых отложений бореального типа. Она имеет исключительно важное значение при разработке детальных стратиграфических схем триасовых отложений нового поколения. Это объясняется тем, что, во-первых, с помощью региональной зональной шкалы триаса решается одна из основных задач при разработке стратиграфической основы геологического картирования – определение возраста картируемых подразделений (свит, подсвит, пачек) на основе выявления их соотношения с единицами Общей (Международной) шкалы. Во-вторых, региональная зональная шкала триаса обеспечивает дробность расчленения частных разрезов, их корреляцию и составление сводных и опорных разрезов системы для различных фациальных районов (Константинов и др., 1997; 2003; 2007). В-третьих, с помощью региональной зональной шкалы осуществляется увязка всех биостратиграфических данных по разным группам фауны (наутилидам, двустворчатым моллюскам, фораминиферам, конодонтам и др.) в систему зональных биостратиграфических шкал. Последняя является связующей основой при корреляции разрезов триаса по площади и сведении их в корреляционную часть стратиграфической схемы (Казаков и др., 2002). В-четвертых, детальная зональная шкала триаса позволяет выявить в разрезах стратиграфические перерывы и их длительность, обосновать возрастное скольжение границ свит, подсвит и пачек по латерали, что вместе с анализом фаций и мощностей отложений, дает возможность выделения различных типов разрезов триаса, обоснования схем структурно-фациального районирования и легенд для геологического картирования.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 06-05-64205).

КОМПЛЕКСНОЕ ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Детальные зональные схемы, составленные по различным группам фауны, позволяют перейти к сопоставлению отложений конкретного осадочного бассейна со смежными, а подчас и весьма удаленными регионами. Здесь важное значение приобретает палеогеографический аспект. Роль разрезов Восточно-Европейской платформы (ВЭП) в реконструкции общей картины позднемеловой палеогеографии трудно переоценить, поскольку именно здесь сообщались водные массы бассейнов Крымско-Кавказской области, Средней Азии и Тургайского региона. Обоснование биостратиграфического расчленения верхнемеловых отложений ВЭП во многом опирается на черты сходства с западноевропейскими стратотипическими и просто хорошо изученными разрезами. В то же время, несмотря на явно выраженные черты сходства мелководно-морского осадконакопления и расселения организмов на огромных пространствах Европейской палеобиогеографической области (ЕПО), намечаются отдельные участки, характеризующиеся некоторой спецификой палеогеографической ситуации. Таким образом, любая зональная шкала, так или иначе, имеет единую палеобиогеографическую основу, то есть должна быть выделена по зонам одной палеобиогеографической области (провинции). В существующих зональных схемах для ВЭП зональное деление осуществляется для различных интервалов позднего мела на основе различных групп макро- и микроорганизмов. Для сеномана зоны выделялись по аммонитам, для турона, коньяка и сантона – по иноцерамам, для верхнего сантона, кампана и маастрихта – по белемнитам. Большое значение имеют различные группы микрофоссилий, среди которых все большую роль приобретают радиолярии. Весьма значительную роль играет дробность расчленения разрезов. Дробное деление помогает отделить региональные подразделения от местных, локальных; оно способствует выделению перерывов, которые не всегда возможно определить другими методами. Надежное пространственное прослеживание дробных стратиграфических единиц обеспечивает возможность синхронизации геологических и биологических событий. К числу таковых принадлежит смена палеогеографических обстановок и тесно связанных с ними изменений биоты. Необычайно осторожно следует подходить к комплексному обоснованию зональных подразделений. Комплексование данных по различным группам организмов является необходимым, однако, при этом не должна утрачиваться самостоятельность каждой конкретной группы. При составлении зональных схем необходимо оценить стратиграфический потенциал каждой группы по двум пунктам: 1) значение группы для расчленения разрезов конкретного региона и 2) ее пространственное распространение. При палеогеографических реконструкциях необычайно важным является четкая связь между лито- и биостратонами, границы между которыми далеко не всегда совпадают.

Сложная палеогеографическая ситуация на территории ВЭП способствовала возникновению существенных различий в распределении макро- и микрофоссилий. Однако можно выделить отдельные интервалы, которые объединены проявлениями общих событий. К их числу следует отнести пограничный сеноман-туронский интервал, связанный с проявлением дизоксических обстановок. На ВЭП это выразилось в резком увеличении соотношения планктон/бентос в фораминиферовой ассоциации и возможности выделения здесь отложений зоны *Whiteinella archaeocretacea*. Специфические обстановки этого интервала являются прекрасным репером для корреляции мелководных терригенных отложений Русской платформы и Туранской плиты с существенно более глубоковод-

ными разрезами Причерноморской впадины и Крымско-Кавказского региона, а также с разрезами Западной Европы (Алексеев и др., 2005).

Зональное расчленение по разным группам организмов на территории ВЭП имеет наибольшее сходство с южным обрамлением (Крымско-Кавказская область и Туранская плита) на протяжении позднегуронского и коньякского интервалов. Так, в отложениях чернетовской и жиздринской свит, развитых на западном склоне Воронежской антеклизы, впервые установлена последовательность в смене комплексов иноцерамид. Аналогичная последовательность была ранее выявлена для турон-коньякских отложений Польши, Богемии, Северной Германии и Внутреннего бассейна США. Выделяемые в этом интервале слои с комплексом планктонных фораминифер *Marginotruncana renzi* прослеживаются в большинстве разрезов ЕПО. В разрезе скважины 26 Соболевское встречены турон-коньякские радиолярии зоны *Alievium superbium*, имеющей весьма широкое пространственное распространение. Особенности этого этапа объясняются развитием широкой эвстатической трансгрессии, которая проходила севернее Брянска, Курска и Воронежа (Олферьев и др., 2005).

Одним из наиболее сложных этапов в палеогеографической обстановке на ВЭП являлся приграничный сантон-кампанский интервал, когда активные тектонические процессы вызвали смену палеогеографической ситуации, изменив ход седиментации и состав биоты. Именно в это время сформировался меридионально вытянутый вдоль Волги пояс терригенно-кремнистых осадков, содержащий специфические комплексы макро- и микроорганизмов (Олферьев и др., 2007, 2008). Следует отметить, что территория Ульяновско-Саратовского Поволжья и ее южное продолжение выделяется как особый участок на протяжении всего кампана. Так, разрез верхнекампанской секвенции здесь завершается территориально выдержанной пачкой темно-серых глин или глинистых мергелей. Высокое содержание в глинах раковин диатомей, а также данные рентгенодифрактометрического, изотопного анализов указывают на условия существенного опреснения (Найдин и др., 2008). Причину его можно объяснить проникновением в эпиконтинентальный бассейн ВЭП низко соленых арктических вод, которые поступали сюда через Приуральский пролив. Начало кампана совпадает, кроме того, с активизацией бо-реального влияния, что подтверждается проникновением холоднолюбивых «птерий» далеко на юг. Об этом свидетельствуют также радиоляриевые и нанопланктонные ассоциации. Зональные комплексы фораминифер характеризуются здесь явным преобладанием бентосных таксонов с агглютинирующей раковиной, планктонные форминиферы редки и представлены видами-космополитами (Кобаевич, Вишневская, 2008). В то же время, по соотношению планктонных и бентосных форм в ассоциациях фораминифер можно проследить моменты проникновения южных водных масс на территорию платформы.

Весьма заметную роль в палеогеографических построениях играет проникновение тетических вод на территорию ВЭП в терминальном маастрихте, которое получило название *elegans*-трансгрессии. Связанное с этим эпизодом ярко выраженное потепление характерно для большинства маастрихтских разрезов и фиксируется не только на основании анализа комплексов макро- и микрофоссилий, но и по изотопным характеристикам в самых различных регионах мира.

Работа выполнена при поддержке фонда РФФИ (проекты 07-05-00882 и 08-05-00283).

ГЛОБАЛЬНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ: СТРАТОТИПИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ ГРАНИЦ И КОРРЕЛЯЦИЯ

Глобальные подразделения. Согласованная Международная стратиграфическая шкала фанерозоя (МСШ), представляющая собой последовательность хроностратиграфических подразделений, для которых определены названия и глобальные стратотипические разрезы и точки (GSSP), близка к завершению. В ближайшие годы МСГН предстоит утвердить около одной трети из 96 ярусных границ фанерозоя. МСШ-2008 для большей части геологических систем включает традиционные европейские ярусы с уточненными границами, для некоторых интервалов палеозоя (кембрий, ордовик) созданы новые или значительно обновленные (пермь) последовательности ярусов. Для ряда систем (кембрий, ордовик, карбон) количество и/или объемы отделов и ярусов также изменены.

Для использования МСШ за пределами выбранных стратотипов в геологических регионах с различными фациальными и палеобиогеографическими особенностями необходимо как можно более точное прослеживание границ отделов и ярусов. От этого зависит надежность корреляции глобальных подразделений с общими, провинциальными и региональными стратиграфическими стандартами, используемыми на разных континентах. В процессе многолетних международных исследований по определению ярусных границ фанерозоя проводилась надежная корреляция наиболее полных и хорошо изученных разрезов-претендентов на роль стратотипа той или иной ярусной границы. Однако реальное тестирование многих новых глобальных границ систем, отделов и ярусов на обширных территориях осадочных бассейнов и аккреционно-коллизийных областей России только начинается. Уже сейчас очевидны большие, а в ряде случаев непреодолимые трудности, связанные с различиями в традициях и подходах, недостаточной изученностью разрезов или групп фауны, определяющих границу, неблагоприятным фациальным развитием и другими объективными причинами. Это особенно касается многих новых ярусов и отделов кембрия и ордовика, ряда подразделений карбона и перми, пограничных отложений юры и мела. Для облегчения решения этой задачи необходимо провести сравнительный анализ полноты последовательности и степени изученности пограничных отложений ярусов в основных геологических регионах и выбрать среди них референтные разрезы или региональные стратотипы и точки (РСРТ) границ глобальных ярусов. Для некоторых стратиграфических уровней такими разрезами могут стать кандидаты в стратотипы, обсуждавшиеся в процессе выбора глобальной границы, но не получившие этого статуса. РСРТ не нуждаются в международном рассмотрении, но они должны быть одобрены национальными или региональными стратиграфическими комиссиями, для территории России – МСК. Выбор и дополнительное изучение РСРТ может дать дополнительные критерии определения границ глобальных ярусов в различных регионах и фациях, а также будет способствовать более широкому использованию МСШ, а, следовательно, большей унификации хроностратиграфической основы расчленения и корреляции отложений.

Начиная с 2004 года, согласно рекомендации Комиссии по геологической карте Мира МСШ используется в качестве хроностратиграфического стандарта при составлении единых легенд обзорных геологических карт в международных проектах на крупные области Земли (Циркумполярная Арктика, Центральная Азия, Северная Евразия и др.). За последнее время сделаны успехи в корреляции большинства ярусов фанерозоя Общей стратиграфической шкалы (ОСШ), используемой в России, с подразделениями современной МСШ (Постановления МСК..., 2008). Достигнутая надежность корреляций в основном отвечает требованиям составления легенд геологических карт масштабного ряда

1:2 500 000 и 1:5 000 000. Однако даже для этих целей во многих регионах остается проблематичным определение границ отделов и ярусов нижней части палеозойской шкалы, в меньшей степени – верхней. Картографическое воплощение МСШ-2008 влечет за собой ревизию и переопределение возрастных индексов картируемых подразделений, что в ряде случаев приводит к изменению контуров геологических тел на картах и требует дополнительного изучения и ревизии картографических материалов в рамках обновления серийных легенд ГГК-1000. Значительно более сложным оказался переход в легендах обзорных карт на подразделения МСШ докембрия, которая в отличие от ОСШ, используемой в России построена не на историко-геологических, а на хронометрических критериях. Эти трудности вряд ли удастся преодолеть в ближайшие годы.

Региональные подразделения. Согласно Стратиграфическому Кодексу (СК) России (2006) горизонт (региоярус) является основной таксономической единицей региональной стратиграфической шкалы, выполняет корреляционную функцию в пределах своего географического распространения и используется для сопоставления местных стратиграфических схем между собой, а также региональных стратиграфических схем с ОСШ. Для этого подразделения обязателен стратотип (body stratotype), в качестве которого СК рекомендует наиболее полный разрез одноименной свиты изучаемого геологического региона. Говоря об исключительно важной роли региональной стратиграфии, необходимо подчеркнуть, что по существу горизонт (региоярус) должен рассматриваться как хроностратиграфическое подразделение, имеющее границы, близкие к синхронным. От точности обоснования его границ зависит надежность определения возраста картируемых литостратиграфических единиц и, соответственно, качество составляемых государственных и обзорных геологических карт любого масштаба. Для большинства геологических регионов России горизонты (региоярусы) в палеозойских и частично в мезозойских отложениях были выделены во второй половине прошлого столетия на основе использования биостратиграфического метода. Подразделения этого ранга выделялись преимущественно по разрезам шельфовых фаций, содержащих в основном бентосную фауну. При их обосновании, описании и дальнейшем использовании давалась комплексная палеонтологическая характеристика или биостратиграфическое (биозональное) содержание подразделения в целом, тогда как его корреляция с зонами по пелагическим группам, определяющим границы, часто оставалась условной. В СК (2006), как и в предыдущих его изданиях, указано, что при описании нового регионального подразделения наряду с другими данными необходимо приводить «основные признаки, используемые при корреляции геологических образований, объединяемых в это подразделение, и обосновании его границ». Тем не менее, на практике критериям определения границ не уделялось достаточно внимания даже тогда, когда подразделения выделялись на биостратиграфической основе. К тому же, палеонтологическая характеристика используемых в настоящее время подразделений имеет очень разное качество, а их границы чаще всего приурочены к стратиграфическим перерывам. Следует признать, что традиционная концепция определения горизонта (региояруса) не отвечает современным требованиям обоснования единицы этого ранга. Для придания хроностратиграфического статуса этому подразделению необходимо пытаться определять его границы на основе подходов, осуществляемых при определении глобальных подразделений того же таксономического ранга, т. е. путем определения стратотипического разреза и точки его границы. Несмотря на то, что эта задача трудна и часто не выполнима, такой путь совершенствования региональных стратиграфических схем и уточнения их корреляции с ОСШ и МСШ является наиболее приемлемым в настоящее время. Описание стратотипов границ горизонтов (региоярусов) должны быть одобрены МСК и опубликованы.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ НА 33 СЕССИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
КОНГРЕССА, ОСЛО, 2008

На 33 сессии МГК палеонтологии было посвящено десять симпозиумов, на которые было представлено около 170 тезисов устных и стендовых докладов. В научной программе больше внимания было уделено проблемам стратиграфической палеонтологии, меньшее число докладов касалось таксономических и эволюционных проблем. По-видимому, определенную роль сыграло то обстоятельство, что за прошедшие между двумя конгрессами четыре года внимание многих палеонтологов было сосредоточено на вопросах детальной палеонтологической характеристики и биостратиграфического обоснования границ подразделений разрабатываемой Международной стратиграфической шкалы. В некоторой степени это могло быть обусловлено также тем, что представительный симпозиум (HPF-01) был назван «Основной вклад в палеонтологию и историческую геологию», поэтому большая часть представленных тезисов имела биостратиграфическую направленность. Преобладали доклады по микрофауне, особенно фораминиферам и радиоляриям верхнего палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Значительное место в программе первого симпозиума заняли проблемы динамики биоразнообразия и крупных экосистемных перестроек в интервале от эдиакария (венда) до кайнозоя. Были представлены новые данные по хорошо известным глобальным событиям в эволюции морской и наземной биоты на рубеже неопротерозоя – кембрия, ордовика – силура, франа – фамена, перми – триаса, мела – палеогена. Обсуждались успехи, достигнутые в корреляции морских и континентальных экосистем на основе интеграции палеонтологических, изотопных и палеоклиматических данных. Ряд докладов был посвящен направлениям и закономерностям эволюции отдельных групп бентосной фауны (раннекембрийские моллюски, раннемезозойские криноидеи и др.), а также их биостратиграфическому и палеобиогеографическому значению (меловые иноцерамиды, силурийско-девонские хитинозоа, позднемеловые аммониты). Особое место по количеству докладов и разнообразию проблем заняла оценка перспектив более широкого использования биостратиграфического метода в стратиграфии верхнего палеопротерозоя – неопротерозоя на основе новых материалов, полученных в разрезах Балтоскандии, Восточно-Европейской платформы, Восточной Сибири, Индии, Австралии и Китая. Отмечался очевидный прогресс в биостратиграфическом расчленении неопротерозоя, расчленение и корреляция которого обычно основывалась на данных хемо-, магнито- и событийной стратиграфии (импакты, эпизоды оледенения и вулканической активности). Расцвету и угасанию эдиакарской (вендской) биоты был посвящен специальный симпозиум. Подчеркивалось первостепенное значение акритарх, в особенности, акантоморфных видов, по которым выделяются зональные подразделения.

В представленных докладах по экологической микропалеонтологии рассматривались истории становления методов и ее современный статус, проблемы экологии бентосных и планктонных организмов (фораминифер, радиолярий, динофлагеллат). Особое внимание было уделено воздействию различных загрязнителей (тяжелые металлы, рассеянные элементы Hg, Zn, Pb, Cu) и длительного накопления в водах биогенных элементов (эвтрофикации) под воздействием антропогенных факторов на окружающую биоту. В ряде докладов рассматривалось влияние климатических изменений и колебаний в содержании кислорода на динамику биоразнообразия радиолярий на основных рубежах палеозоя – мезозоя и мезозоя – кайнозоя.

Специальный симпозиум был посвящен концепции и методам ихнологии. Ряд докладов содержал детальную характеристику уникальных палеонтологических место-

нахождений (лагерштадтов) раннекембрийских археоцеат и брахиопод, раннемеловой континентальной биоты Джеол Китая, биоты потухшего кратера вулкана Испании. Возможности использования геоинформатики при создании баз данных были показаны в основном на примерах млекопитающих позднего неогена – квартера.

В рамках нескольких симпозиумов рассматривались результаты работ по проектам МПГК: «Крупнейшее событие ордовикской биодиверсификации» и «Морская и неморская юра; глобальная корреляция и основные геологические события».

Теоретические аспекты палеонтологии, такие как проблема определения и распознавания вида и «реальности» палеонтологических морфовидов, а также определение понятия «биоразнообразие», нашли отражение лишь в единичных докладах.

Программа и тематика симпозиумов по палеонтологии двух последних сессий МГК имеет много общего. С одинаковой степенью детальности рассматривалась динамика биоразнообразия, при этом значительно расширилась на восток территория исследований. На 33-ю сессию МГК были представлены новые обширные материалы по верхнему протерозою и фанерозою Китая, Индии, Ирана, Ирака, и Японии. Значительно более детально и на нескольких симпозиумах обсуждались проблемы эволюции, коэволюции, тафономии и биогеографии позвоночных по результатам изучения верхнепалеозойских и мезозойских разрезов Австралии, Индии и Китая. Расширились площади проведения исследований по экологической микропалеонтологии, о чем свидетельствует большое число докладов специалистов из Греции, Италии, Турции, Ирана и России. Новым и хорошо освященным направлением в программе было расчленение и корреляция протерозойских (рифейских) и эдиакарских (вендских) отложений на основе более интенсивного использования биостратиграфических данных по новым региональным материалам, полученным в разрезах российской части севера Евразии, Китая и Австралии. По-видимому, это является следствием активных усилий специалистов приблизить хронометрическую шкалу докембрия к хроностратиграфической, используя сходные с фанерозойскими принципы определения границ подразделений.

В целом, следует отметить, что глобальная тенденция сокращения объема исследований по фундаментальным проблемам теоретической палеонтологии, которая наметилась еще до 32 сессии МГК во Флоренции, продолжается. Все большее внимание уделяется прикладным аспектам использования палеонтологических данных в региональных и глобальных геологических обобщениях.

И.В. Коровников (ИНГГ СО РАН)

ФАЦИАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ТРИЛОБИТОВ РАННЕГО И НАЧАЛА СРЕДНЕГО КЕМБРИЯ ВНЕШНЕГО ШЕЛЬФА СИБИРСКОГО ПАЛЕОБАССЕЙНА

Из нижнего и низов среднего кембрия известны находки, принадлежащие почти 50 семействам трилобитов. В раннем и начале среднего кембрия территория Сибирской платформы представляла собой часть эпиконтинентального, мелководного бассейна с отдельными островными участками. В этой акватории имели место различные фациальные условия: от крайнего мелководья до относительно глубоководных участков. Трилобитовая фауна, довольно жестко привязанная к придонным условиям существования, приспособлялась к разным условиям и на отдельных участках палеобассейна существовали комплексы трилобитов, которые имели определенное латеральное распространение. Условия существования менялись и во времени. Поэтому в разрезах наблюдается вертикальная смена комплексов.

Первые достоверные находки трилобитов на Сибирской платформе имеются из

самых низов атдабанского яруса (Хоментовский, Репина, 1965; Кембрий Сибирской платформы, 1992; Репина, Бородаевская, Ермак, 1988; Репина, Лучинина, 1971). Трилобиты, после появления в начале атдабанского века, уже к началу ботомского века на Сибирской платформе стали многочисленной и разнообразной группой фауны.

Наличие большого фактического материала позволило выявить биофациальные комплексы трилобитов, их стратиграфическое и латеральное распространение и разработать детальную схему их распространения. В качестве биофациальных комплексов принимаются ассоциации различного таксономического ранга – рода, семейства, надсемейства и выше, в которых определяющими формами являются таксоны, наиболее характерные для данной территории в определённых условиях обитания и занимавшие доминирующее положение среди других представителей трилобитовой фауны.

В атдабанском веке в зоне внешнего шельфа существовали два трилобитовых биофациальных комплекса, в начале века – «Fallotaspidoidea», во второй половине века – «Fallotaspidoidea – Eodiscoidea». Первый комплекс был приурочен к наиболее мелководной части (к зоне развития органогенных построек). Во второй половине века большую роль в комплексе начали играть эодисцидные трилобиты. Они расселились также в более глубоководные части палеобассейна.

В ботомском веке доминировали протоленидные трилобиты. Однако комплексы протоленид из более мелководных и глубоководных зон различались на видовом уровне. Кроме этого, на участках, где шло накопление глинистых осадков, обогащенных органическим веществом, существенную роль в комплексах играли эодисцидные трилобиты. Биофациальный комплекс «Protolenidae (*Bergeroniellus*, *Bergeroniaspis*) – Eodiscoidea» был распространен в ботомском веке практически по всей зоне внешнего шельфа Сибирского палеобассейна.

Почти до самого конца тойонского века в комплексах трилобитов продолжали доминировать протолениды. Однако на рубеже ботомского и тойонского веков их таксономический состав претерпел изменения. В это время протолениды были представлены родами *Lermontovia* и *Paramicmacca*, представители которых существовали во всех фациальных зонах внешнего шельфа. Также довольно типичны для комплексов были представители рода *Neopagetina*. Все это позволило установить биофациальный комплекс «Protolenidae (*Lermontovia*, *Paramicmacca*), *Neopagetina*». Исключением из этого являются разрезы Верхне-Мархинского района. На этом участке разрез тойонского яруса представлен удачинской свитой. Это органогенные, песчаные известняки. Здесь встречены представители семейств Agrauidae, Jakutiidae, Utiidae и др. Установлен биофациальный комплекс «Agrauidae – Jakutiidae – Utiidae – Paradoxididae». В конце тойонского века произошла латеральная дифференциация комплексов трилобитов. Вероятно, это было обусловлено как усилением фациальных различий на отдельных участках палеобассейна, так и особенностями эволюции отдельных таксонов, потому что одни и те же комплексы трилобитов присутствуют в разнофациальных толщах. В Лено-Алданском районе, на северо-востоке платформы и в Западном Прианабарье доминирующую роль играл биофациальный комплекс «Paradoxididae – Dorypygidae – Dinesidae». Присутствие этого комплекса известно также в известково-доломитистых отложениях (хомустахская, харатаская свиты) на р. Лене, в органогенно-обломочных известняках (еланская свита) и в черносланцевых толщах (куонамская свита) в Восточном Прианабарье. В то же время в Игаро-Норильском районе комплекс трилобитов отличается от названного выше, где установлен биофациальный комплекс «Dorypygidae – Ptychopariidae – Dinesidae», который также характерен для низов амгинского яруса среднего кембрия в Лено-Алданском районе (р.р. Амга, Лена), на северо-востоке платформы (р. Хорбосуонка, Хараулахские горы, р. Хос-Нелеге), в Игаро-Норильском районе. Он встречается в органогенно-обломочных известняках (еланская, амгинская свиты), в гли-

нистых известняках (сэктэнская свита). В Игаро-Норильском районе в битуминозных известняках (шумнинская свита), в доломитистых известняках (моргуновская толща). Этот комплекс существовал в указанных районах почти до конца амгинского века.

В это же время (в первой половине амгинского века) в более глубоководных частях открытого шельфа последовательно существовали два биофациальных комплекса трилобитов: «*Ovatoryctocara – Agnostida*» и «*Agnostida – Oryctocephalidae*», которые характеризовались доминирующей ролью ориктоцефалидных и агностидных трилобитов, остатки которых в большом количестве встречаются в разрезах куонамской свиты в восточной части Сибирской платформы.

В Верхне-Мархинском районе на протяжении почти всего амгинского века, в отличие от упомянутых выше районов, существовало несколько иное сообщество трилобитов. Наибольшее распространение там имели представители аномокаринных, коринексохидных и парадоксидных трилобитов. Их остатки встречаются в серых известковых песчаниках (удачнинская свита). В скважине Сохсолохская 706 в известняках, глинистых известняках и мергелях (оленинская свита). Здесь устанавливается биофациальный комплекс «*Anomocaridae – Corynexochidae – Paradoxidae*».

В самом конце амгинского века на всей территории Сибирской платформы, относящейся к внешнему шельфу палеобассейна, не наблюдалось латеральной дифференциации комплексов трилобитов. Здесь существовало более или менее единое сообщество трилобитов, при этом наиболее многочисленными были *Triplagnostus gibbus*, *Tomagnostus fissus*, *Tomagnostus sibiricus*, *Peronopsis scutalis*, *Eodiscus oelandicus*, *Pagetia ferox* и др. Также довольно часто встречаются представители родов *Kootenia*, *Chondranomocare*, *Olenoides*, *Solenopleura* и др. Комплекс присутствует в разнофациальных отложениях. На северо-западе и северо-востоке Сибирской платформы комплекс приурочен к черносланцевым толщам (куонамская формация), в Лено-Алданском районе – глинистым известнякам и доломитистым мергелям. Следует отметить, что в известковых породах в комплексе увеличивается доля «полимерных» трилобитов по сравнению с агностидными. Здесь устанавливается биофациальный комплекс «*Agnostida – Dorypygidae – Anomocaridae*».

Э.И. Лосева, В.Н. Филиппов
(ИГ Коми НЦ УрО РАН)

ПРОБЛЕМАТИЧНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

При изучении ультраструктуры панциря ископаемых диатомей мы (Лосева, Филиппов, 2007) провели первые микрозондовые анализы створок из разных местонахождений по возрасту, экологии и географическому положению. Всего опробовано 43 образца из восьми разновозрастных местонахождений как морских, так и пресноводных, при этом сделано 320 анализов, поскольку каждый образец анализировался в 3–15 точках. Несмотря на то, что разброс значений даже для одного объекта оказался достаточно большим, средние значения были соизмеримы.

Естественно, основным компонентом является кремнезем: в морских панцирях SiO_2 составляет 92.74 %, в пресноводных – 93.19 (соответственно кремний 43.54 и 43.75 %). Доля других компонентов незначительна: алюминия соответственно 1.9 и 1.7; остальных – менее 1 %, за исключением кальция, доля которого ничтожна (0.02 %) в морских, но во много раз выше (1.36 %) в пресноводных панцирях.

Обломки «трубки» рядом с морской переотложенной диатомеей *Paralia sulcata* (Ehr.) Cl.

Целая «трубка» веретенообразной формы (диаметр около 10 мкм, длина около 100 мкм).

При просмотре материала из пресноводных среднеплейстоценовых образцов обн. 908 на р. Морею (крайний северо-восток Европы) вместе с диатомеями были обнаружены необычные «неопознанные объекты» в виде веретенообразных сегментированных «трубок» шириной около 10 мкм и длиной порядка 100 мкм (фото 1 и 2). Анализ этих «трубок» дал неожиданные результаты. Содержание кремния в них оказалось в среднем значительно ниже (25.16 %), а ряда других элементов (Al, K, Fe, S, Cl) – выше, чем в панцирях диатомей. Существенную долю составили элементы: цинк (более 10.5 %), кадмий (более 9 %) и йод (более 5.5 %), что объясняется использованием тяжелых жидкостей йодистого кадмия и йодистого калия при обработке проб, а для осветления – гранул цинка. Эти «трубки» оказались прекрасными абсорбентами указанных элементов. Принадлежность «трубок» к каким-либо микроорганизмам установить пока не удалось. Представляя их изображения, мы надеемся, что кто-либо из специалистов признает в них уже известные объекты и поможет установить их статус.

В.Ю. Лукин (ИГ Коми НЦ УрО РАН)

ТАБУЛЯТЫ НА РУБЕЖЕ СИЛУРА И ДЕВОНА НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ

В последнее время специалисты все чаще обращаются к биособытиям или рубежам резких изменений состава комплексов на местном и региональном уровнях, которые тесно связаны с ходом геологических событий и являются надежными маркерами при глобальных корреляциях. Любые критические явления в развитии органического мира на протяжении геологической истории Земли могут и должны использоваться при стратиграфических построениях.

В развитии табулят в палеозое в Тимано-Североуральском палеобассейне наблюдается несколько переломных моментов, которые связаны с изменениями условий осадконакопления. Одним из масштабных событийных процессов в их развитии является уровень границы силура и девона.

Согласно рекомендации III Международного симпозиума по границе силура и девона (Ленинград, 1968 г.) стратотип границы между этими системами выбран в Баррандиене (Чехия) в основании лохковского яруса по появлению граптолитов *Monograptus uniformis*. В разрезах других регионов, где отсутствуют граптолиты, граница устанавливается по появлению зональных видов конодонтов или по резкому положительному изотопному сдвигу $\delta^{13}\text{C}$ (аноксическое событие Клонк) вблизи пограничного интервала (Devonian Period, 2008).

На территории исследуемого региона наиболее полные и непрерывные пограничные отложения силура и девона, содержащие бентосную фауну, известны в бассейнах рек Кожым и Щугор на Приполярном Урале.

Отличительной особенностью позднесилурийских (пржидол) отложений на Приполярном Урале является обилие различных органических остатков, которые распределены в разрезе неравномерно. В нижней его части, которую слагают глинистые комковатые известняки, сменяющиеся мергелями и аргиллитами, наиболее многочисленны остатки раковинной фауны, преимущественно брахиопод. Этот интервал соответствует белушьянскому региональному горизонту. Его отложения не содержат больших скоплений табулят. В мергелях и глинистых комковатых известняках, образованных в лагунных условиях, встречаются единичные мелкие сферические колонии *Favosites pseudoforbesei* Sok., *F. ramiferus* Chekh, *Parastriatopora uralica* Chekh., *Syringopora schmidtii* Tchern. и *Thecostegites septosus* Barsk.

Выше по разрезу вскрыта толща массивно-плитчатых известняков и доломитов с прослоями водорослевых и комковатых глинистых известняков с преобладанием крупных и средних колоний строматопороидей и табулят, реже заключающих ругозы, брахиоподы, остракоды, мшанки и криноидеи. В этом интервале доминируют *Favosites favositiformis* (Holt.) и синрингопориды (*Syringopora spinosa* Tchern., *S. gorskyi* Tchern., *S. schmidtii* Tchern., *Thecostegites septosus* Barsk., *T. tschernychevi* Barsk.), несколько реже встречаются *F. pseudoforbesei* Sok., *Squameofavosites thetidis* Chekh., *S. emmonsiaformis* Barsk. Наибольшего разнообразия они достигли в светло-серых массивных криноидно-кораллово-брахиоподовых известняках, где образуют коралловые прослои мощностью до 1.5 м. Их сферические, дисковидные колонии часто достигают 20–30 см в диаметре. Такого рода постройки характерны для шельфовых отложений с относительно спокойным гидродинамическим режимом. Эти слои широко прослеживаются в разрезах севера Урала, а также смежных регионов и являются хорошим стратиграфическим маркером.

Выше их сменяют плитчатые известняки и доломиты, иногда глинистые, с прослоями мергелей и аргиллитов, с пропластками глинистых известняков со знаками волновой ряби, сравнительно с небольшим количеством органических остатков, среди которых преобладают остракоды и брахиоподы (Опорные разрезы..., 1983). Из табулят появляются стелющиеся неправильной формы колонии *Riphaeolites* sp., присутствие которых указывает на постепенное обмеление моря. Этот интервал разреза относится к карповскому горизонту. Общая мощность пржидольских отложений около 150 м.

В венчающих разрез силура глинистых доломитовых известняках с комковатобугристой отдельностью, выявлены пустоты с красно-бурым налетом. Известняки согласно перекрываются тонким прослоем (8–9 см) зеленовато-серого аргиллита (основание девона), а еще выше – пластом темно-серого массивного известняка (1.2 м), нижняя часть которого (8–10 см) представляет собой мелкогалечный конгломерат, а верхняя – образована строматолитовой постройкой (Опорные разрезы..., 1983). Геохимические исследования позволили здесь выявить локальный минимум изотопа углерода $\delta^{13}\text{C}$, сменяющийся резким положительным сдвигом. Подобные вариации изотопного состава углерода на рубеже силура/девон наблюдаются во многих регионах мира и носят глобальный характер (Yur'eva et al., 2002; Чехович, 2007). Все это указывает на изменения режима осадконакопления в бассейне. Сильное обмеление морского бассейна, усиление привноса терригенного материала и как следствие уменьшение биомассы на рубеже силурийского и девонского периодов сменяются наступлением моря в начале лохковского времени и постепенным ростом таксономического разнообразия биоты, в связи с заселением незанятых экологических ниш (биотопов).

Выше по разрезу породы представлены отложениями овинпармского горизонта. Нижняя граница горизонта, совпадающая с подошвой лохковского яруса и основанием девонской системы, отчетливо выражена фаунистически. С ней связано исчезновение многих позднесилурийских видов, родов и более крупных таксонов и появление новых форм. В частности, принадлежность отложений к верхнему силуру или нижнему девону палеонтологически хорошо определяется по смене верхнесилурийского комплекса брахиопод *Gerbenella parvula*, *Atrypoidea insigne*, *Collarothiris canaliculata* на нижнедевонский – *Howellella angustiplicata*, *Iridiostrophia iris*, *Lenatoechia kuliki* с зональным видом *Protathyris praecursor*, имеющим широкое географическое распространение в лохковских отложениях (Безносова, 2008). В отложениях нижней части горизонта обнаружена также зональная форма конодонтов *Icriodus woschmidtii* характеризующая основание нижнего девона в стандартной конодонтовой шкале (Опорные разрезы..., 1983).

Горизонт характеризуется переслаиванием известняков, аргиллитов и доломитов общей мощностью более 100 м. Нижняя часть горизонта (около 27 м) представлена темно-серыми известняками детритовыми и участками пиритизированными, местами с

примесью кварцевых зерен с бугристой поверхностью с пропластками углистых аргиллитов. Преобладающей фауной являются остракоды, брахиоподы, конодонты, реже встречаются трилобиты, остатки рыб и телодонтов, а в аргиллитах отмечены комплексы спор и акритарх, коралловая фауна отсутствует. Такого рода отложения характерны для нестабильных участков мелководного бассейна. Выше залегают темно-серые микрозернистые органогенные плитчатые известняки с фауной брахиопод, остракод и т.д., здесь появляются первые представители массивно-ветвистых табулят *Tiverina pershinae* Smirn. Далее в темно-серых доломитистых известняках среди табулят наиболее многочисленными становятся *Favosites socialis* Sok et Tes. и *Parastriatopora paradoxa* Chekh. Небольшие желваковидные и цилиндрические колонии этих кораллов переполняют отдельные прослои известняков мощностью до 0.2 м, образуя своего рода биоостромы. Гораздо реже встречаются в породе остатки *Favosites syvjuensis* Chekh. Сходные комплексы табулят встречаются в Западной Сибири и Подолии.

Несмотря на изменение структуры табулятовых сообществ в раннем девоне и появление новых доминирующих видов, прослеживается унаследованный характер их родового состава от позднесилурийских сообществ. Кроме того, в морфологии девонских табулят произошли существенные изменения, связанные с эволюционными факторами. Это касается, прежде всего, особенностей строения стенок, септальных образований и соединительных пор. Силурийским табулятам свойственны небольшие по толщине и равные по всей длине стенки кораллитов, резко отделенные срединным швом, хрупкие септальные образования и относительно слабое развитие ственных пор. Всем девонским представителям табулят присущи утолщенные, иногда неравномерно утолщенные стенки и септальные образования, менее заметный срединный шов, хорошо развитые соединительные поры. Утолщение структур скелета кораллов связано, по-видимому, с изменениями химизма и температурного режима морской воды в девоне.

Таким образом, на рубеже силура и девона в развитии табулят произошло эволюционное событие, которое отмечено во многих регионах мира. Это связано с довольно резкими и глобальными переменами в биосфере Земли.

С.Ю. Малёнкина (ГИН РАН)

ЮРСКИЕ СТРОМАТОЛИТЫ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Строматолиты характерны и наиболее широко распространены в докембрийских отложениях, в фанерозое же они встречаются гораздо реже. Юрские столбчатые строматолиты довольно редки во всем мире, на Восточно-Европейской платформе описывались лишь однажды – в долине р. Сухая Песчанка, в пределах Волго-Уральской антеклизы (Силантьев, 1989). В статье, однако, есть указания на существование аналогичных образований в кимериджских песках на куполе Кокбулак в Прикаспийской синеклизе и в песках волжского яруса в районе Сюдюковского месторождения фосфоритов. Помимо исследованных нами летом 2007 г. строматолитов Оренбургского Приуралья, впервые были обнаружены также строматолиты в московских юрских разрезах.

Строматолиты долины Сухой Песчанки наблюдались нами в обрыве правого склона долины реки, в среднем ее течении, на площади Линевского фосфоритового месторождения, в 50 км к западу от г. Соль-Илецк. Впервые разрез был описан Д.Н. Соколовым (Соколов, 1918), позже, более детально, А.Л. Яншиным (Яншин, 1932; Яншин, Фокин, 1934) и Д.И. Иловайским (Иловайский, Флоренский, 1941). Несмотря на то, что все эти исследователи в качестве характерной особенности разреза отмечали наличие в нем слоя веретенновидных вертикально ориентированных фосфоритовых конкреций,

природу их они не объясняли. Лишь гораздо позже (Силантьев, 1989) они были определены как столбчатые строматолиты, а заодно описаны и нижележащие слоистые строматолиты. Оба слоя залегают на желтовато-серых кварцевых песках и песчаниках келловей в составе фосфоритоносной пачки мощностью порядка 2 м. Их минеральной основой, как оказалось, служат не карбонаты (как у большинства известных строматолитовых построек), а фосфаты. Возраст ее предыдущими исследователями определен как оксфорд-кимериджский. Согласно классификации И.Н. Крылова (Крылов, 1975), а также (Semikhatov, Raaben, 2000) строматолитовые постройки из верхнего слоя относятся к морфологическому типу столбчатых строматолитов. Они представляют собой обособленные субцилиндрические столбики (колонны) диаметром 5-20 см, высотой 20-35 см, реже с ответвлениями. Столбики расположены вертикально, перпендикулярно к плоскостям наложения на расстоянии 1-10 см, нередко они срастаются своими основаниями, в противном случае пространство между ними заполнено глауконитово-кварцевым песком, включающим редкие округлые фосфоритовые желваки (1-6 см), также обычно являющихся фрагментами строматолитов. Преобладают одиночные столбики веретеновидной, грушевидной и субцилиндрической формы, без видимого ветвления, иногда с раздувами и пережимами, с шероховатой бугорчатой, реже ровной гладкой поверхностью, четко отделяющиеся от вмещающего их глауконит-кварцевого песка. Поперечные сечения столбиков овальные или круглые с ясно видимой слоистостью, подчеркнутой чередованием темно- и светло-серых слойков, с коричневатым оттенком, толщиной от 0.1 до 10.0 мм, чаще всего от 0.5 до 5.0 мм. Нередки раздувы, утоньшения или выклинивания отдельных слойков. В сечении слойки волнистые, с выпуклыми вверх наложениями. Иногда в основании столбиков слоистость концентрическая почти как у онколитов. Обычно столбики насыщены макрофауной, присутствующей в разных их частях. Чаще всего это – ростры белемнитов, карбонатные раковины бивальвий и аммонитов с фосфатными ядрами, особенно многочисленные в нижних частях строматолитовых построек. Обычно столбики венчаются подобием «шапочки» грибовидной формы (3-10 см), более светлого цвета, с многочисленными сверлениями и порами. Внутри «шапочка» имеет комковато-слоистую текстуру. Строматолитовые постройки из нижнего слоя по классификации (Semikhatov, Raaben, 2000) скорее относятся к столбчато-пластовым или даже пластовым. Они субгоризонтально слоистые, часто волнистые, реже развиваются не крупные тела пространственно разделённых полусфероидов, соединяющихся общими наложениями, переходящими вверх в обособленные полусфероиды с выпуклыми вверх наложениями, общей мощностью 15-20 см. Оба слоя прослеживаются на расстояние в десятки метров.

Все строматолитовые постройки на 40-50 % сложены скрытокристаллическим фосфатным веществом. Отдельные фосфатные слойки в разной степени загрязнены мельчайшими включениями органического вещества и мелкозернистого терригенного материала, представленного в основном кварцем (5-10 %), полевыми шпатами, обломочками кварцитов и кварц-слюдяных сланцев. В небольшом количестве присутствует мелкокристаллический анизотропный фосфат, образующий тонкие (0.05 мм) каемки вокруг нефосфатных минералов, среди которых преобладают зерна аутигенного глауконита (35-40 %) зеленого цвета, размером 0.05-0.20 мм. Около 10 % объема строматолитов приходится на микропоры округлой формы размером 0.05-0.10 мм; реже наблюдаются пустоты от выщелоченных спикул губок. В светлых строматолитовых слойках фосфатное вещество характеризуется светло-серым (в шлифах – светло-коричневым) цветом, пониженной плотностью, заметно большим количеством пор и примесью зерен полупрозрачного кварца; в темных слойках оно темно-серого цвета, более плотное и чистое.

В московских разрезах, в частности в котловане «Москва-Сити» и стройплощадке торгового комплекса на месте Центрального рынка (Цветной бульвар, 15) обнаруже-

ны строматолиты несколько другого облика. Согласно классификации М.Е. Раабен (Semikhatov, Raaben, 2000) строматолитовые постройки из верхнего келловея и различных частей оксфорда относятся чаще к морфологическому типу желваковых и реже пластовых строматолитов. Обычно они имеют полусферическую форму и относительно небольшие размеры (от нескольких см до 10-20 см в диаметре), реже это сложные постройки, сочетающие полусферы или желваки, соединяющиеся общими наслоениями. При этом чаще всего, они сложены переслаивающимися миллиметровыми и более тонкими слоями карбонатного вещества, глауконита и фосфата, иногда пиритизированы, редко целиком фосфатны (только желваки). В них иногда присутствует макрофауна, а также небольшая примесь терригенного материала в отдельных слоях. Нередко они захоронены в осадке не в прижизненном положении, иногда перевернуты, что говорит о мелководных условиях, с довольно сильной гидродинамикой. Пластовые строматолиты, чаще имеют прерывистый линзовидный характер, реже тянутся, не прерываясь десятки метров, однако в верхнем оксфорде имеется горизонт, прослеживающийся практически по всему Московскому региону, хотя и не везде с отчетливо сохранившимся строением.

Хотя сами по себе строматолиты и не могут быть использованы для установления и глобальной корреляции границ хроностратиграфических единиц, однако вносят свой вклад в их палеонтологическую характеристику и в комплексе с другими методами служат целям расчленения и корреляции. Стратиграфические сопоставления по строматолитам могут достоверно проводиться в пределах определённых провинций (Макарихин, Медведев, 2003). Кроме того, они могут использоваться и при палеогеографических реконструкциях. Обычно, в ископаемом состоянии чаще всего встречаются постройки существенно карбонатного состава, сформированные в зоне накопления относительно мелководных морских отложений, глубины которых не превышают нескольких десятков метров, причем большая их часть, несомненно, испытывала влияние приливно-отливных течений.

В.Н. Манцурова
(ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть»)

УТОЧНЕНИЕ ЗОНАЛЬНОЙ ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ВЕРХНЕФРАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОЛГОГРАДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

В пределах Восточно-Европейской платформы коллективом палинологов была выделена и прослежена палинозона *Cristatisporites deliquescens* – *Verrucosisporites evlanensis* (DE), соответствующая отложениям евлановского и ливенского горизонтов франского яруса (Avkhimovich et al., 1993). Данная зона была подразделена на две подзоны: нижнюю *Auroraspora speciosa* (евлановский горизонт) и верхнюю *Grandispora subsuta* (ливенский горизонт), причем нижняя подзона является акмезоной, а верхняя выделена по появлению вида *Grandispora subsuta*. Обе подзоны, исходя из их палинологической характеристики, вполне могут рассматриваться в качестве самостоятельных зон, однако их наименования следует уточнить, добавив второй вид-индекс.

В настоящее время в палинологической литературе выработались принципы выделения зон по максимуму распространения первого зонального вида (акмезона) и первому появлению второго вида-индекса (Ошуркова, 2005). При этом доминирование таксона, по нашему мнению, является более важным признаком, т.к. легко устанавливается в каждом конкретном палиноспектре и комплексе. Вторым же признаком, определяющим нижнюю границу зоны: «первое появление второго вида-индекса» является для **миоспор**, в определенной степени, субъективным, поэтому для выделения палино-

логических зон следует учитывать первое **устойчивое** появление представителей таксона в ряде разрезов, т.е. их содержание должно составлять не менее 1 %, что соответствует 2 экземплярам в каждом полном (200 экземпляров) палиноспектре. При меньшем количестве представителей впервые появляющегося таксона установление выделенных палинозон в конкретных разрезах становится практически невозможным.

В изученных разрезах Волгоградского Поволжья, исходя из палинологической характеристики и в соответствии с правилами наименования зон, выделена нижняя провинциальная зона *Auroraspora speciosa* – *Verrucosisporites evlanensis* (SE), соответствующая евлановскому горизонту, в котором из брахиопод наиболее часто встречается вид *Theodossia evlanensis* Nal. (определения В.И. Шевченко). Лона характеризуется максимальным развитием первого вида-индекса *Auroraspora speciosa* и устойчивым появлением второго зонального вида *Verrucosisporites evlanensis*. Для палинокомплекса лоны SE характерно преобладание видов, имеющих широкую пленчатую зону: *Cristatisporites deliquescens* (Naum.) Arkh., *Auroraspora speciosa* (Naum.) Obukh., *Membrabaculisporis radiatus* (Naum.) Arkh. и резкое уменьшение количества представителей миоспор с бугорчатой поверхностью экзины (*Lophozonotriletes* и *Verrucosisporites*), по сравнению с комплексом подстилающей зоны *Membrabaculisporis radiatus* (воронежский горизонт). Характерными для зоны являются также *Kedoesporis evlanensis* (Naum.) Obukh., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Balme et Hass. Также следует отметить наличие, обычно в нижней части лоны, миоспор *Archaeoperisaccus* Naum., как правило, в небольшом количестве. В относительно глубоководных фациях (аргиллиты, глинистые известняки) евлановского горизонта в составе комплекса растительных микрофоссилий появляются акритархи, среди которых преобладают представители рода *Trachypsophosphaera*.

Верхнюю лону, соответствующую ливенскому горизонту, по тем же причинам следует называть *Chelinospora lepida* – *Grandispora subsuta* (LS), поскольку практически с основания этой зоны наблюдается максимальное развитие первого вида-индекса *Chelinospora lepida* и устойчивое появление второго зонального вида *Grandispora subsuta*. Наиболее характерными видами лоны LS являются: *Cristatisporites deliquescens* (Naum.) Arkh., *Chelinospora lepida* (Obukh.) Obukh., *Grandispora subsuta* (Naz.) Obukh., *Cymbosporites eximius* (Obukh.) Obukh., *Diducites hopericus* (Naz.) Obukh., *Auroraspora speciosa* (Naum.) Obukh., *Verrucosisporites evlanensis* (Naum.) Obukh., *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum. и др.

Ливенские отложения представлены мергелями с прослоями аргиллитов и известняками с фауной брахиопод: *Theodossia livnensis* Nal., *Tenticospirifer tribulatus* Ljasch. (данные В.И. Шевченко). Миоспоровая зона LS соответствует конодонтовой зоне *Palmatolepis linqiiformis* (Галушин, Кононова, 2004; Галушин, 2005).

Наиболее полную миоспоровую характеристику имеют отложения прибрежных и мелководно-морских фаций ливенского горизонта, в которых он с размывом перекрывается отложениями задонского горизонта фаменского яруса, охарактеризованного палинокомплексом зоны *Cyrtospora cristifera* – *Diaphanospora zadonica* и комплексом конодонтов зоны *Palmatolepis crepida* (Галушин, Кононова, 2004; Галушин, 2005).

В относительно глубоководных разрезах впадинного типа (известковистые аргиллиты, мергели, глинистые известняки), наряду с выше перечисленными видами спор лоны LS, численность которых уменьшается, в заметном количестве появляются акритархи, представленные преимущественно родами: *Leiosphaeridia*, *Verychachium*, *Baltisphaeridium*, реже *Micrystridium*. Иногда их количество достигает 50 % от общего состава комплекса растительных микрофоссилий. В относительно глубоководных шельфовых фациях лона LS перекрывается фаменскими отложениями волгоградского горизонта, охарактеризованного палинокомплексом зоны *Corbulispora viminea* – *Geminospora vasjamica* (Манцурова и др., 2003) и комплексом конодонтов зоны *Palma-*

tolepis triangularis (Галушин, Кононова, 2004; Галушин, 2005). Несмотря на фациальные изменения в составе палинокомплексов, лоны достаточно уверенно опознаются в разрезах. Верхняя граница лоны LS фиксируется практически полным исчезновением пленчатых форм с широкой зоной, в том числе вида *Cristatisporites deliquescens*, широко распространенного в верхнефранских отложениях Западной Европы.

А.В. Матвеев (Харьковский нац. ун-т),
С.О. Зорина, Н.И. Афанасьева (ФГУП «ЦНИИГеолнеруд», Казань)

ИЗВЕСТКОВЫЙ НАНОПЛАНКТОН ТЕРМИНАЛЬНОГО МААСТРИХТА В РАЗРЕЗЕ КАРЬЕРА «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ» (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Карьер «Красный Октябрь» по разработке месторождения мела находится у южной окраины г. Вольск (Саратовская область), на выезде из Вольска в с. Рыбное. Разрез представляет собой фрагмент верхемаастрихтской радищевской свиты и сложен монотонной толщей белого пясчегго однородного средне-толстоплитчатого мела, видимой мощностью 40-70 м, с несколькими отчетливо выраженными поверхностями твердого дна в нижней трети обнажения, с обилием морских ежей и бакулитов по всему разрезу. В последние годы данный карьер неоднократно привлекал внимание исследователей значительной мощностью вскрытой толщи и доступностью для обследования. В 2004 г. были опубликованы данные В.А. Мусатова и Н.А. Христенко о соответствии меловой толщи карьера «Красный Октябрь» нанопланктонным зонам СС25-СС26 (по шкале Perch-Nielsen, 1985) терминального маастрихта. Полученные нами в рамках настоящего исследования результаты дополняют и расширяют выводы этих авторов. В 2006 году в ходе полевых работ произведено послонное описание разреза и точечное равномерное опробование южной стенки карьера на микропалеонтологический анализ с определением известкового нанопланктона. Всего было отобрано 36 проб со средним шагом 1.5 м. Общая мощность опробованной меловой толщи составила 56 м.

Остатки нанопланктона встречены во всех пробах (табл.). Они многочисленны, хорошей сохранности, разнообразны по таксономическому составу и в целом однообразны по разрезу. Основными представителями комплекса являются: *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Eiffellithus turriseiffelii* (Defl.) Reinhardt, *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkh.) Defl., *Kamptnerius magnificus* Defl., *Zygodiscus fibuliformis* Reinhardt. Несколько реже встречаются *Prediscosphaera cretacea* (Arkh.) Gartner, *P. bukryi* Perch-Nielsen и *P. grandis* Perch-Nielsen, что характерно для комплексов северного Перитетиса (Крым, восток Украины, КМА), тогда как в южных разрезах (Египет, Ливия, Тунис) преобладают предискосферы.

Вид-индекс зоны СС-26 *Nephrolithus frequens* появляется в пробе 32 и встречен во всех вышележащих пробах (32-36). Ниже этой пробы (1-31) определен комплекс, который позволяет отнести толщу к зоне СС-25. Вид-индекс этой зоны *Arkhangelskiella cymbiformis* встречен по всему разрезу.

подавляющее большинство видов распространены в обеих зонах, за исключением *Lithraphidites quadratus* и *Braarudosphaera bigelowii*, а также упомянутого *Nephrolithus frequens*, которые встречены только в верхней части разреза, соответствующей зоне СС-26.

Таким образом, основная часть меловой толщи, мощностью 46 м, соотносится с нанопланктонной зоной СС-25, а верхние 10 м – с зоной СС-26 шкалы Perch-Nielsen. Литологически граница между зонами не выражена и проходит внутри однородной меловой толщи. Резкой смены комплексов нанопланктона при переходе от зоны СС-25 к зоне СС-26 также не происходит. Следовательно, перерыв между зонами в изученном разрезе отсутствует.

очень мало (пробы 8-17). Покрывающие 18 м разреза, завершающие зону СС-25, характеризуются преимущественно малым количеством целых кокколитов (пробы 18-31). В слоях, отвечающих зоне СС-26, целых раковин становится много или очень много. Выделенные интервалы безусловно свидетельствуют о периодическом изменении условий захоронения фоссилий (Шуменко, 1970). При накоплении осадков зоны СС-26 существовал особо благоприятный режим захоронения остатков нанопланктона, связанный, вероятно, с угнетением илоядных организмов и (или) с увеличением скорости накопления наноилов.

П.В. Медведев
(ИГ Карельского НЦ РАН, Петрозаводск)

НОВЫЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЕ КАРЕЛИИ

Спороподобные органостенные микрофоссилии, или акритархи, в изобилии встречаются в докембрийских, палеозойских и более молодых отложениях. По современным представлениям, они являются остатками одноклеточного фитопланктона, на что указывает их приуроченность исключительно к морским фациям и химический состав, близкий кутину или спорополленину. Определения микрофоссилий из раннего докембрия Балтийского щита известны с начала 1950-х гг. Микрофоссилии установлены по всему докембрийскому разрезу, начиная с лопия (верхний архей). Наиболее целенаправленно и систематически микрофитологическому изучению подвергались дорифейские породы Карелии, поэтому собран сравнительно полный материал, позволяющий судить о распределении микрофоссилий в разрезе раннего докембрия этого региона (Тимофеев, 1982). В последствии многие из ранее описанных форм были критически пересмотрены. В последнем каталоге дорифейского комплекса акритарх оставлены, как реально обоснованные, лишь два вида: *Leiosphaeridia crassa* (Naum.), *Stictosphaeridium sinapticuliferum* (Tim.), а также *Symplastosphaeridium* sp. (*Микрофоссилии докембрия...*, 1989).

Автором предпринята попытка повторить находки микрофоссилий, ранее сделанные Б.В. Тимофеевым. С этой целью была выбрана верхняя – палеопротерозойская часть докембрийского разреза Карелии. Наименее изменённые метаглинистые породы, перспективные для поиска акритарх, стратиграфически приурочены к калевийскому надгоризонту региональной шкалы, а географически – к Онежскому синклинию. Б.В. Тимофеевым в нигозерских сланцах (кондопожская свита) были обнаружены *Protosphaeridium densum* Tim., *P. tuberculiferum* Tim., *P. flexosum* Tim., округлые силуэтные формы и фрагменты органических пленок. В «глинисто-алевролитовых черных сланцах» бесовецкой свиты им описаны многочисленные «микрофитофоссилии» (по терминологии Б.В. Тимофеева), часть из которых интерпретировалась как эукариоты (*Nucellosphaeridium minutum* Tim.). Изучались шлифы и препараты из коллекции образцов, отобранных как из керна буровых скважин, так и из естественных выходов горных пород, в том числе из карьеров. Поиск и изучение микрофоссилий проводились в отделе палеоботаники геологического департамента Льежского университета с использованием современного оборудования по методике, разработанной проф. Э. Жаво при исследовании протерозойских акритарх Австралии (Javaux, Marshal, 2007).

В результате были обнаружены микрофоссилии (акритархи) в мацерированных препаратах из метаглинистых прослоев пород верхней подсвиты кондопожской свиты Онежского синклиория, которые предварительно отнесены к роду *Stictosphaeridium*. Найдены микрофоссилии и в породах верхней части калевийского надгоризонта (Шуйская и вазезерская свиты). Фациально акритархи находятся в глинистых прослоях, на-

копившихся в бассейне в удаленных от берега спокойных условиях во время отсутствия привноса грубозернистых продуктов переработки вулканического материала, а также органического вещества (свободного углерода).

В препаратах, изготовленных из богатых свободным углеродом (шунгитоносных) метапелитов верхнезаонежской подсвиты, были обнаружены единичные экземпляры акритарх плохой сохранности, определяемые как *Protosphaeridium* sp., и обрывки углефицированных микробиальных пленок.

В ходе дальнейших исследований будет определена биологическая принадлежность найденных микрофоссилий – прокариоты-цианобактерии или эукариоты-протисты. Планируется исследование kernового материала, полученного по проекту ICDP FAR-DEEP (Melezhik et al., 2005) с целью обнаружения новых морфофоссилий в палеопротерозойских породах Онежского синклиория, изучения их фациальной приуроченности, связи с осадконакоплением, закономерностей стратиграфического и географического распространения, а также корреляционных возможностей. Будет продолжена работа по выявлению в породах раннего протерозоя геохимических признаков существования цианобактериальных сообществ.

П.В. Медведев, В.В. Макарихин
(ИГ Карельского НЦ РАН, Петрозаводск)

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ РАСЧЛЕНЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ РАННЕДОКЕМБРИЙСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА

Под образованиями раннего докембрия понимаются породы дорифейского возраста, обычно датируемые цифрами от 1650 млн лет и древнее. Поскольку до сих пор сколько-либо достоверных сведений о наличии в этих породах остатков животного происхождения не имеется, мы допускаем, что все палеонтологические объекты дорифея могут быть квалифицированы как литофиты (*Litophyta*). Среди них предлагается различать следующие 4 группы: 1) фитогенные постройки, куда входят строматолиты, строматолитоподобные образования и микрофитолиты (онколиты, катаграфии); 2) органостенные микрофоссилии, т.е. разнообразные мелкие органические оболочки, выделяемые, как правило, способом мацерации; 3) минерализованные остатки – микроскопические объекты, изучаемые в прозрачных шлифах; 4) проблематика – другие биогенные образования, которые не могут быть отнесены к первым трем группам. Наиболее изученными на сегодня являются фитогенные постройки, местонахождения которых отмечены на всех континентах за исключением Антарктиды (Семихатов и Раабен, 1994). Несмотря на сравнительно большое количество подобных находок (более 100 местонахождений), проведение сравнительного анализа фитогенных построек представляет определенную сложность из-за отсутствия унифицированных описаний этих объектов. Кроме того, как правило, имеются расхождения в изотопных датировках, что всегда оставляет возможность сомневаться в дорифейском возрасте вмещающих пород. Древнейшим из известных фитогенных построек очевидно являются строматолиты раннеархейской серии Уоррауна в Зап. Австралии. На кратоне Пилбара кремнистые доломиты свиты Дрессер (3.48 млрд лет) на нескольких стратиграфических уровнях содержат разнообразные строматолиты: пластовые, желваковые, столбчатые, в том числе мелкие (2-6 см высотой) конофитоподобные постройки (Van Kranendonk, 2008). Так же раннеархейскими по возрасту (3.33 млрд лет) считаются находки южноафриканских пластовых, желваковых и столбчатых построек кремнистого состава из серии Фиг-три в

зеленокаменном поясе Барбертон (Westall, 2008). Южная Африка располагает, по-видимому, наибольшим количеством местонахождений древнейших литофитов, в том числе не менее 8 из этих местонахождений обнаруживают фитогенные постройки архейского возраста. В России основная часть изученных дорифейских литофитов описана из отложений восточной части Балтийского щита (Геология Карелии, 1987).

Послойное изучение типовых разрезов карелия (нижний протерозой) позволило установить ряд сообществ, характеризующих выделяемые здесь надгоризонты: сумий, сариолий, ятулий, людиковий, калевий и вепсий. Онежский горизонт ятулия, сложенный преимущественно доломитами, в которых наиболее полно представлены фитогенные постройки, расчленен на слои с литофитами – биостратиграфические подразделения, для каждого из которых характерно свое не повторяющееся в разрезе сообщество литофитов. Благодаря выявленным сообществам разобщенные участки однообразного карбонатного разреза успешно коррелируются между собой. Наиболее протяженные из слоев (слои с *Omachtenia kintsiensis*, слои с *Butinella*) прослежены на расстоянии до нескольких сотен километров. Однако вопрос о межрегиональной корреляции пока остается открытым. В других районах России известны лишь единичные находки дорифейских литофитов. Ранее неоднократно предпринимались попытки идентификации древнейших строматолитов с рифейскими. Последними работами убедительно показана неправомочность ряда таких сопоставлений. Глобальное распространение дорифейских литофитов, своеобразие выявленных сообществ, достаточная сложность изученных групп, обеспечивающая возможность создания их развернутой классификации, говорит о перспективах более широкого их применения для целей корреляции.

Раннепротерозойские строматолитовые сообщества, первоначально описанные на Канадском щите, в США и в восточной части Балтийского щита (в Карелии и Финляндии), были позднее использованы для целей биостратиграфии в Китае, Индии и Австралии. Однако их корреляционный потенциал не был полноценно использован из-за сильно выраженной провинциальности (эндемичности таксонов) и различными временными рамками существования таксонов в глобальном масштабе. Недавняя дискуссия об абиогенном происхождении мелких активно ветвящихся построек создала ещё одно препятствие в использовании строматолитов для корреляции разрезов (Grotzinger and Rothman, 1996). Авторы сравнили мелкие ветвящиеся строматолиты из карбонатных разрезов Карелии, Финляндии, Сибири, Китая, США и Канады, сформированных в интервале 2.2-2.1 млрд лет во время изотопной аномалии $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ (Medvedev et al., 2005). В результате эти постройки отнесены к роду *Djulmekella*, впервые выделенному в ятулии Карелии (Макарихин, Кононова, 1983). Выявленное глобальное распространение карельского рода строматолитов, приуроченных к возрастному интервалу 2.2-2.1 млрд лет делает реальными межрегиональные корреляции карбонатных разрезов палеопротерозоя с помощью строматолитов.

О.Р. Минина, Л.И. Ветлужских (ГИ СО РАН, Улан-Удэ),
Л.Н. Неберикутина (Воронежский ун-т)

НОВЫЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО РАЗРЕЗУ ПАЛЕОЗОЯ
ВЕРХНЕ-АНГАРСКОГО ХРЕБТА КАК ОСНОВА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
МЕСТНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ
(Бирамьино-Янгудская зона, Западное Забайкалье)

Бирамьино-Янгудская зона расположена в пределах Байкало-Муйского пояса. Детальное картирование этих отложений, показало, что ранее считавшийся непрерыв-

ным разрез терригенно-карбонатного комплекса, представляет собой пакет сложно построенных тектонических пластин и блоков (Минина, 2003; Минина, Ветлужских, 2007). В одной из схем расчленения венд-кембрийских отложений холоднинская свита отнесена к рифею, а олдакитская, туколамийская, кооктинская и кумакская свиты к венду – среднему кембрию. Кооктинская и кумакская свиты содержат обильную скелетную фауну археоциат и трилобитов нижнего и среднего кембрия (Атлас..., 2003).

При проведении ГДП-200 нового поколения получены новые данные по составу и возрасту холоднинской, туколамийской, олдакитской, кооктинской и кумакской свит. Биостратиграфические исследования в свою очередь дали возможность по-новому взглянуть на историю геологического развития этой части Бирамьино-Янгудской зоны.

В основании разреза выделяется терригенная холоднинская свита рифея или венда (по разным авторам). Свита в бассейне р. Туколами несогласно налегает на метаморфиты рифейской нюрундуканской толщи. Холоднинская свита постепенно сменяется туколамийской свитой терригенно-карбонатного состава (нижняя часть последней рядом исследователей выделялась как олдакитская, отличаясь только марганценосностью и тонким ритмичным строением). Кооктинская свита с постепенным переходом сменяет терригенные отложения. Завершает разрез кумакская свита среднего кембрия.

Холоднинская свита в бассейне р. Туколами сложена серыми полимиктовыми песчаниками с прослоями гравелитов. В нескольких палинологических пробах (7 проб) выделен комплекс миоспор, в составе которого встречены роды *Tetraporina* Naum., *Laevigatosporites* (Ibr.) Alp. et Doub., распространенные в карбоне – перми, *Euryzonotrilletes* Naum. et Oshurk., встречающиеся в нижнем – среднем карбоне. Виды *Camarozonotrilletes breviculus* Isch., *Diaphanospora submirabilis* (Kedo) Byvsch. характерны для нижнего карбона, а *Azonoletes rectinervis* Kedo типичен для визейского яруса нижнего карбона. Таким образом, возраст свиты может оказаться раннекаменноугольным (визейский ярус).

В составе туколамийской свиты выделены два типа пачек: терригенные и карбонатно-терригенные, неоднократно повторяющиеся в разрезе и замещающие друг друга по латерали. **Терригенные пачки** сложены метровым чередованием грубо-крупнозернистых массивных плохо сортированных песчаников и грубоплитчатых песчаников с прослоями и линзами гравелитов, алевролитов с прослойками алевропелитов, обогащенных темным углистым веществом. **Карбонатно-терригенные пачки** представляют собой ритмичное чередование двух типов пачек, представленных переслаиванием мелкозернистых карбонатных песчаников, алевролитов и алевропелитов и тонкими прослоями углистых алевролитов, алевропелитов и алевритистых известняков, включающих горизонты марганцевых руд. Для свиты характерно присутствие органического углистого детрита и аутигенного пирита. В известняках встречены колонии с пузырьчатой тканью, схожие с остатками гелиолитоидей, распространенных в ордовике – карбоне (определения Р.В. Горюновой, ПИН РАН). Из отложений свиты (20 проб) выделены миоспоры, составляющие богатый по числу и таксономическому разнообразию палинокомплекс. В составе комплекса формы с широким интервалом распространения (транзитные) составляют 30 %, процветающие виды, распространенные в девоне – карбоне – 33 %. Около 40 % видового состава комплекса составляют характерные формы *Stenozonotrilletes recognitus* Naum., *Verrucosporites nitidus* (Naum.) Pl., *Lophozonotrilletes macrorugosus* Kedo (верхний девон – нижний карбон), *Hymenozonotrilletes tenuicostatus* Kedo, *H. velatus* (Waltz.) Isch., *H. explicatus* Kedo (нижний карбон – пермь), *Rastriskia macrura* (Lub.) Lub., *Chelinospora mischkinensis* (Byv.)Byv., *Leiotrilletes ornatus* Isch., *L. flaccus* Isch. (нижний – средний карбон), *Endosporites granulatus* (Naum.) Byvsch., *Hymenozonotrilletes zonites* Isch., *Diaphanospora submirabilis* (Kedo) Byvsch. (нижний карбон). В палиносpectрах всех проб встречаются многочисленные остатки

покровных и проводящих тканей высших растений. Возраст свиты по комплексу миоспор может быть определен как раннекаменноугольный.

Карбонатный комплекс кооктинской свиты в бассейнах рек Иномакиткан и Коокта разделен на три толщи. К первой отнесены светло-серые и темно-серые массивные, микритовые и водорослевые известняки, содержащие слабую глинистую примесь. В них прослеживаются многочисленные биогермы с фауной трилобитов, брахиопод, археоциат и водорослей нижнего кембрия. Вторая толща, пестроцветная, сложена чередованием темно-серых биокластовых известняков и желтоватых, бурых тонкослойчатых доломитов с прослоями глинистых доломитов с глиптоморфозами по скелетным кристаллам соли, трещинами усыхания. Третья толща представляет собой комплекс пород с хаотическим внутренним строением и является олистостромом. Матрикс олистосторома представлен карбонатной брекчией бурой, желто-бурой окраски, среднекрупноглыбовой размерности с терригенно-карбонатным псаммито-псефитовым цементом с примесью желтовато-бурой глинистой массы. Олистолиды сложены породами всех описанных выше пачек и имеют размеры от первых десятков сантиметров до первых десятков метров. Первая толща содержит комплекс органических остатков нижнего кембрия. Во второй, пестроцветной толще, обнаружены водоросли, встречающиеся в силуре – карбоне и комплекс миоспор (15 проб). В составе комплекса, кроме форм с широким интервалом распространения (35 %), встречены виды *Geminospora compacta* (Naum.) Obukh., *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *Lophotriletes minutissimus* Naum., *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Bal. et Hass., *Laevigatosporites ovalis* Kos., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *Leiozonotriletes* Насц, наиболее часто встречающиеся в верхнем девоне и проходящие до нижнего карбона. Вид *Diducites commutatus* (Naum.) Avkh. характерен для фаменского яруса верхнего девона – турнейского яруса нижнего карбона. Таким образом, возрастным интервалом этих отложений вероятнее всего является поздний девон (фамен) – ранний карбон. Кумакская свита – это известный разрез амгинского яруса среднего кембрия Бурятии (Далматов, 1983). Таким образом, имеющиеся палеонтологические данные позволяют нам наметить следующую последовательность отложений Верхне-Ангарского хребта: основанием палеозойского разреза являются, видимо, карбонатные породы первой пачки кооктинской и кумакской свит, содержащие фауну нижнего и среднего кембрия. Разрез среднего палеозоя начинается с пестроцветной толщи, возраст которой на данном этапе исследований, может быть определен как раннедевонско-раннекаменноугольный. Туколамийская свита, скорее всего, раннекаменноугольного возраста, постепенно сменяется песчаникам холоднинской свиты, возрастной интервал которых определяется как раннекаменноугольный (до визейского яруса). Возрастные интервалы, выделенные в отложениях Верхне-Ангарского хребта, хорошо коррелируются с отложениями Бамбуйско-Олингдинской и Уакитской зон (Минина, 2003).

На примере этих разрезов показано, что только детальные биостратиграфические исследования с изучением комплексов ископаемых организмов, среди которых все большее значение приобретают микрофоссилии, дают возможность установить стратиграфическую последовательность напластования и выявить ее нарушения. Эти данные уже на этом этапе изучения позволяют предположить, что в рассматриваемой части Бирамьино-Янгудской зоны возможно выделение среднепалеозойского комплекса осадков, сходного с осадками Бамбуйско-Олингдинского и Уакитского палеобассейнов девона – карбона.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОХРОНОЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ

Современное понимание объема, положения верхней границы и относительного возраста докембрийских образований определилось в 1835 г. как следствие выделения и палеонтологического обоснования А. Седжвиком кембрийской системы с фиксацией её нижней границы по несогласию в разрезе на мысе Рат в Северо-западной Шотландии. Спустя десять лет Логан (1845-1846 гг.) при геолого-съёмочных работах на Канадском щите установил двухэтажное структурно-вещественное строение докембрия, позволившее ему делить докембрий на два принципиально отличных друг от друга стратиграфических подразделения. Верхнее подразделение отличается от нижнего существенно меньшим структурно-метаморфическим преобразованием пород и наличием среди них явно осадочных отложений, содержащих палеонтологические остатки, выделенные Логаном под названием *Canadians dawns*. Еще через 10 лет П.А. Пузыревский доказал аналогичное двухэтажное строение докембрийских толщ Южной Карелии. Основываясь на сходстве разрезов, которое подкреплено обнаружением на северном побережье Ладожского озера (гора Хапунвара) палеонтологических подобий *Canadians dawns* (на самом деле это оказались строматолиты), Пузыревский осуществил первую в мире межконтинентальную корреляцию докембрия, реальность которой была подтверждена всеми последующими данными, включая результаты изотопной хронометрии.

При разработке и принятии первыми сессиями МГК международной стратиграфической шкалы двучленное строение докембрия Канадского и Балтийского щитов было принято как эталон глобальной корреляции, а докембрийские образования были разделены на две системы: нижнюю архейскую и верхнюю протерозойскую. Так установились, во-первых, понятия архей и протерозой, во-вторых, структурно-метаморфические признаки их хронологического различия с границей между ними, трассируемой главным внутридокембрийским несогласием. Так стратиграфия докембрия получила изначально двойное обоснование: палеонтологическое и тектоно-петрологическое. Палеонтологический подход обеспечил сравнительный биостратиграфический анализ всего разреза стратисферы, позволивший проследить общий ход биогенеза в докембрийское время и выявить специфику ранних этапов дифференциации вещества на эндогенные, абиогенные и экзогенные биогенные геосферы. Тектоно-петрологический подход позволил проследить общие пространственно-временные закономерности термобарической эволюции Земли на всем протяжении её истории. На этой основе в геологию были внедрены выдающиеся достижения изотопной геохронометрии, что в общем контексте физики и химии можно рассматривать как основу геологической нанотехнологии. Очевидной стала несоразмерность продолжительности разновозрастных палеонтологически одноранговых подразделений Общей стратиграфической шкалы с отчетливым уменьшением их длительности соответственно эволюционной продвинутости свойственных им биотических систем. Принципиально новое звучание приобрела проблема времени в стратиграфии, особенно применительно к определению ранговой соподчиненности биотических и изотопно-геохимических подразделений Общей геохронологической шкалы. В связи с этим встали проблемы: периодичности развития абиотических и биотических систем; пульсационно-эволюционной направленности взаимосвязанного развития внутренних и внешних геосфер; скорости протекания эндогенно-экзогенного круговорота эндогенных и экзогенных геосфер. Из всего этого следует допущение о реальности событийной метрологии, основанной на циклоритмометрии геопульсаций и создания глобального геохронологического календаря.

Объективно определились три типа мер геологического овеществления докембрийского времени: биостратиграфический, изотопно-геохронометрический и климатостратиграфический. Все они в той или иной степени апробированы и использованы, как взаимодополняющие и взаимоконтролирующие друг друга подходы. Основополагающим, предопределившим сущность обособления и расчленения докембрийских образований, сохраняющихся до сих пор, стал биостратиграфический метод. Принципиальное значение имеет и то, что оба выделенные таким образом подразделения изначально закреплены стратотипическими структурно-вещественными комплексами и охарактеризованы совокупностью специфических, неповторимых, уверенно определяемых абиотических хронологических признаков. Такая, достаточно четкая и легко используемая на практике стратиграфическая схема обеспечила достаточно надежный фундамент изотопной геохронометрии, результаты которой эмпирически подтвердили гениальное теоретическое предвидение Седжвика, Лайеля и Дарвина о длительности времени эволюции органического вещества, предшествовавшего появлению на Земле кембрийской фауны.

Хорошо известное поразительное увеличение, вследствие введения в геохронологию изотопной метрологии, общего биостратиграфического пространства, выдвинуло перед палеонтологией качественно новые перспективы и фундаментальные методологические задачи дальнейшего углубления знаний сущности рождения и развития биосферы. Решение этих задач выдвигает проблему стыка палеонтологии с исторической геологией метаморфических комплексов, седиментологией и климатологией докембрия. Особые вопросы связаны с выбором и хронологией седиментологических уровней, представляющих одновременно и палеоклиматические реперы. Определяющими ориентирами на пути к этому могут служить три внутридокембрийские стратиграфические рубежа: 1 – между нижним и верхним археем, 2 – между археем и протерозоем и 3 – между нижним протерозоем (карелием) и верхним протерозоем (рифеем). Все они проводятся по несогласиям, отражающим коренные структурно-вещественные и палеогеографические перестройки, седиментологически и тем более палеонтологически неопределенные. Поэтому их выделение объективно многовариантно и остается приоритетной фундаментальной задачей стратиграфии докембрия. В изотопно-геохронологическом измерении эта неопределенность варьирует в широких пределах, объемлющих стратиграфические пространства временной продолжительностью от десятков млн лет (периода и более) до сотен млн лет (эры и более). Приоритетное положение в ряду стратиграфических неопределенностей занимает граница между археем и протерозоем, датируемая разными авторами возрастом от 2500 до 2700 млн лет. Практически также неопределенным остается возраст границы между карелием и рифеем, а также внутри протерозойских и внутри архейских рубежей. Фиксация этих рубежей конкретными датами возраста связано с выбором естественноисторических критериев коренных геологических перестроек. Наиболее определенным в этом плане представляются принципиальные палеоклиматические перестройки, устанавливаемые по смене литогенетических формаций. Обоснован седиментологический подход к реконструкции палеоклиматов докембрия. В свете такого подхода докембрийская история климатов достаточно определено делится на два принципиально разных временных этапа: архейский и протерозойский. Для протерозоя установлена пространственно-временная зональность с более или менее уверенно определяемой гаммой климатов, сходной с системами посткембрийских климатов. Архею, предположительно, был свойственен особый глобально термальный климат, сравнимый по совокупности литогенетических признаков с гидротермально-фумарольным климатом срединных океанических хребтов. Можно предположить, что принципиальной перестройке климата на рубеже архея и протерозоя соответствует коренная смена в органической жизни Земли, а это предопределяет специфику палеонтологии архея и протерозоя.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ СРЕДНЕ-ПОЗДНЕКЕМБРИЙСКИХ И РАННЕ-СРЕДНЕОРДОВИКСКИХ МОРСКИХ БАССЕЙНОВ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Первая палеогеографическая модель Восточной Сибири для ордовикского периода была создана О.И. Никифоровой в 1955 году. На основе анализа сборов остатков ископаемой фауны она высказала предположение о том, что на Сибирской платформе в ордовике располагалась Восточно-Сибирская лагуна, окруженная почти со всех сторон горными сооружениями (суша). Открытой она была в районе Таймыра. Здесь эта лагуна представляла собой узкую глубоководную «горловину».

В 60-е – 80-е годы прошлого века на территории юга Восточной Сибири, как из платформенных разрезов, так и из разрезов окружавших её горных сооружениях, был собран огромный палеонтологический материал, в результате изучения которого от идеи О.И. Никифоровой отказались.

Новое представление о палеогеографической обстановке, господствовавшей в среднем–позднем кембрии и раннем ордовике Восточной Сибири, было получено в процессе обработки литолого-фациальных и палеонтологических материалов, полученных не только на Сибирской платформе, но также в её складчатом обрамлении.

На основании полученных данных были сделаны выводы о том, что Сибирская платформа в кембрии и ордовике была огромной «банкой», склоны которой погружались в сторону глубоководных морей, занимавших территорию современных горных сооружений. Вокруг «банки» концентрически располагались биофациальные зоны, соответствующие различным по глубине участкам морских бассейнов.

От среднего–позднего кембрия до конца ордовика биономическая структура Восточно-Сибирского морского бассейна усложнялась и видоизменялась, однако общая его циркумная структура сохранялась. К «безжизненным» зонам примыкали те биозоны, где бентос и зоопланктон были бедны не только в таксономическом, но и в видовом и количественном отношении. В палеобассейнах по мере удаления от «безжизненных» центров происходил расцвет зоо- и фитобентоса. При дальнейшем углублении бассейна таксономический состав зообентоса упрощался и приобретал специфические черты. Наиболее глубоководные части палеобассейна в ордовике, в отличие от средне-позднекембрийских, характеризовались обилием граптолитового планктона и глинистым составом осадков.

Зональное расселение бентоса вокруг «безжизненных» островов, связано с «эффектом берега», который в современной биологической жизни Мирового океана играет существенную роль и оказывает влияние на заселенность и структуру биономической зоны. Поскольку в древних бассейнах берег не мог поставлять в океан почвенный гумус, то роль почв играли водоросли и строматолиты, жившие вдоль берегов. Водорослево-строматолитовые пояса и «луга» были поставщиками растительной биомассы, распределение которой влияло на зональное расселение фауны бентоса на кембрийско-ордовикских шельфах. На процессе миграции нотальной фауны в пределах тропических палеоморей влиял так называемый «эффект ныряния», чем объясняется сближение и даже перекрытие ареалов холодноводных и тепловодных фаун. Этому эффекту отводится роль регулятора распределения тихоокеанской и атлантической фаун по соответствующим батиметрическим зонам бассейнов. В настоящее время считается доказанным приуроченность этих фаун к различным батиметрическим и температурным зонам палеоморей. Кроме, того, всё больше появляется данных о зависимости расселения

разных граптолитовых таксонов от батиметрических условий и гидрографической характеристики различных зон палеобассейнов.

Циркумконтинентальная концепция возникновения кембрийско-ордовикской структуры Северо-Азиатских морей позволила применить новый подход к выделению биогеографических провинций. На основе ареалографического картографирования в качестве биогеографических провинций были выделены ареалы эндемичных таксонов, заселявших биономические зоны островных морей. В состав провинций может входить одно или несколько таких морей, представлявших частично или полностью затопленные банки.

Провинции выделялись не только на основе родовых различий отдельных фаунистических ассоциаций, но и с учетом всего состава биоты. Палеобиогеографическая провинция разделяется на районы, в качестве которых выступают биономические зоны островов. В пределах биономических зон выделены биоценозы литорали, сублиторали и эпибатиали.

В пределах провинций и провинциальных районов Восточно-Сибирской акватории фауны тихоокеанского и атлантического типов занимают различные батиметрические зоны, опоясывая острова или континенты. В позднем кембрии и раннем ордовике на Сибирской платформе, а также на Колымском и Охотском массивах был широко распространен фитобентос в виде водорослево-строматолитовых поясов и банок, и биогенных барьеров, заселенных тихоокеанским зообентосом. За пределами, в эпибатиали поселялся атлантический зообентос, а батиальные зоны были заселены зоопланктоном и, очень редко, угнетенным зообентосом.

По положению ареалов тихоокеанских трилобитов-эндемиков (*Pletopeltides*, *Loparella*, *Pseudoacrocephalites*, *Dolgeuloma*) рассчитано положение экватора, которое на западе Алданского щита совпадает с меридиальным отрезком долины р. Олекма, а на северо-западе проходит по северо-восточной окраине Таймыра и островам Северной Земли. Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (07-05-00537), Интеграционного проекта СО РАН ОНЗ-10 и Университета Париж-6 (проект «Patom Study»).

Т.Ф. Обадэ (Ин-т зоологии АН Молдовы)

ПРОХОРЕЗ ДРЕВНЕЙШИХ СЛОНОВ (ELEPHANTIDAE, GRAY, 1821) В СТАРОМ СВЕТЕ

Исследования, осуществлённые автором данной работы (Обадэ, 2008; Obadă, in press), позволили выявить присутствие в нижнем виллафранке (биозона MN 16a) Европы присутствие не одного вида слона – «*Archidiskodon rumasus* (Samson, Rădulescu, 1973; Lister, van Essen, 2000; Markov, Spassov, 2003; Lister et al., 2005), как считалось ранее, а трёх родов слонов: *Elephas (Palaeoloxodon) rumanus* Stefanescu, 1924 (местонахождения Тулучешть, Ороделу, Румыния); *Archidiskodon stefanescui*, Obadă, 2008 (Чернэтешть, Румыния); *Loxodonta* sp. (Босилковцы, Болгария). Именно о такой возможной миграции слонов в Евразию писали некоторые исследователи: «Слоны мигрировали в Евразию, по видимому, начиная с *Elephas* в среднем плиоцене, за которыми вскоре следовали... другие миграции *Elephas*, а также *Mammuthus* и вероятно *Loxodonta*.» (Kalb et al., 1997, с. 123).

Миграция слонов из Восточной и Северной Африки происходила в несколько этапов. На первом этапе, в раннем-среднем виллафранке, в европу проникали слоны так называемой «степной» линии – род *Archidiskodon* (Azzarolli, 1966, 1970, 1977, 1983; Rădulescu, Samson, 1995, 2001). Позднее на 2.3-2.5 млн лет, в позднем виллафранке

(биозона MNQ 19-20), появились слоны «лесной» линии – род *Elephas* (Palombo, Ferretti, 1982). Некоторые исследователи (Гаруттб 1965, 1977; Дубровоб 1976; Гарутт, Вангенгеймб 1982) считали, что первые слоны проникли из Африки в Евразию через Суэцкий перешеек, а также, возможно, через «мосты», существовавшие в районе современных Гибралтарского и Тунисского проливов. Данные палеогеографии указывают на более широкие межматериковые «мосты».

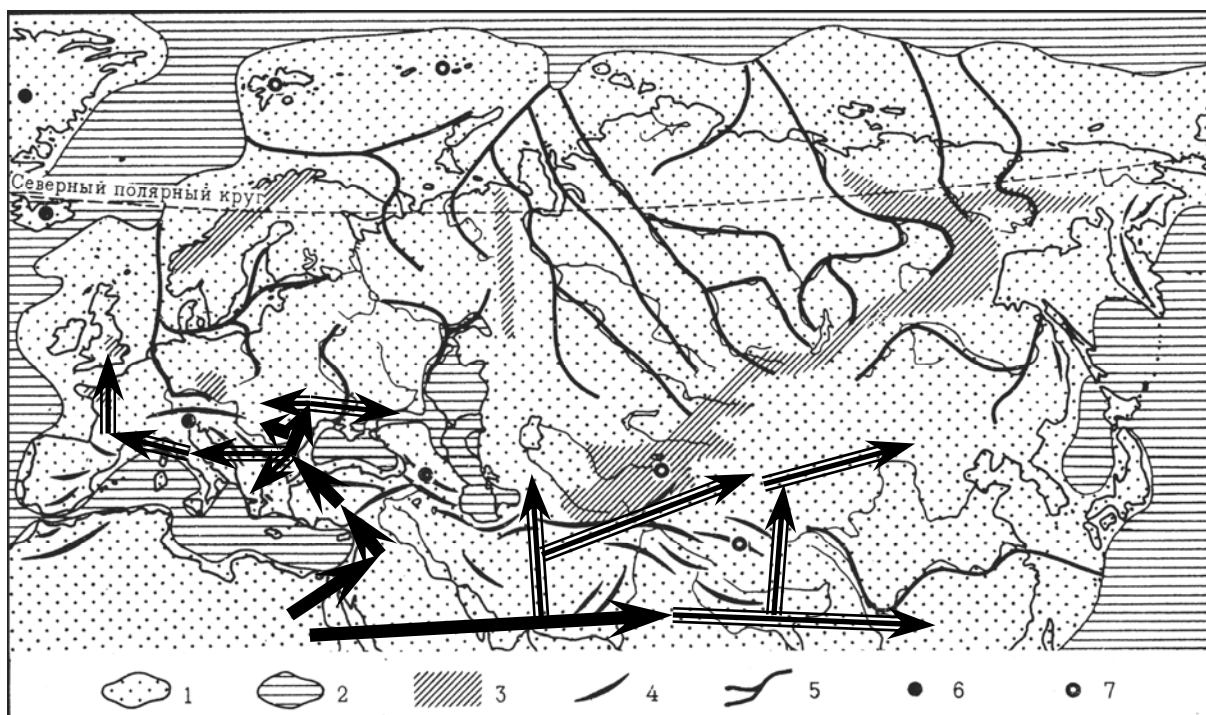
Возможность миграции всех трёх родов на территорию Центральной Европы (Болгария и Румыния), может быть объяснена, по крайней мере, двумя благоприятными природными факторами: 1. Существование в начале позднего плиоцена (3.3-3,0 млн. лет назад) широких сухопутных территорий между северо-восточной Африкой - юго-западной Азией - юго-восточной Европой (Лазуков и др., 1981). В.И. Бондарчук (1962, с. 48) отмечает: «К концу неогенового периода всё средиземноморье превратилось в сушу. Морские условия сохранились лишь в наиболее глубоких впадинах, представлявших внутренние бассейны – Каспийское, Чёрное и отдельные впадины Средиземного моря.». 2. Активизация неотектонических движений (Зубаков, 1998; 2007) вначале изменила богатый субтропический, увлажнённый растительный покров палеоландшафтов (Шатилова, 1966; Suc et al., 1995), с «руссильонской фауной» млекопитающих, к холодовыносливой растительности с фауной типа Выргиш-Кэпень, биозона MN 15b (Alimen et al., 1968; Rădulescu et al., 2003 a, b).

Плиоценовое похолодание и усиление континентального климата (Синицын, 1965), изменение растительного покрова позволило постепенно появиться и более широким, открытым «мозаичным» палеоландшафтам и «расчистить дорогу» для крупных травоядных млекопитающих, какими являлись и слоны. Именно благодаря существованию «мозаичных» ландшафтов и было возможным проникновение в Евразию трех родов слонов, которые существовали в это же время в Африке. Возможно, именно слоны и другие крупные травоядные млекопитающие явились конкурирующими группами, существенно повлиявшими на исчезновение последних мастодонтов в Европе (роды *Mammuth* Blumenbach, 1799 и *Anancus* Aymard, 1859).

На палеогеографической схеме верхнего плиоцена (Лазуков и др., 1981, рис. 6) показано, что Восточная Африка соединялась с Индостанским полуостровом, не существовало Красного и Аравийского морей, Персидского залива, а северная оконечность Азии была соединена с Северной Америкой. Отсюда и возможность проникновения слонов на территорию Индии немного ранее границы Гаусс-Гильберт, ранее 3,3 млн. лет (Дуброво, 1976).

Вторая волна миграции слонов в Старом Свете, произошедшая в первой половине среднего виллафранка, 2,6-1,8 млн. лет, биозона MNQ 17, охватила гораздо более обширные территории Евразии. На территории Европы она также представлена характерными представителями всех трёх родов: *Archidiskodon gromovi* – местонахождения Монтополи, Италия (Azzaroli, 1977); Асзод, Венгрия (Voros, 1985); Фырлэдень, Салчия, Молдова (Давид, Обадэ, 1999); Котловина, Украина (Константинова, 1965); Хапры, Ливенцовка, Россия (Titov, 2001); и др.; *Elephas (Palaeoloxodon) sp.* – местонахождение Вылчеле (M³ sin., M₃ sin.) Румыния, моляры ранее определённые как “*Elephas planifrons* et *E. meridionalis*” (Patte, 1936); *Loxodonta sp.* – местонахождение Ред Краг, Англия, материал ранее определён как “*Mammuthus cf. rumanus*” (Lister, van Essen, 2004).

Более углублённый анализ материала по древнейшим ископаемым слонам Центральной и Южной Азии несомненно должен дополнить наши взгляды на их систематику и эволюцию (Lister et al., 2005; Rook et al., 2007).



Фигура 1. Палеогеографическая схема конца плиоцена (Лазуков, и др., 1981) и основные направления миграции древнейших слонов (*Elephantidae*, Gray, 1821).

1 – суша; 2 – море; 3 – основные массивы древних горных сооружений приподнятых в эпоху альпийской складчатости; 4 – альпийские горные сооружения; 5 – основные речные артерии; 6 – установленные очаги оледенения; 7 – предполагаемые очаги оледенения;

➔ – первая волна миграции, нижний виллафранк;
 ➔➔ – вторая волна миграции, низы среднего виллафранка.

Работа выполнена при поддержке гранта 08.820.08.11 RF.

М.В. Ошуркова (ВСЕГЕИ)

ФАЦИАЛЬНО-ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕСТНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ

В области палеоботанических исследований со второй половины XX века все шире проводятся тафономические наблюдения, и намечается особый подход к изучению остатков древних растений. Первостепенное значение приобретают не эволюционные изменения видового состава, а экологические смены фитоценозов, отражающие особенности произрастания древних растений и захоронения их ископаемых остатков. При таком подходе объектом палеоботанических исследований становятся не отдельно взятые остатки растений, а фитоориктоценозы. Под фитоориктоценозом понимается совокупность fossilized микро- и макроскопических остатков растений, захороненных в определенных фациальных условиях и приуроченных к конкретной литологической разновидности пород (Ошуркова, 1974).

Методика литолого-тафономических исследований в палеоботанике была разработана Г.П. Радченко (1964), а в дальнейшем, по мере накопления полевых наблюде-

ний, она развивалась и совершенствовалась рядом исследователей (Красилов, 1972; Фисуненко, 1973; Ошуркова, 1981). Основным принципом изучения фитоориктоценозов служит проведение тщательного послойного описания, как характера растительных остатков, так и вмещающих их пород. Поскольку образование осадков происходило в строго определенных палеогеографических условиях, заключенные в породах остатки растений, несомненно, несут специфические черты этих условий, выражающиеся в видовом составе и характере органов древних растений, их количественных соотношениях, сохранности, характере фоссилизации, особенностях расположения в породе, приуроченности к определенным литофациальным условиям.

В проведении палеоботанических фациально-палеоэкологических исследований важным этапом является типизация и классификация фитоориктоценозов. Типологическое объединение конкретных фитоориктоценозов производится на основании общности видового состава и формы растительных остатков. Типы фитоориктоценозов называются по преобладающему органу древних растений и систематической принадлежности последнего. Типы фитоориктоценозов объединяются в 4 группы: автохтонные, гипоаллохтонные, аллохтонные и гипераллохтонные.

По смене характера растительных остатков, отражающих господствующую ландшафтно-седиментационную обстановку периода образования осадков данного интервала разреза, выделяются фитоориктостратоналы – стратиграфические подразделения, характеризующиеся определенными типами фитоориктоценозов (Ошуркова, 1984). Доминирование определенных типов фитоориктоценозов в отдельных интервалах по геологическому разрезу позволяет с их помощью производить расчленение осадков. Такое расчленение, как правило, оказывается более дробным, чем расчленение того же разреза на основе флористических комплексов. Смена биостратиграфических комплексов устанавливается по смене видового состава ископаемых остатков растений, отражающей эволюционные изменения флоры, а смена типов фитоориктоценозов наряду с этими изменениями отражает также смену палеогеографических обстановок осадконакопления, условий обитания древних растений и фитоценозов.

Ориктоценозы древней растительности, чутко реагируя на смены ландшафтно-седиментационных условий, выступают в качестве фито-индикаторов тектоно-седиментационных циклов, что дает возможность палеоботаникам осуществлять экостратиграфическое расчленение и корреляцию разрезов. В результате фациально-палеоэкологического изучения появляется возможность выделения в разрезе экоциклов, т.е. интервалов, характеризующихся определенным набором типов фитоориктоценозов и своеобразием их смены. Таким образом, использование фациально-палеоэкологического подхода при палеоботанических исследованиях позволяет детализировать расчленение геологических разрезов и тем самым усовершенствовать местные стратиграфические схемы.

При переходе к разработке региональной стратиграфической схемы основное значение сохраняется за биостратиграфическими флористическими комплексами. Однако прослеживая характер смены типов фитоориктоценозов по всему разрезу конкретного региона, удастся наметить определенную тенденцию, которая может быть использована при корреляции разрезов отдельных месторождений этого региона.

Экостратиграфическое расчленение и корреляция разрезов рассмотрены на примере изучения фитоориктоценозов в угленосных отложениях карбона Карагандинского бассейна и месторождений Акжар и Борлы (Ошуркова, 1982). В интервале разреза среднекарагандинской подсвиты серпуховского возраста, охарактеризованного одним фитостратиграфическим комплексом, удалось выделить пять экоциклов, различающихся по составу типов фитоориктоценозов. Выдержанность характера фитоориктостратоналов, характеризующих отдельные экоциклы в трех скважинах, пробуренных на рас-

стоянии 250 м. в пределах одного месторождения Карагандинского бассейна, позволяет произвести корреляцию этих разрезов. На месторождениях Акжар и Борлы не были обнаружены макроскопические остатки растений, пригодные для видовых определений, и потому нет возможности использовать биостратиграфический метод и выделить фито-стратиграфические комплексы. Применение при палеоботанических исследованиях фа-циально-палеоэкологического подхода позволило выявить закономерности в смене фи-тоориктоценозов по разрезу и дать экостратиграфическое расчленение разрезов угле-носных отложений этих месторождений. Сходство палеофитологических характери-стик последовательных эоциклов в разрезах обоих месторождений позволяет коррели-ровать соответствующие интервалы и указывает на общность ландшафтных обстановок и растительности периода их формирования.

Таким образом, выделение интервалов разреза по определенному набору фито-ориктоценозов, состав и количественное соотношение которых зависят от господство-вавшей ландшафтной обстановки периода образования отложений данного интервала, позволяет производить экостратиграфическое расчленение и корреляцию разрезов на основе выявления закономерностей палеоэкологических сукцессий растительности. Экостратиграфические построения дополняют биостратиграфические и расширяют возможности использования ископаемых остатков растений как для целей расчленения и корреляции разрезов, так и для реконструкции палеоландшафтных обстановок.

Е.М. Первушов, В.Б. Сельцер (Саратовский ун-т)

«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ» САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

С момента открытия в июне 1909 года Саратовского императорского университе-та в составе единственного в ту пору медицинского факультета, на кафедре минералогии начинается формирование тематических собраний каменного материала. В последую-щем, в связи с неоднократной реорганизацией структуры университета и образованием геологического факультета, значительная часть коллекционного материала оказалась со-средоточена на кафедре исторической геологии и палеонтологии. Заведующий кафедрой геологии на рубеже двадцатых – тридцатых годов XX века профессор Борис Александрович Можаровский стал организатором стационарного и структурированного геологи-ческого кабинета, преобразованного позже в геологический музей, который располагался в аудиториях одного из учебных корпусов университета. Практически одновременно формировались специализированные коллекции каменного материала, став основой от-дельных кафедральных экспозиций – при кафедре минералогии и петрографии, а также при кафедре общей геологии. «Музей» кафедры исторической геологии и палеонтологии в большей степени был посвящен знакомству с проблемами биостратиграфии осадочного чехла Русской плиты и аспектов региональной геологии территории Советского Союза.

Со второй половины 30-х годов и вплоть до начала XXI века экспозиции трех кафедр геологического факультета существовали самостоятельно и обособленно, пре-терпевшая выпавшие на их долю изменения. В зависимости от влияния доминировавших научных парадигм, по материалам полевых или морских экспедиций, носителями кото-рых являлись сотрудники кафедр, экспозиции видоизменялись и разрабатывались но-вые выставки. Следует отметить, что у кафедральных «музеев» практически отсутство-вали штатные сотрудники. Экспозиции и фонды продолжали пополняться сотрудника-ми факультета и НИИГеологии Саратовского университета на протяжении 50-ых – 80-ых годов прошлого века.

Уникальные собрания палеонтологического, минералогического, петрологического и литологического материала представляли многие регионы Советского Союза, где проводили полевые изыскания геологические партии саратовских геологов – Восточная Сибирь и Средняя Азия, Урал и Поволжье, Тиман и Кавказ и т.д. Результаты активной деятельности многих поколений геологов–полеви́ков создали богатейшую основу геологических экспозиций. За содержанием экспозиций, их сохранностью и обновлением постоянно следили заведующие кафедрой и кто-либо из сотрудников.

С течением времени, в силу ряда обстоятельств, экспозиции двух кафедр (исторической геологии и палеонтологии и кафедры минералогии и петрографии) не раз меняли место своего расположения, что было обусловлено то расширением подразделений НИИГеологии, то нехваткой учебных аудиторий. Все эти изменения негативно отражались как на экспозиционной мебели, так и сохранности экспозиционного и фондового материала. Но, несмотря на объективные сложности, экспозиции кафедр наиболее широко использовались, прежде всего, в учебном процессе, когда первичный каменный материал являлся прекрасным дополнением лекционного курса и основой при проведении лабораторных занятий. Заметна была и роль этих экспозиций в процессе профессиональной ориентационной деятельности геологического факультета. По кафедральным экспозициям проводились экскурсии школьников Саратова и Саратовской области, абитуриентов и слушателей «Школы юных геологов». Формировались и отдельные выставки находок юных геологов, сделанных во время полевых маршрутов в Поволжье.

Крайне негативные процессы и длительно сохраняющиеся последствия того же свойства произошли с экспозициями кафедр на протяжении последней четверти двадцатого века. Помимо сокращения штатного состава сотрудников, ответственных за оформление выставок и постоянных стендов, сказалось полное отсутствие интереса к музейным экспозициям со стороны их организаторов и административного аппарата. В то же время очень явно проявился циничный и прагматичный вкус к стоимостной ценности образцов, некоторые из которых в это время исчезли из экспозиций. В 2004 году было принято решение о реорганизации и формировании на базе двух кафедральных музеев общегеологического музея – регионального музея Землеведения, и размещения его в отреставрированном отдельном помещении.

В последние годы вновь проявилась тенденция к передаче в фонды и в экспозиции кафедр геологического факультета каменного материала, а также и тематических библиотек бывшими и действующими сотрудниками разнообразных геологических и недропользовательских организаций не только Саратова, но и всего Поволжья. Многие из дарителей являются выпускниками геологического факультета Саратовского госуниверситета и тем самым передают опыт своей профессиональной деятельности будущим поколениям геологов. Отчасти, подобное явление – передача коллекционного личного материала в фонды музея – объясняется практическим исчезновением подобных экспозиций, существовавших ранее при научно-производственных организациях Саратова.

Содержание и структура каждого из залов музея отвечает некоторым общим направлениям изучения Земли, в целом как планеты, и как территории исследований отечественных геологов – территории России, бывшего Советского Союза.

Экспозиция зала № 1 «Литосфера Земли: процессы и образования» в значительной степени посвящена веществу нашей планеты, минералам, магматическим и осадочным горным породам, полезным ископаемым, содержащимся в недрах территории России, а так же процессам и явлениям, с которыми связывается образование этих пород, появление уникальных минеральных агрегатов. Отдельные экспозиции будут посвящены аспектам геоэкологических наблюдений.

Экспозиция зала № 2 «Биосфера Земли: время и жизнь», посвящена истории становления жизни на нашей планете, путям формирования многообразия проявлений жиз-

ни в соответствии с изменяющейся экологической средой и в связи с катастрофическими явлениями. Здесь же рассматриваются и представления о геологическом времени.

Зал № 3. «История геологических исследований и полезные ископаемые Саратовского Поволжья». Содержание экспозиции посвящено истории геологического изучения территории России, в котором принимали участие сотрудники геологических организаций Саратова, и, главным образом, Поволжья. Предусматриваются экспозиции, посвященные формированию геологических организаций в Саратове, сделавших его одним из центров геологических исследований в Советском Союзе. Особое место займет экспозиция, посвященная поискам и разведке первых нефтяных и газовых месторождений на территории Саратовской области. Здесь же предусматриваются тематические экспозиции по полевой геологической оснастке, приборам и шанцевому оборудованию, которые используются в практике геологических полевых работ.

В структуре музея будет освещена деятельность геммологической лаборатории, фондохранилища, библиотеки и фотоархива геологического факультета.

Воссоздание единственного на территории Нижнего Поволжья музея о Земле, ее богатствах и строении, истории становления облика планеты и эволюции представителей органического мира ориентировано на выполнение традиционных задач:

- формирование профессионального мировоззрения у студентов геологического факультета и обеспечения высокого качества профессиональной подготовки специалистов-геологов различных направлений;
- организация профессионально ориентированной деятельности в регионе;
- образование просветительского университетского центра, с привлечением широкого спектра представителей общественности;
- образование регионального фондохранилища, для сохранения каменного материала и архивных документов из личных коллекций и недропользовательских организаций Поволжья;
- организация научно-исследовательской работы, которая является основой при проведении монографических и тематических исследований аспирантами и сотрудниками научных организаций России.

Е.Б. Пешевицкая, О.С. Урман,
Б.Н. Шурыгин (ИНГГ СО РАН)

РАННЕВАЛАНЖИНСКИЕ АССОЦИАЦИИ ФАУНЫ И ПАЛИНОМОРФ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО БАССЕЙНА: БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Биостратиграфический и палеоэкологический анализ комплексов фауны и палиноморф позволил провести расчленение разреза нижнего валанжина в скв. Восток-4, а также восстановить особенности смены палеообстановок в краевой юго-восточной зоне Западно-Сибирского палеобассейна и растительных ассоциаций обрамляющих участков суши. В качестве основы для биостратиграфических и биофациальных заключений использовались шкалы по моллюскам и палинофлорам, разработанные ранее (Захаров и др., 1997; Пешевицкая, 2007а-б), и литературные данные (Маркова, 1971; Войцель и др., 1971; Решения..., 1991 и др.). Для реконструкции палеообстановок учитывались известные в литературе палеоэкологические характеристики макробентоса (Захаров, Шурыгин, 1978, 1984; Язикова 1996, 2001; Бейзель, 1983 и др.), палиноморф (Хлонова, 1974; Жизнь растений, 1978; Abbink, 1998; Thévenard et al., 2005; Лебедева, 2008 и др.) и данные авторов по нижнему мелу Сибири.

Скважина Восток-4 расположена на юго-востоке Западной Сибири, в верховьях р. Кеть. Здесь в интервале 1592.2-1527.0 м, представленном частым чередованием алевролитов и мелкозернистых песчаников куломзинской и тарской свит, обнаружен комплекс двустворок, гастропод и остракод, содержащий формы, свойственные нижнему мелу. Специфичными для нижнего валанжина являются двустворки *Gryphaea borealis* и *Hartwellia (Hartwellia) superjrensensis* (обильно), а также *Buchia keyserlingi* (уровень 1551.15 м) – вид-индекс нижневаланжинской бухиа-зоны. Комплекс дополняют: *Proveniella ovalis*, *Lopatinia arctica*, *Grammatodon* ex gr. *schourovskii*, *Astarte veneriformis* (имеют более широкий диапазон, но в массовом количестве обычно наблюдаются в нижнем валанжине), *Hiatella (Pseudosaxicava) hatangensis*, *Liostrea* ex gr. *anabarensis*, *Arctotis* ex gr. *anabarensis*, *Anomia* sp. Относительно редко встречаются *Striatomodiolus* ex gr. *sibiricus* и *Inoceramus* ex gr. *taimyricus*. Массово здесь представлены гастроподы: *Calliomphalus elegans* (характерный нижневаланжинский вид), *Sulcoactaeon* ex gr. *canalicularis*, *Khetella* ex gr. *ventrosa*, *Euspira gerassimovi*, которые в комплексе с остракодами образуют на некоторых уровнях массовые скопления, чередующиеся со скоплениями филлопод.

Валанжинский возраст подтверждается и палинологическими данными. Выделено два слоя с палинофлорой. Характерной чертой палинокомплекса нижнего из них (СПК VST4-1, 1592,2-1571,3 м) является сильное изменение по разрезу процентного соотношения спор и пыльцы голосеменных: 6-82 % и 18-89 %. Микрофитопланктон (4-10 %) присутствует не всегда (*Leiosphaeridia* spp., *Tasmanites* spp., *Schizosporis* spp., *Ovoidites* spp.). Среди спор в наибольшем количестве встречаются *Leiotriletes* spp. (2-49 %), *Cyathidites minor* (2-8 %), *C. australis* (2-84 %), *Densoisporites velatus* (1-9%). Среди пыльцы голосеменных в нижней части палиностратона доминирует Coniferales (23-25 %), много *Piceapollenites* spp. (5-7 %), *Pseudopicea* spp. (6-10 %), *Ginkgocycadophytus* spp. (6-11 %). Вверх по разрезу количество мешковой пыльцы хвойных сокращается (2-15 %), но увеличивается процентное содержание *Classopollis* spp. (19-60 %), *Ginkgocycadophytus* spp. (8-15 %), *Eucommiidites* spp. (9-28 %), *Bennetiteapollenites* spp. (1-10 %), Таходиацеае (4-8 %). Стратиграфическим признаком комплекса является обилие мешковой пыльцы голосеменных древнего облика наряду с присутствием *Trilobosporites valanjinensis*, *Selaginella granata*, Непатиацеае, *Gleicheniidites cirniidites*, Таходиацеае (в значительном количестве). Эти черты характерны для комплексов нижнего валанжина Западной Сибири.

Во втором палинокомплексе (СПК VST4-2, 1571,3-1527,0 м) постоянно доминирует пыльца голосеменных (71-93 %), споры и микрофитопланктон содержатся в меньшем количестве (3-25 % и 3-12 %). Систематический состав спор меняется незначительно. Среди пыльцы голосеменных доминируют *Classopollis* spp. (7-27 %) и Таходиацеае (10-35 %), много *Eucommiidites* spp. (6-17 %), *Bennetiteapollenites* spp. (1-21 %), *Piceapollenites* spp. (3-9 %), *Pseudopicea* spp. (3-13 %), *Ginkgocycadophytus* spp. (4-11%). В верхах палиностратона иногда присутствуют цисты динофлагеллат: *Fromea* sp., *Pareodinia* sp., *Jansonia* sp. (1-8 %). Важной чертой комплекса является присутствие *Foraminisporis asymmetricus*, *Clavifera* spp., Polypodiaceae и обилие Таходиацеае. Повышенное количество таксодиевых (20-35 %) в валанжинских спорово-пыльцевых комплексах отмечается для некоторых скважин в южных областях Западной Сибири. Самые древние находки *Foraminisporis asymmetricus*, *Clavifera* spp. и Polypodiaceae отмечаются на территории Западной Сибири и Приполярного Урала в верхней части нижнего валанжина (зоны quadrifidus-ramulicosta) и в верхнем валанжине.

Судя по характерным ориктоценозам бентоса, монотаксонным скоплениям остракод и филлопод, а также присутствию пресноводного фитопланктона (1-3 %; *Tasmanites* spp., *Schizosporis* spp., *Ovoidites* spp.), изученные отложения формировались в

прибрежной краевой зоне палеобассейна, где при трансгрессивно-регрессивные флуктуациях сменялись фации подводных песчаных валов, лагуны и прибрежного мелководья. Анализ рекуррентности ассоциаций бентоса позволяет наметить два этапа: 1) чередования лагунных и прибрежных обстановок (соответствует толще в интервала 1592.2-1551.6 м); 2) чередования лагунных и нормально-морских обстановок подводного вала (соответствует 1551.6-1527.0 м). Бентосные сообщества трансгрессивных фаз первого этапа характеризуются ассоциациями арктицид, гастропод и остракод, которые представлены таксонами, типичными для внутренних зон лагун. Во время регрессий уровень моря понижался, вызывая сокращение связей лагуны с открытым бассейном и аномалии солевого и газового режимов, о чем свидетельствуют массовые скопления филлопод. Во время второго этапа лагунные обстановки, напротив, были характерны для регрессивных фаз. В трансгрессивные фазы сообщества макрофауны представлены многочисленными аномиями, грифееми и лиостреями, иногда обильными арктотисами (особенно в верхней части разреза), процветавшими в условиях хорошей аэрации и активной гидродинамики при достаточном прогреве вод (внешняя и внутренняя зоны подводного песчаного вала).

Состав спорово-пыльцевых ассоциаций свидетельствует о жарком, аридном климате, возможно, с развитой сезонностью, когда засушливые периоды чередовались с более влажными. На это указывает небольшое количество плаунов и папоротников и широкое развитие цикадовых, беннетитов и голосеменных растений, продуцирующих мешковую пыльцу, которые имели адаптационные возможности переносить засушливые периоды. Последние обычно рассматриваются как растительность повышенных участков суши. На протяжении первого этапа во время трансгрессий на смежных участках суши устанавливался влажный климат, который благоприятствовал развитию циатейных папоротников (пики *Syathidites*). Во время регрессий удаленные от берега участки равнины заселялись голосеменными растениями (пики *Dissacites*), а новые прибрежные территории осваивались пионерной растительностью (пики *Classopollis*). Во втором этапе, широкое развитие циатейных папоротников характерно, напротив, для регрессивной фазы. В периоды трансгрессий равнинные участки, по-видимому, в основном, затапливались. В это время условия на прибрежных возвышенностях, вероятно, становились более влажными, что приводило к расселению таксодиевых (пики *Taxodiaceae*).

Специфика лагунно-морских фаций в изученной краевой зоне перехода сушаморе юго-востока Западной Сибири не соответствует существующим представлениям об условиях формирования куломзинской и тарской свит.

Гранты РФФИ № 06-05-64439, 06-05-64224, 06-05-64291.

Т.Н. Пинчук, Е.А. Бондарь, Л.В. Бурындина
(НТЦ Кубаньгазпром, Краснодар)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ
ЧОКРАКСКОГО БАССЕЙНА ПРИ ПОИСКАХ УГЛЕВОДОРОДОВ
В ЗАПАДНО-КУБАНСКОМ ПРОГИБЕ
(по данным фораминифер и остракод)

В Западно-Кубанском прогибе (ЗКП) чокракские отложения имеют мощности 120-500 м. Фации чокрака в основном глинисто-карбонатные, однако встречаются разрезы с повышенным содержанием песчаных прослоев, являющихся коллекторами для углеводородов (УВ). Песчаные фации развиты на определенных участках, связанных как с поднятиями, так и с депрессиями. Так, при анализе распределения ископаемых

комплексов фораминифер и остракод по площадям и разрезам скважин выделяются экзозоны, отвечающие мелководным, сублиторальным и псевдоабиссальным фациям.

В чокраке на большинстве пробуренных площадей прослежена частая смена фаций: песчано-алевритовые отложения регрессивно перекрывают глинистые. Это может объясняться, скорее всего, резкими колебаниями уровня бассейна. В период регрессии происходил активный снос и накопление песчано-алевритового материала, а в период повышения уровня моря – накопление карбонатно-глинистых осадков, т.е. при седиментации происходил дифференцированный процесс отложения песчаных и глинистых образований.

Органические остатки представлены фораминиферами и остракодами. Фауна чокракских отложений ЗКП имеет однообразный характер, хотя имеются и некоторые особенности. Например, для фораминифер западной части прогиба характерно значительное развитие милиолид и полиморфинид, присутствие роталиид. Из планктона встречены единичные *Globigerina tarchanensis* и многочисленные спириалисы. Наиболее частыми видами являются *Quinqueloculina akneriana* и близкие к ней формы, а также *Sigmoilinita tschokrakensis*, *Tschokrakella caucasica*, *Articulina tschokrakensis* и др. Остракоды представлены видами *Trachyleberis dentata*, *T. tschokrakensis* и др. Эти комплексы ископаемых относятся к разным фациальным зонам.

1. Чистые пески, плохо отсортированные, и песчаники, образовавшиеся в условиях морского мелководья, почти не содержат раковин; исключение составляют распространенные в мелководных песках ракушечники с многочисленными *Ammonia* ex gr. *beccarii*. Данный вид является составной частью разнообразного мелководного комплекса, содержащего обломки крупных раковин остракод, моллюсков (*Solen*, *Tellina*, *Mytilus*), мшанок, иглы морских ежей. Морфологические особенности раковин фораминифер и остракод (величина, толстостенность, скульптура) указывают на обитание в мелководной части бассейна с активными гидродинамическими условиями.

2. Песчаники и глинистые мелкозернистые пески, отлагавшиеся в сублиторальной части бассейна, содержат уже богатую фауну фораминифер. Значительного развития достигают полиморфины, некоторые роталииды, появляется впервые *Florilus boueanus*, широко распространенный в глинистых отложениях. Из милиолид в глинистых песчаниках встречены *Tschokrakella litoralis*, *Quinqueloculina orbignyana*, *Q. grassilissima*, пока еще малочисленные *Q. akneriana* и др. Кроме фораминифер в состав палеобиоценозов входят моллюски, мшанки, остракоды, спириорбисы, встречаются и спириалисы, раковины которых занесены течениями.

3. Глинистые отложения характеризуются двумя комплексами микрофауны:

а) первый комплекс имеет значительное число видов и экземпляров раковин милиолид (часто встречаются *Quinqueloculina akneriana*, *Sigmoilinita tschokrakensis*, появляются *Q. laevigata*, *Q. selene*, *Sigmoilinita mediterraneensis* и др.), однако такие виды как *Tschokrakella litoralis*, *Q. orbignyana* встречаются очень редко. Также редки виды *Elphidium*, *Ammonia*, *Discorbis* и некоторые другие. Заметно увеличивается число раковин *Florilus*. Фораминиферы, имеющие более крупные размеры, встречается вместе с офиурами, мшанками, остракодами *Aglaioocypris tarchanensis*, *Cytherois kalizkii* и др. Описанное сообщество приурочено к глинам в средней и нижней частях сублиторали;

б) второй комплекс глинистых отложений характеризуется большим количеством раковин милиолид и разнообразием их видов (он называется «чисто милиолидовым» по определению А.К. Богдановича, 1965). Вместе с ними встречаются *Florilus*, *Bolivina*, *Globigerina* и почти полностью исчезают *Discorbis*, *Ammonia*, *Elphidium*, *Quinqueloculina litoralis*. К данному комплексу фораминифер добавляется обилие офиур, спириалисов – обитателей глубоководья, и мелководные мшанки; гастроподы и остракоды почти полностью исчезают.

В глубоководье отлагаются глины с редкими остатками планктонных фораминифер, рыб, офиур и спириалисов; в них отсутствуют моллюски и остракоды. В глинах наблюдаются сидеритовые конкреции.

4. Карбонатные отложения чокрака в центральной и западной частях ЗКП представлены в основном тонкими прослоями мергелей, известняков, которые содержат весьма редкую фауну фораминифер и остракод. В пелитоморфных мергелях и известняках средней части сублиторали раковины фораминифер редки. В доломитовых образованиях низов сублиторали встречены только единичные ядра спириалисов.

Использование ассоциаций микрофауны как индикаторов древней среды обитания имеет и свои возможности и ограничения. В процессе захоронения и фоссилизации не все раковины сохраняются. Самое большое искажение состава ассоциаций происходит на больших глубинах, где идет растворение известковых раковин. В осадках небольших глубин сообщества микрофауны приближаются по составу к обитающим сообществам, хотя влияние таких факторов, как снос со склона, воздействие течений играют важную роль в посмертном изменении состава комплексов. Связь микрофаунистических комплексов с литологией указывает на приуроченность к различным фациям.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что чокракские отложения западной части Западно-Кубанского прогиба формировались в условиях погруженного шельфа и псевдоабиссали. По распространению комплексов остракод и фораминифер построены палеогеографические схемы для раннего и позднего чокрака западной части ЗКП.

Д.П. Плакс (БелНИГРИ)

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА СКЕЛЕТНОГО МАТЕРИАЛА ПОЗВОНОЧНЫХ ДЕВОНА БЕЛАРУСИ

Позвоночные в девонских отложениях Беларуси представлены бесчелюстными (Thelodonti, Heterostraci и Osteostraci) и челюстноротыми (Placodermi, Acanthodii, Chondrichthyes и Osteichthyes). Их большая руководящая роль для стратиграфии девонской системы общеизвестна. Они позволяют проводить довольно дробное зональное деление отложений девона. Нередко даже родовая идентификация достаточна для установления возраста пород. Например, весьма широко распространенные роды *Bothriolepis*, *Grosilepis* и *Holophychius* характерны для франского и фаменского ярусов верхнего девона, за исключением самых его верхов. Некоторые роды определяют и гораздо более точно возраст дробных стратиграфических подразделений, например, горизонтов и слоев. Так, например, род *Skamolepis* отвечает витебскому горизонту эмского яруса нижнего девона Беларуси, а род *Microbrachius* – морочским слоям полоцкого горизонта живетского яруса среднего девона республики. Эта особенность девонской ихтиофауны обусловлена явно выраженной диверсификацией родов и видов агнат и рыб, имеющих, как правило, ограниченное вертикальное распространение, которое, очевидно, связано с быстрой эволюционной изменчивостью отдельных их групп во времени. Экологические факторы, по всей видимости, в данном случае являются второстепенными, лишь иногда на определенных уровнях они имеют существенное значение в формировании состава ихтиофауны. Несмотря на вышесказанное девонская ихтиофауна в пределах республики была изучена неравномерно и недостаточно полно. Лучше всего были известны и исследованы телодонты лохковского яруса (Каратайте-Талимаа, 1978) и акантоды лохковского и эмского ярусов нижнего девона, а также эйфельского и живетского ярусов среднего девона (Валюквичюс, 1981; 1985; 1988; Валюквичюс, Каратайте-Талимаа, 1986; Valiukevičius et al., 1995; Valiukevičius, 1998; Valiukevičius,

Кгучек, 2000). Остальные группы позвоночных (гетеростраки, плакодермы, саркоптеригии, актиноптеригии и др.) изучены гораздо хуже. За период с 2002 г. по 2008 г. автором выявлены и изучены новые материалы по ихтиофауне республики и выполнены обобщающие комплексные исследования по выяснению закономерностей стратиграфического распространения ихтиофауны, ее фациальной приуроченности, а также выявлению палеогеографических и палеоэкологических аспектов ее в рассматриваемом интервале времени на исследуемой территории (Плакса, 2004; 2005а, 2005б; 2006; 2007; 2008 и др.). Таким образом, в настоящее время в девонских отложениях Беларуси установлено 114 видов позвоночных, относящихся к 90 родам. Несмотря, казалось бы, на их таксономическую многочисленность, до сих пор не найдено ни одного совершенно цельного скелета. Обычно встречаются дискретные скелетные элементы большей частью в виде обломков и фрагментов, редко – сочлененных частей, принадлежащие почти исключительно экзоскелету. Это пластинки туловищного панциря и головы, дентикли, тессеры, плавниковые шипы (ихтиодорулиты), чешуи и др. Довольно часто приходится идентифицировать остатки ихтиофауны по названным обломкам, что может стать причиной ошибочных определений, связанных, с одной стороны, с тафономическими особенностями – качеством сохранности скелетных остатков, характером замещения первичного органического вещества на минеральное и др., а с другой – с биологическими факторами: с резкой топографической, возрастной и индивидуальной изменчивостью скульптуры наружного скелета или же, наоборот, со сходством скульптуры и микростроения скелетообразующих тканей в различных таксонах. Однако важнейшие морфологические признаки пластинок, зубов, плавниковых шипов, чешуй и прочих скелетных элементов различных видов позволяют обычно с достаточной уверенностью использовать их при диагностике. Более тонкий палеогистологический анализ дает возможность определять иной раз весьма фрагментарный скелетный материал и, базируясь на его структурных особенностях, судить о возрастном и таксономическом положении тех или иных остатков. Комплексное использование морфологических признаков скульптуры, внешнего и внутреннего строения и формы скелетообразующих тканей позволяет с большей точностью диагностировать таксоны.

Ниже приводятся обзорные данные по таксономическому составу и характеристике скелетного материала позвоночных.

Телодонты на территории Беларуси известны из лохковского и эмского ярусов нижнего девона. Видовой состав и численность их максимальна в лохкове. Здесь установлено 3 рода и 4 вида. Из эмса известны лишь 2 рода и 1 вид. Скелетный материал представлен чешуями.

Гетеростраки встречаются в Беларуси, начиная с лохкова. В нижнем девоне (лохков и эмс) выявлено 5 родов. В среднем девоне установлено 8 родов и 6 видов. Для верхнего девона характерно присутствие 2 родов и 4 видов. Максимальное количество находок гетеростраков приходится на средний девон. Скелетный материал представлен изолированными дентиновыми туберкулами наружного слоя пластинок, дентиклями, тессерами, пинеальными и корнуальными пластинками, фрагментами дорсальных и бронхиальных пластинок, а также дискретными каудальными и коньковыми чешуями.

Остеостраки известны в основном из лохкова и эмса республики, очень редко их остатки встречаются в среднем девоне (эйфель). Достоверно установлен 1 род, большинство встреченных остатков трудно определить даже до рода. Скелетный материал представлен чешуями, обломками щитков и пластинок экзоскелета.

Плакодермы в девоне Беларуси довольно многочисленны, известны из эмса, максимально представлены в среднем и верхнем девоне (фран). Установлено 4 отряда (Rhenanida, Ptyctodontida, Euarthrodira и Antiarcha). Доминируют, в основном, представители отрядов Euarthrodira и Antiarcha. В нижнем девоне из плакодермов установлено

7 родов и 2 вида, в среднем – 15 родов и 10 видов, в верхнем – 7 родов и 6 видов. Скелетный материал разнообразный. Известны отдельные тессеры, характерные для рыб отряда Rhenanida. Плакодермы отряда Ptystodontida представлены следующими скелетными элементами: тритеры, пластинки, образующие туловищный панцирь, а также фрагменты пластинок, относительное топографическое положение которых на теле рыбы неопределимо. Скелетный материал отряда Euarthrodira представлен большим числом разнообразных фрагментов пластинок панциря; известны целые пластинки, формирующие крышу черепа. Известен более или менее цельный скелет вида *Kartalaspis belorusica* Mark-Kurik (nomen nudum). Он состоит из крыши черепа, эндокrania и туловищного панциря. Остатки таксонов отряда Antiarcha представлены пластинками черепной крыши, туловищного панциря, проксимальной и дистальной частей грудного плавника, а также множеством фрагментов морфологически неопределимых пластинок экзоскелета.

Акантоды в виде отдельных чешуй, зубов и плавниковых шипов (ихтиодорулитов), редко фрагментов отпечатков тела и челюстей, известны в девонских отложениях республики начиная с лохковского яруса. Группа довольно хорошо изученная, в видовом отношении многочисленная, главным образом, в отложениях нижнего и среднего девона Беларуси. Так, в нижнем девоне (лохков и эмс) установлено 15 родов и 29 видов, в среднем (эйфель, живет) – 18 родов и 31 вид, в верхнем (фран и фамен) – 2 рода и 2 вида.

Хрящевые рыбы слабо изучены и представлены малым числом таксонов. Находки чешуй и зубов хондрихтиид происходят в основном из отложений эмса, эйфеля и фамена, меньше – из живета. Из отложений лохкова хрящевые рыбы не известны. В возрастном интервале эмс-фамен Беларуси установлены 6 родов и 3 вида, большинство встреченных остатков определены лишь до семейства.

Остеихтиды известны в Беларуси начиная с лохкова. Представлены двумя крупными подклассами Sarcopterygii и Actinopterygii. Со среднего девона начинают доминировать костные рыбы, максимальное количество которых найдено в отложениях верхнего девона (фран и фамен). В нижнем девоне из подкласса Sarcopterygii установлено 3 рода, в среднем девоне – 7 родов и 5 видов, в верхнем – 9 родов и 5 видов. Из подкласса Actinopterygii в нижнем девоне известен 1 род, виды пока трудно установить вследствие фрагментарности материала; в среднем девоне известны 3 рода и 6 видов, в верхнем девоне установлены 5 родов и 10 видов. Скелетный материал представлен, главным образом, чешуями и зубами, редко встречаются фрагменты челюстей и покровных костей.

Таким образом, наиболее часто встречаемыми группами позвоночных в девоне Беларуси являются плакодермы, акантоды и остеихтиды. Плакодермы преобладают, главным образом, в среднем (эйфель, живет) и верхнем девоне (фран), акантоды доминируют в нижнем (лохков, эмс) и среднем девоне (эйфель и живет), остеихтиды, в основном, – в верхнем девоне. Остальные группы ихтиофауны относительно немногочисленны. Скелетный материал, характеризующийся разнообразием элементов, установлен у гетеростраков, плакодерм и костных рыб.

Д.П. Плакс, С.А. Кручек (БелНИГРИ)

ОБ ИХТИОФАУНЕ ФРАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛАТВИЙСКОЙ СЕДЛОВИНЫ БАССЕЙНА РЕКИ САРЬЯНКИ (БЕЛАРУСЬ)

Девонские отложения белорусской части Латвийской седловины до последнего времени являлись палеонтологически слабо изученными. Впервые эти образования были обнаружены здесь в 30-ых годах прошлого столетия Ф.В. Лунгерсгаузенем (Лунгерсгаузен, 1930) в обнажениях среднего течения реки Сарьянки (правого притока р. Западная Двина) в Дриссенском (ныне Верхнедвинском) районе Витебской области

при проведении геологических исследований на севере Беларуси. Им было установлено, что у деревни Калюты речные берега Сарьянки представлены толщей карбонатных пород (до 3 м мощности над межженным уровнем реки), сложенной палеонтологически немymi желтовато- и синевато-серыми мелко- и крупноплитчатыми доломитами, которые вверх по течению уходят под четвертичные образования, устилая на определенном расстоянии дно реки. Ниже по течению наблюдается залегание доломитов на синих и голубовато-серых глинах, выходящих во многих местах на дневную поверхность. Из-за отсутствия палеонтологических остатков в разрезах как карбонатной, так и терригенной частей обнажений, Ф.В. Лунгерсгаузен ошибочно отнес эти образования к среднему девону. Несколько позже возраст сарьянских доломитов и глин был уточнен А.А. Алейниковым (Алейников, 1933), который при составлении Общей геологической карты Европейской части СССР правильно отнес их к саргаевскому горизонту франского яруса верхнего девона. В послевоенное время сарьянские доломиты изучала З.П. Воробьева (Воробьева, 1950), которая обнаружила в них раковины беспозвоночных *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.)?, *Cyrtina demarllii* Bouch и *Schizophoria* sp. и остатки рыб. На этом основании она неверно сопоставила доломитовую толщу саргаевского горизонта р. Сарьянка с доломитами свинордско-бурегских слоев даугавского (семилюкского) горизонта франского яруса. Обобщая геологические и палеонтологические материалы по девону центральной и северо-восточной частей Беларуси Л.С. Петров (Петров, 1956) верно сопоставил сарьянские доломиты с образованиями снетогорско-псковских слоев Главного девонского поля. Значительно позже В.К. Голубцов (Голубцов и др., 1981) выделил доломитовую толщу по р. Сарьянка в качестве стратотипа сарьянских слоев саргаевского горизонта франского яруса верхнего девона (Решения ..., 1983).

В 2004 г. остатки ихтиофауны были впервые обнаружены и изучены одним из авторов (Плакса, 2005) в алеврито-глинистых породах в обнажениях «Синие глины - 1» и «Обухово - 1», залегающих гипсометрически ниже толщи доломитов вниз по течению р. Сарьянка. Комплекс ихтиофауны в этих обнажениях представлен отдельными фрагментами скелетных элементов бесчелюстных и рыб: *Psammolepis* sp., *P. undulata* (Ag.), *Psammosteidae* gen. indet., *Psammosteus* sp., *P. cf. maeandrinus* Ag., *P. maeandrinus* Ag., *P. praecursor* Obr., *Plourdosteus* sp., *Asterolepis radiata* Rohon, *Bothriolepis* sp., *Holonema* sp., «*Ptyctodus*» sp., *Ptyctodontida* gen. indet., *Devononchus* sp., *D. concinnus* (Gross), *Acanthodii* gen. indet., *Onychodus* sp., *Holoptychius* sp., *H. cf. nobilissimus* Ag., *Laccognathus* sp., *L. panderi* Gross, *Panderichthys* sp., *Glyptolepis* sp., *G. baltica* Gross, *Osteolepididae* gen. indet., *Dipteridae* gen. indet., *Palaeonisci* gen. et sp. indet. Комплекс агнат и рыб из исследованных обнажений относится по гетеростракам к зоне *Psammolepis undulata* (Плакса, 2007; 2008), а по плакодермам – к зонам *Bothriolepis prima* – *Bothriolepis obrutschewi* (Девон и карбон Прибалтики, 1981). Подобный комплекс установлен в терригенных отложениях желонского горизонта нижнего франа в ряде скважин Оршанской впадины, Жлобинской седловины и Припятского прогиба (Esin et al., 2000; Плакса, 2004; 2006). Эти отложения по ихтиофауне хорошо коррелируются с ихтиокомплексами аматского горизонта Главного девонского поля (Лярская, 1978; Девон и карбон Прибалтики, 1981) и чаплыгинской свиты Центрального девонского поля (Обручева О.П., Обручева Е.Д., 1977) франского яруса верхнего девона.

Во время полевого сезона 2008 г. остатки ихтиофауны также были обнаружены Д.П. Плаксом и в толще карбонатных пород, обнажающихся в уступе правого берега р. Сарьянка, у бывшей деревни Калюты, приблизительно в 1.7 км ниже по течению от ручья Турья (обн. Калюты-6). Находки позвоночных приурочены здесь к пачке песчаных доломитов мощностью до 0.8 м и имеют следующую тафономическую характеристику. Большинство скелетных элементов имеют сравнительно хорошую сохранность и слабо окатаны, что свидетельствует о том, что захоронены они были, не испы-

тывая, по всей видимости, очень длительной транспортировки, но разрозненность остатков и отсутствие сочлененных скелетов позвоночных является свидетельством некоторого незначительного перемещения остатков. Такие захоронения обычно характерны для относительно мелководных морских и прибрежно-морских отложений. Наиболее представительный комплекс позвоночных присутствует в нижней части пачки, сложенной песчанистыми доломитами. В верхней части разреза этой пачки остатки ихтиофауны встречаются несколько реже. В целом изученный комплекс представлен дентклями, тессерами и мелкими фрагментами пластинок экзоскелета псаммостеидных бесчелюстных *Psammosteus* sp. и *Psammosteiformes* gen. et sp. indet.; обломки пластинок антиарх *Bothriolepis* sp.; некрупными фрагментами пластинок птиктодонтид *Ptyctodontida* gen. indet. и *Ctenurella* cf. *pskovensis* (Obr.); плавниковыми шипами (ихтиодорулидами) и чешуями акантодов *Acanthoides* ? sp., *Cheiracanthus* ? sp. и *Acanthodii* gen. indet.; зубами ониходонтид *Onychodus* sp.; чешуями саркоптеригий *Onychodus* ? sp., *Glyptolepis* sp., *Osteolepididae* gen. indet., *Panderichthys* sp., *Dipteridae* gen. indet.; зубными пластинками дипной *Dipterus* sp. (vel *Rhinodipterus* sp.) и *Rhinodipterus* sp., а также чешуями актиноптеригий *Cheirolepis* sp., *Moythomasia* sp., *M. perforata* (Gross), *M. sp. nov.* и *Palaeonisciformes* gen. et sp. indet. В составе этого комплекса, который соответствует ихтиозоне *Bothriolepis cellulosa*, доминируют, главным образом, представители актиноптеригий. Наряду с позвоночными здесь также впервые найдены оогонии харовых водорослей *Sycidium* Sandb. и единичные раковины мелких гастропод.

Приведенный ихтиокомплекс из обн. Калюты-6 коррелируется с ассоциацией бесчелюстных и рыб, установленной в последнее время в нижней части саргаевского горизонта франского яруса, отвечающей скрыгаловским слоям Припятского прогиба, Жлобинской седловины (Плакса, 2006) и Оршанской впадины (Плакса, 2004). Он отличается от комплекса позвоночных, установленных в терригенных породах обнажений по р. Сарьянка, приведенных выше. Обнаруженный в сарьянских доломитах комплекс соответствует, по всей видимости, снетогорскому ихтиокомплексу Главного девонского поля, который встречен в снетогорско-псковском интервале плявиньского горизонта и отвечает ихтиозоне *Bothriolepis cellulosa* зональной схемы по плакодермам, предложенной для нижнего франа Главного девонского поля, но используемой в целом по всей Восточно-Европейской платформе (Ivanov & Lukševičs, 1996). Этот комплекс позвоночных можно сопоставлять с комплексами нижней части устьерегской свиты Южного Тимана, нижней части устьсредненской свиты Среднего Тимана (Иванов, 1991) и хворостанской свиты Центрального девонского поля (Esin et al., 2000).

Таким образом, обнаруженные ихтиокомплексы зон по плакодермам *Bothriolepis prima* – *Bothriolepis obrutschewi* и *Bothriolepis cellulosa* в обнажениях по р. Сарьянка, в пределах белорусской части Латвийской седловины, вместе с находками других органических остатков (харовых водорослей и гастропод) дополняют палеонтологическую характеристику желонского и саргаевского горизонтов нижнего франа новой Стратиграфической схемы девонских отложений территории Беларуси 2005 г. (Обуховская и др., 2005) и имеют важное значение для определения возраста пород и проведения их корреляции.

В.Н. Подковыров (ИГГД РАН)

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ МИКРОБИОТ ВЕРХНЕГО ПРОТЕРОЗОЯ СИБИРИ: ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ БИОСТРАТИГРАФИИ

Биостратиграфия позднего докембрия в существенной мере основывается на анализе таксономического разнообразия и эволюционных изменениях комплексов мик-

рофоссилий (Соколов, 1985). Изучение глинистых осадков – основных концентраторов органикостенных микрофоссилий стратотипических разрезов рифея и венда Учуро-Майского, Туруханского и Байкало-Патомского регионов Сибири – показало, что палеоэкологические обстановки формирования местонахождения микробиот (лахандинской, деревнинской и др. [Герман, Подковыров, 2005, 2006]) являются важными факторами, определяющими таксономическое разнообразие комплексов микрофоссилий и тем самым их биостратиграфический потенциал.

Глинистые отложения, содержащие комплексы микрофоссилий, по своим фациально-экологическим особенностям соответствуют разнообразным, но чаще оптимальным среднеглубинным (Вейс, Петров, 1994), палеобатиметрическим обстановкам с умеренным или низким содержанием кислорода в водной среде осадков (дисокисные фации [Подковыров, 2008]). Однако наиболее богатые и таксономически разнообразные комплексы микрофоссилий нередко приурочены к алевро-глинистым отложениям литоральных фаций морского подвижного и тиховодного мелководья. Формирование одной из стратиграфических и палеобиологически значимых микробиот начала позднего рифея – лахандинской (1025-1015 млн лет) было обусловлено именно благоприятным сочетанием фациально-палеоэкологических факторов (Герман, Подковыров, 2005) – высокой первичной биопродуктивностью лахандинского бассейна, куда поступал тонкодисперсный глинистый материал (каолинит, смектит, иллит) континентальных кор выветривания тропического гумидного климата (Маслов и др, 2006) и преобладанием дисокисных обстановок без влияния сульфат-редуцирующих агентов (бактерии и др.) на границе вода/осадок, что способствовало эффективной тафономической консервации остатков микроорганизмов без существенных вторичных изменений. Одной из важных причин наблюдаемого разнообразия и хорошей сохранности микрофоссилий лахандинской серии являлась, вероятно, также биостабилизация осадков под влиянием бактериально-водорослевых пленок и секретированных микроорганизмами биополимеров (Д. Гражданкин, личн.сооб.)

Анализ палеоэкологических обстановок формирования таксономического состава и сохранности органостенных микрофоссилий ряда других изученных местонахождений позднего докембрия Сибири (деревнинского, мироедихинского и др.) вместе с изучением особенностей минералогического и геохимического состава вмещающих их пород показал, что для большинства из них характерны более таксономически бедные ассоциации микрофоссилий в целом худшей, сравнительно с лахандинской биотой, сохранности (Герман, 1990, 2007). Это связано с особенностями палеоэкологии биотических сообществ – отсутствием оптимального сочетания фациальных, климатических, гидродинамических и др. обстановок в бассейнах седиментации, способствовавших широкому распространению биот и их хорошей сохранности в осадках. Одним из таких примеров является мироедихинская биота верхнего рифея (850-900? млн лет) Туруханского поднятия, где доминируют ассоциации эволюционно консервативных прокариотных микроорганизмов с более низким уровнем организации по сравнению с лахандинской микробиотой (Герман, 1974, 1981). Фоссилииеносные отложения мироедихинской свиты отлагались в умеренно глубоководных и спокойных обстановках открытого шельфа, при незначительном поступлении глинистого материала и недостатке нутриентов, обусловленном, вероятно, влиянием умеренного климата мироедихинского времени.

В целом, благоприятные («оптимальные») палеоэкологические обстановки формирования позднедокембрийских биот определяют и их биостатиграфическую значимость. Максимальное значение для построения биостратиграфических шкал позднего докембрия имеют наиболее таксономически и эволюционно продвинутые микробиоты уникальных местонахождений («Lagerstätten») типа лахандинского.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 07-05-00906.

ФОРАМИНИФЕРОВЫЕ ЗОНЫ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ, ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ С ЗОНАМИ СОПРЕДЕЛЬНЫХ ПРОВИНЦИЙ

Благодаря исследованию новых материалов из скважин, пробуренных на юго-востоке Западной Сибири (окрестности гг. Томск и Северск), выяснилось, что позднемеловые комплексы фораминифер включают здесь единичные агглютинированные кварцево-кремнистые формы из центрального района и разнообразные по систематическому составу известковые видовые ассоциации, ранее неизвестные в этом регионе. Позднемеловые характерные виды, по-видимому, проникли на юго-восточную окраину западносибирского бассейна из южных морей через Мариинский пролив (установлен впервые авторами), так как почти полностью соответствуют позднемеловым комплексам фораминифер из сопредельных провинций. Эти комплексы уже предварительно изучены, и полученные результаты дают надежду на решение проблемы уточнения стратиграфического положения западносибирских зон и слоев с фораминиферами, а также литологических подразделений – горизонтов и свит (Подобина, 2006; Podobina, Kseneva, 2007; Подобина, Ксенева, 2008).

В данной работе приведены новые данные по комплексам фораминифер славгородской и ганькинской свит одноименных горизонтов этой части региона. Вопрос о возрасте славгородской свиты, по сравнению с другими региональными стратиграфическими подразделениями верхнего мела Западной Сибири, является одним из наиболее спорных. Авторы считают возраст этой свиты сантон-раннекампанским (Подобина, 1966, 1975, 2000; Подобина, Ксенева, 2006; 2008).

Из разрезов вновь пробуренных скважин ЗН-1, ЗН-2, ЗН-3, Н-15, Н-33 и Е-145 (район гг. Томска и Северска) получены представительные комплексы фораминифер, позволяющие установить, в частности, в разрезе славгородской и ганькинской свит одноименных горизонтов юго-восточной окраины Западной Сибири, отложения сантона, кампана и нижнего маастрихта. Эти исследования подтверждают сантон-раннекампанский возраст славгородского и позднекампанский-маастрихтский – ганькинского горизонтов, как это доказывалось авторами на протяжении многих лет в публикациях и на Региональных стратиграфических совещаниях по мезозою Западной Сибири.

Комплексы фораминифер из разрезов скважин ЗН-1 и Н-15, принятых нами за типовые, имеют смешанный состав видов: из Западно-Сибирской и смежных провинций. Кроме того, в одном разрезе скв. ЗН-1, в самом нижнем образце (гл. 356.0 м) обнаружены многие виды агглютинированных кварцево-кремнистых форм, распространенных в центральном и других более северных районах Западной Сибири в раннесантонском комплексе с *Ammobaculites dignus*, *Pseudohastata admota* одноименной зоны. На этой глубине в комплексе присутствуют оба зональных вида. Однако выше по разрезу скв. ЗН-1 (гл. 354.0 м) наряду с агглютинированными кварцево-кремнистыми формами (13 видов), обнаружены секретионно-известковые раковины (10 видов), характерные для сопредельных провинций Бореально-Атлантической области. Виды с известковой раковиной известны в комплексе нижнесантонской зоны *Gavelinella infrasantonica*, распространенной в европейской части России (Восточно-Европейская провинция) и на территории Казахстана. Это *Stensioeina exculpta* Reuss *gracilis* Brotzen, *Osangularia whitei* (Brotzen) и *Gavelinella* cf. *infrasantonica* (Balakhmatova).

Верхнесантонская зона *Cribrostomoides cretaceus* – *Ammomarginulina crispa* установлена в разрезах скважин ЗН-1 (гл. 340.0 м) и Н-15 (инт-л глубин 342.0-330.0 м),

соответствующих средней части славгородской свиты. В комплексах фораминифер этой зоны из указанных разрезов агглютинированные кварцево-кремнистые формы единичны, зато меняется состав и увеличивается количество известковых секретионных и секретионно-агглютинированных форм. В разрезах скв. ЗН-1 и Н-15 встречены такие характерные виды из южных провинций, как *Spiroplectammina rosula* (Ehrenberg), *Ataxophragmium orbignyiformis* Mjatliuk, *Gaudryina rugosa* Orb., *Hagenowella obesa* (Reuss), *Gavelinella santonica* (Akimez), *G. cf. stelligera* (Marie), *Stensioeina* sp. indet., *Osangularia whitei* (Brotzen) *praeceps* (Brotzen). Наряду с сохранившимися раковинами присутствуют окатанные кремнистые псевдоморфозы. По присутствию характерных видов комплекс известковых раковин из разрезов скважин ЗН-1 (гл. 340.0 м) и Н-15 (342.0-330.0 м) может быть сопоставлен с комплексом *Gavelinella stelligera* одноименной зоны, известным в верхнем сантоне Восточно-Европейской провинции. Наряду с ними присутствуют виды агглютинированных кварцево-кремнистых форм из центрального и более северных районов Западной Сибири, т.е. одновременно распространены виды из разных провинций Арктической и Бореально-Атлантической областей. Таким образом, сантонские комплексы, установленные в разрезах скважин ЗН-1 и Н-15 юго-востока Западной Сибири, дают возможность судить о разных путях миграции фораминифер: более ограниченно в этом районе из Арктического бассейна и напрямую из сопредельных южных морей через существовавший тогда Мариинский пролив.

Нижнекампанская зона *Bathysiphon vitta* – *Recurvoides magnificus* установлена в верхних слоях славгородской свиты одноименного горизонта также по смешанным комплексам фораминифер, состоящим как из западносибирских видов (в том числе видов-индексов), так и видов из южных провинций. В разрезе скв. Н-15 в интервале 279.0-231.8 м обнаружен комплекс фораминифер этой зоны, обозначенный одним видом-индексом *Recurvoides magnificus* Podobina. Кроме единичных агглютинированных кварцево-кремнистых форм определены более разнообразные и многочисленные известковые секретионно-агглютинированные и секретионные раковины видов, мигрировавших сюда из южных провинций. Наиболее характерными видами являются *Heterostomella cf. praefoveolata* (Marsson), *Orbignyna variabilis* (Orb.), *Nonionellina taylorensis* (Hofker), *Gavelinella cf. clementiana* (Orb.). Благодаря этим видам слои с фораминиферами, обозначенные нами в данном разрезе как комплекс *Recurvoides magnificus*, могут быть сопоставлены с зоной *Gavelinella clementiana* раннего кампана из Восточно-Европейской провинции. Следовательно, самые верхи славгородской свиты, выделяемые в Западно-Сибирской провинции как зона *Bathysiphon vitta* – *Recurvoides magnificus*, и соответствующие им слои с *Recurvoides magnificus* на юго-востоке датируются ранним кампаном (Подобина, 2000; Подобина, Ксенева, 2006; 2008).

Верхнекампанская зона *Cibicidoides primus* выделяется в нижних слоях ганькинской свиты. На исследуемой территории эта зона установлена в разрезе скв. Н-15 на глубине 231.8 м. В комплексе этой зоны обнаружены многие характерные кампанские, в частности позднекампанские виды. Некоторые из обнаруженных на гл. 231.8 м (скв. Н-15) видов, таких как *Ataxophragmium cf. crassus* (d'Orb.) *caspium* Vassilenko, *Ceratobulimina aff. cretacea* Cushman et Harris, *Nonionellina taylorensis* (Hofker), *Cibicidoides cf. voltzianus* (d'Orb.), характерны для верхнекампанской зоны Казахстанской и Восточно-Европейской провинций Бореально-Атлантической области, в состав которой в это время входила Западно-Сибирская провинция. По присутствию указанных видов можно сопоставить слои с этим комплексом или выделяемую в Западно-Сибирской провинции зону *Cibicidoides primus* с зоной *Cibicidoides voltzianus* Казахстанской провинции или с зоной *Globorotalites emdyensis* – *Brotzenella*

monterelensis Восточно-Европейской провинции. Следует отметить, что Западно-Сибирская провинция по систематическому составу фораминифер авторами относилась к Бореально-Атлантической области в кампане-маастрихте, в то время как в турон-сантонском веках большая территория этой провинции была частью Арктической области (Подобина, 2000; Podobina, Kseneva, 2005).

Отложения нижнемаастрихтской зоны *Spiroplectammina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa*, выделяемые выше в ганькинской свите, обнаружены в двух разрезах скважин: скв. ЗН-1 (интервал глубин 275.4-272.5 м) и скв. Н-15 (интервал глубин 229,4-229,2 м). Комплекс фораминифер с этих глубин довольно разнообразный в видовом отношении. В разрезе скв. ЗН-1 (гл. 275.4-272.5 м) определены 32 характерных вида, а в центральном районе их разнообразие достигает более сотни видов. По составу многих характерных видов западносибирская зона *Spiroplectammina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa* коррелируется с нижнемаастрихтской зоной *Brotzenella complanata* – *Angulogavelinella gracilis* Восточно-Европейской провинции.

Отложения нижнемаастрихтской зоны установлены и в разрезе скв. Н-15 на глубинах 229.4-229.2 м, где обнаружен очень разнообразный по составу видов комплекс. Характерными для раннемаастрихтского возраста являются: *Orbignyna* cf. *pinguis* Voloshinova, *Pseudovigerina cristata* (Marsson), *Globorotalites* cf. *emdyensis* Vassilenko, *Stensioeina praecaucasica* Vassilenko, известные в сопредельных провинциях на данном стратиграфическом уровне. Открывшиеся через Мариинский пролив новые пути миграции и обмена западносибирских ассоциаций фораминифер с таковыми из соседних бассейнов обогатили западносибирские сантон-маастрихтские комплексы южными видами-мигрантами, использованными для корреляции одновозрастных зон разных провинций и уточнения возраста славгородского и ганькинского региональных горизонтов Западно-Сибирской провинции.

В.М. Подобина, Г.М. Татьяна
(Томский ун-т)

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ В ТОМСКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ (К 40-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ)

Микрорпалеонтологические исследования в Томском госуниверситете были организованы в мае 1968 года, когда В.М. Подобина, будучи подготовленным специалистом по этому направлению, переехала в ТГУ на работу из Новосибирского геологического управления. А.В. Фурсенко, являвшийся тогда консультантом по ее докторской диссертации, посоветовал В.М. Подобинной создать в Томском госуниверситете лабораторию микрорпалеонтологии, так как это было необходимо для производственных и научных целей. При поддержке тогдашнего заведующего кафедрой палеонтологии профессора В.А. Хахлова приказом ректора лаборатория микрорпалеонтологии была создана В.М. Подобинной и возглавлялась ею до 90-х годов. Последнее десятилетие лабораторией руководит Г.М. Татьяна. Микрорпалеонтологические исследования первоначально финансировались в основном за счет хоздоговорных работ геологоразведочной экспедицией г. Томска. Позднее образцы на анализ присылали нефтеразведочные экспедиции и оплачивали эти работы. Лаборатория постепенно укреплялась за счет госбюджетного финансирования и расширялась подготовленными по индивидуальным планам специалистами. Так появились исследователи по разным группам микрофауны – фораминиферам, радиоляриям, остракодам, конодонтам.

В первые годы (1968-1974 гг.) основные исследования лаборатории были направлены на изучение микрофауны, биостратиграфии и палеогеографии меловых и палеогеновых отложений Томской области. С 1975 года специалисты лаборатории начали микрофаунистические исследования нефтегазоносных отложений юры. В начале 80-х годов в связи с возрастанием интереса к отложениям палеозоя, как перспективного нефтегазопоискового объекта, микропалеонтологические исследования были расширены на эту часть разреза и, особенно, на девонские отложения.

Поставленные научные проблемы решались в тесном контакте с геологическими отделами нефтегазоразведочных и геолого-съёмочных экспедиций ГПП «Томск-нефтегазгеология». Палеонтолого-стратиграфические исследования выполнялись по их заказам и являлись основным объектом работ лаборатории (микрофаунистический анализ).

В основном, лаборатория микропалеонтологии была основана для выполнения хозяйственных работ по обеспечению аналитическим материалом геолого-съёмочных и нефтегазопоисковых работ, развитию нефтегазовой промышленности Томской области, а затем и тематических научных исследований.

Сбор и изучение мезозойско-кайнозойских фораминифер проводится В.М. Подобиной, Т.Г. Ксеновой, Г.М. Татьяниным, Е.В. Полковниковой, Е.Н. Габышевой, радиолярий – Т.А. Липницкой, палеозойских остракод – Н.И. Савиной, четвертичных остракод – В.А. Коноваловой, девонских конодонтов – С.А. Родыгиным. В лаборатории хранятся и постоянно пополняются материалы по микрофауне из нефтегазоносных отложений юры и мела Западной Сибири.

В контакте с канадскими учеными разработана детальная стратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. Этому способствовали коллекции фораминифер, присланные Джоном Воллом из Института осадочной и нефтяной геологии г. Калгари. Геологические события и условия осадконакопления на территории Западной Сибири и Канады в палеогеновом периоде были очень сходны, о чем докладывалось на Международных симпозиумах: в 1997 г. в г. Плимут (Великобритания), в 2003 г. – г. Левен (Бельгия) и в 2004 г. – г. Люксор (Египет). Смена на границе эоцена-олигоцена агглютинированных кварцево-кремнистых фораминифер секреторными известковыми наблюдалась в Западной Сибири и Арктической Канаде, относящихся в палеогене к Арктической биогеографической области. Этот рубеж отмечается значительными тектоническими и биологическими изменениями. Как показали канадские исследователи (McNeil, 1990), начиная с олигоцена бывший Арктический «залив» превратился в современный Арктический океан и атлантическая микрофауна мигрировала в Арктику, расселившись почти одновременно в Канаде и через проливы в Западной Сибири.

В процессе работы с доктором Д. МакНейлом из Института осадочной и нефтяной геологии г. Калгари осуществлялся обмен литературой по палеогену.

Продолжение прерванных совместных исследований дало бы возможность более детально сопоставить фораминиферовые комплексы, уточнить стратиграфические схемы, выявить условия осадконакопления нефтегазоносных формаций Западной Сибири и Канады с целью дальнейших поисков нефтяных и газовых месторождений в пределах этих регионов и на их шельфе.

Коллектив лаборатории микропалеонтологии с самого начала ее возникновения был ориентирован на сотрудничество с коллегами практически всех палеонтологических центров бывшего Советского Союза: Новосибирска и Тюмени, Свердловска, Сыктывкара и Уфы, Москвы и Петербурга, Киева, Львова и Минска, Красноярска и Магадана, Петропавловска-Камчатского и других. Постоянный обмен идеями, литературой и коллекциями, участие в совместных проектах и экспедициях, стажировки и защиты диссертаций – далеко не полный перечень реализованного сотрудничества. Одним из важных событий в жизни лаборатории микропалеонтологии явилась организация в марте

1995 г. XII Всероссийского микропалеонтологического совещания, посвященного 100-летию со дня рождения Д.М. Раузер-Черноусовой, а также публикация тезисов и трудов.

В 1995 году из Томского отделения СНИИГГиМСа в Томский госуниверситет перешли специалисты по спорово-пыльцевому анализу – В.М. Кабанова, О.Н. Костеша, Л.Г. Ткачева, а позднее к ним присоединились Л.Г. Шиховцева, К.П. Лялюк, Е.М. Бурканова, С.Н. Бабенко, что значительно расширило диапазон исследования микрообъектов. Сотрудники лаборатории микропалеонтологии на протяжении нескольких десятилетий активно участвуют в поисках и разведке залежей нефти и газа, а также рудных и нерудных полезных ископаемых Западной Сибири. Многие годы наши специалисты-микропалеонтологи вели работу по созданию региональных стратиграфических схем фанерозоя данного региона, являющихся основой всех поисково-разведочных работ, а также необходимых при проведении государственных средне- и крупномасштабных геологических съемок отдельных провинций Западной Сибири. На протяжении многих лет сотрудники лаборатории микропалеонтологии участвовали в научных и хозяйственных работах, что дало возможность увеличивать объем ежегодного финансирования и расширило контингент ученых по исследованию разных групп микропалеонтологических объектов.

В настоящее время необходима подготовка многих специалистов для изучения различных наиболее важных групп фауны и флоры, которая начинается с первых лет обучения в университете, затем продолжается в бакалавратуре и магистратуре. Уже на первых этапах обучения в университете студенты участвуют в полевых экспедициях и тем самым вовлекаются в первоначальную исследовательскую работу лаборатории и в целом СПНЦ. Далее они совершенствуют свои знания по палеонтологии и смежным дисциплинам, проводя научную работу под руководством известных специалистов.

В октябре 1998 г. был организован Юбилейный научный симпозиум на тему: «Микропалеонтологические исследования и их роль в подготовке специалистов-геологов», посвященный 30-летию создания лаборатории. На этом симпозиуме отмечалась огромная роль научных лабораторий при ВУЗах, которые становятся базовыми для приобщения студентов к творческой научной работе с первых лет обучения. Работа в зрелых научных коллективах не только положительно влияет на качество знаний, но и позволяет студентам лучше ориентироваться в проблемах и возможностях выбранной специальности. Студенты принимают участие в полевых и камеральных работах; наиболее активные из них за время учебы успевают реализовать полный цикл – от сбора образцов в поле (из скважин) до выполнения курсовых, дипломных работ, подготовки научных докладов и публикации статей.

Лаборатория микропалеонтологии является базой для подготовки аспирантов, докторантов, а также преподавателей кафедры палеонтологии и исторической геологии. Многие доценты кафедры ранее работали в качестве научных сотрудников в лаборатории микропалеонтологии. Комплексные исследования сотрудников лаборатории микропалеонтологии и спорово-пыльцевого анализа ориентированы на решение актуальных вопросов палеонтологии, стратиграфии, палеобиогеографии, фациального анализа и других, имеющих как теоретическое, так и практическое значение.

Круг научных интересов сотрудников лаборатории все эти годы расширялся, постепенно приобретая разносторонний характер. В настоящее время кадровый состав лаборатории микропалеонтологии, кафедры палеонтологии и исторической геологии позволяет решать многие палеонтолого-стратиграфические и другие задачи.

Создание лаборатории в стенах ВУЗа способствует подготовке специалистов высокой квалификации и дает возможность проводить хозяйственные и фундаментальные научные исследования.

СТРАТИГРАФИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Геологическое картирование и стратиграфия представляют собой по существу единый метод восстановления геологической истории земной коры. Конечным результатом этих исследований является геологическая карта, основу которой составляет возрастная последовательность геологических событий, т.е. структура времени–пространства геологического процесса. Именно она является стержнем, сущностью геологической карты. Стратиграфические исследования являются специфической измерительной процедурой установления возраста пород, на основе которых восстанавливается возрастная структура геологического процесса. Фундаментальное правило любой измерительной процедуры, в том числе и такой специфической, как стратиграфическая, основано на том, что измерительный инструмент должен не зависеть от измеряемого объекта.

Историческая сущность геологической карты, отраженная в ее возрастной структуре, обозначаемой цветом, до сих пор не вполне осознана. Свидетельством этому является **типичное определение**, где указывается, что геологическая карта – графическое изображение какого-либо участка земной коры и что она должна отображать геологическое строение изученного участка земной коры. На геологической карте показывают распространение осадочных, метаморфических, изверженных пород различного возраста. По форме границ на карте можно судить об условиях залегания и соотношении геологических пород, о поведении пластов на глубине, о геологических структурах (Авров в Геолог. слов., 1978, с. 310). У других авторов в определении геологической карты временная характеристика пород вовсе отсутствует (Кумпан, 1978; Сократов, 1972; Попов, 2003, с. 114). В этих определениях на первый план выдвинуты вещественные и пространственные характеристики горных пород, слагающих **земную кору**, а **время** присутствует как второстепенная, подчиненная особенность геологического вещества.

На геологической карте на самом деле цветом отражены **именно временные** характеристики пород, вещественные особенности которых не совпадают, секутся временными границами. Геологическая карта, таким образом, отражает структуру времени и пространства **геологического процесса**, где пространственные характеристики являются уже особенностью возраста.

В начале XIX века **В. Смит** впервые разработал научный метод исследования геологического процесса с помощью геологической карты, отображающей последовательность геологических событий, установленную с помощью необратимости развития организмов. Однако Смит указал только путь к научному исследованию геологического процесса. Впервые корректные условия для исследования геологического процесса были сформулированы **Н.А. Головкинским** (1868). Он установил, что хронологические горизонты косвенно пересекают все другие: «стратиграфические, петрографические и палеонтологические». Это положение, по существу, предписывает необходимость применения в стратиграфических исследованиях системы внешнего отсчета.

В 1874 г. **А.П. Карпинский** дал первое определение хроностратиграфическим подразделениям. Он написал: *«За словом "формація" необходимо удерживать строгий хронологический смысл, подразумевая под этим выражением группу осадков, образовавшуюся в известную эпоху, характеризующуюся существованием определенной фауны и флоры. Главнейшее значение такой классификации будет заключаться лишь в том, чтобы помочь нам разобраться в массе имеющегося фактического материала при помощи сопоставления осадков, близких по времени их образования»* (Карпинский, Зап. Импер. СПб. Минер. Общ.; Сер.2. Ч.9. 1874. С. 282) (курсив наш, А.П.).

Весьма важное значение для развития стратиграфии как науки имело обоснование *Д.Л. Степановым* хроностратиграфических подразделений: « ... хроностратиграфические единицы являются подразделениями разреза, которые охватывают все отложения, образовавшиеся в течение определенного промежутка времени. Основным принципом выделения и разграничения хроностратиграфических единиц является их соответствие определенному интервалу времени, независимо от физических свойств отложений. Теоретически границы хроностратиграфических подразделений должны повсеместно представлять изохронные поверхности, независимые от литологического состава отложений и их палеонтологической характеристики» (Степанов, 1954, с. 17).

Современный уровень развития стратиграфии приводит к неизбежному выводу о том, что стратиграфические шкалы и стратоны не могут корректно выполнять роль измерительных инструментов и одновременно отражать эволюцию организмов и развитие геологических событий во времени и пространстве. Сложная дифференциация времени и пространства геологического движения материи принципиально исключает возможность адекватного соответствия стратиграфических шкал и схем структуре времени–пространства геологического процесса. Не могут они также быть и слепком особенностей эволюции биосферы или крупных филогенетических групп.

Зона – наименьшая и в то же время наиболее реальная и наиболее обоснованная единица времени, опирающаяся на конкретный голотип вида. Именно зона может служить основой для хроностратиграфического измерения времени. Параллельные зональные шкалы по разным группам фауны и флоры, скоррелированные между собой, образуют временное поле – **биостратиграфическое время**, которое является основой хроностратиграфии. Объемы исторически сложившихся **стратонов более высокого ранга** и их границы должны определяться суммой зон и **опираться на право приоритета**. Стратоны не могут выделяться на основе геологических и биологических этапов, которые не имеют, как правило, строгого научного определения. Выделение стратонов по этапам вызывает дестабилизацию стратиграфических шкал и схем и порождает поток новых названий с новыми интервалами взамен уже существующих. Частая неоправданная смена названий стратонов и их объемов весьма затрудняет составление и использование геологических карт, которые являются конечным и главным результатом геологических исследований. Стабильности номенклатуры должно способствовать четкое применение принципа приоритета.

Главные особенности исследований геологического процесса, опирающиеся на принципы корректной измерительной процедуры, находят отражение в стратиграфической классификации. Структура стратиграфической классификации состоит из двух основных групп стратонов: одна играет роль измерительного инструмента (стратоны экзохронометрии), другая группа отражает конкретные следы геологического процесса (стратоны эндохронометрии), которые являются объектами определения времени. Они служат материалом для построения геологической карты.

Именно сочетание этих двух основных совокупностей стратонов, принадлежащих унифицированной и корреляционной частям, формирует главные функциональные связи стратиграфической классификации. **Унифицированная часть** структуры классификации, играющая роль абсолютного, хроностратиграфического времени, объединяет в своем составе подразделения экзохронометрии, которые состоят из двух групп иерархических рядов стратонов. Одна из них объединяет подразделения биохронометрии, другая представлена шкалой абсолютного времени (радиохронометрии).

Подразделения эндохронометрии образуют совокупность, которая содержит два весьма сходных по содержанию иерархических ряда. Их специфика зависит от того, с каким видом экзохронометрии они взаимодействуют. Для фанерозойской экзохронометрии (биостратиграфии) очень важна роль наименьшего литостратона – свиты, гра-

Структура стратиграфической классификации

Основные стратиграфические подразделения				
Подразделения ЭКЗОХРОНОМЕТРИИ			Подразделения ЭНДОХРОНОМЕТРИИ	
Биохронометрии		Радиохронометрии	Литостратиграфии	Лито- и тектоностратиграфии докембрия
Общая шкала	Региональные		Местные	Региональные
Зона (базовый филохрон)	Лона (базовый филохрон)	В млн лет	Свита	Свита, Серия
Ярус, отдел, система (условные подразделения)	Горизонт (условные подразделения)			Комплекс, рубежи тектоностратиграфии

ницы которой используются при прослеживании хроностратиграфических (биостратиграфических) рубежей в пространстве. Литостратоны более высоких рангов и подразделений тектоностратиграфии в фанерозойской стратиграфии применяются значительно реже из-за широкого развития биохронов региональной и Общей стратиграфической шкал. Вместе с тем все виды стратонов эндохронометрии используются при построении геологической карты.

Таким образом, современные стратиграфические исследования должны осуществляться на основе хроностратиграфической процедуры и опираться на право приоритета, которое снижает неоправданное увеличение номенклатурного потока, существенно затрудняющего разработку и использование геологических карт.

А.Л. Рагозина (ПИН РАН),
Д. Доржнамжаа (Палеонт. центр Монгольской АН),
А.В. Краюшкин, Е.А. Сержникова (ПИН РАН),
Б. Энхбаатор (Палеонт. центр Монгольской АН)

БИОСТРАТИГРАФИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ ВЕНД-КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ И ДИАМИКТИТЫ ЗАПАДА МОНГОЛИИ

Марино-гляциальные отложения признаны четкими маркирующими горизонтами при стратиграфической корреляции докембрийских разрезов, поскольку обнаружены почти на всех континентах во множестве последовательностей (Чумаков, 1978; Hoffmann et al., 1984 и др.). Однако зачастую при отсутствии органических остатков в выше- и нижележащих толщах и надежных радиометрических датировок, сопоставление проводится по литологическим, хемотратиграфическим и др. данным, которые яв-

ляются гораздо менее надежными, чем биостратиграфические. В результате совместных работ в рамках Российско-Монгольской палеонтологической экспедиции 2006-2007 гг. и Международного гранта РФФИ № 08-05-90211-Монг_а в Дзабханском районе запада Монголии была дополнена палеонтологическая характеристика вендокембрийских отложений разреза реки Цаган-Гол, в нижней части которых находятся диамиктиты (тиллиты), что позволяет дать новую оценку возраста ледникового события в Западной Монголии.

Разрезы Дзабханской зоны привлекают всеобщее внимание, поскольку вендокембрийские отложения здесь представлены силикластическими и карбонатными породами, в которых на разных стратиграфических уровнях и в разных фациях встречены и представители SSF (в частности, *Anabarites trisulcatus*, *Cambrotubulus decurvatus*), и следы *Trichophycus* (= *Treptichnus*) *pedum*, по первому появлению которых принято проводить границу докембрия и кембрия (Brasier et al., 1994). Отложения докембрия и кембрия Дзабханской структурной зоны наиболее полно охарактеризованы в трудах Советско-Монгольской Экспедиции (Воронин и др., 1982) и в работах по проекту № 29 МПГК (Есакова, Жегалло, 1996 и др.). Богатые комплексы древнейших скелетных организмов, водорослей и микрофитоцитов позволили разграничить эти отложения, провести зональную биостратиграфию нижнего кембрия (томмотский ярус) и корреляцию с разрезами других регионов. Последующие крупные работы были проведены группой сибирских и монгольских геологов совместно с Международной рабочей группой по проекту № 303 в 1996 г. (Д. Доржнамжаа, В.В. Хоментовский, А.С. Гибшер, М. Бразье, Дж. Линдсей и др.). В результате этих исследований в нижней части цаганоломской свиты (венд) установлены марино-гляциальные отложения, а в верхней части обнаружены проблематичные остатки вендских организмов, разнообразные ихнофоссилии и проблематики. Диамиктиты мощностью до 220 м, с размывом залегающие на кислых эффузивах дзабханской свиты (732-777 Ma, по данным Dorjnamjaа et al., 1993), были выделены в майханульскую свиту (Lindsay et al., 1996). Породы майханульской свиты несут явные признаки «ледникового происхождения»: содержащиеся в них обломки не сортированы, имеют разнообразный состав, генезис и значительный разброс размеров, наблюдается деформация слоистости пород ледниковыми валунами (drop stones), на некоторых валунах есть ледниковые грани и штриховка. По последовательности в разрезе (два уровня диамиктитов трансгрессивного характера), изотопному составу $\delta^{13}\text{C}$ перекрывающих доломитов, радиометрическим датировкам нижележащих эффузивов, составу пород, форме и размерности их обломков, майханульские тиллиты были сопоставлены с неопротерозойскими марино-гляциальными фациями центральной Австралии уровня Sturtian.

В результате биостратиграфических исследований мощной толщи (более 1500 м) терригенно-карбонатных пород цаганоломской (венд) и баянгольской (нижний кембрий) свит в разрезе сухого русла ручья Баян-Гол были установлены (Рагозина и др., 2007): 1) вендские проблематичные организмы эдиакарского облика (предположительно, *Beltanelloides*, *Beltanelliformis* или *Nemiana*); 2) многочисленные фрагменты цианобактериальных матов, сложенных преимущественно нитчатými цианобактериями рода *Siphonophycus*, колонии коккоидных микрофоссилий, а также минерализованные многослойные водоросли с клеточной структурой, ячеистой тканью псевдопаренхиматозного типа, возможно, относящиеся к красным водорослям (Rhodophyta); 3) в нижнекембрийских глинисто-алевролитовых осадках баянгольской свиты описана богатая ассоциация ихнофоссилий, позволяющая реконструировать животных, оставлявших подобные следы жизнедеятельности.

По стратиграфической последовательности, литологическому составу и комплексу органических остатков вендские отложения Дзабханской структурной зоны Монголии обнаруживают сходство с формацией Доушаньто Южного Китая (600-550

млн лет). Формацию Доушаньто подстилает пачка тиллитов Наньто (Nantuo); недавно полученные радиометрические датировки из туфовых прослоев карбонатов, перекрывающих эти тиллиты в нижней части формации Доушаньто (635.23 ± 0.57), оказались синхронными с датировками из туфов дегляционной фазы формации Ghaub в Конго (Condon et al., 2005). Мнение о возможности сопоставления монгольских мариногляциальных отложений и тиллитов формации Наньто впервые высказано В.В. Хоментовским и А.С. Гибшером (Khomentovsky, Gibsher, 1996), но поскольку к тому времени еще не было данных об абсолютном возрасте тиллитов из Южн. Китая, эти оледенения отождествлялись с древним событием Sturtian в Южной Австралии. Обнаружение в породах цаганоломской свиты Дзабханской формационной зоны Западной Монголии комплекса органических остатков, характерных для формации Доушаньто, ставит под сомнение принятую ранее точку зрения о возрасте монгольских тиллитов, но для более веских доказательств необходимы дальнейшие работы по био-, хемо- и литостратиграфической характеристике разрезов, а также получение новых данных по радиоизотопному датированию.

Работа проведена по теме № 23 «Биогеография, фауна и флора позднего докембрия и палеозоя Монголии», при поддержке грантов РФФИ 08-05-00801, 08-05-90211-Монг_а, Президента РФ НШ-4156.2008.5, Программы 18П.

Е.Г. Раевская (ФГУНПП «Геологоразведка»),
Е.Ю. Голубкова (ИГГД РАН)

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗРАСТА И КОРРЕЛЯЦИИ ДОКЕМБРИЙСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ: ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ И ВОЗРАСТАЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

Биостратиграфия докембрия – сравнительно молодая и активно развивающаяся область исторической геологии. Каких-нибудь 50 лет назад биостратиграфический подход к расчленению докембрийских супракрустальных образований представлялся мало обещающим направлением ввиду слабой изученности и без того невыразительного докембрийского биоса. Скептический взгляд и теперь в первую очередь укажет на медленные темпы эволюции и низкий уровень биологической организации древних организмов, не способных обеспечить создание зональной стратиграфии, составляющей основу фанерозойской шкалы. Особенность палеонтологических объектов докембрия велика. Помимо спорадичности находок, специфична и их форма сохранности. Остатки реальных ископаемых организмов зачастую уступают место их отпечаткам или следам жизнедеятельности. Кроме того, во все более расширяющееся поле изучения ложатся теперь не только органо-седиментарные структуры и различные хемогенные образования – следы былой бактериальной активности, но и биохимические или изотопные свидетельства молекулярной эволюции.

Наиболее древние проявления жизни известны с начальных этапов архейской истории Земли. Полученные значения изотопов углерода в осадочных образованиях разреза Гринстон в Гренландии (3.8 – 3.6 млрд лет) свидетельствуют о частично автотрофном происхождении углерода, что не могло бы быть возможным без прямого участия микроорганизмов (Rossing, 1999). На рубеже 3.47 млрд лет в северо-западных разрезах Австралии установлено существование первых строматолитов, образованных мезофильными сульфат-редуцирующими бактериями (Shen, Buick, 2004). В вулканогенных осадках на западе Австралии, датированных 3.2 млрд лет, найдены убедительные фрагменты первых нитчатых микрофоссилий (Rasmussen, 2000). Появление эвкариотных орга-

низмов небезосновательно считается близким к 3.0 млрд лет (Розанов, 2006; Астафьева, Розанов, 2008). Благодаря находкам биомаркерных молекул с уровня 2.77 млрд лет, существование гетеротрофных бактерий, цианобактерий и эвкариот уже не вызывает сомнений (Javaux, Marshall, 2005). Начиная с позднего архея количество и разнообразие прокариот и уже, возможно, протист, сохранившихся в ископаемом состоянии, неуклонно растет. Все эти бесценные с эволюционных и биологических позиций находки становятся объектами новых научных направлений: молекулярной филогении, палеогенетики, космической палеонтологии. Роль микроорганизмов в формировании и поддержании среды обитания, как и всех ее обитателей, трудно переоценить. Бактериальная палеонтология вносит коррективы в устоявшиеся представления о палеоэкологии и палеогеографии докембрия (Розанов, Астафьева, 2007; Астафьева, Розанов, 2008).

Для практической биостратиграфии помимо качества объектов необходимо их доступное количество. Только в протерозое «скрытая жизнь» становится достаточно «явной», чтобы служить целям биостратиграфии.

Основой биостратиграфического расчленения протерозоя сегодня служат преимущественно строматолиты и микрофоссилии различной биологической принадлежности, однако, их потенциал и стратиграфическая значимость оцениваются разными исследователями по-разному.

Неповторимые сукцессии групп и форм строматолитов в наиболее полных разрезах Северной Евразии распадаются на отчетливые по составу последовательные комплексы, определяющие индивидуальность (узнаваемость) таких крупных подразделений как нижний протерозой (карелий), три эратемы рифея (бурзяний, юрматиний, каратавий) и венд (Семихатов, 1995). Однако особенности палеоэкологии сообществ микроорганизмов (преимущественно цианобактерий), создававших в процессе метаболизма прикрепленные к субстрату слоистые органо-седиментарные структуры (собственно строматолиты), вносят ограничения в биостратиграфические возможности самой группы. Фациальная специализация, дискретное распространение и несмыкаемость последовательных комплексов, в дополнение к провинциализму и изменению возрастных диапазонов формальных таксонов, распространенных в разных провинциях, создают ощутимые трудности в обосновании и корреляции стратиграфических границ, особенно при межрегиональных сопоставлениях (Семихатов, 1995).

Нарастающее в течение протерозоя разнообразие микрофоссилий, объединяющих остатки бактерий, цианобактерий, различных низших грибов и водорослей, а также прочих микроорганизмов не установленной до настоящего времени природы, позволяет рассматривать эту группу как наиболее перспективную для биостратиграфии верхнего докембрия. Находки более или менее представительных сообществ (микробиот) становятся не такими уж редкими, начиная с верхов нижнего рифея. Однако для нижнего рифея характерно присутствие довольно примитивных простых сферических, коккоидных и нитчатых форм широкого распространения. Простой таксономический состав наблюдается и у биот среднего рифея, но на его протяжении появляются принципиально новые стебельковые цианобактерии, спиральные и стрiatedные формы акритарх, многоклеточные талломы предполагаемых красных водорослей, а также акантоморфные оболочки (Yin, 1997; Butterfield, 2000; Javaux et al., 2001; Наговицин, 2001; Сергеев, 2005). С началом позднего рифея связано развитие и распространение крупных орнаментированных акритарх, грибов, зеленых, красных и сифоновых водорослей, возникновение сложных симбиотических организмов, репродуктивных структур и новых проблематичных организмов (Герман, 1990; Butterfield et al., 1994; Butterfield, 2005; Вейс и др., 2003).

К сожалению, наиболее представительные и значимые в стратиграфическом смысле микробиоты имеют выраженную фациальную приуроченность и найдены пока только в сравнительно маломощных интервалах, которые стратиграфически и геогра-

фически разобщены (Golubkova, Raevskaya, 2005). В связи с этим, использование их для обоснования границ выделенных на историко-геологической основе подразделений рифея пока трудно осуществимо. Но, благодаря имеющимся данным, подразделения рифея обладают особой палеонтологической характеристикой, являющейся весомым дополнительным инструментом стратиграфических построений. В верхнем рифее по микрофоссилиям намечается двухчленное деление.

Более высокий потенциал несут в себе вендские микробиоты. Обширные исследования последних лет заставляют всерьез задуматься о пересмотре критериев выделения венда в пользу биостратиграфической концепции (Воробьева и др., 2008; Голубкова и др., в печати).

На основе изучения комплексов акантоморфных акритарх из эдиакарских отложений Австралии была предложена первая для докембрия биозональная шкала, которая, по мнению ее авторов (Grey, 2005; Grey, Calver, 2007), не только содействует корреляции отложений разнофациальных регионов Австралии, но и претендует на эталонную последовательность Международной стратиграфической шкалы (Grey, Calver, 2007). Компиляция палеонтологических и геохронологических данных по всем известным местонахождениям подобных микробиот мира позволила ограничить диапазон их существования внутри интервала 635-560 млн лет (Голубкова и др., в печати), что соответствует большей нижней части эдиакария МСШ. В российской ОСШ распространение рассматриваемых комплексов акритарх приходится на нижний отдел венда. Крупные (свыше 100 мкм), преимущественно сферические акритархи, орнаментированные разнообразными, иногда весьма сложными скульптурными элементами, легко распознаются, имеют морфологическую выдержанность, а также широкую географию при сравнительно узком диапазоне существования. Все это делает их исключительными маркерами для датирования и корреляции вмещающих отложений, что уже находит применение в практике. Так например, на основании присутствия ключевых таксонов в отложениях байкальского комплекса Байкало-Патомского региона юга Сибирской платформы было рекомендовано пересмотреть возраст вмещающих верхенерифейских отложений в пользу раннего венда (Голубкова, Кузнецов, 2008; Голубкова и др., в печати). Что ставит под сомнение целесообразность выделения байкалия в качестве терминального региогоризонта верхнего рифея Восточной Сибири. А находки богатой микробиоты пертататакского типа на Восточно-Европейской платформе, сделанные всего несколько лет назад (Вейс и др., 2006; Vorob'eva et al., 2007; Воробьева и др., 2008), позволили подтвердить высказанное ранее предположение о присутствии в окраинных частях платформы отложений, неучтенных в стратотипической последовательности венда. Эти отложения было предложено выделить в самостоятельный горизонт, а характеризующую его микробиоту использовать в качестве биостратиграфического критерия обоснования нижней границы вендской системы (Воробьева и др., 2008).

Верхний венд выделяется по появлению в отложениях остатков бесскелетной эдиакарской фауны Metazoa, макроводорослей вендотенид и некоторых новых микрофоссилий (Вендская система, 1985; Гниловская, 1988; Бурзин, 1998; Соколов, 1998; Grazhdankin, 2004; Fedonkin et al., 2007). В верхней части верхнего венда Сибири отмечается появление известковых водорослей и мелкораковинной фауны (Чувашов и др., 1987; Хоментовский и др., 1998). В стратиграфической схеме верхнего венда Сибирской платформы установлены два яруса – эдиакарский и немакит-далдынский, в последнем из которых по смене комплексов мелкораковинной фауны выделены биозоны (Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов..., 2005).

Таким образом, ввиду специфики геологической летописи, биостратиграфический метод успешно реализуется пока только в расчленении вендской системы. Более древние образования докембрия расчленяются комплексом методов, среди которых

биостратиграфический подход является второстепенным. При этом чем глубже мы продвигаемся по геологической колонке, тем менее значимым он становится. Однако, обладая как плюсами, так и минусами, ни один из применяемых в докембрии методов (историко-геологический, биостратиграфический изотопно-геохронологический, хемотратиграфический, палеоклиматический и отчасти палеомагнитный) не дает однозначного решения стратиграфических задач без поддержки или контроля данными, полученными другим методом.

В стремлении создать общую шкалу, основанную на единых принципах выделения стратиграфических подразделений, Международная подкомиссия по стратиграфии докембрия рекомендовала в качестве основы хронометрическую концепцию, согласно которой границы подразделений опираются на глобальные стандарты стратиграфического возраста (GSSAs). В результате, утвержденная ныне Международная стратиграфическая шкала докембрия представляет собой шкалу абсолютного возраста, которая, по сути, лишена конкретного вещественного содержания. Такое решение, однако, было принято с оговоркой. Предпочтение хронометрическому подходу, как единственно оптимальному, было отдано до тех пор, пока не станет возможным более достоверное распознавание и сопоставление отчетливых характеристик, присущих осадочным последовательностям и соответствующим глобальным событиям (Ogg et al., 2008). В связи с этим, дальнейшее расширение палеонтологических и биостратиграфических исследований докембрия чрезвычайно важно для раскрытия и воплощения в практику всех потенциальных возможностей метода.

М.А. Рогов (ГИН РАН), Д.Б. Гуляев (ОАО НПЦ «Недра»),
Д.Н. Киселев (Ярославский гос. пед. ун-т)

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ И КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНФРАЗОНАЛЬНЫХ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Минимальные по объёму инфразональные подразделения – биогоризонты (фаунистические горизонты) – сравнительно недавно вошли в практику биостратиграфических исследований. В отличие от традиционных зон и подзон, обычно выделяемых по комплексам окаменелостей, для установления в разрезе фаунистических горизонтов в большинстве случаев необходимым и достаточным условием является только идентификация вида-индекса. Не менее важным отличием является то, что фаунистические горизонты не обязательно должны подчиняться правилу смыкаемости и в общем случае имеют как нижнюю, так и верхнюю границу. Несмотря на то, что в настоящее время фаунистические горизонты выделены во всех ярусах юрской системы, можно сказать, что сам метод инфразонального расчленения и сопоставления разрезов находится в стадии становления.

Известно, что объём стратиграфического подразделения и его корреляционный потенциал в общем случае находятся в прямой зависимости (Мейен, 1989), и чем более дробным является стратон, тем меньше его распространение или, скорее, тем сложнее его проследить на большей площади. Однако не менее хорошо известно, что возможность прослеживания даже стратонов высокого ранга в разных частях шкалы может заметно различаться. В пределах юры есть зоны, которые прослеживаются по всему миру (зона *Psiloceras planorbis* в основании геттанга), и подъярусы, корреляция которых до сих пор является предметом острых споров (например, нижний бат и верхняя волга).

Первоначально в качестве одного из важных признаков, позволяющих отличать горизонты¹ (=биогоризонты) от подразделений более высокого ранга, являлось как раз их незначительное географическое распространение (Callomon, 1964; Sykes, Callomon, 1979). Так, Кэлломон (Callomon, 1964) считал, что «горизонты... отвечают единому бассейну седиментации, или литофациальной провинции; кажется, они различимы на расстояниях около 300 км». Однако в дальнейшем было установлено, что географическое распространение разных фаунистических горизонтов может резко различаться. Как и для установления биостратиграфических подразделений более высокого ранга, на географическое распространение фаунистических горизонтов решающее влияние оказывают особенности палеогеографии. Но если при прослеживании зон важным является распространение отдельных фаунистических ассоциаций и их элементов, то для биогоризонтов ключевое значение имеет распространение вида-индекса.

Разница в распространении отдельных фаунистических горизонтов огромна. В минимальном случае их известное распространение может ограничиваться одним разрезом, тогда как наиболее широко распространенные фаунистические горизонты прослеживаются в пределах нескольких биогеографических областей. Причем важно отметить, что такая разница в распространении связана не с различной продолжительностью отдельных гемер (временных аналогов биогоризонтов), хотя, по-видимому, она могла отличаться на порядок даже у последовательных подразделений, а с характером биогеографических событий, им отвечающим.

Как правило, наиболее широкое распространение имеют те фаунистические горизонты, которым соответствуют особенно резкие изменения в палеогеографии и/или климате. Так, базальный фаунистический горизонт келловея *kepleri* (и его аналог *jacquoti*), которые прослеживаются в пределах нескольких палеобиогеографических областей (Зап. Европа, европейская часть Россия, Вост. Гренландия, Арктическая Канада) связаны с крупнейшей палеогеографической перестройкой в Северном полушарии, когда впервые в юре открылись достаточно широкие и глубокие проливы, соединяющие Панбореальные и Пантетические бассейны (Среднерусское море и коридор Викинг). По-видимому, в данном случае широкому распространению видов *Keplerites kepleri* и *Macrocephalites jacquoti* способствовало также то, что в тех регионах, где они впервые появились, отсутствовали эудемичные аммониты с раковиной близкой морфологии, что могло привести к уменьшению конкуренции в отношении «пришельцев».

Несмотря на то, что *Keplerites kepleri* относится к группе аммонитов бореального происхождения, биогоризонт *kepleri* не имеет панбореального распространения: в Северной и Северо-Восточной Сибири он отсутствует. Примером панбореального распространения служит нижнеоксфордский биогоризонт *cordatum*, чей вид-индекс *Cardioceras cordatum* также относится к бореальной группе аммонитов. Разница в размере ареала указанных биогоризонтов может быть связана с различным характером сил, влиявших на палеогеографическую обстановку. В частности, для гемеры *kepleri* отмечается понижение эвстатической кривой, в то время как для гемеры *cordatum* – повышение (Handerbol et al., 1998). Появление проливов в начале раннего келловея и конце раннего оксфорда может быть связано с различными причинами: в первом случае ведущую роль играл режим колебательных движений платформенной коры, во втором – собственно эвстатические процессы.

Ранее (Захаров и др., 2007) нами уже было показано, что основными категориями фаунистических горизонтов являются филогенетические (выделяемые на эволюци-

¹ В англоязычной литературе в качестве минимальных биостратиграфических подразделений до середины 80х годов XX века использовались горизонты (*horizon*), а альтернативные термины «биогоризонт», «фаунистический горизонт» и «зонула» для обозначения таких подразделений появились позже.

онной основе) и миграционные (выделяемые по эпизодам резкого изменения ареалов таксонов). При этом один и тот же фаунистический горизонт в одной части своего ареала может относиться к одной категории, а в другой части – к другой. Так, биогоризонт *kerplegi* является филогенетическим в Восточной Гренландии и Центральной России и миграционным – на большей части Зап. Европы и на Сев. Кавказе.

Кроме крупных палеогеографических перестроек, значительному распространению миграционных фаунистических горизонтов и их последовательностей способствуют быстрые изменения климата. Так, биогоризонты *aff. rebholzi* и *volgae* в базальной части зоны *Autissiodorensis* верхнего кимериджа, прослеживающиеся в пределах Суббореальной области от Центральной России до Южной Англии, по-видимому, отвечают кратковременным изменениям климата, оказавшим сильное влияние на состав аммонитовых ассоциаций (Rogov, 2008).

Таким образом, распространение биогоризонта зависит от нескольких факторов, палеогеографических и палеоэкологических. Их синергичное сочетание по триггерному принципу определяет широкое распространение биогоризонта. При буферном сочетании указанных факторов ареал биогоризонта уменьшается.

Как и биостратоны более высокого ранга, последовательности биогоризонтов строятся на основании данных по какой-нибудь одной группе. Чаще всего последовательности фаунистических горизонтов построены на основании эудемичной филогенетической линии, в которую «вкраплены» биогоризонты миграционной природы. Нередко (особенно в экотонных районах, расположенных на границе биохорем) возможно построение параллельных последовательностей биогоризонтов, основанных на эволюции представителей различных филем. Это открывает возможности для прослеживания, по крайней мере, некоторых биогоризонтов далеко за пределы распространения вида-индекса.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 06-05-64284, 06-05-64167, 06-05-65282 и Гранта Президента РФ МК.865.2008.5

Д.А. Рубан (Южный федеральный ун-т,
Ростов-на-Дону)

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОБЫТИЙНЫХ УРОВНЕЙ ДЛЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Прослеживание событийных уровней является эффективным инструментом для межрегиональной корреляции. Достаточно изохронными представляются уровни проявления массовых вымираний, нарушений сообществ ископаемых организмов, вызванных глобальными эвстатическими флуктуациями, и т.д. Вместе с тем, исследования последних лет показали, что подобные событийные уровни могут оказаться как достаточно диахронными, так и неоднозначно интерпретируемыми. Сказанное может быть проиллюстрировано на примере юрских отложений Северного Кавказа, где устанавливается, по крайней мере, два стратиграфически значимых событийных уровня. Первый из них соответствует интервалу массового вымирания в тоарском веке, а второй – специфической тафофации криноидных известняков рубежа ааленского и байосского веков.

До недавнего времени считалось, что раннетоарское массовое вымирание проявилось достаточно синхронно в пространстве и параллелизовалось с глобальной аноксией и резким эвстатическим подъемом. Исследования, проведенные на Северном Кавказе, показали, что пик массового вымирания действительно датируется ранним тоаром, хотя само событие началось в данном регионе несколько раньше, т.е. еще в позднем плинсбахе (Ruban, 2004). Однако подъем регионального уровня моря и максимум аноксии были

достигнуты значительно позже, ближе к концу тоарского века (Ruban, 2008). В таком случае происходит своего рода «расщепление» единого событийного уровня на два, первый из которых (соответствует пику массового вымирания) прослеживается в основании тоара, а второй (соответствует пику аноксии и высокому положению уровня моря) – в его верхней части. Работы, проведенные в Тибете, также выявили запаздывание событий, однако там обнаруженного на Северном Кавказе «расщепления» не фиксируется, т.е. запаздывание одновременно коснулось и биотических, и абиотических событий (Hallam, 2006; Wignall et al., 2006). В настоящее время значительную диахронность тоарского события можно считать установленным фактом, который объясняется наличием тектонического барьера между Альпийским Тетисом и Неотетисом (Ruban, 2008). Однако отсутствие связи между массовым вымиранием с одной стороны и аноксией и подъемом уровня моря с другой, как это фиксируется на Северном Кавказе, остается без должного объяснения. С учетом всего вышесказанного видится достаточно затруднительным использовать тоарский событийных уровень для межрегиональной корреляции нижнеюрских осадочных последовательностей Северного Кавказа, равно как и других регионов.

На Северном Кавказе бижгонские известняки представляют собой специфическую тафофазию, резко отличную от тех, что характерны для подстилающих и перекрывающих толщ. Эти известняки имеют розоватый оттенок и содержат огромное количество биокластики, в особенности обломков криноидей и двустворчатых моллюсков. Возраст этих отложений определяется в пределах поздний аален–байос. Литологически сопоставимые пачки со сходными тафофациальными особенностями, однако, более надежно датированные, установлены во многих регионах Западной Европы в обозначенном интервале, что позволило определить возраст изученных отложений как позднеаален-раннебайосский. Более того, анализ несогласий, прослеживаемых на Северном Кавказе и в Западной Европе, позволил уточнить эту датировку и считать известняки позднеааленскими (Рубан, Пугачев, 2006). Вместе с тем, присутствие в бижгонских известняках двустворчатых моллюсков рода *Plagiostoma* позволяет предположить, что их возраст должен быть определен как байосский (Рубан и др., 2007). Такое несоответствие может объясняться или дефектом датировки по двустворчатым моллюскам, или диахронностью событийного уровня и поверхности перерыва, использованной для уточнения возраста. Последнее вполне допустимо, как следует из анализа глобального распространения мезозойских несогласий (Zorina et al., 2008). Более того, приведенный выше пример, касающийся тоарского событийного уровня, свидетельствует о возможности значительной диахронии регионального проявления эвстатических колебаний, а именно последние, в конечном счете, были ответственны за формирование бижгонских известняков с их специфической тафофацией. Таким образом, использование межрегиональной корреляции, основанной на прослеживании событийного уровня, не позволило решить проблему возраста бижгонских известняков.

Обозначенные выше проблемы, безусловно, не должны останавливать использование событийных уровней в целях межрегиональной корреляции, в т.ч. и юрских отложений Северного Кавказа. Однако применение данного метода требует привлечения большего количества разнообразного материала и построения многокомпонентных стратиграфических моделей для получения достоверных результатов.

БОРЕАЛЬНОЕ СОБЫТИЕ В РАННЕБАТСКОМ БАССЕЙНЕ ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛИТЫ

Среднеюрские байосские и батские отложения на территории Нижнего Поволжья распространены практически повсеместно, однако их доступность для наблюдений ограничена площадями структурных поднятий, где юрские отложения выходят на дневную поверхность в центральных частях или оконтуривают выходы палеозойских образований. Особенностью байос-батских отложений является крайне малое содержание в них остатков макрофауны. Несмотря на более чем столетнюю историю изучения нельзя утверждать, что фаунистический комплекс изучен достаточно подробно. Присутствие в разрезах эндемичных таксонов аммонитов (*Medvediceras* и *Pseudocosmoceras*), а также редких паркинсонид (*Parkinsonia* и *Oraniceras*), создало представление об этой байос-батской акватории, как одной из северных окраин океана Тетис. Поярусские палеогеографические реконструкции (Сазонова, Сазонов, 1967) и биогеографическое районирование (Захаров, Шурыгин, 1978; Худолей, 2002) окончательно сформировали представление о том, что бореальный и южный бассейны были разделены низкой равниной, а расселение таксонов в перитетической области происходило в основном за счет теплых течений, обеспечивающих, главным образом, широтную миграцию фауны. Одновременно с этим развивался явно выраженный провинциализм.

В настоящее время, благодаря детальному изучению разреза «Сокурский» в окрестностях Саратова (Митта, Сельцер, 2002; Митта, Барсков и др., 2004), получены новые данные о байос-батских отложениях. Несмотря на слабую охарактеризованность фауной, в этом разрезе установлена последовательность смены аммонитов. В.В. Митта предложил по-новому рассматривать расчленение этих отложений: верхний байос – зона *michalskii*, фаунистический горизонт *masarowici*, по находкам аммонита *Medvediceras masarowici* (Murashkin); нижний бат – зона *besnosovi*, фаунистический горизонт *mojarowskii* по таксону *Oraniceras mojarowskii* Masarowich и выше горизонт *besnosovi*, выделяемый по аммониту *Oraniceras besnosovi* Mitter et Seltzer. Далее в разрезе представители бореальных аммоноидей *Arctocephalites* ex gr. *frebaldi* (Spath), *Arcticoceras harladi* Rawson и *Arcticoceras ishmae* (Keyserling) найдены совместно с типичным южным представителем из семейства Parkisoniidae. Кроме аммонитов в разрезе присутствуют бореальные белемниты трех семейств Nannobelidae, Megateuthidae и Cylirotheuthidae, а также комплекс двустворчатых моллюсков, среди которых особо выделяются бореально-арктические виды *Retroceramus retrosus* (Keyserling), *R.* aff. *polaris* Koschelkina, *Liostrea eduliformis* (Schlotheim) и др. В отложениях зоны *besnosovi* (фаунистические горизонты *mojarowskii* и *besnosovi*) прослеживается смена нижнебореальных и панбореальных групп двустворчатых моллюсков на бореально-арктическую. Необходимо отметить отсутствие тетических и перитетических таксонов. Микрофаунистический комплекс открытой части разреза охарактеризован стабильной для всего Нижнего Поволжья ассоциацией фораминифер *Lenticulina volganica* (Dain) и *Vaginulina dainae* (Kosyurva) (определения А.Я. Азбель). Из остракод, по данным Н.А. Колпенской, кроме байосских *Glyptocythere concentrica* Brand et Malz и *Palaeocytheridea* cf. *subtilis* Perm. присутствуют формы *Fuhrbergiella kizilkaspensis* (Mand.), характерные для нижнебатских отложений, и бат-келловейский *Parariscus octopolaris* Blaszyk

В основании зоны *besnosovi* установлен уровень, известный по литературным данным как «зона не характерных фораминифер», считающийся терминальным для байос-батских отложений (Дайн, 1961; Хабарова, 1968). Более древние ассоциации фораминифер и остракод установлены по керну скважины, заложенной в этом же разрезе.

Присутствие бореальных ассоциаций макрофауны свидетельствует о существовании, возможно, кратковременного коридора, соединившего бореальную и перитетическую акватории. Во всяком случае, этому не противоречат материалы анализа миграции фауны моллюсков на протяжении средней и поздней юры на Восточно-Европейской платформе (Rogov, Zakharov, Kiselev, 2006).

В монотонном глинистом разрезе пока не удастся идентифицировать слои, которые свидетельствовали бы о возникновении сообщения между палеобассейнами. Присутствие слабо конденсированного горизонта (зона *Arcticoceras ishmae*), сложенного рострами белемнитов и в меньшей степени разрозненными створками раковин двустворчатых моллюсков, не может служить таким признаком, так как бореальные таксоны присутствуют в разрезе на более низких уровнях. Распределение остатков двустворчатых моллюсков и белемнитов свидетельствует о проникновении бореальных вод уже во время *Oraniceras mojarowskii*, а увеличение их доли вверх по разрезу – время *Oraniceras besnosovi* – может свидетельствовать о постоянстве коридора, по которому затем пошла миграция бореальных аммоноидей – время *Arcticoceras ishmae*.

Остается открытым вопрос о том, как далеко смогла проникнуть бореальная фауна. Опубликованные материалы геолого-съёмочных работ (Салтыков, 2008) указывают на возможность такого распространения, по крайней мере, до Волгоградского Поволжья. Для батских отложений севера Доно-Медведицких дислокаций отмечается присутствие таксонов бореального облика – *Pleuromya*, *Liostrea*, *Thracia*, *Quenstedtia*, *Anisocardia* и др. Любопытно, что для более древних отложений автор указывает на присутствие типично бореального *Retroceramus* ex gr. *ussuriensis* Voronez.

Отсутствие в разрезе четких реперов может свидетельствовать о том, что формирование пролива происходило на фоне весьма слабой тектонической активности. При соединении вод возник импульс к расселению, который первоначально проявился на уровне микрофауны. Возможно, что это внедрение отражено в слоях с «не характерной фауной фораминифер». В этом случае следует считать, что изменения фауны произошли, по крайней мере, в той части территории Нижнего Поволжья, где в разрезах установлен этот не характерный микрофаунистический комплекс. Дальнейшее расселение не носило аврального характера, так как субширотные теплые течения осуществляли некоторый подпор полярным водам. Вместе с тем появилась некоторая возможность проникновению на юг белемниидей и двустворчатых моллюсков. Доминирующее значение сохраняли перитетические паркинсониды, включая эндемичный род *Sokurella* Mitterer, унаследованный от более древних *Pseudocosmocerotinae*. Только в конце времени *Oraniceras besnosovi* бореальный прорыв оказался более выраженным, проявившись в появлении кардиоцератид. Путь такого прорыва пока окончательно не ясен. Имеются лишь общие сведения исторического характера о находках *Arcticoceras ishmae* (Keyserling) близ Елатьмы на Оке и около с. Переволоки, в южной части Самарской Луки (Сазонов, 1953, 1957).

Это бореальное событие раннего бата на юго-востоке Русской плиты оказалось непродолжительным, по-видимому, не полностью охватив время *Arcticoceras ishmae*. Выше по разрезу наблюдается резкая смена глинистого комплекса на алевроитовый и алевроитово-песчаный, в котором отсутствуют какие-либо остатки макрофауны, что свидетельствует о резкой смене условий палеогеографической среды.

ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВО-ГОЛОЦЕНОВЫЕ МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

Настоящая публикация отражает результаты многолетних исследований ископаемых фаун мелких млекопитающих археологических памятников Северо-Западного и Центрального Алтая. Мелкие млекопитающие, в частности грызуны, заслуженно занимают одно из ведущих мест в биостратиграфии и палеореконструкциях. Мелкие грызуны – растительноядные стенобионты и зависят от своей кормовой базы: изменения в составе флоры сказываются на составе фауны. Эту особенность используют при реконструкциях палеоландшафтов. Морфологические преобразования в строении зубов мелких млекопитающих приурочены к определенным этапам плейстоцена, что позволяет определять возраст археологических памятников.

На территории Северо-Западного Алтая были изучены пещеры Страшная и Логово гиены. В центральном Алтае – пещера Усть-Канская и грот Чарышский и Навес. Из этих памятников пещер получен богатый фаунистический материал. Численность каждого вида определялась подсчетом всех разрозненных зубов и отдельных элементов скелета. Результаты определений заносились в подготовленные таблицы, высчитывался процент каждого вида послойно. На основании таблиц были построены графики для каждого памятника, отражающие поэтапную динамику состава мелких позвоночных.

Пещера Страшная (Северо-Западный Алтай) находится в пределах северо-западного Алтая, в среднем течении р. Инья. Обработано и определено более 30 тыс. костных остатков мелких млекопитающих. Возраст палеонтологического фаунистического материала – позднеплейстоценовый–голоценовый. Для всех слоев этой пещеры характерно присутствие остатков скальных полевок *Alticola*, что свидетельствует о наличии каменистых участков по склонам хребта во времена осадконакопления слоев Страшной пещеры. Узкочерепная полевка *Stenocranius gregalis*, тоже фоновый вид в ископаемой фауне, предпочитает луговые биотопы, что маркирует доказывает присутствие подобных ландшафтов в древности. Малое количество бурозубок свидетельствует о незначительном участии редкости увлажненных лесных биотопов (Строганов, 1957). Кустарничковые ассоциации незначительны, поскольку в отложениях Страшной пещеры остатки обитателей этой ассоциации, мышовок *Sicista* и лесных мышей *Apodemus*, незначительны и малочисленны. В древних ландшафтах рядом со Страшной пещерой, вероятно, были и полупустыни, местами обитания тушканчиков *Allactaga* sp., чьи остатки также обнаружены в отложениях. Стоит отметить первую в пещерах Северо-Западного Алтая первую находку зубов тушканчика из группы *Alactagulus–Pygeretmus*, обитателя солянковых пустынь и глинистых степей.

Пещера Логово Гиены расположена в 2 км к северу от пещеры Страшная, следовательно, фаунистический состав этой пещеры незначительно отличается от состава Страшной пещеры. Интересно, что в пещере Логово Гиены не обнаружено каменных орудий, накопление костного материала шло без участия человека. Определено более 6 тыс. костных элементов. В каждом слое доминирующими являются скальные и узкочерепные полевки, предпочитавшие альпийские и субальпийские луга. Велика доля алтайского цокора *Myospalax myospalax*, населяющего степи, в том числе и кустарничковые, не терпящего сухие степи и каменистые участки. Доля петрофилов-пищух *Ochotona* незначительна. Доля суслика *Spermophilus* и степной пеструшки *Lagurus* также невелика. Единично отмечены присутствуют лесные мыши рода *Apodemus*, мышовки *Sicista*, желтые пеструшки *Eolagurus*, сурок *Marmota* sp., тушканчики, хомячки родов *Allocricetus* и *Cricetulus* и летучие мыши.

Для позднеплейстоценовых ландшафтов Северо-Западного Алтая характерно преобладание степных биотопов с некоторой долей полупустынных и нивальных., климатическая обстановка плейстоцена незначительно отличалась от современной и была, по всей видимости, более гумидной.

Грот Чарышский и Навес расположен в Центральном Алтае, в 10 км от районного центра Усть-Кан. Видовой состав мелких млекопитающих грота позволяет предполагать позднеплейстоценовый возраст фауны. Присутствуют остатки типичных обитателей открытых пространств: степных пеструшек рода *Lagurus*, скальных полевок, пищух *Ochotona* и зайяца-толая *Lepus tolai*. Отмечены остатки суслика, барабинского хомячка *Cricetulus barabensis*, узкочерепной полевки, слепушонки *Ellobius* sp. Встречаются Однако, также встречаются остатки водяной полевки *Arvicola* и, полевки-экономки *Microtus oeconomus*, видов, предпочитающих влажные биотопы. В позднем плейстоцене в окрестностях грота доминировали открытые безлесные пространства, разнотравные степи, не исключено наличие смешанных хвойно-мелколиственных лесов на северных склонах горных хребтов и присутствие разнотравных лугов.

Усть-Канская пещера расположена в Центральной части Горного Алтая, на правом берегу р. Чарыш. В ископаемой фауне Усть-Канской пещеры доминирующими группами являются – скальные полевки, узкочерепные полевки, стабильно количество лесных полевок, пищух. Среди пищух преобладает степная пищуха, обитатель полупустынь и сухих степей. Речной режим был стабилен, о чем свидетельствуют постоянные и обильные находки полевки-экономки и водяной полевки. В период осадконакопления в окрестностях пещеры преобладали злаково-разнотравные степи., предполагается также наличие полупустынных биотопов, так как в достаточном количестве в этих слоях отмечены остатки тушканчиков. Роль лесов и кустарничковой составляющей была незначительной, о чем свидетельствуют немногочисленные находки лесных полевок и леммингов. Глубокого промерзания почвы, по всей видимости, не было. Вероятно наличие леса с хорошей сомкнутостью травянистого покрова и зелеными мхами, т.к. отмечено присутствие в составе фауны бурозубки и леммингаи.

Из нижних слоев Усть-Канской пещеры описаны древние полевки родов *Allophaiomys*, *Prolagurus*, *Microtus*, *Mimomys* (Сердюк, 2009). Среди *Allophaiomys* определено отмечено два вида: *Allophaiomys deucalion* и *Allophaiomys pliocaenicus*. Из трибы *Lagurini* – *Prolagurus ternopolitanus* и *Prolagurus pannonicus*. Среди ранних *Microtus* отмечено: присутствуют *Microtus hintoni* и *Microtus gregaloides*. Среди *Mimomys* выделяются две группы: относительно крупные, *Mimomys* ex gr. *intermedius*, и мелкие, которых следует отнести к *Mimomys* ex gr. *pusillus*.

Таким образом, показано, что возраст всех археологических памятников, за исключением Усть-Канской пещеры – позднеплейстоценовый–голоценовый. В Усть-Канской пещере верхние и средние слои – позднеплейстоценовые, нижние – более древние, ранне- и среднеплейстоценовые.

Фауны Алтая отличаются смешанным обликом, маркирующим различные биотопы, что связано с географическим положением Алтая, с существованием перигляциального ландшафта (Смирнов и др., 1990), а также с вертикальной зональностью. Фауны Северо-Западного Алтая несут черты степных и таежных фаун, а фауны Центрального Алтая схожи с пустынными монгольскими фаунами.

Работа поддержана грантом РФФИ №08-04-00483-а.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА ДЛЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УКРАИНЫ

В связи с тем, что четвертичный период имеет незначительную продолжительность по сравнению с другими периодами геологической истории Земли, при расчленении четвертичных отложений в качестве основного применяется климатостратиграфический метод (Степанов, Месежников, 1979).

Важной составляющей климатостратиграфических построений являются результаты спорово-пыльцевого анализа, поскольку растительность наиболее чутко реагирует на все флуктуации климата. Особое значение приобретают палинологические исследования при расчленении континентальных субаэральных отложений неоплейстоцена, так как пыльца и споры практически единственные палеонтологические остатки, которые содержатся в ископаемых почвах и лессовидных суглинках. В связи с тем, что на большей части территории платформенной Украины развиты именно субаэральные отложения неоплейстоцена, возникла необходимость разработки критериев для стратиграфических построений по палинологическим данным.

При палиностратиграфии континентальных неоплейстоценовых отложений возникает ряд проблем, к основным из которых можно отнести следующие: 1 – спорово-пыльцевые комплексы локальны, состав их в значительной степени зависит от палеогеографических и палеогеоморфологических условий формирования; 2 – каждый педогоризонт, характеризующийся отдельным спорово-пыльцевым комплексом, имеет сложное строение и включает несколько ископаемых почв, сформировавшихся на протяжении одной теплой фазы климатического ритма, но в несколько различных климатических условиях, соответственно различаются и спорово-пыльцевые спектры, характеризующие эти почвы; лессы, сформировавшиеся на протяжении холодных фаз климатических ритмов, также неоднородны, и это тоже находит отражение в составе спорово-пыльцевых спектров; 3 – в ряде регионов (Украинский щит, Донбасс) в разрезах неоплейстоценовых отложений лессы и лессовидные суглинки имеют небольшую мощность (0.2-0.5 м.), либо вообще редуцированы, что заметно затрудняет проведение границ между звеньями (в частности нижний – средний неоплейстоцен).

Выполнение работ в рамках программы «Госгеолкарта-200» позволило получить новые репрезентативные материалы для обоснования стратонав стратиграфической схемы четвертичных отложений Украины, а также разработать методические подходы и критерии для палиностратиграфии неоплейстоценовых отложений.

Материалом для наших исследований послужили образцы из 10 опорных разрезов неоплейстоценовых отложений, расположенных в пределах Центрального Донбасса, Днепровско-Донецкой впадины, центральной и северной частей Украинского щита, а также Вольно-Подольской плиты и в пределах трех современных растительных зон: степной, лесостепной и лесной.

В плиоцене и плейстоцене изменения состава растительных группировок, происходивших под влиянием климатических сукцессий, касались преимущественно растений, имеющих разную экологическую приуроченность. В то же время, таксономический состав флор, особенно на протяжении эоплейстоцена и нижнего неоплейстоцена, в пределах платформенной Украины практически не изменялся. В связи с этим, традиционные в биостратиграфии критерии выделения комплексов по появлению и исчезновению руководящих видов для плиоцен-плейстоценовых отложений мало эффективны. В

качестве основных целесообразно использовать экостратиграфические критерии, предложенные В.А. Красиловым (1972).

При характеристике спорово-пыльцевых комплексов нами учитывались соотношения в их составе пыльцы растений и групп растений, имеющих различную экологическую приуроченность, а именно: анализ соотношений пыльцы древесных пород, травянистых растений и споровых; темнохвойных и светлохвойных пород, лиственных растений умеренной зоны и широколиственных пород умеренно-теплой зоны, термофильных растений, пыльцы семейств *Chenopodiaceae*, *Asteraceae* и разнотравья, а также водных и прибрежно-водных растений, при этом особое внимание уделялось составу и степени участия в спектрах пыльцы широколиственных и термофильных растений. Последние два критерия, а именно степень участия термофильных элементов в составе растительности теплых этапов неоплейстоцена, а также анализ видового и родового состава дендрофлоры разработаны и успешно применены Н.С. Болиховской (1995) при палиностратиграфии лессово-почвенной формации Восточно-Европейской равнины.

Для каждого разреза строились спорово-пыльцевые диаграммы и циклограммы экологической структуры комплексов, на которых четко прослеживаются закономерности смены состава комплексов.

Проведенные исследования показали, что для установленных спорово-пыльцевых комплексов каждого климатолита, вне зависимости от региональных различий, существует свой набор характерных особенностей. Очень четко также для всех изученных разрезов выдерживаются закономерности смены состава комплексов во времени, что и позволяет использовать их для стратиграфических и корреляционных построений.

Полученные материалы позволили внести ряд дополнений в усовершенствованную корреляционную стратиграфическую схему четвертичных отложений Украины. Так, в Стратиграфической схеме четвертичных отложений 1993 года палинологические материалы представлены очень обобщенно – для каждого климатолита графически показан лишь состав растительных группировок, что значительно усложняет использование таких данных для стратиграфических и корреляционных построений. Нами предложено при характеристике каждого климатолита указывать тип комплекса и состав наиболее характерных таксонов, в том числе – термофильных неогеновых реликтов.

Проведенные исследования позволили: детально описать девять спорово-пыльцевых комплексов, характеризующих эоплейстоценовые, ниже- и частично средннеоплейстоценовые отложения, а также установить их характерные особенности; более полно обосновать выделение стратонов усовершенствованной корреляционной стратиграфической схемы четвертичных отложений Украины; детально реконструировать изменения растительности в пределах теплых этапов эоплейстоцена, раннего и среднего неоплейстоцена, воссоздать характер растительного покрова холодных этапов; установить общие особенности и региональные различия развития растительного покрова исследуемых регионов в неоплейстоцене; проследить зональность эоплейстоценовой и неоплейстоценовой растительности; реконструировать состав дендрофлоры, а также проследить пространственную дифференциацию отдельных родов и видов в составе растительных группировок разных регионов Украины.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО КОНОДОНТАМ И БИОСТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ТРИАСА ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА (СЕВЕР СРЕДНЕЙ СИБИРИ)

Последние исследования конодонтов из нижнего и среднего триаса Восточного Таймыра проводились четверть века назад. В отложениях верхнеоленёкского подъяруса опорного разреза триаса на мысе Цветкова были установлены две конодонтовые зоны – *Neogondolella jubata* и *Neogondolella paragondolellaeformis* (Дагис, 1984), а из отложений анизийского и ладинского ярусов были приведены определения редких конодонтов без точной привязки к региональной зональной шкале по аммоноидеям (Дагис, Казаков, 1984). В последующие годы зональная шкала нижнего и среднего триаса севера Средней Сибири, основанная на эволюции аммоноидей, была существенно детализирована (Дагис, Константинов, 1986; Дагис, Ермакова, 1993; Dagys, Sobolev, 1995; Dagys, 1998; 2001). Была также пересмотрена систематика гондолеллидных конодонтов (Kozur, 1989; Gradinaru et al., 2006; Klets, Kopylova, 2007).

Достигнутый прогресс в развитии региональной зональной шкалы нижнего и среднего триаса и ревизия системы триасовых конодонтов привели к необходимости проведения исследований по уточнению систематического состава и стратиграфического распространения конодонтов в нижнем и среднем триасе Восточного Таймыра. В ходе исследований был использован новый материал из отложений нижнего и среднего триаса разрезов мыса Цветкова и бухты Моржовой, а также анализировались ранее опубликованные данные.

В результате исследования был уточнен систематический состав конодонтовых зон *Neogondolella jubata* и *Paragondolella paragondolellaeformis*, выделенных ранее в верхнем оленеке Восточного Таймыра. Так, например, вид-индекс зоны *Neogondolella paragondolellaeformis* в настоящее время рассматривается в составе рода *Paragondolella* Mosher, 1968, а указанный в комплексе этой же зоны вид *Neospathodus timorensis* (Nogami) (Дагис, 1984), скорее всего, относится к группе видов, близких к *Chiosella gondolelloides* (Bender).

Проведенное сопоставление этих двух конодонтовых зон с современной региональной зональной шкалой оленёкского яруса показало, что нижняя конодонтовая зона *Neogondolella jubata* на Восточном Таймыре соответствует нижней части подзоны *Parasibirites efimovae* зоны *Parasibirites grambergi*, а верхняя конодонтовая зона *Paragondolella paragondolellaeformis* охватывает верхнюю часть подзоны *Parasibirites efimovae* и подзону *Sibirites eichwaldi* зоны *Olenikites spiniplicatus*.

Впервые в отложениях анизийского яруса района Восточного Таймыра по конодонтам выделены три биостратиграфических подразделения в ранге слоёв с конодонтами. Нижнее подразделение – слои с *Chiosella dolganensis* (вид-индекс является новым видом) соответствует в основном подзоне *Stenoporanoceras mirabile* зоны *Grambergia taimyrensis* нижнего анизия. Среднее подразделение – слои с *Neogondolella* aff. *constricta* – *Neogondolella* aff. *momburgensis* охватывает верхнюю часть зоны *Czekanowskites decipiens*, зону *Arctohungarites ventroplanus* и нижнюю половину зоны *Arctohungarites triformis* среднего анизия. Наконец, верхнее подразделение – слои с *Neogondolella constricta*, в целом, отвечают зоне *Gymnotoceras rotelliforme* верхнего анизия региональной зональной шкалы.

Проведено сопоставление конодонтовых биостратиграфических подразделений оленёкского и анизийского ярусов Восточного Таймыра с конодонтовыми биостратонами из одновозрастных отложений Свальбарда, Британской Колумбии и Альпийского региона.

Таким образом, проведенные исследования существенно увеличивают корреляционный потенциал региональной схемы нижнего и среднего триаса севера Средней Сибири, что в свою очередь способствует повышению качества построения геологических карт района.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты № 06-05-64205 и № 07-05-00204.

Е.В. Сокиран (ВСЕГЕИ)

ХЕМОСТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО ИЗОТОПНОМУ СОСТАВУ КАРБОНАТНОГО УГЛЕРОДА И КИСЛОРОДА ИЗ РАКОВИН БРАХИОПОД

Изучены геохимические особенности и изотопный состав карбонатного вещества раковин трех групп брахиопод, относящихся к трем отрядам *Atrypida* (атрипиды), *Rhynchonellida* (ринхонеллиды) и *Spiriferida* (спирифериды) из отложений позднего девона Главного девонского поля (ГДП) и Центрального девонского поля (ЦДП) Восточно-Европейской платформы (ВЕП). Отобранные в стратиграфической последовательности из разрезов франского и фаменского ярусов раковины брахиопод характеризуются превосходной сохранностью фиброзного слоя и имеют хорошо выраженную микро-скульптуру в виде концентрических линий роста.

У всех изученных брахиопод хорошо сохранились фибры вторичного слоя, что особенно важно, поскольку материал из этого слоя формируется в изотопном равновесии с окружающей водной средой. Идентификация кальцита осуществлялась при помощи методов рентгеноструктурного анализа и инфракрасной спектроскопии. Определение содержания стронция и марганца позволило оценить степень вторичной цементации порового пространства раковин и степень вторичной перекристаллизации раковин брахиопод (при перекристаллизации уменьшается содержание стронция – Sr). Для изучения изотопного состава и геохимических особенностей использовались раковины с максимальным содержанием стронция и минимальным – марганца при условии, что отношение Sr/Mn близко к 2 (Дорофеева, 1986). В раковинном веществе определялось и содержание кальция и магния, поскольку по Ca/Mg отношению кальцита раковин брахиопод можно определить относительную палеотемпературу, при которой формировался биогенный кальцит. Для этого эмпирические константы были рассчитаны методом наименьших квадратов с использованием экспериментальных данных по изотопному составу кислорода водной среды обитания современных морских брахиопод, а также по изотопному составу кислорода и содержанию магния и кальция в их кальцитовых скелетах (Lowenstam 1961, Дорофеева и др. 2002). Определение относительной температуры может служить основой для качественной оценки изотопного состава палеовод, а также их солености. Изучение закономерностей распределения магния и кальция показало, что диагенетические процессы не оказали существенного влияния на содержание магния (отклонения не превышали 10 % относительно уровня прижизненного накопления элемента), а колебания в сторону облегчения или утяжеления изотопного состава кислорода и карбонатного углерода составляли в среднем около 0.5 ‰ PDB. В результате проведенных исследований были установлены оптимальные интервалы содержания магния для большинства исследованных раковин, имеющих различную таксономическую принадлежность. Наиболее низкие значения магния оказались в кальцитах раковин атрипид, у *Pseudoatrypa uralica* (Nal.) из бурежских слоев среднего франа ГДП, а также из раковин *Variatrypa tanaica* (Nal.) из евлановского горизонта верхнего франа ЦДП, где концентрация Mg в кальците колебалась от 0.11 до 0.14 % .

Соответствующие этим значениям качественные величины температур водной среды, в которой происходил их рост, были довольно низкими и составляли около 4–8⁰С. Наиболее высокие концентрации магния содержал кальцит раковин ринхонеллид и спириферид. Так, у *Ripidiorhynchus livonicus* (Buch) из чудовских слоев ГДП количество магния в раковинах менялось от 0.40 до 0.60 %, а у представителей *Cyrtospirifer schelonicus* Nal. из ильменских слоев – от 0.30 до 0.50 %. Все изученные представители брахиопод являлись обитателями мелководного шельфа и в большинстве своем отличались оптимальным содержанием магния в кальците и сходной температурой водной среды, в которой они развивались. Однако у встречающихся вместе атрипид и спириферид эти значения существенно расходятся. Так, у представителей *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.), обитавших вместе с *Pseudoatrypa uralica* (Nal.), оптимальное содержание магния более высокое – 0.25–0.40 %, что может указывать на возможный интервал температур в водной среде от 16 до 20⁰С, при котором мог существовать этот вид брахиопод. Такое же расхождение наблюдается и у позднефранских *Variatrypa tanaica* (Nal.) и *Cyrtospirifer markovskii* Nal., встречающихся вместе. Такие различия могут быть связаны с проявлениями биогенного фракционирования в карбонатах раковин атрипид.

Исходя из полученных данных, можно сделать предположение о том, что в раннем и среднем фране северо-западных районов ВЕП температуры водной среды обитания брахиопод колебались в пределах 17–23⁰С. В центральных районах платформы в среднефранское время они были ниже, и по Са/Мг соотношению, полученному по кальцитам раковин ринхонеллид, отвечали температурному режиму, близкому к интервалу 10–13⁰С, а по карбонатам из раковин спириферид – 8.5–12⁰С. Заметное повышение температуры среды обитания спириферид отмечается в позднефранское время. Так, по раковинному веществу *Cyrtospirifer* температуры палеобассейна близки к интервалу 17.5–19⁰С. Похожие значения зафиксированы и для раковин теодосий. В раннефаменском палеобассейне температура водной среды, оцененная по раковинам спириферид, варьировала от 12 до 16⁰С.

Предполагается, что, по сравнению с современными океанами, девонские моря были обеднены изотопами кислорода $\delta^{18}\text{O}$ (Gelder, Joachimski, 2001). Именно поэтому Р. Гелдерн и М. Иохимский (Gelder, Joachimski, 2001) пришли к заключению о том, что палеотемпературы в позднедевонском палеобассейне варьировали в пределах 20–30⁰С, а для среднего девона они были гораздо ниже, и по изотопному составу кислорода из кальцитов раковин брахиопод температура водной среды в это время составляла 12–20⁰С.

Возможно, более точные данные по реконструкции палеотемпературного и солевого режимов позднедевонского палеобассейна ВЕП могут быть получены по результатам более обширного изучения изотопного состава карбонатного углерода и кислорода в раковинах брахиопод и вмещающих их осадков. Однако следует учитывать, что вариации изотопного состава $\delta^{18}\text{O}$, отвечающие по значению более чем 0.5 ‰, могут быть связаны с индивидуальными особенностями раковин брахиопод и возможно не отражают изменение температурных режимов, рассчитанных по эффекту фракционирования для различных частей раковины (Gelder, Joachimski, 2001).

Изотопный состав карбонатного углерода у исследованных раковин из позднего девона ВЕП варьировал от –0.170 ‰ до +2.626 ‰. Заметное утяжеление изотопного состава карбонатного углерода (до +2.626 ‰) установлено в раковинах брахиопод из среднего франа ГДП. В этом же временном интервале только в раковинах, отобранных из разрезов центральных районов, также отмечалось утяжеление изотопного состава карбонатного углерода (до +2.380 ‰.). Незначительное утяжеление изотопного состава (до +0.374 ‰) зарегистрировано в раковинах брахиопод из евлановского горизонта, и оно совпадает с глобальным биотическим событием Нижний Кельвассер (House 2002).

Изотопный состав кислорода из кальцита позднедевонских брахиопод ВЕП варьирует в интервале -6.281‰ – -3.803‰ PDB. Относительное утяжеление изотопного состава кислорода отмечается для палеовод среднефранского этапа развития палеобассейна, с максимумом в начале среднего франа, до -3.803‰ PDB. Для среднефранского времени характерно также утяжеление изотопного состава карбонатного углерода. Вполне вероятно, что это событие связано с обширной трансгрессией палеобассейна, сопоставляемой с трансгрессивно-регрессивным циклом II с (*sensu* Johnson et al. 1985).

Данные, полученные по изотопному составу карбонатного углерода раковин позднедевонских брахиопод, в главных чертах совпадают с результатами аналогичных исследований биогенного кальцита и карбонатных пород из позднего девона Бельгии и Польши, а также Канадской и Южно-Китайской платформ. Незначительные по величине аномалии утяжеления изотопного состава углерода ($\delta^{13}\text{C}$) зафиксированы в разрезах среднего франа Польши, Бельгии, Чехии и Южного Китая, но амплитуда этих отклонений значительно больше, чем зафиксированная в разрезах ВЕП.

В верхнедевонских разрезах ВЕП вблизи границы франского и фаменского ярусов имеет место резкое облегчение изотопного состава углерода. Сами аномалии изотопного состава карбонатного углерода и кислорода приурочены к очень узкому интервалу, располагающемуся на границе франа и фамена, и выражаются резким облегчением изотопного состава углерода (до -3.5‰) и кислорода (до -7.5‰). Подобные аномалии очень типичны для границ важнейших стратонов (мела и третичного периода, перми и триаса, докембрия–кембрия). Таким образом, выявленные в среднефранском и верхнефранском разрезах ВЕП аномальные значения изотопов углерода ($\delta^{13}\text{C}$) и сравнение их с данными, полученными по одновозрастным отложениям Польши, Чехии, Бельгии, Китая и Канады, позволяют рассматривать эти уровни в качестве надежных хемотратиграфических маркеров. Однако различия в изменении изотопного состава карбонатного углерода, которые наблюдаются в разрезах верхнего девона Главного и Центрального девонских полей, могут быть объяснены фациальной изменчивостью и латеральной зональностью крупного позднедевонского палеобассейна.

А.Н. Соловьев (ПИН РАН)

СЕМОГЕНЕЗ КАК АСПЕКТ ФИЛОГЕНЕЗА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ (НА ПРИМЕРЕ МОРСКИХ ЕЖЕЙ)

Филогенез – процесс появления и исчезновения групп организмов и специфичных для них свойств. Филогенез сложно структурирован; в нем достаточно естественно выделяются три основных компонента или аспекта.

Первый компонент – кладогенез (кладистическая история) – это процесс развития (появления и/или изменения состава) филогенетических групп организмов – клад, рассматриваемых безотносительно их свойств, т.е. основным в данном случае является вопрос о происхождении и родственных связях конкретных групп организмов.

Второй компонент (семогенез или семофилез) – это процесс появления, изменения или исчезновения отдельных морфологических и иных структур; при этом можно, но необязательно рассматривать их в связи с конкретными группами организмов, которым они присущи.

Третий компонент (анагенез) – изменение уровня организации организмов в процессе эволюции (Павлинов, 2005, 2006).

Эти три аспекта филогенеза могут использоваться в биостратиграфии, периодизации геологической истории, палеоэкологии и в исторической биогеографии. Все зависит от целей исследования, характера материала, степени изученности группы и т.д.

Ограничимся рассмотрением второго аспекта, т.е. семогенеза, на примере хорошо изученной группы морских ежей – поздне мелового рода *Micraster* (поздний турон – поздний кампан) и близких к нему родов семейства *Micrasteridae* из отряда *Spatangoida*. Эта группа всесторонне изучалась на протяжении более ста лет (Rowe, 1899; Nichols, 1959; Пославская, 1958; Stokes, 1975 и др.). Особый интерес представляют изменения морфологии структур оральной поверхности, которые были связаны с перемещением рта к переднему краю панциря, развитием двусторонней симметрии пластрона (изменением формы лабрума и стернальных пластинок), развитием диссимметрии интерамбулакров 1 и 4, соотношения лабрума и прилегающих к нему амбулакральных пластинок перипластрональных полей. Перестройка отмеченных структур происходит в процессе эволюции многих меловых представителей отряда *Spatangoida* и, в значительной степени, определяет направление эволюции группы (принцип основного звена В.Е. Руженцева). Наиболее полная картина изменений прослежена на следующей последовательности видов, распространенных в Среднеевропейской палеозоогеографической области (на территории бывшего СССР представители рода встречаются в Зап. Украине, Донецком Кряже, в Крыму, на Кавказе, Среднем Поволжье, Мангышлаке и Зап. Туркмении): 1. *Micraster subglobosus* Posl. (ниж. часть в. турона), 2. *M. cortestudinarium* (Goldf.) (в. турон – н. коньяк), 3. *M. coranguinum* (Klein) (в. коньяк – н. сантон), 4. *M. rostratus* (Mant.) (сантон), 5. *M. schroederi* Stoll (ниж. часть н. кампана), 6. *M. coravium* Posl. (верхн. часть н. кампана), 7. *M. brongniarti* Heb. (ниж. часть в. кампана), 8. *M. grimmensis* Nietsch (верхн. часть в. кампана). Отметим детали этих изменений. У 1-го вида лабрум имеет субтреугольную форму; ему соответствуют 3–4.5 перипластрональные пластинки с каждой стороны; шов между стернальными пластинками косой, интерамбулакры 1 и 4 амфиплакоидные (эта черта сохраняется у 2-го и 3-го видов). У 2-го вида лабрум имеет неправильную форму, ему соответствуют 2.5 прилегающих перипластрональных пластинок (это соотношение постепенно меняется в сторону уменьшения и у 7-го вида лабруму соответствует ~ 1.3 перипластрональных пластинок). Шов между стернальными пластинками постепенно выпрямляется, а размеры их увеличиваются. Эти пластинки становятся симметричными, а лабрум – длинным, ланцетовидным. У всех видов, начиная с 4-го, интерамбулакр 1 становится меридоплакоидным, а интерамбулакр 4 остается амфиплакоидным. Резкий контраст в характере указанных структур проявляется у последнего 8-го вида, завершающего эволюционный ряд – *M. grimmensis*. У него стернальные пластинки отрываются от лабрума и пространство между ними занимают 2 сильно разросшиеся пластинки левого и правого перипластрональных полей. Симметрия стернальных пластинок нарушается.

Описанные изменения морфологических структур (семогенез) в ряду видов рода *Micraster* необратимы. Поэтому диапазон распространения каждого вида может быть четко и содержательно охарактеризован, благодаря чему повышается их значение как стратиграфических маркеров (некоторые виды *Micraster* являются зональными формами). Интересно отметить также, что синхронный параллелизм в развитии указанных структур видов родов *Micraster* и *Isomicraster*, которые «не вписываются» в указанную эволюционную линию позволяют определять геологический возраст по уровню развития тех или иных признаков. Так, например, у поздне туронского «*Micraster*» *corbovis* Forbes строение пластрона и других структур нижней поверхности чрезвычайно сходно с таковыми *M. subglobosus*, возраст которого также – поздний турон, а раннекампанский *Isomicraster gibbus* (Lam.) – имеет очень симметричный стернум и меридоплакоидный интерамбулакр 1 подобно кампанским видам рода *Micraster*. Это позволяет ис-

пользовать для целей стратиграфии фрагментарный материал, на котором сохраняются указанные структуры.

Исследования проводились в рамках Программы Президиума РАН “Происхождение и эволюция биосферы” и при поддержке гранта РФФИ № 08-04-01347.

А.М. Станевич, Т.А. Корнилова (ИЗК СО РАН),
К.Е. Наговицин (ИНГГ СО РАН)

МЕЗОПРОТЕРОЗОЙСКИЕ МИКРОФОССИЛИИ СРЕДНЕАНГАРСКОГО И ОЛЕНЕКСКОГО РАЙОНОВ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ: ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Изучены органостенные ископаемые микробиоты из рифейских отложений Среднеангарского и Оленекского районов Восточной Сибири. В Байкитской и Катангской зонах Среднеангарского прогиба вскрываются мощные терригенно-карбонатные отложения, относимые к камовской серии. Ископаемые биоты найдены в нижнем осадочном цикле серии – в джелиндуконской толще Катангской зоны и юрубченской толще Байкитской зоны (Хоментовский, Наговицин, 1998).

Состав ассоциаций отложений двух зон весьма близок, их характерная черта – наличие акритарх *Tappania plana* Yin с двумя типами выростов (широкими и тонкими шиповидными), *Lophosphaeridium* с бугорчатыми выростами и *Valeria* со стриатной скульптурой поверхности. Встречены короткие трихомы с линзовидными терминальными клетками и спиральнозавитые нитчатые микрофоссилии, отнесенные к роду *Obruchevella*. Но имеются и различия, которые вызваны, вероятно, разницей в фациально-экологическом положении биот. Юрубченская биота, сформировавшаяся в крайне мелководных условиях, содержит большее разнообразие оболочек с выростами. Она, кроме *Tappania plana* Yin и *Lophosphaeridium* sp., включает *Pulvinosphaeridium* sp. и *Miroedichia* ? sp. Стриатные акритархи представлены видом *Valeria lophostriata* Jank., с концентрической стриатной скульптурой. Биота джелиндуконской толщи Катангской зоны, сформировавшаяся в более глубоководных обстановках, также имеет таксономические особенности. Стриатные акритархи здесь представлены удлиненными оболочками шириной 25-50 мкм с продольным направлением скульптуры. Присутствуют формы нескольких родов нитчатых водорослей. Спирально завитые нити дополняются формами, сходными с представителями рода *Glomovertella*. Наиболее интересны характерные сферические оболочки с выростами различной формы от мелких полусферических до удлиненных булавовидных, отнесенных нами к новому виду рода *Lophosphaeridium*.

В рифейском разрезе Оленекского поднятия выделяется пять свит. Вторая снизу, кютингдинская свита, прорывается силлами диабазов, имеющих возрастные значения более 1400 млн лет (Шенфиль, 1991; Станевич и др., 2008) и принадлежит раннерифейскому интервалу. Выше залегают терригенно-карбонатные арымасская и дебенгдинская свиты. Дебенгдинская свита согласно перекрывается хайпахской, из верхней части которой описан *Trachyhysrtichosphaera aimica* Herm. (Vidal et al., 1993), неизвестный древнее позднего рифея. Отложения хайпахской свиты несогласно перекрываются хорбусуонской серией венда. Из нижней подсвиты дебенгдинской свиты, которая представлена алевролитами и аргиллитами с маломощным строматолитовым горизонтом, собрана богатая ассоциация микрофоссилий. Она содержит большую часть сложно устроенных нитчатых водорослей и акритарх, найденных первоначально в отложениях низов камовской серии Среднеангарского района. В первую очередь это новый вид рода *Lophosphaeridium* – толстостенные оболочки с морфологически изменчивыми (от бугорчатой до булавовидной формы) вы-

ростами. Данный вид пока не известен в отложениях других, кроме двух рассматриваемых, районах. Крупные, спирально-завитые формы, относимые к *Obruchevella* и *Glomovertella*, ранее были не известны на столь древнем уровне. Характерно наличие в биотах обоих районов коротких трихомов с аркообразными клетками на концах, известных лишь в составе близкой биоты из позднемезопротерозойской группы Руйян Китая (Yin et al., 2005).

Из сложнопостроенных морфотипов в дебенгдинской свите отсутствуют лишь формы родов *Tappania* и *Valeria*. В расположенном западнее Оленекского района разрезе Уджинской рифтогенной зоны обнаружены формы как типового вида *Valeria lophostriata* Jank., так и акритархи с удлинненными оболочками, имеющими продольное направление стриагности. Содержащие их осадочно-вулканогенные отложения уджинской свиты, по отношению к подстилающим и перекрывающим стратиграфическим маркерам Оленекского и Уджинского районов, могут быть скоррелированы с дебенгдинской свитой (Станевич и др., 2008). Уджинская свита прорывается sillами диабазов с возрастом 1074 млн лет (Гладкочуб и др., 2009).

Геохронологические данные по Среднеангарскому и Оленекскому районам на первый взгляд могут показаться противоречивыми. Старые K-Ar датировки, по которым ранее и оценивался возраст этих отложений, дают относительно молодые значения: 1140-1040 млн лет по глаукониту из дебенгдинской свиты (Шенфильд, 1991); 1060 млн лет по глаукониту из долготинской толщи Байкитской зоны (Краевский и др., 1991a); 1105-1265 млн лет из джелиндуконской толщи (Краевский, 1991b). Позже полученные Rb-Sr датировки по фракционированному глаукониту и иллиту дают более древние значения: 1275 и 1526 млн лет из джелиндуконской толщи (Виноградов и др., 1994); 1211-1272 млн лет для третьей подсвиты дебенгдинской свиты (Горохов и др., 2006). Таким образом, новые датировки свидетельствуют в пользу более древнего возраста отложений, содержащих рассматриваемые микробиоты. Однако не исключено также в случае с Rb-Sr определениями влияние терригенной примеси, удрежняющей возраст исследованных толщ (Хоментовский, 2006).

Таким образом, большинство сложных и характерных форм микрофоссилий джелиндуконской биоты (8 таксонов) обнаружены в дебенгдинской свите Оленекского района. Здесь отсутствуют только два важных таксона: акантоморфные *Tappania plana* Yin и стриастные формы *Valeria*, но последние обнаружены в уджинской свите, которая коррелируется с дебенгдинской. Исключительная сходимости ряда таксонов микрофоссилий джелиндуконской, юрубченской и дебенгдинской биот в совокупности с литолого-формационной близостью содержащих их отложений позволяет с уверенностью сопоставлять их в стратиграфическом отношении и с большой вероятностью указывает на существование единого внутрикратонного бассейна, распространенного во время формирования этих подразделений от Среднеангарского до Оленекско-Анабарского регионов. Обнаруженные биоты принадлежат относительно мелководным фациям, которые, скорее всего, доминировали в рассматриваемом эпикратонном бассейне.

Т.В. Стукова
(ООО «ПермНИПИнефть»)

ЗОНАЛЬНАЯ ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ ВИЗЕЙСКИХ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ (ПЕРМСКОЕ ПРИКАМЬЕ)

Пермское Прикамье находится в северо-восточной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, относится к восточным районам Русской плиты. Визейская

терригенная толща указанной территории является регионально нефтегазоносной. Она имеет сложное геологическое строение. Это выражается в её полифациальном составе и полноте разрезов за счет выклинивания отложений стратиграфических подразделений разного ранга или отсутствия их в результате регрессивных размывов. На строение толщи большое влияние оказал предвизейский палеорельеф. Стратиграфическая полнота разреза, мощность и фациальный характер осадков обусловлены развитием в предвизейское время Камско-Кинельской системы прогибов и положительных структурных элементов – сводов и поднятий.

При детальном стратиграфическом расчленении и корреляции терригенных отложений Пермского Прикамья, включающих продуктивные пласты, в настоящее время используется ряд методов, позволяющих расчленять толщу: биостратиграфический, циклостратиграфический, литолого-фациальный, геофизический и др. Спорово-пыльцевой метод (отложения практически лишены фаунистических остатков) имеет в этом комплексе первостепенное значение.

Обозначая важность этого метода, следует повторить, что стратиграфическое расчленение терригенных отложений визейского яруса и обоснование границ горизонтов унифицированной схемы Русской плиты проведено по спорам.

В разрезах Волго-Уральской провинции визейская терригенная толща охарактеризована восемью палинозонами, установленными Т.В. Бывшевой (Атлас., 1985). В Унифицированной стратиграфической схеме карбона 1988 г. (Решение..., 1990) эти зоны приняты для всей территории Восточно-Европейской платформы. Отличие зональной шкалы по спорам в схеме состоит в большей палинологической детализации бобриковского горизонта. Палинологическая зональность терригенного визе подтверждена и дополнена результатами многолетних исследований спор в разрезах Пермского Прикамья.

Детальное палиностратиграфическое изучение визейской продуктивной толщи планомерно проводилось в Пермском Прикамье с 60-х годов прошлого столетия и по настоящее время, в период интенсивного поисково-разведочного бурения и освоения новых месторождений нефти на территории Волго-Уральской провинции. Пройденные бурением терригенные отложения в Пермском Прикамье характеризуются представительным выносом зерна (до 100 %), что послужило благодатной базой для создания надежной палиностратиграфической основы для расчленения и корреляции продуктивной толщи (Кузнецов и др., 1971, 1974, 1975; Данилова, Стукова 1980, 1991; Стукова и др., 1989-2006 гг.).

Наиболее стратиграфически полные разрезы терригенного визе на территории Пермского Прикамья приурочены к зоне существования во франско-турнейское время Камско-Кинельской системы прогибов и к юго-востоку от неё (Башкирский свод). Общая мощность исследуемой толщи 60-250 м (максимальные значения приурочены к унаследованным от турнейского века пониженным участкам). Согласно Унифицированной стратиграфической схеме карбона Русской платформы 1988 г. (Решение..., 1990) она включает отложения косьвинского, радаевского, бобриковского горизонтов и нижнюю терригенную часть тульского горизонта. Подстиляется кизеловскими карбонатными отложениями турнейского яруса, покрывается карбонатными образованиями тульского горизонта, что обосновано находками фораминифер в разрезах многочисленных скважин (определения Э.К. Сташковой).

Решением пленума МСК по каменноугольной системе (2008 г.) нижняя граница визейского яруса принята в подошве радаевского горизонта. Косьвинский горизонт перешел в объем турнейского яруса. Тем не менее, рассмотрение палинологической зональности визейских терригенных отложений, следует начинать с косьвинских палинозон, характеризующих начало визейского этапа развития растительности.

В наиболее стратиграфически полных разрезах терригенного визе на территории Пермского Прикамья в непрерывной последовательности представлены все восемь па-

линозон, установленных в Волго-Уральской провинции (Атлас..., 1985), которые благодаря хорошей сохранности спор и насыщенности палинокомплексов, достаточно четко диагностируются. Прослежена последовательная сменяемость зон снизу вверх по разрезу и выдержанность их по территории. Учитывая имеющиеся наработки по ревизии дисперсных миоспор позднего палеозоя (Ошуркова, 2003), родовые названия зональных видов-индексов приведены в соответствии с современной номенклатурой.

Палинозоны:

козьвинский горизонт – *Tuberculispora exigua* (нижняя), *Monilospora variomarginata* – *Vallatisporites genuinus* (верхняя);

радаевский горизонт – *Knoxisporites multiplicabilis* (нижняя), *Lycospora pusilla*–*Monilospora culta* (средняя), *Gorgonispora appendices* (верхняя);

бобриковский горизонт – *Knoxisporites literatus* (нижняя); *Vallatisporites variabilis* (верхняя);

тульский горизонт – *Cingulizonates bialatus*.

Видовой состав палинозон хорошо документирован. Для каждой палинозоны составлены таблицы с изображениями спор в электронном виде. Разрезы визейской терригенной толщи (такие как Чернушинская скв. 190, Енапаевская скв. 86 и др.), где установлена непрерывная последовательность всех обозначенных палинозон имеют практически 100 % вынос зерна, послынную литолого-фациальную, циклостратиграфическую и промыслово-геофизическую характеристики. Нижняя и верхняя границы терригенной толщи в разрезах с полной палинологической зональностью обоснованы палеонтологическими данными. Имеются доступные для просмотра коллекции палинологических препаратов.

Разрезы Пермского Прикамья, вскрывшие радаевский горизонт визейской терригенной толщи по составу и объему соответствуют стратотипическим разрезам (Мелекесская скв. 1, Дмитриевская скв. 21, Радаевская скв. 7), расположенным в центральной части Волго-Уральской провинции. Разрезы Прикамья в настоящее время лучше геологически охарактеризованы и, вероятно, могли бы служить гипостратотипами радаевского горизонта. Стратотипические разрезы бобриковского горизонта находятся в центральных районах платформы (Московская синеклиза). Что касается разрезов Пермского Прикамья, вскрывших бобриковские отложения и имеющих хорошую палинологическую характеристику, то они пополняют ряд типовых для Волго-Уральской области разрезов бобриковского горизонта (Мелекесская скв. 1, Дмитриевская скв. 21, Радаевская скв. 7 и др.). По мнению пермских специалистов, их можно поставить в этом ряду первыми, так как они имеют современный уровень изученности, полноценную и более доступную геологическую документацию.

Аспекты, затронутые в настоящей статье, не бесспорны, они предлагаются к обсуждению заинтересованным специалистам.

Г.М. Сунгатуллина (Казанский ун-т)

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ БАШКИРСКОГО ЯРУСА ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛИТЫ ПО КОНОДОНТАМ

Отложения башкирского яруса на востоке Русской плиты пользуются широким распространением, характеризуясь при этом разным стратиграфическим объемом разрезов. Последнее обстоятельство связано как с трансгрессивным залеганием башкирских образований на девонских или нижнекаменноугольных породах, так и с размывом отложений на рубеже башкирского и московского веков. Например, на Северо-Татарском (скважины Кукмор-4, Кукмор-20010) и Южно-Татарском (скважины Куак-

баш-37900, Куакбаш-37937, Куакбаш-37998) сводах отсутствует нижняя часть башкирского яруса, отвечающая вознесенскому, краснополянскому, северо-кельтменскому и нижней части прикамского горизонтов. Анализ распределения конодонтов по разрезу яруса выявил три комплекса, которые отвечают эволюционному развитию этой группы фауны (Сунгатуллина, 2006). Это, в свою очередь, позволило провести зональное расчленение отложений башкирского яруса по конодонтам.

Зона *Idiognathodus sinuosus* соответствует верхней части прикамского горизонта. Она не может быть выделена в полном объеме из-за размыва отложений нижней части башкирского яруса, поэтому ее нижняя граница не определена. Комплекс конодонтов не обладает большим систематическим разнообразием и включает виды *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves), *Hindeodus minutus* Ellison, *Idiognathodus sinuosus* Ellison et Graves, *Idiognathoides sinuatus* (Harris et Hollingsworth), *Neognathodus bassleri* (Harris et Hollingsworth) и *N. symmetricus* Lane. Зона выделена в скважинах Куакбаш-37900 (инт. 794-778 м), Кукмор-4 (инт. 796-791 м), Кукмор-20010 (инт. 815-808 м) и сопоставима по большинству форм с зоной *Idiognathodus sinuosus* – *Idiognathoides sulcatus parvus*, выделенной в Донбассе (Nemirovskaya, 1999).

Зона *Idiognathoides tuberculatus* – *I. fossatus* отвечает черемшанскому горизонту и нижней части мелекесского горизонта, ее нижняя граница фиксируется по появлению зональных видов. Кроме того, в подошве зоны появляются первые стрептогнатодусы, представленные видом *Streptognathodus parvus* Dunn. В верхней части зоны встречаются *Idiognathodus klapperi* Lane et Straka и *Declinognathodus lateralis* (Higgins et Bouckaert). В состав конодонтового комплекса входят также транзитные формы: *Hindeodus minutus* Ellison, *Idiognathodus sinuosus* Ellison et Graves, *Idiognathoides sinuatus* (Harris et Hollingsworth), *Neognathodus bassleri* (Harris et Hollingsworth) и *N. symmetricus* Lane. Зона выделена в скважинах Куакбаш-37900 (инт. 778-763 м), Куакбаш-37937 (инт. 891-881 м) и Кукмор-20010 (инт. 808-804 м). Зона сопоставляется с одноименной зоной Донецкого бассейна, однако, в изученных разрезах востока Русской плиты редки виды стрептогнатодусов, которые в Донбассе значительно более многочисленны и разнообразны.

Зона *Declinognathodus marginodosus* соответствует верхней части мелекесского горизонта. Нижняя граница зоны определяется по появлению *Declinognathodus marginodosus* (Grayson), верхняя – наличием *D. donetzius* Nemirovskaya, вида-индекса одноименной зоны московского яруса (Сунгатуллина, 2007). Комплекс конодонтов зоны дополняют впервые появившиеся *Idiognathodus aljutovensis* Alekseev, Barskov et Kononova, *I. volgensis* Alekseev, Barskov et Kononova, *Idiognathoides sulcatus* Higgins et Bouckaert, *Neognathodus atokaensis* Grayson. Переходящими видами из нижележащих отложений в данной зоне являются *Adetognathus lautus* (Gunnell), *Declinognathodus lateralis* (Higgins et Bouckaert), *Hindeodus minutus* Ellison, *Idiognathodus klapperi* Lane et Straka, *I. sinuosus* Ellison et Graves, *Idiognathoides fossatus* (Branson et Mehl), *I. tuberculatus* Nemirovskaya, *Neognathodus bassleri* (Harris et Hollingsworth), *N. symmetricus* Lane, *Streptognathodus parvus* Dunn. Зона обнаружена во всех изученных скважинах: Куакбаш 37937 (инт. 872-860 м), Куакбаш-37900 (инт. 763-756,5 м), Куакбаш-37998 (инт. 842-835 м), Кукмор-4 (инт. 794-788 м) и Кукмор-20010 (инт. 804-802 м) и сопоставляется с аналогичными стратонами Донецкого бассейна.

Основным результатом проведенного исследования является создание зональной конодонтовой шкалы башкирского яруса востока Русской плиты, которая хорошо коррелируется с подобной шкалой Донецкого бассейна. Кроме того, выявлено, что конодонты в нижней части башкирского яруса востока Русской плиты не обладают большим разнообразием, но представлены видами с высокими корреляционными возможностями. Вверх по разрезу башкирского яруса происходит постепенное увеличение видов конодонтов с максимумом в его верхней части.

БИОХОРИИ КАЗАНСКОГО МОРЯ

Среди специалистов по пермской системе существует мнение, что мелкие фораминиферы в значительной степени уступают по стратиграфическим показателям ортостратиграфическим группам, а именно, фузулинидам, головоногим моллюскам, конодонтам. Однако такое представление не совсем точно, так как подобный взгляд во многом искажает общую картину животного мира. Преимущество мелких фораминифер заключается в том, что в отличие от остальных групп животных, они встречаются практически во всех морских акваториях и способны претерпевать значительные колебания солености (например, агглютинированные формы), чего не наблюдается у тех же самых головоногих моллюсков, и встречаются там, где отсутствует всякая другая фауна. Эта их замечательная особенность не используется в должной мере.

На основе сложившихся таксонов мелких фораминифер, благодаря их широкому распространению (способности присутствовать во всех морских водоемах в значительном количестве), фораминиферы можно использовать в качестве инструмента для выделения единиц палеобиогеографического районирования, а также для характеристики акваторий. Для этих целей весьма подходящим является ареалографический метод

В пределах Биармийской палеобиогеографической области выделяют пять биохор: область, подобласть, провинция, подпровинция и район. Мелкие фораминиферы могут уточнять границы более мелких биохор.

1. По анализу катены следует учитывать, что в пермское время центр зарождения пермских фораминифер для Восточно-Европейской подобласти приходился на Шпицберген и Новую Землю, где фораминиферы представлены богатым танатоценозом, а для Таймыро-Колымской подобласти – это акватории Колымо-Омолонского региона, а также бассейн Таймыра.

В центре зарождения мелкие фораминиферы представлены танатоценозом, в котором в большинстве распространены известковые фораминиферы, а среди них доминирующими родами являются *Ichtyolaria* и *Nodosaria*. Таким образом, можно выстроить определенную катену, где в центральной части бассейна известковые фораминиферы (в своем большинстве *Ichtyolaria*), имеющие тонкую, часто удлинненную раковину, что в большей степени характерно для нижней части сублиторали.

При движении к береговой линии моря картина существенно меняется, и в средней сублиторали встречаются раковины с более толстой стенкой, например, *Gerkeina komiensis* Grozdilova et Lebedeva, *Ichtyolaria inflata* (Gerke). Обнаруживается значительное количество гемигордиид, среди которых присутствует *Hemigordius glomospiroidalis* Sossipatrova, а также корнуспирид – *Cornuspira megasphaerica* Gerke, *C. komia* Suchov. Вместе с тем, в данном танатоценозе имеются и прикрепленные формы, что очевидно связано с усиленным гидродинамическим режимом. В своем большинстве это известковые формы, например, *Calcitornella* и *Palaeonubecularia*. Здесь же отмечаются в большом количестве и прикрепленные агглютинированные формы, такие как *Glomospira* (*Glomospira compressiformis* Igonin, *Glomospira varius* Suchov), *Ammovertella* (*Ammovertella nikitivi* Suchov, *Ammovertella inversa kojimia* (Suchov)), *Tolypamma* (*Tolypamma citra* Suchov, *T. globulus* Suchov, *T. kusjapkulensis* Lipina). Данное сообщество более характерно для средней сублиторали.

В верхней сублиторали ситуация меняется и прикрепленное сообщество в значительной степени вытесняется агглютинированным сообществом, в котором присутствуют *Saccamina parvula* Gerke, *Hyperammia borealis delicatula* Gerke, *H. borealis* Gerke, *Reophax belfordi* Cresp., *R. minutissimus* Plum., *Trochammia coniformis* Uchar.,

Verneuilinoides andrei Uchar., *V. distinctus* Uchar., *Glomospira gordialis* (Park. et Jon.). Эти виды зачастую встречаются столь обильно, что являются доминирующими по отношению к нодозаридам.

Данную катену наиболее наглядно можно продемонстрировать на примере казанского моря, распространенного от Новой Земли до стратотипической местности казанского яруса. Если в Новоземельской провинции (Новая земля, Южный остров), представленной в основном карбонатными породами, в большинстве присутствуют нодозарииды (*Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. pseudoconcinna* K. M.-Macl., *Pseudonodosaria nodosariaformis* K. M.-Macl., *Rectoglandulina beringi* K. M.-Macl., *Ichtyolaria hemiinflata* Gerke), с редким присутствием прикрепленных форм (*Orthovertella verchojanica* Sossip.), то в казанских отложениях Токмовского свода наблюдаем отчетливо сформировавшийся агглютинированный комплекс мелких фораминифер (при преобладании известковых).

При этом следует отметить, что нодозарииды имеют толстую стенку, что их роднит с мелкими фораминиферами открытого бореального моря. По мере продвижения на восток, в Приказанском районе (реки Сок и Шешма), состав фауны значительно меняется: сокращается таксономическое разнообразие, уменьшается количество нодозариид, но увеличивается процент агглютинированных форм, среди которых определены *Saccamina parvula* Gerke, *Hyperammia borealis delicatula* Gerke, *H. borealis* Gerke, *Reophax belfordi* Cresp., *R. minutissimus* Plum., *Trochammia coniformis* Uchar., *Verneuilinoides andrei* Uchar., *V. distinctus* Uchar., *Glomospira gordialis* (Park. et Jon.). Эти особенности комплекса, очевидно, обусловлены значительным затруднением циркуляции вод.

Вместе с тем, нодозарииды стратотипической местности по сравнению с нодозаридами Новой Земли и запада Токмовского свода, имеют угнетенный облик: значительно меньше в размерах, что связано в первую очередь с удаленностью казанского бассейна.

Ареал казанских фораминифер не является сплошным, а в значительной степени разорван, что может свидетельствовать о континентальных преградах между акваториями казанского моря.

2. Пермские отложения *Волго-Уральского бассейна* входят в единую провинцию, отдельные части которой имеют общую геологическую историю и режим осадконакопления. Однако в фаунистическом отношении она не столь однородна, как может показаться, что подтверждает присутствие мелких фораминиферы. В целом территория Горьковской области с территорией республики Татарстан представляла собой единый бассейн, где были распространены мелкие фораминиферы. Однако в силу того, что фораминиферы Горьковской области значительно отличаются от фораминифер Татарстана, мне представляется, что казанские отложения Горьковской области и казанские отложения Татарстана следует выделить в самостоятельные подпровинции: Нижегородская подпровинция и Татарстанская подпровинция.

Фораминиферы, встреченные в казанских отложениях на территории республики Татарстан, также неоднородны как по составу, так и по их распространению. Поэтому можно выделить две самостоятельные биохории: западную, куда входит собственно Приказанский район, с. Печищи, с. Красновидово – с обедненным сообществом мелких фораминифер, и восточную – устье Вятки и междуречье Мензеля и Ик с богатым сообществом мелких фораминифер. Особенно это различие заметно на примере отложений нижнеказанского подъяруса района р. Сок, где фораминиферы как в количественном, так и в таксономическом отношении значительно богаче фораминифер Приказанского района.

ГРАПТОЛИТЫ И СТРАТИГРАФИЯ ОРДОВИКА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: НОВЫЕ ДАННЫЕ.

Терригенно-карбонатные отложения ордовика Ленинградской области охарактеризованы разнообразным комплексом пелагической и бентосной фауны. Граптолиты, в отличие от других групп, встречаются спорадически, приурочены главным образом к глинистым породам и редки в карбонатных. Обедненный состав комплексов обусловлен неблагоприятными условиями существования и захоронения граптолитов в обстановках мелководного шельфа.

Первые данные о граптолитах Ленинградской области были опубликованы Э. Эйхвальдом (Eichwald, 1861). В течение XX века коллекции из обнажений и скважин были собраны М.Э. Янишевским, А.Ф. Лесниковой, Т.Н. Алиховой, Ю.Е. Дмитровской и другими исследователями, но они не всегда имели надежную стратиграфическую привязку и монографически не изучались. Первое обобщение по известным находкам граптолитов в ордовике Ленинградской области было сделано А.М. Обутом, Н.В. Сенниковым и Ю.Е. Дмитровской (Обут и др., 1991). Авторы привели данные по стратиграфическому распространению таксонов и выделили ряд местных биостратиграфических подразделений (зоны/«комплексы»). Было обосновано выделение нижнетремадокской зоны *Rhabdinopora flabelliformis* и установлено присутствие диагностических таксонов, характеризующих зоны *Pseudophyllograptus densus* и *Phyllograptus angustifolius tenuis* аренига, *Hustedograptus teretiusculus* лланвирна, *Nemagraptus gracilis* и *Diplograptus foliaceus* карадока. Однако в этой работе не были приведены описания и изображения фауны.

В 90-х гг. сотрудниками СПбГУ и ВСЕГЕИ проводились совместные работы по комплексному детальному изучению конденсированных терригенно-карбонатных толщ нижнего и среднего ордовика, обнажающихся вдоль Балтийско-Ладожского глинта. Представительные коллекции граптолитов хуннебергского, биллингенского и волховского горизонтов, собранные из глинистых прослоев в хорошо изученных и скоррелированных разрезах Путилово, Бабино, на реках Поповка и Лава, имеют детальную стратиграфическую привязку. На двух стратиграфических уровнях были выявлены диагностические комплексы, соответствующие аренигским зонам *Tetragraptus phyllograptoides* и *Expansograptus hirundo*. Монографическое описание и распространение граптолитов в разрезах, сделанное Т.Н. Корень, опубликовано в ряде работ (Tolmacheva et al., 2001; Koren et al., 2004). С учетом новых данных была предложена схема биостратиграфического расчленения тремадокско-аренигского интервала, основанная на зональном распределении граптолитов и конодонтов (Корень, Толмачева, 2004). Граптолитовая последовательность включала шесть биостратиграфических уровней, соответствующих зонам: *Rh. flabelliformis*, *T. phyllograptoides*, *Ps. densus*, *Ph. angustifolius tenuis*, *Ex. hirundo* и *Undulograptus austrodentatus*. Находки *U. austrodentatus* (Harris et Keble) в известняках обуховской свиты известны по неопубликованным источникам и не имеют точной привязки.

В последнее время проводится изучение карбонатных отложений среднего и верхнего ордовика в интервале азериского-кейлаского горизонтов (лланвирн-карадок). Детальное описание и лито-фациальное изучение разрезов сопровождается поисками граптолитов и опробованием на конодонты. Граптолиты из этого стратиграфического интервала были известны только по материалам скважин (Мянниль, 1976; Обут и др., 1991; Nölvak, Goldman, 2004). Новые сборы существенно пополнили палеонтологическую характеристику и позволили выделить зональные подразделения.

В верхней части азериского горизонта впервые собран комплекс, соответствующий зоне *Pterograptus elegans*. Обедненный состав комплекса включает немногочислен-

ные *Haddingograptus oliveri* Bouček, *Amplexograptus* sp. indet. и *Didymograptus* sp. indet. в ассоциации с несколькими дендроидными формами. В верхах ухакусского горизонта найден зональный вид *Hustedograptus teretiusculus* (Hisinger). В скважине Чудово-50 из ухакусских отложений известны также *Gymnograptus linnarssoni* (Tullberg) и *Nemagraptus subtilis* Hadding (Обут и др., 1991; Nölvak and Goldman, 2004). В низах кукрузе найден *Amplexograptus bekkeri* (Öpik) – характерный таксон зоны *Nemagraptus gracilis* в Прибалтике и Швеции (Мянниль, 1976; Strachan, 1960). Относительно многочисленные находки *Am. bekkeri* из нижней части вийвиконнаской свиты позволяют выделить зону *N. gracilis*.

За последнее время хорошо изучена шундоровская свита, относимая к верхней части идавереского горизонта. Полный разрез свиты детально описан и опробован на разные группы фауны. Многочисленные граптолиты собраны на пяти уровнях и представлены моноспецифическим комплексом диплограптид ? *Archiclimacograptus antiquus lineatus* E. et W. и разнообразными дендроидеями. Идавереские отложения отнесены к зоне ? *Ar. antiquus lineatus*.

Вышележащая часть ордовикского разреза практически не охарактеризована диагностичными граптолитами. Из йыхвиских отложений известны находки *Amplexograptus baltoscandicus* Jaanusson (Обут и др., 1991; Jaanusson, 1995). В Прибалтике этот вид является основным представителем единого комплекса, распространенного в интервале йыхви-кейла (Мянниль, 1976). На этом основании йыхвиский и кейлаский горизонты отнесены к условно выделенной зоне *A. baltoscandicus*.

Таким образом, к настоящему времени в ордовике Ленинградской области с разной степенью обоснованности установлено 11 зональных подразделений по граптолитам: *Rh. flabelliformis*, *Tet. phyllograptoides*, *Ps. densus*, *Ph. angustifolius tenuis*, *Ex. hirundo*, *Un. austrodentatus*, *P. elegans*, *N. teretiusculus*, *N. gracilis*, ?*Ar. antiquus lineatus* и *Am. baltoscandicus*. Остаются неизученными кундаский, ласнамягинский, йыхвинский и кейлаский горизонты. Дальнейшие работы будут направлены на уточнение зональных границ, состава комплексов, корреляции с конодонтовой зональностью и опробование не охарактеризованных граптолитами интервалов.

О.П. Тельнова (ИГ Коми НЦ УрО РАН)

ЗОНАЛЬНАЯ СХЕМА РАСЧЛЕНЕНИЯ ПО МИОСПОРАМ СРЕДНЕ-ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Актуальность детального изучения средне-верхнедевонских отложений определяется продолжением дискуссии по вопросу об уровне нижней границы франского яруса (соответственно границы среднего и верхнего девона) на территории Восточно-Европейской платформы (Решение ..., 1990; Зональная ..., 2006). На Русской платформе нижнюю границу франского яруса традиционно проводили в базальной части пашийского регионального горизонта, что приблизительно отвечает основанию конодонтовой зоны *hermanni – cristatus* (Ржонсницкая, 1986; Rzhonsnitskaya, 1988; Ржонсницкая, Куликова, 1991). Однако некоторые специалисты поддерживают вариант проведения нижней границы франского яруса в основании зоны *Lower asymmetricus*. Этот стратиграфический уровень совмещается с нижней границей саргаевского горизонта, которому отвечает местная конодонтовая зона *Ancyrodella rotundiloba* (Халымбаджа, 1981; Овнатанова, Кононова, 1984). В нижележащих отложениях тиманского горизонта выделяется местная зона *Ancyrodella binodosa*, которая коррелируется с зоной *Lowermost asymmetricus* конодонтовой схемы (Ziegler, 1971).

Анализ фаунистических остатков из стратотипических разрезов тиманской (являющейся стратотипом тиманского регионального горизонта) и устьярегской (отвечающей саргаевскому региональному горизонту) свит на Южном Тимане показал, что фауна беспозвоночных представлена в основном эндемичными формами брахиопод, остракод и единичными обломками ругоз, имеющих широкий стратиграфический интервал. Комплексы конодонтов из верхней части тиманской и нижней части устьярегской свит близки по своему составу. Вид *Ancyrodella binodosa* встречается спорадически, а интервал его распространения охватывает не только зону Lowermost asymmetricus, но и зону Lower asymmetricus (Яцков, Кузьмин, 1992; Kuzmin, Ovnatanova, Menner, 1992; Кузьмин, 1995). В разрезах саргаевского горизонта вид *Ancyrodella rotundiloba* отмечается лишь в его средней и верхней частях (Аристов, 1988). В.Н. Пазухин и Р.Х. Масагутов (2004) предполагают, что саргаевский горизонт на Южном Урале и в Башкирском Приуралье соответствует средней и верхней подсвитам устьярегской свиты, а тиманский горизонт – тиманской свите и нижней части устьярегской свиты. Таким образом, нижняя граница конодонтовой зоны Lower asymmetricus и, соответственно, нижняя граница верхнего девона, рекомендованная Международной подкомиссией по стратиграфии девона, находится внутри тиманского горизонта. Рассматриваются еще два ее варианта: в основании тиманского горизонта и в его кровле (Мельникова и др., 2004; Цыганко, 2004). Более точным биостратиграфическим методом обоснования границы живетского и франского ярусов в разрезах Южного Тимана остается палинологический (Меннер, Шувалова, 2002).

В настоящее время в Тимано-Печорской провинции разработана детальная схема расчленения живетско-франских отложений на основе единого для микро- и макрофлористических остатков стандарта выделения зон (по первому появлению таксона в геологическом разрезе). Ранее (Avkhimovich et al., 1993) в схеме расчленения девонских отложений Восточно-Европейской платформы палинозоны выделялись по разным признакам, в основном, по максимальному развитию таксона в палинокомплексе (акмезона). В настоящее время в стратиграфическом объеме Восточно-Европейской миоспорной зоны **optivus-krestovnikovii** установлена последовательность из восьми самостоятельных палинозон (рис.), которые прослежены в пределах Тимано-Печорской провинции и могут стать основой детальной стратиграфической схемы расчленения рассматриваемого этапа осадконакопления (Тельнова, 2007).

Западная Европа и Канада (Richardson, McGregor, 1986)		Восточная Европа (Avkhimovich et al., 1993)			Тимано-Печорская провинция	
		палинозона	подзона	горизонт	палинозона	
D ₃	франский	<i>ovalis-bulliferus</i>	<i>A. ovalis</i>		семилуковский	
			<i>V. grumosus</i>	<i>S. bellus</i>		
			<i>G. semilucensis – P. donensis</i>			
D ₃	живетский	<i>optivus – triangularis</i>	<i>C. optivus – S. krestovnikovii</i>	<i>A. bucerus – A. variabilis insignis</i>	саргаевский	<i>S. pseudodeliqucsens</i>
					тиманский	<i>D. sorokinii</i>
						<i>P. vermiculatus – S. domanicus</i>
						<i>S. bellus – D. meyeriae</i>
			<i>A. bucerus – A. variabilis insignis</i>	пашийский	<i>A. bucerus – A. variabilis insignis</i>	
		<i>A. incise – G. micromanifesta</i>	<i>A. accretus</i>			
			<i>A. incisa – S. krestovnikovii</i>			
		<i>lemurata – magnificus</i>	<i>G. extensa</i>	старооскольский	<i>C. optivus – H. tichomirovii</i>	

Параллельно с палиностратиграфическими исследованиями проводился анализ инситных спор раннепалеозойских растений и выявление их эволюционных трендов. Детальное изучение спор из репродуктивных органов девонских растений Тимано-Печорской провинции позволило определить видовые, родовые и другие таксономические признаки в морфологии и ультраструктуре спородермы и установить филогенетические связи дисперсных спор, наиболее важных для стратиграфических подразделений девона: споры родов *Geminospora*, *Contagisporites*, *Archaeoperisaccus* продуцировались археоптерисовыми; *Cristatisporites*, *Spelaeotriletes*, *Densosporites meyeriae* – плауновидными, *Stenozonotriletes laevigatus* – папоротниками.

Накопление подобного материала способствует не только решению вопросов филогении и эволюции высших растений, но может быть использовано при обосновании флоростратиграфических рубежей в истории наземной растительности. Так, например, франкий век характеризуется расцветом археоптерисовых, первые представители которых (судя по миоспорам) появились еще в живетское время (палинозона *Geminospora extensa*). На границе живетского и франского ярусов, традиционно рассматриваемой на территории России в основании пашийского горизонта, в палинокомплексах не происходит заметной инновации. Постепенно споры археоптерисовых становятся доминирующей группой и только в верхней части тиманского горизонта (палинозона *Densosporites sorokinii*) появляются новые виды спор (форма-родов *Densosporites*, *Cristatisporites* и др.), которые позже, в позднефранское время, начинают доминировать. Анализ таксономического состава палиноспектров миоспоровой зоны *optivus* – *krestovnikovii* и сопоставление его со спорами *in situ* позволили установить, что продуцентами новой группы спор были плауновидные растения. Таким образом, в палиноспектрах миоспоровой зоны *Densosporites sorokinii* произошли изменения на уровне высоких таксонов (родов и др.). Этот уровень может рассматриваться в качестве флоростратиграфического рубежа, соответствующего уровню границы живетского и франского ярусов.

Учитывая особенности встречаемости и распространения макрофауны (конодонты, брахиоподы, кораллы) в тиманском и саргаевском горизонтах и новые данные по изучению палинокомплексов этого интервала, можно сделать вывод о том, что единственным биостратиграфическим методом обоснования границы живетского и франского ярусов в разрезах Южного Тимана является палинологический, как это и предполагалось ранее (Меннер, Шувалова, 2002).

Т.Ю. Толмачева (ВСЕГЕИ)

ПЕЛАГИЧЕСКИЕ СООБЩЕСТВА КОНОДОНТОВ В КРЕМНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХНЕГО ОРДОВИКА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

В кремнистых отложениях Центрального Казахстана до недавнего времени было известно всего несколько местонахождений конодонтов верхнего ордовика. Три из них находятся в Северо-Балхашской, Тектурмасской и Агадырской структурно-формационных зонах Джунгаро-Балхашской области, а одно в Юго-Западном Предчингизье (Дегтярев, 1999; Никитин, 2002). В прошлом году было найдено еще два местонахождения в кремнях ержанской свиты Бошекульской зоны на северо-востоке Центрального Казахстана.

Во всех местонахождениях встречен один и тот же комплекс конодонтов среднекарадокского возраста с доминированием элементов *P. grandis* и незначительным количеством *S. altipes*, *H. europaeus*, *P. anserinus*, *Protopanoderodus* sp. и *Drepanodus* sp. По всей вероятности эта ассоциация является типичной для изученного морского бассейна, который находился вдали от шельфов и других областей карбонатной седиментации и

характеризовался преимущественно пелагическим кремнистым осадконакоплением. Главная особенность конодонтовой фауны заключается в совместном нахождении видов *H. europaeus* и *P. grandis*. Обычно эти виды не встречаются вместе в одних и тех же комплексах и сообщения об их совместном нахождении единичны и не всегда однозначны (Nowlan, 1983; Sweet, 2000; Dubinina, Ryazantsev, 2008).

Оба вида – *P. grandis* и *H. europaeus*, выявленные в изученных комплексах Казахстана, являются видами широкого стратиграфического и географического распространения. *H. europaeus* встречается в глубоководных частях холодноводных бассейнов Североатлантической биогеографической конодонтовой провинции. Кроме ряда европейских стран его находки также известны в Юго-Восточной и Северо-Восточной Азии, в Южном Китае и на Урале. Элементы *P. grandis* могут быть найдены почти во всех фациях от относительно мелководных до глубоководных, но по сравнению с *H. europaeus* его географическое распространение ограничено преимущественно тепловодными областями океанов и шельфовых площадей Мидконтинентальной провинции. В мелководных отложениях *P. grandis* встречается редко, тогда как в относительно глубоководных толщах он часто представлен большим количеством экземпляров. Для тепловодных бассейнов Северной Америки сообщества с *P. grandis* рассматриваются как характерные для наиболее глубоководных фаций. Доминирование *P. grandis* в изученных кремнистых отложениях Казахстана, который находился в ордовике в приэкваториальных широтах, согласуется с современными представлениями о палеогеографии этого вида.

В кремнистых толщах Южного Урала были найдены очень сходные по таксономическому составу конодонтовые сообщества, которые объединяют *H. europaeus* и *P. grandis* (Dubinina, Ryazantsev, 2008). Однако в позднем ордовике Южный Урал относился, по крайней мере, к умеренно-тепловодному палеобиогеографическому району. Об этом свидетельствует Североатлантический относительно холодноводный характер фауны из карбонатных отложений региона (Наседкина, 1975). Сходство фаун из кремнистых толщ Казахстана и Урала позволяет предполагать, что биогеография океана в ордовике определялась очень крупными циркуляционными системами, охватывающими разные климатические пояса, поэтому разделение океанических бассейнов на тепловодные, умеренно тепловодные и холодноводные районы согласно климатам прилегающих шельфов (Zhen, Percival, 2003) преждевременно. Кроме того, находки новых местонахождений конодонтов верхнего ордовика в Казахстане позволили внести изменения в региональную стратиграфическую схему и расширить диапазон ержанской свиты от середины лланвирна до середины карадока.

Ю.В. Удодов, О.П. Мезенцева
(Кузбасская гос. пед. академия, Новокузнецк)

О ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ВИДОВ ДЕВОНСКИХ ТРЕПОСТОМИД (BRYOZOA)

Определение абсолютной продолжительности геологических веков Международной стратиграфической шкалы (МСШ) обеспечило возможность расчета на основе интерполяции абсолютного возраста подразделений региональных стратиграфических шкал – горизонтов и слоев с фауной, равно как и содержащихся в них органических остатков. Конечно, установление распространенности по стратиграфической нормали какого-либо вида в единственном разрезе не позволяет с уверенностью определить объем его биозоны. Как известно, смена фаунистических комплексов на границах горизонтов,

как правило, обусловлена не вымиранием видов, а их миграцией в результате изменения фациальной обстановки. Однако при изучении нескольких удаленных друг от друга разрезов воздействие фациального фактора снимается и становится возможным определение истинного объема биозоны рассматриваемого вида.

Авторами в итоге многолетних исследований изучено распространение по стратиграфической нормали видов мшанок отряда Trepostomida в эталонных для Алтае-Саянской области (АССО) разрезах девонских отложений окраин Кузбасса и Салаира. Итоги проведенных исследований уже публиковались (Мезенцева, Ю. Удодов, 2005), однако появление новых данных заставило нас вернуться к этому вопросу.

Таблица 1

Распространение трепостомид в девоне АССО и сопредельных территорий

Века МСШ (продолжительность в млн. лет)	Региональная стратиграфическая шкала			
	Горизонт, слои с фауной		Время накопления (млн. лет)	Количество видов
Лохковский (5)	?		3	?
	Ремневский		2	4
Пражский (4)	Якушинский		4	1
Эмский (10)	Салаир-кинский	Нижнесалаиркинские	1	?
		Среднесалаиркинские	1	8
		Верхнесалаиркинские	2	1
	Беловский		2	2
	Шандинский	Нижне-среднешандинские	3	15
Верхнешандинские		1	4	
Эйфельский (5)	Мамонтовский		5	5
Живетский (7)	Керлегешский, сафоновский		3	7
	Мазаловскокитатский		4	63
Франский (11)	Вассинский		6	20
	Соломинский		5	6
Фаменский (15)	Пещеркинский		6	6
	Подонинский		6	3
	Топкинский		3	4

В отложениях лохковского и пражского ярусов окраин Кузбасса мшанки редки, поэтому для данного интервала были использованы материалы по распространению мшанок в ремневском и якушинском горизонтах Горного Алтая, надежно коррелируемых, соответственно, с крековскими (верхнелохковскими) и малобачатскими (пражскими) отложениями Салаира. Вопрос о силурийско-девонской границе в Горном Алтае остается дискуссионным, поэтому нижним подразделением девонской системы условно был принят ремневский горизонт, верхнелохковский возраст которого не вызывает сомнений. Верхней границей девона АССО является кровля топкинского горизонта. Результаты наших исследований были дополнены анализом обширного литературного материала о распространении видов трепостомид в позднеживетских отложениях Казахстана, Минусинского прогиба, Монголии (Нехорошев, 1948; 1977; Морозова, 1961; Троицкая, 1968; Волкова, 1974; Морозова и др., 2003). В итоге была определена стратиграфическая позиция 168 видов трепостомид. Из них наибольшую стратиграфическую значимость имеют 156 видов (табл. 1), каждый из которых на всей территории рассматриваемого региона (АССО, Казахстан, Монголия) распространен лишь в пределах сравнительно узкого стратиграфического интервала – горизонта или его подразделений (слоев с фауной).

Распределение видов девонских трепостомид АССО и сопредельных территорий по длительности существования показано в таблице 2. Как видно из таблицы большинство видов (57 %) существовало 3 – 4 млн. лет. С учетом погрешностей расчетов этот интервал может быть расширен до 2 – 5 млн. лет. Лишь у некоторых видов (7 % от общего числа видов) продолжительность существования составляла от 7 до 12 млн. лет. Для сравнения целесообразно привести данные о продолжительности существования видов других фаунистических групп. В частности, в пределах девонского периода (продолжительность 57 млн. лет) выделено 35 конодонтовых зон (Yolkin, 2001, fig. 8). Таким образом, средняя продолжительность конодонтовой зоны близка к 1,6 млн. лет. Судя по данным Н.Г. Изох (1998), из 20 видов конодонтов, обнаруженных в эмских отложениях Салаира, 12 видов существовали менее 2 млн. лет, а продолжительность существования остальных варьировала от 4 до 12 млн. лет. Продолжительность существования видов живетских брахиопод и ругоз, рассчитанная нами по данным М.А. Ржонсницкой (1968, табл. 10), примерно такая же, как и трепостомид. В целом, по скорости эволюции девонские трепостомиды хотя и уступают представителям ортостратиграфических групп (конодонты, гониатиты), но вполне сопоставимы с брахиоподами и ругозами или даже превосходят их.

Таблица 2

Продолжительность существования видов девонских трепостомид АССО и сопредельных регионов

Продолжительность существования (млн. лет)	Количество видов	В % от общего количества видов
1	12	7
2	7	4
3	29	17
4	66	40
5	12	7
6	30	18
7 – 12	12	7

М.А. Федонкин (Ин-т геохимии и аналит. химии РАН)

ПРОБЛЕМА ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Исследование ранней истории жизни затруднено бедностью ископаемой летописи, в которой преобладают микроскопические формы неясной природы. Именно поэтому в палеобиологии архея и протерозоя возрастающее значение приобретают данные седиментологии и биоминералогии, геохимии и палеобиохимии, отражающие процессы жизнедеятельности древнейших, преимущественно микробных экосистем, биосферные тренды и события. Важную роль в расшифровке ранней истории органического мира начинают играть эволюционные модели, которые разрабатываются методами молекулярной биологии, геномики и протеомики. Указанные выше научные дисциплины нередко демонстрируют конфликт данных в отношении ранней эволюции живого, что заставляет искать дополнительные подходы. Историческая непрерывность жизни, особенно в части таких ее универсальных особенностей, как, например, электрохимическая природа метаболической активности клетки, допускает возможность использования подхода к исследованию ранней истории жизни от начальных условий (снизу вверх). Современные тео-

рии происхождения жизни в основном ориентируются на процессы абиогенного синтеза макромолекул – предшественников биоорганических соединений, но не предлагают механизмов генерирования энергии, которая инициировала и поддерживала процессы обмена веществ. Между тем, именно поток энергии и вещества был и остается главным фактором упорядоченности и кинетической стабильности живого. Приоритет такого восприятия феномена жизни требует описания эволюции обменных процессов клетки и исторического изменения факторов среды в качестве дополнительных и взаимозависимых процессов. При этом модель происхождения жизни в «догеологических» условиях хадея не должна противоречить данным геохимии и палеобиологии архея, а также – данным неонтологии. В этой связи особый интерес вызывает водород – самый распространенный химический элемент Вселенной. Как первичный источник электронов и протонов водород составляет основу энергетики метаболизма микробов. Многие группы прокариот используют H_2 в качестве донора электрона и источника энергии. Их ферменты осуществляют перенос H^+ катиона. Градиент H^+ используется клеткой в процессе синтеза АТФ. Анион водорода H^- известен как «энергетическая валюта» клетки (эквивалент двух электронов). Водородный метаболизм доминирует среди микроорганизмов, населяющих среду гидротермальных систем. Молекулярный водород H_2 как ключевой промежуточный продукт реакций анаэробного метаболизма осуществляет универсальную роль трофической (энергетической) связи между микроорганизмами, живущими на разных субстратах – важнейшая системообразующая особенность с момента возникновения жизни. Некоторые реакции обмена веществ, осуществляемые хемоавтотрофными термофильными археями (например, реакция $FeS + H_2S \rightarrow FeS_2 + H_2 + \text{свободная энергия}$), рассматриваются как прототип или аналог первых шагов к становлению хемоосмотического потенциала и синтеза АТФ. Доступность водорода на ранней Земле играла ключевую роль в становлении метаболических систем. Молекулярный водород служил восстановительным фактором, был источником энергии, формировал протонные градиенты как механизм переноса электрона. Этому способствовали: низкая энергия активации H_2 ; формирование протонов и электронов при контакте молекулярного водорода с металлами; высокая диффузионная подвижность водорода. В качестве источников абиогенного водорода указываются: реакции между растворенными газами в системе C-H-O-S в магматических расплавах, особенно в основных и ультраосновных магмах; диссоциация метана CH_4 на углерод (графит) и молекулярный водород H_2 при температуре $> 600^\circ C$; реакция между CO_2 , H_2O и CH_4 при повышенной температуре пара; радиолиз воды под воздействием энергии распада радиоактивных изотопов урана, тория, их дочерних элементов и короткоживущих изотопов калия, железа и др.; катализ ряда силикатов при высоком давлении в присутствии воды; гидролиз железистых минералов мафических и ультрамафических пород; дегазация верхней мантии, которая освобождала нейтральные или слабо кислотные флюиды, насыщенные H_2 , CH_4 , H_2S и CO_2 ; фотолиз – диссоциация молекул воды под воздействием энергии излучения ультрафиолетового диапазона; бомбардировка альфа-частицами газообразных углеводородов в недрах Земли. Биохимические реакции с участием водорода ($2H^+ + 2e^- \leftrightarrow H_2$) катализируются гидрогеназами, среди которых преобладают Fe-Fe- и Ni-Fe-протеины. Ведущая роль никеля и железа в катализе реакций водородного обмена – древнейший биохимический реликт тех эпох, когда эти металлы были подвижны и обильны в среде становления жизни на ранней Земле. Ранняя эволюция метаболических систем живой клетки, включая становление сложной эвкариотной клетки (см. «водородные» гипотезы симбиогенеза), можно рассматривать как процесс, компенсирующий необратимые изменения геохимических особенностей биосферы, в особенности, уменьшение доступности водорода и некоторых металлов переходной группы. Истощение источников водорода постепенно стимулировало вовлечение простых летучих соединений водорода (CH_4 , NH_3 , H_2S и, наконец, H_2O) в качестве субстрата жизни, что в

итоге определило химический состав земной атмосферы с резкой доминантой азота и кислорода – побочных продуктов обменных реакций.

Исследования выполняются при поддержке Программы № 15 Президиума РАН, Программы Президента РФ «Ведущие научные школы» и РФФИ.

С. Финни (Калифорнийский ун-т, Лонг Бич, США)

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОМИССИЯ ПО СТРАТИГРАФИИ (МКС-МСГН):
ЗАДАЧИ, УСПЕХИ И ТРУДНОСТИ

Stanley C. Finney Dept. of Geological Sciences,
California State University at Long Beach, Long Beach, CA 90840 USA

THE INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY (ICS-IUGS):
ITS OBJECTIVES, ACCOMPLISHMENTS, AND CHALLENGES

Founded in 1968 with Academician Vladimir Menner at its first chair, the International Commission on Stratigraphy (ICS) is the largest and oldest, constituent scientific body of the International Union of Geological Sciences (IUGS). Its primary objective has been the development of an internationally agreed scale of chronostratigraphic units, the International Chronostratigraphic Chart/Geologic Time Scale, defined by Global Stratotype Sections and Points (GSSPs). Selecting GSSPs for all ~ 96 stages of the Phanerozoic, and the series and systems that they comprise, has been a long, deliberative process. After 40+ years, 60 GSSPs have been approved by ICS and ratified by IUGS and are now regarded as global standards. Initiation of the process was slowed by differences of opinion on the value of GSSPs, the stage and series level units to be used for particular systems, the stratigraphic positions of boundaries, and sections to be used for stratotypes. Nevertheless, the process has moved forward, and many chronostratigraphic units have been formalized and are now widely used with their GSSP defined boundaries. This global effort has involved, and depended upon, the contributions of many hundreds of stratigraphers worldwide. It has stimulated the collection and consolidation of vast quantities of stratigraphic data with hundreds of sections having been sampled and studied on almost all continents. The biostratigraphies of key fossil groups have been documented in great detail, and the taxonomy of many key fossil groups evaluated critically. The need for precise definition and correlation of GSSPs has led to the integration of biostratigraphy with magnetostratigraphy, sequence stratigraphy, chemostratigraphy, astrostratigraphy, and geochronology. In fact, the GSSP effort has fostered the advancement of these subdisciplines. There are still problems to be overcome before the International Chronostratigraphic Chart is complete with all units defined by GSSPs. There are still boundaries, including important ones such as that between the Jurassic and Cretaceous, that are proving difficult to define. There are GSSPs that were approved in haste and are now found to be in need of restudy and possible revision. But these problems can be overcome with appropriate deliberation and discussions and the understanding that differences of opinion will always exist. Finally, it is imperative that the wealth of data obtained during the past 40 years of stratigraphic studies be preserved, stored in databases, and synthesized in formats readily accessible by the geoscience community, most importantly for educational uses.

Международная комиссия по стратиграфии (МКС), основанная в 1968 г. академиком В.В. Меннером, бывшим также ее первым председателем, является первой и самой крупной организацией в Международном союзе геологических наук (МСГН). Ос-

новная цель комиссии – создание и совершенствование согласованной в международном масштабе последовательности хроностратиграфических единиц, которая представляет собой Международную хроностратиграфическую шкалу или Шкалу геологического времени. Ее подразделения определены глобальными стратотипическими разрезами и точками (GSSP, ГСРТ). Выбор ГСРТ для 96 ярусов фанерозоя – трудный совещательный процесс. После 40 лет работы, 60 ГСРТ одобрены МКС и ратифицированы МСГН в качестве глобальных стандартов. Эта работа заняла так много времени по ряду причин, среди которых – различие мнений по поводу ценности конкретных ГСРТ, иерархии подразделений (ярус или отдел) для конкретных систем, а также стратиграфического положения границ и выбора стратотипических разрезов. Тем не менее, глобальные исследования, основанные на вкладе многих сотен стратиграфов разных стран, продолжались. И большая часть подразделений шкалы теперь широко используется. Это стимулировало сбор и объединение огромного количества стратиграфических данных, полученных по сотням изученных и опробованных разрезов почти на всех континентах. Биостратиграфия по ключевым группам была детально документирована, а таксономия этих групп в значительной степени ревизована. Кроме того, необходимость максимально точного определения и корреляции ГСРТ привела к интеграции биостратиграфии с магнитостратиграфией, секвенс-стратиграфией, хемотратиграфией, астроциклостратиграфией и геохронологией. В свою очередь, это стимулировало дальнейшее совершенствование перечисленных методов. Остается еще ряд проблем до окончательного завершения Международной хроностратиграфической шкалы. Ждут своего утверждения границы ярусов и систем, в том числе и такие трудные, как граница юры и мела. Некоторые границы, выбранные слишком поспешно, нуждаются в дополнительном изучении и возможной ревизии. Однако эти проблемы преодолимы, при тесной координации специалистов, дискуссиях и понимании того, что различные мнения будут всегда существовать. И наконец, очень важно огромную информацию, накопленную за 40 лет стратиграфических исследований, сохранить в базах данных и синтезировать ее в форматах, доступных геологическому сообществу и особенно необходимую в образовательных целях.

С.Н. Хафаева (ИНГГ СО РАН)

ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА СЕВЕРО-ВОЛОГАЧАНСКОЙ СКВАЖИНЫ (УСТЬ-ЕНИСЕЙСКИЙ РАЙОН) ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

Материалом для изучения послужила коллекция фораминифер из нижнемеловых отложений (верхнего берриаса – нижнего готерива) скважины Северо-Вологачанская-18. Скважина расположена в северо-восточной части Западной Сибири, между р. Енисей и о. Пясины.

Таксономический состав и структура ассоциаций фораминифер зависят от многих абиотических факторов, колебание каждого из которых вызывает ответные изменения в составе и структуре сообществ (Булатова и др., 1975; Киприянова и др., 1975; Саидова, 1976). При характеристике раннемеловых сообществ фораминифер был использован метод количественного подсчета таксонов на уровне семейств и родов, с последующим пересчетом их процентного соотношения (Киприянова и др., 1975). Анализ таксономического состава и структуры ископаемых сообществ позволил выявить несколько типов ассоциаций.

Верхняя сублитораль, приближенная к берегу, характеризуется моновидовыми сообществами. В раннем валанжине встречен аммодисцидовый тип, представленный

родом *Ammodiscus* из семейства Ammodiscidae, в середине валанжина и раннем готериве – гаплофрагмоинидовый (род *Cribrostomoides* из семейства Naplophragmoinidae).

В верхней сублиторали, относительно удаленной от берега зоны, в начале раннего валанжина представлен аммодисцидово-гаплофрагмоинидово-вагинулинидовый тип, во второй половине валанжина и в раннем готериве – гаплофрагмоинидово-амосфаероинидово-вагинулинидовый тип. Сообщества таксономически обедненные состоят из 2-4 родов и 2-3 семейств. Сообщества начала раннего валанжина характеризуются резким доминированием представителей Ammodiscidae (*Ammodiscus*, 65-75 %), субдоминантами являются представители Naplophragmoinidae (*Cribrostomoides*, 15-23 %) и Vaginulinidae (*Lenticulina*, *Marginulina*, 15-25 %). В ассоциациях второй половины валанжина – раннего готерива доминируют представители Naplophragmoinidae (*Cribrostomoides*, 65-80 %), субдоминантами являются представители Ammosphaeroidinidae (*Recurvoides*, 10-30 %), Vaginulinidae (*Lenticulina*, *Astacolus*, 10-25 %).

Ассоциации средней сублиторали, приближенной к берегу, представлены тремя типами. 1. аммодисцидово-литуолидо-трохамминидово-вагинулинидовый тип характерен для позднего берриаса, 2. гаплофрагмоинидово-цератобулиминидово-вагинулинидово-нодосариидовый – для раннего валанжина и 3. гаплофрагмоинидово-аммодисцидово-гиппокрепинидово-вагинулинидовый – для позднего валанжина – раннего готерива. Сообщества фораминифер разнообразны, представлены 8-13 родами из 6-7 семейств. В ассоциациях берриаса существенную роль играют представители семейств Ammodiscidae (*Ammodiscus*, 20-48 %), Lituolidae (*Ammobaculites*, 24-40 %) Trochamminidae (*Trochammina*, 18-25 %), Vaginulinidae (*Lenticulina*, *Marginulina*, *Astacolus*, 15-20 %), незначительная доля принадлежит представителям Ammobaculinidae (*Bulbobaculites*, 3-13 %), Ammosphaeroidinidae (*Recurvoides*, 3-5 %) и Guttulinidae (*Globulina*, 1-5 %). В раннем валанжине в ассоциациях существенную роль играют известковистые фораминиферы, доминирующие по количеству (до 80 %), и разнообразные по составу. Доминантами являются представители Ceratobuliminidae (*Valanginella*, *Epistomina*, 20-40 %), Vaginulinidae (*Lenticulina*, *Marginulina*, *Astacolus*, *Saracenaria*, *Planularia*, 30-35 %), Nodosariidae (*Dentalina*, *Pseudonodosaria*, 10-20 %), из агглютинирующих форм – Naplophragmoinidae (*Cribrostomoides*, 20-30 %, иногда роль их увеличивается до 50 %). Представители Ammodiscidae (*Ammodiscus*) играют незначительную роль, их доля составляет 10-15 %. В сообществах так же встречены представители Lituolidae (*Ammobaculites*, 2-5 %), Guttulinidae (*Globulina*, 1-2 %). Характерной чертой данного типа сообществ является наличие представителей теплолюбивых *Valanginella*, *Epistomina*. В позднем валанжине – раннем готериве в ассоциациях доминируют представители агглютинирующих фораминифер Naplophragmoinidae (*Cribrostomoides*, *Evolutinella*), составляя 60-70 %. Субдоминантами являются виды Ammodiscidae (*Ammodiscus*, 11-23 %), Hippocrepinidae (*Hyperammina*, 10-20 %), Vaginulinidae (*Lenticulina*, *Marginulina*, *Astacolus*, *Saracenaria*, 15-20 %), незначительная доля принадлежит представителям Ammosphaeroidinidae (*Recurvoides*, 7-9 %), Lituolidae (*Ammobaculites*, 3-5 %), Ammobaculinidae (*Bulbobaculites*, 3-13 %), Guttulinidae (*Globulina*, 1-5 %). Роль известковистых фораминифер снижается: разнообразны *Lenticulina*, *Marginulina*, *Astacolus*, *Saracenaria* (Vaginulinidae), *Globulina* (Guttulinidae), *Tristix* (Nodosariidae), характеризуются бедностью, составляя 5-20 % ассоциаций.

Общий систематический состав фораминифер свидетельствует о том, что в течение позднего берриаса, валанжина и раннего готерива на территории Усть-Енисейского района существовал относительно мелководный морской бассейн. На небольшие его глубины указывают широкое развитие бентосных агглютинирующих фораминифер с толсто-стенной раковиной довольно крупных размеров, присутствие в ассоциациях некоторого количества известковистого бентоса и полное отсутствие планктонных фораминифер.

Сообщества мелководной зоны немногочисленны, имеют обедненный таксономический состав (2-4 рода из 2-3 семейств). В них преобладают формы родов *Cribrostomoides*, *Recurvoides*, *Ammodiscus*, составляя 80-90 % популяции. Такие сообщества свойственны мелководной части сублиторали, с нормальной соленостью вод и глубинами до 50 м (Саидова, 1969, 1976; Киприянова и др., 1975; Булатова и др., 1975; Хабарова, 1975). В периоды обмеления бассейна, на песчаных грунтах в условиях подвижной гидродинамики обитали моновидовые сообщества бентоса. С увеличением глубины бассейна разнообразие сообществ возрастает. В периоды максимального углубления бассейна ассоциации были наиболее разнообразными (8-13 родов из 6-7 семейств) (Киприянова и др., 1975; Nikitenko et al., 2008). В течение валанжина отмечается присутствие теплолюбивых форм (*Valanginella*, *Epistomina*), что, возможно, связано с возникновением в периоды трансгрессий небольших проливов, соединяющих Сибирский палеобассейн с Русским морем-проливом (Барабоскин и др., 2007). В пользу гипотезы о миграционной природе теплолюбивых форм фораминифер во время валанжинских трансгрессий говорит и анализ споро-пыльцевого комплекса изученного разреза; по данным этого анализа периодов значительного потепления не наблюдается (Пещевицкая, Хафаева, 2008).

Распределение ассоциаций фораминифер по разрезу отражает два этапа в развитии Сибирского бассейна в изученном районе: 1) конец берриаса – средний валанжин, период нестабильных условий и часто меняющихся глубин; 2) средний валанжин – начало готерива, период относительно постоянных условий.

В.С. Цыганко (ИГ Коми НЦ УрО РАН)

БИСОБЫТИЙНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ГРАНИЦ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Одной из важнейших характеристик стратиграфических подразделений фанерозоя является палеонтологическая. Она имеет решающее значение при определении возраста стратонов эонотемы, относящихся к Международной стратиграфической шкале (МСШ) – от эратемы до подъяруса, и к биостратиграфическим региональным (межрегиональным) стратонам – горизонтам (надгоризонтам). Основным инструментом, используемым для расчленения разрезов фанерозоя, являются зоны или хронозоны, основывающиеся на использовании диагностики остатков планктонных и нектонных организмов: для ордовика, силура и большей части нижнего девона – граптолиты и конодонты, для среднего и верхнего девона, карбона и перми – конодонты и аммоноидеи и т.д. В течение последней четверти XX-го века и в начале нынешнего зональному расчленению подвергся практически весь интервал фанерозоя. Накладываемые на зональное расчленение фациальные ограничения преодолеваются путем передачи зональными формами стратиграфических и корреляционных функций одному или ряду форм, характеризующихся распространением и за пределами ареала зонального таксона. Одним из путей решения данной проблемы, особенно на наиболее важных рубежах фанерозоя, является привлечение в качестве корреляционного инструмента событийных явлений. В качестве примера предлагается рассмотреть границу между средним и верхним отделами девонской системы, положение которой специалистами оценивается неоднозначно. Моделью являются разрезы пограничных отложений D2/D3 востока Русской платформы и западного склона Урала.

В эволюции сообществ организмов важный рубеж приурочен к концу среднедевонской и началу позднедевонской эпохи. Пусковым механизмом начавшейся в это время перестройки сообществ организмов в акватории прибрежных морских бассейнов существовавшего с позднего силура континента Лавруссия явилось регрессивно-

трансгрессивное событие, известное сейчас на западе как событие **таганик (Taghanic event)** (Aboussalam, 2003; Aboussalam et al., 2001). Событие существенным образом коснулось и восточных окраин Европейского материка, входившего в состав континента Лавруссия. Оно давно зафиксировано практически во всех разрезах западного склона Урала и востока Русской платформы перерывом в осадконакоплении, предшествовавшим образованию пашийской свиты и известно как **пашийский (предпашийский) перерыв** (Белоусов, 1937; Домрачев и др., 1948; Цырлина, 1958 и др.). На территории этих регионов терригенные и терригенно-карбонатные образования пашийского горизонта залегают с размывом на различных уровнях более древних подстилающих отложений, имеющих возрастной диапазон от нижнеживетского подъяруса, представленного чеславским и чувовским горизонтами или их аналогами, до докембрийских пород венда.

Очень значительным явилось приуроченное к событию **таганик** вымирание многих таксонов беспозвоночных организмов различного уровня. На Приполярном Урале существовавшее до этого события многочисленное сообщество организмов ровного дна, судя по сохранившимся от размыва отложениям нижнеживетского подъяруса, было представлено строматопоратами, табулятами, ругозами, брахиоподами, двустворками. Трансгрессивная фаза события вызвала в пашийское и кыновское время постепенное углубление бассейна. Восстановление сообществ организмов происходило медленно, при очень слабом влиянии миграционного фактора. Однако, несмотря на то, что в кыновское время восстановились близкие к нормальноморским условия обитания, бентосным организмам на западном склоне Урала и на восточной окраине Русской платформы была свойственна высокая степень провинциализма. Последний был нарушен в результате эвстатического события **фран (Frasnes event)** (House, 1985), приведшего к ликвидации большинства изолированных экологических ниш и широкому распространению космополитных и полирегиональных таксонов. Вызванное этим событием значительное повышение уровня Мирового океана привело к окончательному вымиранию большинства бентосных организмов, переживших событие Таганик, а также значительной части сообществ преимущественно эндемичных организмов, появившихся и существовавших в пашийское и кыновское время. Событие **фран** знаменуется существенным увеличением разнообразия головоногих моллюсков и особенно аммоидей, планктонных радиолярий, бентосных групп фауны. Существенное обновление испытала и такая важная для девонской стратиграфии группа ископаемых, как конодонты (Халымбаджа, 1981). На начало франа (s.s.) приходится стадия адаптивной радиации конодонтофорид с пальматолеписовым платформенным элементом, произошедших от рода *Polygnathus*. Кроме рода *Palmatolepis* во фране существовали представители многочисленных, но более короткоживущих родов, в том числе фиксирующих начало франского века – *Mesotaxis* и *Ancyrodella*. Что касается остальных групп организмов, в том числе бентосных, событие **фран** (House, 1985) привело к ликвидации большинства существовавших в позднем живете изолированных экологических ниш и широкому распространению космополитных и полирегиональных таксонов.

Обусловленные трансгрессивным событием **фран** существенные изменения в составе биоты, наблюдаемые в глобальном масштабе, стали предметом рассмотрения данного уровня подкомиссией по стратиграфии девона (SDS) Международной стратиграфической комиссии в качестве границы между живетским и франским ярусами и, соответственно, между средним и верхним отделами девона. В 1982 г. было утверждено решение этой комиссии о проведении границы между средним и верхним отделами девонской системы на уровне основания конодонтовой зоны Lower asymmetricus. Объем последней определялся совместным нахождением *Polygnathus asymmetricus* и типового вида рода *Ancyrodella* – *A. rotundiloba* s.s. (Ziegler, Klapper, 1982, 1985; Klapper et al., 1987). После некоторого уточнения точка уровня международного стратотипа гра-

ницы живетского и франского ярусов была установлена внутри зоны Lowermost asymmetricus (Sandberg et al., 1988). Согласно новой стандартной шкале зональности верхнего девона по конодонтам этот уровень приходится на середину подзоны Lower Mesotaxis falsiovalis (Ziegler, Sandberg, 1990). SDS рекомендует в непрерывных разрезах определять границу D2/D3 по появлению древнейших представителей рода *Ancyrodella* – *A. soluta*, *A. pristina* и *A. binodosa*. На западном склоне Урала и на Русской платформе этот уровень практически совпадает с основанием саргаевского горизонта.

Рассмотренные данные о глобальных событийных явлениях и их масштабах, а также о характере связанных с ними изменениях в составах сообществ позволяют предположить, что в данном случае речь идет о сложном цикле событийных явлений, приведшем в итоге к кардинальным изменениям в составе, прежде всего, морской биоты. Заключительное событие цикла – **фран (Frasnes event)**, – достаточно хорошо следится на всех континентах и может рассматриваться в качестве надежного репера границы двух отделов девона, легитимность которой не вызывает сомнений. Поскольку начальный эпизод цикла – событие **таганик**, давшее старт перестройке сообществ организмов в позднем живете, широко проявилось на востоке Русской платформы и на Урале, где было давно известно как пашийский (предпашийский) перерыв, для данного регрессивно-трансгрессивного события предлагается использовать название **таганик–пашийское событие**.

Б.И. Чувашов (ИГГ УрО РАН), В.В. Черных,
Н.В. Устьянцева (Уральский гос. горный ун-т)

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ВАЖНЕЙШИЕ РУБЕЖИ В РАЗВИТИИ БИОТЫ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОГО РАННЕПЕРМСКОГО БАССЕЙНА; ЕЕ БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Кунгурский ярус – терминальное подразделение нижнего отдела пермской системы по всем экологическим показателям заметно отличается от более древних ярусов нижнего отдела пермской системы Восточно-Европейского седиментационного бассейна (Chuvashov, Crasquin – Soleau, 2000). Это был век максимального сокращения площади раннепермского бассейна с нормальной соленостью и превращения его в огромную по площади море – лагуну. Восточным обрамлением лагуны, в предгорьях Палеоурала, в относительно узкой полосе являлся пролив с нормальной или почти нормальной соленостью.

История существования этой части кунгурского бассейна, которая названа Приуральским морем (Chuvashov, Crasquin – Soleau, 2000), полностью определяется развитием мегаструктуры Предуральского краевого прогиба (Чувашов, 1998). Кунгурский седиментогенез, как и его биота, четко подразделяются на четыре стадии, при учете нового понимания объема этого яруса, который по нашим представлениям включает в себя: саранинский, филипповский, иренский и соликамский горизонты (Чувашов, Черных, 2000). Краткая характеристика этих этапов – следующая.

1. В саранинское время сохраняется фациальный и тектонический план саргинского времени при значительном обеднении биоты, из состава которой выходят почти все фузулиниды, значительно обедняется таксономический состав брахиопод, мшанок, аммоноидей. Основной фон головоногих моллюсков составляют представители рода *Uraloceras*, обогатившегося новыми таксонами. Новые виды появляются и среди конодонтов. Для саранинского времени различаются следующие группы фаций: с востока на запад: **1.1.** Грубообломочные песчано-конгломератовые отложения с небольшими мшанково-брахиоподово-тубифитесовыми постройками (сохранились локально). **1.2.** Песчано-глинистые породы с прослоями и пачками карбонатов. В песчаниках и из-

вестняках имеются линзы аммонитовых ракушняков, мелкие фораминиферы, фузулиниды, конодонты. **1.3.** Глинисто-карбонатные отложения с мелкими фораминиферами, мшанками, брахиоподами, конодонтами. **1.4.** Органогенные постройки, образованные мшанками, брахиоподами, строматолитами, известковыми водорослями, проблематиками – тубифитесами. В периферийной части построек встречены конодонты. **1.5.** Слоистые доломиты и доломитизированные известняки с мшанками и брахиоподами. Эти отложения на большей части Русской платформы входят в состав нерасчлененной известняково-доломитовой толщи сакмарско-артинского возраста.

2. Для филипповского времени намечается такой ряд фаций в том же направлении: **2.1.** Песчано-конгломератовые, локально развитые отложения с пачками и прослоями глинисто-карбонатных пород; у западной границы этой фациальной зоны встречаются линзы ангидритов и гипсов. **2.2.** Песчано-глинистые отложения с линзами ангидритов и гипсов, с прослоями и пачками пелитоморфных известняков. Изредка в составе пачки встречаются мелкие биогермы, сложенных красными водорослями, раковинными червями, строматолитами. У западного края фациальной зоны имеются мшанково-брахиоподовые постройки мощностью до 20 м. В этой фациальной зоне обнаружены мелкие фораминиферы, фузулиниды, брахиоподы, остракоды, мшанки, аммоноидеи, рыбы, известковые красные водоросли, строматолиты и онколиты. **2.3.** Карбонатно-глинистые отложения с линзами ангидритов, гипсов и каменных солей; эти отложения имеют минимальную мощность, по сравнению с предыдущими фациями и практически не обнажены. **2.4.** Толща доломитизированных известняков и доломитовых мергелей с редкими прослоями детритовых известняков – филипповская фация, которая распространена в полосе развития саранинских органогенных построек и их перекрывает. В филипповских отложениях очень редки брахиоподы, представленные двумя родами: *Cancrinella* и *Cleiothyridina*, на нескольких уровнях обнаружены остракоды. В прослоях детритового известняка содержатся многочисленные фораминиферы конодонты.

3. Для иренского времени установлен следующий фациальный ряд: **3.1.** Песчано-конгломератовые отложения с редкими прослоями и пачками мергелей, глинистых известняков. Наибольшая мощность – до 800 м. В редких прослоях песчаников и аргиллитов содержатся мелкие фораминиферы, брахиоподы, мшанки, двустворки, гастроподы, остракоды остатки наземных растений. **3.2.** Флишоидный тип разреза с чередованием песчаников (преобладают по мощности) с аргиллитами и мергелями; участками карбонаты и глинистые породы образуют пачки толщиной до первых десятков метров. К этой фациальной зоне относится чекардинская пачка с уникальным местонахождением, микрофораминифер (Чувашов, Дюпина, 1992), насекомых и растений. В песчаниках и известняках содержатся аммоноидеи, брахиоподово-мшанковые ракушняки, остракоды. Изредка здесь встречаются уровни со строматолитами. **3.3.** Глинисто-мергельная поповская свита: тонкое, почти ленточное, чередование аргиллитов и мергелей; есть линзы каменных солей. Известно наличие мелких фораминифер и остракод. Поповской свите одновозрастны локально развитые толщи чередующихся каменных и калийных солей (березниковская свита), либо только каменных солей. Биота не изучена. **3.4.** Иренская свита чередующихся (7 пачек) доломитизированных известняков и ангидритов (гипсов). В нижней карбонатной пачке серии – в неволинской – известны мелкие фораминиферы, фузулиниды, мшанки, брахиоподы, пеллециподы, аммоноидеи и наутилоидеи, остракоды. Елкинские пачка доломитизированных известняков включает тот же комплекс организмов, за исключением аммоноидей. Верхняя, туйская, карбонатная пачка кавернозных доломитизированных известняков содержит строматолитовые тела. Карбонатные пачки с фауной формировались в результате кратковременных моментов опреснения бассейна до нормальной или близкой к ней солености.

4. Характерными фациями **соликамского времени** являются карбонатные плитняки соликамской свиты, распространенные в Северном Предуралье на рр. Колве, Вишере, а также глинисто-мергельные морские образования на р. Каме. На р. Вишере среди таких пород известно местонахождение насекомых. В южной части Западного Урала и Предуралья соликамский горизонт представлен песчаниками и аргиллитами с маломощными частыми прослоями пелитоморфных известняков с харовыми водорослями, остракодами. Среди глинистых пород есть также линзы эвапоритов. В течение соликамского времени произошло до пяти кратковременных ингрессий с севера, которые достигали почти широты г. Пермь. В эти моменты формировались мшанково-брахиоподовые ракушняка. К концу соликамского времени произошло заполнение Предуральского прогиба, и в уфимский век установился континентальный режим, продукты разрушения горного сооружения Палеоурала распространились далеко на запад.

Эвапориты распространены на территории Приуральского моря до широты устья р. Вуктыл, а севернее кунгурский ярус представлен толщей чередующихся песчаников, аргиллитов и алевролитов, с редкими прослоями мергелей, детритовых и пелитоморфных известняков. Разрезы этого типа, изученные в естественных обнажениях на рр. Щугор и Кожим (Чувашов и др., 2000) отличаются разнообразием фауны, которая представлена мелкими фораминиферами, брахиоподами, пелециподами (в том числе иноцерамоподобными), в редких прослоях встречены фузулиниды, аммоноидеи, чашечки криноидей. Довольно обычны здесь остатки наземной флоры. Широта р. Щугор является начальным пунктом, где зафиксирована смена среднеуральской ассоциации кунгурских брахиопод североуральской, а на р. Кожим произошла полная замена членов брахиоподового сообщества на северные таксоны.

Биота кунгурского века формировалась за счет трансформации артинского сообщества на большей части Приуральского моря, а на северном его фланге за счет мигрантов с территории Западной Арктики. Основной группой организмов для расчленения и корреляции кунгурского яруса являются мелкие фораминиферы, перспективны также фузулиниды, число местонахождений которых заметно увеличилось, расширился интервал их распространения. Длительное время кунгурский ярус успешно расчленялся по остракодам, но в настоящее время эти работы прекращены. Аммоноидеи развиты локально, и их исследование только начинается. Значительно детализирована конодонтовая шкала. Эта группа организмов является надежной основой для межбассейновой корреляции. Находки в последнем десятилетии многочисленных прослоев пепловых туфов, как материала для изотопных датировок по цирконам, значительно повысили значение кунгурского яруса как члена МСШ.

В.Г. Шпуль (Воронежский ун-т)

ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ МИОЦЕНА ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В пределах Центральные районы Восточно-Европейской платформы, объединяющих несколько районов: Окско-Донскую равнину, Волго-Хоперское междуречье Волго-Донской водораздел, Калачскую, Среднерусскую, Приволжскую возвышенности и др., широко развиты миоценовые отложения различного генезиса (аллювиальные, озерные, ингрессивно-морские и др.). Морские бассейны этих мест имели тесную связь с Восточным Паратетисом через Северные Ергени и представляли в совокупности единый бассейн седиментации. Выяснение формирования, корреляция неогеновых отложений названных районов в пространстве и времени представляют собой важную задачу.

Изученность миоцена этих районов различна, но для каждого из них разработаны свои местные стратиграфические схемы. На данном этапе исследований далеко не все вопросы расчленения и корреляции континентальных толщ неогена однозначно решены из-за редкой встречаемости палеонтологического материала, но к единому пониманию одних и тех же стратиграфических подразделений следует стремиться. В связи с этим, особого внимания заслуживают самые массовые «мелкомерные» объекты, в нашем случае, споры и пыльца, которые являются надежным «инструментом» в расшифровке миоценовой истории экосистем.

Наиболее исследованы неогеновые отложения Окско-Донской равнины (ОДР). Здесь имела место глубокая в пределах Русской равнины ингрессия морских вод. Она обусловила накопление мощной толщи переслаивающихся континентальных (аллювиальных, озерных), солоновато-водных и морских отложений миоцена. Детально они были расчленены еще в 70-80-х годах XX века Ю.И. Иосифовой (Иосифова и др., 1976, 1977) в процессе проведения тематических работ и геологической съемки (первого поколения) масштаба 1:200 000. Для выделения и обоснования стратиграфических подразделений привлекались данные по изучению отпечатков листьев, плодов и семян, диатомовых и кремнежгутиковых водорослей, отпечатков рыб, но «универсальным» явился палинологический метод. Благодаря этим исследованиям в монотонных толщах глин и песков удалось обосновать выделение стратонов, установить границы местных стратиграфических подразделений, провести корреляцию, разработать местную стратиграфическую схему и определить возраст пород. Спустя десять лет в неогеновом томе стратиграфии СССР (1986) для выше перечисленных районов впервые была предложена «Унифицированная региональная стратиграфическая шкала». На тот момент решение проблемы расчленения миоцена ОДР, казалось, было близко к завершению. Однако в течение более 20 лет, т.е. до начала XXI века, геолого-съёмочные работы с бурением скважин, которые вскрывали бы весь разрез миоцена в пределах ОДР, не проводились, а если и велись, то имели другую направленность.

Вторым по изученности – является район Волго-Хоперского междуречья (ВХМ). Здесь, также как и на ОДР, развита мощная сложно построенная серия аллювиальных, озерных и ингрессивно-морских отложений миоцена. Основным методом для их расчленения и определения возраста пород был палинологический (Шпуль, 1975, 1990).

На остальной территории неоген развит «фрагментарно», в виде узких полос вдоль долин современных рек. Их датировка затруднена. Остатки мелких млекопитающих и моллюсков были обнаружены только в плиоценовых отложениях. Современные методы обработки аллювиальных пород на пыльцу дали желаемые результаты. Ранее «немые» в спорово-пыльцевом отношении толщи миоцена «заговорили» (Шпуль, 2002).

К 80-м годам вся территория Воронежской серии Госгеолкарты-200 была покрыта геологической съемкой этого масштаба и изданы карты, но они уже в то время нуждались в пересмотре и доработке. Далее проводилось геологическое доизучение того же масштаба. В последние годы XX и в начале XXI веков на рассматриваемой территории имело место ГДП-200 для нового издания (второго поколения) Госгеолкарты-200. Эти работы дали большой объем нового материала. В то же время повысились требования к детальной стратиграфической основе. Изучаемые разрезы отличались значительной стратиграфической полнотой, большими мощностями и богатством пыльцы. Детально были изучены стратотипические и опорные разрезы (Шпуль, 2004). Это позволило на основе палинологических исследований провести и подтвердить детальное стратиграфическое расчленение монотонных толщ миоцена, корреляцию разрезов, обоснование выделения стратонов и их границ, пересмотреть местные стратиграфические схемы, выйти на региональный и межрегиональный уровни, осуществить корреляцию с морскими отложениями неогена Восточного Паратетиса.

В 1998 г. была предложена новая легенда для геологических карт неогена и эоцено-палеоцена Воронежской серии. Она разрабатывалась тематической группой «Геосинтез», по заданию ЦРГЦ, на основе Региональной стратиграфической схемы бассейна палео-Дона. В 2000 г. новая легенда была одобрена на совместном заседании Комиссии МСК по неогеновой и четвертичной системам и Бюро РМСК по Центру и Югу Русской платформы. Разрабатывалась она под руководством С.М. Шика, за неогеновую часть отвечала Ю.И. Иосифова. Основным принципом районирования было выделение бассейнов палео-рек. Для миоцена бассейна палео-Дона, на основании данных о геологическом строении отложений и их палеонтологической (в основном палинологической) характеристики, выделены региональные стратоны, которые были названы по типовым свитам. Согласно региональной стратиграфической схеме выделяются и картируются горизонты: байчуровский (нижний миоцен), каменнобродский (чокракский региоярус), уваровский (чокрак-караганский региоярус), тамбовский (конкский региоярус), гуровский (нижне-сарматский региоподъярус) и горелкинский (среднесарматский региоподъярус).

На основе палинологических исследований для миоцена Центральных районов Восточно-Европейской платформы проведен детальный анализ изменения разнообразия родов и видов палиноморф, определена общая геохронологическая последовательность в развитии флор, контролируемая климатом, выявлены ее коренные и необратимые изменения, установлены четкие палиностратиграфические маркеры – палинокомплексы, отражающие климатические сукцессии растительного покрова и имеющие региональное корреляционное значение. В миоценовое время на исследуемой территории происходило постепенное обеднение древними тропическими, субтропическими, теплоумеренными гигро- и мезофильными элементами и обогащение умеренными мезо- и ксерофильными элементами. Вероятно, климатические условия менялись от теплоумеренных и влажных до умеренных с долей аридности.

А.С. Щенникова, В.В. Аркадьев (СПбГУ)

ТИНТИННИДЫ (TINTINNOIDAE, INFUSORIA) ИЗ ТИТОНСКИХ И БЕРРИАСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ГОРНОГО КРЫМА

Морские отложения титонского и берриасского ярусов широко распространены в Горном Крыму в пределах первой и второй гряд, протягиваясь полосой от Балаклавы на юго-западе до Феодосии на северо-востоке. Их зональное расчленение основано, прежде всего, на находках аммонитов (Аркадьев и др., 2008). Однако далеко не всегда удается установить возраст отложений, особенно в тех случаях, когда они представлены мощными толщами преимущественно карбонатных или карбонатно-глинистых (флишоидных) осадков, почти лишенных аммонитов. Такие известняковые толщи предположительно титонского возраста развиты на Ай-Петринской и Долгоруковской яйлах, на массивах Чатыр-Даг и Агармыш, в Байдарской и Варнаутской котловинах. До настоящего времени, несмотря на новые находки аммонитов (Аркадьев, Рогов, 2006; Аркадьев и др., 2006), остаются неясными многие вопросы стратиграфии мощной флишоидной двужорной свиты Восточного Крыма, относимой к верхнему кимериджу – берриасу. Для определения и уточнения возраста отложений могут быть использованы микрофаунистические остатки, в частности тинтинниды.

Тинтинниды – группа микроорганизмов, относящаяся к инфузориям (Colom, 1934; Treatise..., 1964). Они известны начиная с палеозоя, живут в современных морях, океанах, озерах и реках (Линецкая, 1969), но наиболее характерны для титона и нижнего мела Средиземноморской области. Их относят к наннопланктону, размеры от 60 до

200 мк. Скелет ископаемых тинтиннид состоит из кальцита, редко со следами кремнезема, иногда из органического вещества. Он имеет форму колокола, кувшина, пробирки, усеченного шара и др. Поперечное сечение всегда круглое, продольное – разной формы, всегда открытое в верхней части. Форма сечений используется при определении тинтиннид в шлифах.

На основе тинтиннид разработана зональная шкала пограничных отложений юры и мела (титона – берриаса) Западной Европы (Remane, 1963, 1971, Remane et al., 1986; Ремане, 1984), вторая по значимости после аммонитовой шкалы. В настоящее время тинтинниды и их стратиграфическое распространение хорошо изучены во многих районах области Тетис – Мексике (Bonnet, 1956; Trejo, 1976), на Балеарских островах (Colom, 1934), в Карпатах (Линецкая, 1968; Filipescu, Fragastan, 1963; Lakova et al., 1999; Pszólkowski, 1996; Grabowski, Pszólkowski, 2006), Турции (Tunc, 1991), на Сицилии (Andreini et al., 2007) и др. Данные о распространении тинтиннид в отложениях титона – берриаса имеются по Кавказу (Вассоевич, 1950; Макарьева, 1984; Атлас раннемеловой фауны Грузии, 2005).

Тинтинниды пограничных отложений юры и мела Горного Крыма изучены недостаточно. Впервые Н.Б. Вассоевич (1935) отметил присутствие представителей рода *Calpionella* в этом регионе. Позже тинтиннид Горного Крыма определяла Л.В. Линецкая (1969, 1971). Из разрезов Байдарской долины, из прослоев песчаных мергелей верхней части терригенной толщи ею определены *Crassicolaria intermedia* (Delga), *C. massutiniana* (Colom), а из известняков Варнаутской долины – *Calpionella alpina* Lorenz, *C. elliptica* Cadisch, *Crassicolaria parvula* Remane, *C. massutiniana* (Colom), *C. brevis* Remane. Этот комплекс, согласно Л.В. Линецкой, характерен для отложений верхнего титона. Почти аналогичный список тинтиннид приводится Л.В. Линецкой из рифогенных известняков Долгоруковской яйлы (г. Кызыл-Коба). Виды *Calpionella alpina* Lorenz и *Crassicolaria brevis* Remane определены ею из известняков рифогенного массива г. Агармыш. Они также, по ее мнению, верхнетитонские.

В Восточном Крыму тинтинниды определены Л.В. Линецкой из бассейна р. Тонас и окрестностей г. Феодосия. У села Красноселовка из прослоев известняков в флишоидной двуюкорной свите установлены *Calpionella alpina* Lorenz и *Tintinnopsella carpathica* (Murg. et Fil.), а из пачки феодосийских мергелей в окрестностях г. Феодосия – *Calpionella alpina* Lorenz, *Tintinnopsella carpathica* (Murg. et Fil.), *Crassicolaria massutiniana* (Colom). Эти отложения по находкам аммонитов отнесены к нижнеберриасской зоне jacobii (Аркадьев и др., 2008). К сожалению, в работах Л.В. Линецкой не приводится точная стратиграфическая привязка тинтиннид к разрезам и тем более – к уровням находок аммонитов.

В.В. Аркадьевым в ходе проведения работ по изучению пограничных отложений юры и мела в Восточном Крыму в 2001-2004 гг. были описаны основные разрезы этих отложений и из прослоев известняков отобраны образцы на шлифы для изучения микрофауны. А.С. Щенниковой при предварительном определении установлены представители двух родов тинтиннид – *Calpionella* Lorenz, 1902 и *Chitinoidea* Deben, 1963. Из бассейна р. Тонас из изолированного выхода флишоидной толщи, относящегося, наиболее вероятно, к нижней части двуюкорной свиты, определена *Chitinoidea* sp. Виды этого рода описаны в настоящее время только из титонских отложений Сицилии, Польши, Болгарии, Северного Кавказа. Из этого же района Крыма, из верхней части двуюкорной свиты, охарактеризованной аммонитами берриасской зоны jacobii, определена *Calpionella* sp. Этот же вид обнаружен в Двуюкорной бухте в отложениях, содержащих аммонитов верхнего титона (Аркадьев и др., 2006). Род *Calpionella*, как известно, характерен для титона – берриаса.

Будущие исследования, основывающиеся на массовом отборе проб из уже описанных разрезов с точной привязкой к уровням находок аммонитов, вероятно, позволят установить стратиграфическое распространение тинтиннид в пограничных отложениях юры и мела Горного Крыма.

М.А. Эфендиева, Р.Г. Бабаев (ИГ НАН Азербайджана),
К.Л. Джонсон (Ун-т штата Юта, США)

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ МАЙКОПСКОЙ СЕРИИ ГЯНДЖИНСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РАЙОНА (АЗЕРБАЙДЖАН)

Отложения олигоцена – раннего миоцена, выделяющиеся в качестве майкопской серии, широко распространены от Карпат до Копетдага, включая, как составную часть, и территорию Азербайджана. Расчленение и корреляция отложений майкопской серии остаются до настоящего времени одними из актуальных вопросов современной стратиграфии. И если для большинства территорий распространения этих отложений они характеризуются малочисленным содержанием микрофаунистических остатков, то для Гянджинского нефтегазоносного района (НГР), расположенного в пределах Западного Азербайджана это утверждение не в полной мере применимо.

Геологическое изучение отложений майкопской серии на территории Гянджинского НГР осуществлялось на протяжении достаточного длительного периода времени, что получило свое естественное отражение в составлении целого ряда стратиграфических схем.

Каждая из составленных различными авторами (или группой авторов) стратиграфических схем обладает целым рядом достоинств, и в то же время отсутствует реальная возможность использовать их как универсальные. Одновременно с этим все эти схемы с трудом сопоставляются с современной стратиграфической схемой Стратиграфического кодекса Азербайджана для отложений майкопа, которые включают следующие стратиграфические подразделения: олигоцен – рюпель и хатт и нижний миоцен – кавказ, сакараул и коцахур.

Однако последние комплексные исследования отложений майкопской серии, проведенные с применением биостратиграфического метода изучения образцов, отобранных в разрезах, выходящих в пределах рассматриваемого района на дневную поверхность (Зейва, Аджидере, Гюрзалар и Гарачинар), позволили выделить в этих отложениях не только уже известные микрофаунистические зоны, но и определить конкретную приуроченность их к стандартным стратиграфическим подразделениям майкопа схемы Стратиграфического кодекса Азербайджана:

Серия	Подсерия	Ярусы, региоярусы	Микрофаунистические зоны
Майкопская	Верхняя	Коцахур	слои с <i>Saccamina zuramakensis</i>
		Сакараул	зона <i>Neobulimina elongata leninabadensis</i>
			зона с нехарактерной микрофауной
		Кавказ	зона <i>Bolivina ex gr. plicatella</i>
	зона <i>Virgulinella poiliensi</i>		
	Нижняя	Хатт	зона <i>Nonion dendriticus</i>
		Рюпель	зона <i>Caucasina schishkinskajae oligocenica</i>
зона с мелкими <i>Globigerina</i>			

Среди различных групп микрофауны, ведущую роль играют фораминиферы. Раковины фораминифер хорошей сохранности. Роды *Globigerina*, *Cibicides*, *Rhabdammina*, *Virgulinella*, *Saccamina*, *Bolivina* содержат большое количество видовых таксонов. И

даже породы коцахурского регияруса, которые в целом лишены микрофаунистических остатков, содержат значительное количество представителей родов *Saccamina* и *Rhabdammina*, а также большое количество рыбных и растительных остатков.

Колебания дна палеобассейна и изменения климата, которые непосредственно были связаны с изменениями относительного уровня моря, сильно влияли как на процесс седиментации на протяжении всего майкопского этапа развития, так и на содержание кислорода в его водах. Достоверно установлено (Vail, Mitchum, 1979), что с середины–конца олигоцена – начала миоцена, согласно климатическим датировкам, наблюдались две волны похолодания и связанные с ними понижения относительного уровня моря. Чрезвычайно резкое падение уровня моря произошло около 29 млн лет назад и последующее – около 24 млн лет, когда глубины моря до 100 м были установлены во многих районах мира (Luther, Kennet, 1981). Но эти процессы не носили характер единовременного падения уровня моря, а скорее представляли собой постепенное складывающееся из отдельных этапов изменение уровня моря, но с общей тенденцией его понижения (Зубаков, 1990). Все это, вероятнее всего, определило возможность формирования осадочного комплекса майкопских отложений в пределах Гянджинского НГР в виде чередующихся песчанистых и глинистых образований, которые в свою очередь представлены переслаиванием немых пород с породами, содержащими микрофаунистические остатки, и возможность выживания фауны в водах палеобассейна, большая часть которого на протяжении майкопского времени была подвержена сероводородному заражению, а значит, осадки этой части бассейна являлись практически «немыми» отложениями, что значительно затрудняет их расчленение и последующую корреляцию с аналогичными отложениями.

Установленные микрофаунистические зоны и их соответствие Стратиграфическому кодексу Азербайджана позволяют проводить сопоставление отложений майкопских отложений территории Гянджинского нефтегазоносного района с аналогичными отложениями, как на территории Азербайджана, так и за его пределами.

Работа выполнена при спонсорской поддержке фонда CRDF грант AZG2-2881-BA-04.

А.Г. Ядренкина (СНИИГГиМС), А.В. Каныгин,
А.В. Тимохин, Т.В. Гонга (ИНГГ СО РАН)

ГОРИЗОНТЫ И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ОРДОВИКА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ПРОБЛЕМА ИХ СОПОСТАВЛЕНИЯ С НОВЫМИ ЯРУСНЫМИ ЭТАЛОНАМИ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ

Реформа ярусной шкалы ордовикской системы выявила дополнительные трудности в межрегиональных стратиграфических корреляциях на основе использования новых глобальных стратоталонов по сравнению с прежним Британским стандартом. Несмотря на явные дефекты Британской шкалы, связанные с неполнотой и недостаточной палеонтологической характеристикой разрезов, а также неясностью в соотношениях некоторых смежных подразделений, эта шкала была главным инструментом межрегиональных корреляций и геохронологической основой историко-геологических обобщений для этого периода в течение длительного времени (практически со времен Седжвика и Мурчисона, сгруппировавших в 1835 г. прототипы будущих ярусов ордовика в рамках выделенных ими кембрийской и силурийской систем). Последняя версия нового варианта ярусного расчленения ордовика, принятая на 33 сессии Международного геологического конгресса в Осло в 2008 г., построена по принципу опережающего определения границ ярусов (лимитотипов вместо стратотипов) по первому появлению каких-

либо таксонов, которым придается статус изохронных корреляционных реперов. При таком подходе определение объемов ярусов и отделов сводится к формальной процедуре расчленения всей системы по заданным границам без учета их историко-геологической сущности. Это влечет за собой потерю главного критерия при стратиграфических корреляциях – сопоставимости комплексных палеонтологических характеристик стратонов. В региональной стратиграфической схеме Сибирской платформы последнего поколения в качестве основных корреляционных стратонов в соответствии со «Стратиграфическим кодексом России» приняты горизонты и как дополнение к ним система параллельных биостратиграфических зон, выделенных по наиболее полно изученным доминирующим группам фауны (конодонтам, брахиоподам, трилобитам, остракодам). Как и во всех эпиконтинентальных географически разобщенных палеобассейнах ордовикского периода биоты здесь представлены, в основном, автохтонными сообществами бентосной фауны, что вызывает существенные трудности при межрегиональных стратиграфических корреляциях. Тем не менее, путем использования «корреляционных мостиков» (экотонных частей биогеографических провинций) и накопившихся к настоящему времени данных по интегральным характеристикам подразделений Британской шкалы удастся сопоставить горизонты и биостратиграфические зоны Сибирской платформы с прежними ярусами, хотя и с разной степенью достоверности для отдельных стратиграфических интервалов (табл.). Наиболее четко в ордовике Сибирской платформы выделяются два корреляционных уровня, отвечающих самым крупным трансгрессивным эпохам этого времени – в лланвирне и в начале карадока. Непосредственная корреляция региональной схемы Сибирской платформы с новыми ярусными эталонами пока невозможна из-за отсутствия надежных палеонтологических маркеров и проводится только на основании официальной версии условного сопоставления прежних и новых ярусов. С учетом ограниченной возможности использования новых стратоталонов ордовикской системы для глобальных корреляций целесообразно сохранить параллельное использование старой и новой шкал ордовика.

Исследования проводятся при финансовой поддержке грантов РФФИ № 08-05-00695 и НШ – 3822.2008.5.

Р.Р. Якупов (ИГ УНЦ РАН, Уфа),
А.А. Суяркова (ВСЕГЕИ)

ПОЗДНЕЛЛАНДОВЕРИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ ПО ГРАПТОЛИТАМ

В результате проведения палеонтологического обоснования схем стратиграфии для целей геологической съемки ГДП-200, получены новые данные, которые позволяют выделить два биостратиграфических уровня в позднем лландовери в разных структурно-фациальных зонах Южного Урала. Отложения силура известны в палеозойском разрезе Западно-Зилаирской и Восточно-Зилаирской структурно-фациальных зон, а в последние годы авторами получены доказательства наличия силурийских отложений и в зоне Уралтау.

В Восточно-Зилаирской зоне отложения позднего лландовери – раннего венлока отнесены к нижней подтолще михалкинской толщи (в зоне палеозойского обрамления массивов Крака) и к «бетринской» свите (на границе с зоной Уралтау). В углисто-кремнистых алевролитах с прослоями глинистых сланцев на руч. Михалкин Ключ (т. 9185) на поверхностях напластования найдены конодонтовые элементы видов *Astropentagnostus cf. irregularis* Mostler и *Aspelundia cf. fluegeli* (Walliser).

Южнее из разреза «бетринской» свиты на р. Бетеря, у д. Новоусманово (т. 9617), собраны граптолиты: *Oktavites spiralis* (Geinitz), *Monograptus* ex gr. *priodon* Bronn, *Retiolites* sp. indet., *Monoclimacis* sp. indet., ? *Cyrtograptus* sp. indet., *Streptograptus* sp. indet. Данный комплекс датирует толщу ранним силуром, поздним лландовери, зона **spiralis s.l.** [определения возраста по граптолитам даны в соответствии с региональной схемой (Зональная стратиграфия фанерозоя России, 2006)].

На р. Шанская, из той же толщи, где ранее уже были известны находки граптолитов (Пучков, 1979), сделаны новые сборы. В 300 м ниже устья руч. Парфёнов (т. 9631) в углистых алевролитах собраны позднелландоверийские граптолиты на двух стратиграфических уровнях. Нижний комплекс характеризует зону **turriculatus**: *Spirograptus turriculatus* (Barr.), *Cochlograptus veles* (Richter), *Torquigraptus proteus* (Barr.), *Monograptus marri* (Perner), *Streptograptus exiguus* (Nich.), *Lapworthograptus singularis* s.l. (Tornq.), *M. priodon* Bronn, ? *Torquigraptus absonus* (Koren'). В составе второго комплекса присутствуют таксоны, характерные для самых верхов лландовери (верхи зоны **spiralis s.l.**): *Cyrtograptus sakmaricus* Koren', *Cyrtograptus* aff. *lapworthi* Tullb., *Monoclimacis* ex gr. *vo-merina* (Nich.), *Retiolites australis* McCoy, *Stomatograptus grandis* (Suess), *M. priodon* Bronn.

В зоне Уралтау, согласно Стратиграфическим схемам Урала (1993), разрез сложен допалеозойскими метаморфизованными комплексами. Однако есть сведения о находках палеозойских органических остатков в суваянском комплексе (Криницкий, Криницкая, 1965; Пучков, 1979; Чибрикова, Олли, 1997; Якупов, 2007, 2008), которые позволяют пересмотреть существующие датировки слагающих свит в сторону омоложения.

В центральной части Уралтау среди метаморфизованных пород суваянского комплекса впервые найдены граптолиты, конодонты и хитинозои (Якупов, 2008). В выемке автодороги Бурзян–Аскароро, в 100 м к западу от моста через р. Тупаргас (т. 01976), из чёрных углисто-кремнистых сланцев, переслаивающихся с микрокварцитами, собраны немногочисленные сильно деформированные граптолиты: *Spirograptus turriculatus* (Barrande), *Cochlograptus veles* (Richter), *Monograptus priodon* Bronn, ? *Torquigraptus absonus* (Koren'), *Trq.* cf. *proteus* (Barrande), *Monograptus* ex gr. *marri* (Perner), *Lapworthograptus* cf. *singularis* (Tornq.). Комплекс близок по составу обр. 9631/1 на руч. Парфёнов, и соответствует зоне **turriculatus**.

Приведенные данные подтверждают наличие в верхнелландоверийских отложениях Южного Урала двух региональных зональных подразделений по граптолитам – «turriculatus» и «spiralis s.l.». Нижняя толща узьянской свиты Западно-Зилаирской зоны, силурийская часть «бетринской» свиты Восточно-Зилаирской зоны и углистые терригенные породы «тупаргасской» свиты зоны Уралтау формировались в одно время в близких биофациальных условиях. Уровень позднего лландовери хорошо прослеживается среди терригенных пород Южного Урала и позволяет проводить уверенные корреляции между разновозрастными отложениями в разных структурно-фациальных зонах.

А.А. Ярков (Волжский Гуманитарный ин-т
(филиал) Волгоградского гос. ун-та)

ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМАТИКИ И ЭКОЛОГИЯ ИЗВЕСТКОВЫХ МАКРОФИТОВ (RHODORHYZA) ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ФАНЕРОЗОЯ

Эти странные радиальные, цилиндрические, зачастую ветвистые образования, встречающиеся в прибрежных фациях от кембрия до миоцена, породили не меньше вопросов, чем знаменитая вендская фауна. Основу загадочных форм сохранности (проблематик) нередко составляет грубозернистый песок. Однако встречаются кремниевые,

известковые, фосфатные или лимонитовые фоссилии. У многих поверхность гладкая. Другие покрыты плотными рядами бугорков, а то и поперечными морщинками.

Нередко проблематики являются единственными окаменелостями в мощнейших осадках фанерозоя и геологи вольно или невольно обращались к ним, пытаясь выяснить филогенетические связи, стратиграфическую либо экологическую приуроченность.

Их относили к кораллам «*Alcyonia*» (Murchison, 1845); к губкам «*Spongites*»; корням наземных растений «*Rhizolithes*». Бугорки на ветвлениях считались отливами (копролитами) голотурий «*Holothurites Quiriquinae*» (Вялов, 1966).

В 1822 г. Броньяр в некоторых веточках увидел внешнее сходство с водорослями и назвал их «фукоидами», в честь похожей современной водоросли *Fucus*. В дальнейшем фукоиды описывались как остатки бурых, зеленых (сифоновых), либо водорослей неопределенного систематического положения: «*Laminarites, Cylindrites tuberosa, Cauloerpites pennatus*» (Эйхвальд, 1846); «*Algae*» (Романовский, 1890); «*Taonurus – Spirophyton*» (Богачев, 1908). И. В. Палибин на основе изучения проблематик установил новый вид водоросли *Fucusopsis angulatus* (Вялов, 1966).

Точку зрения растительного происхождения фукоидов и других таинственных фоссилий уже в наши дни поддержал лишь Л.Д. Мирошников (Мирошников, 1962). Сомнения по поводу принадлежности трубок *Skolithos* червям высказал авторитетный палеоальголог В.П. Маслов (Маслов, 1956).

Последние 100 лет проблематики изучаются палеоихнологами, далекими от понимания экологии и морфологии альгофлоры. Палеоихнологи поместили их в группу следов жизнедеятельности морских беспозвоночных (*Lebensspuren*). Ихнотаксоны *Thalassinoides* (с гладкой поверхностью), *Ophiomorpha* (с бугорчатой скульптурой ветвей) и *Radomorpha* (с морщинистой поверхностью ветвей) приписывают норам десятиногих ракообразных (Геккер, 1962; Вялов, 1966; Ильин, 2005). *Crusiana* (косицевидные формы сохранныости) отнесены к жизнедеятельности трилобитов (Геккер, 1935; Seilacher, 2007). Считается, что радиальные *Asterostoma, Phymatoderma*, гексагональные *Palaeodictyon* являются норками червей-детритофагов (Ильин 2005; Микулаш, Дронов, 2006; Seilacher, 2007).

Изучение было направлено на выявление внешней, хорошо выраженной морфологии. Ихнотаксоны *Radomorpha, Scolithus* и *Ophiomorpha* описывались по небольшим фрагментам, у которых решающее значение имели диаметр, наличие той или иной скульптуры, наклон трубок (Вялов, 1966), что вольно или невольно приводило к серьезным научным просчетам.

Пожалуй, лишь U-образные *Rhizocorallium* и незначительную группу других, объяснимых с точки зрения этологии, проблематик можно уверенно причислить к *Lebensspuren* (Ярков, 2008).

Во время многолетних палеонтологических исследований Волгоградского Поволжья автор собрал и систематизировал немало остатков морских позвоночных и беспозвоночных животных (Ярков, 1987; Несов, Ярков, 1989; Несов, Ярков, 1992; Ефимов, Ярков, 1993; Ярков, 1993; Ярков, Попов 1998; Ярков, 2000, 2001, 2005).

В последнее время, автор заинтересовался проблематиками, собранными в позднем карбоне, юре, мелу, палеогене Поволжья и независимо от естествоиспытателей XIX века установил их принадлежность, в том числе *Crusiana, Asterostoma, Phymatoderma, Palaeodictyon* багряным водорослям (отдел Rhodophyta) (Ярков, 2008). Это позволило в палеоэкологических реконструкциях до того пустынное дно исчезнувших морских бассейнов окрасить разноцветной гаммой подводных лесов и лугов. Да и всевозможный ископаемый бентос различного систематического ранга, описанный из мезозоя и палеогена Поволжья, приобрел соответствующую пищевую базу в трофической пирамиде.

Вымершие, очевидно, в конце миоцена известковые макрофиты обитали в фациях накопления мелкозернистых и крупнозернистых осадков, седиментация которых происходила в условиях подвижного гидродинамического режима и значительного притока пресной воды. Современные водоросли, кроме харовых, отсутствуют в подобной среде. Прибрежные с песчаным дном зоны Мирового океана в основном занимают травы (высшие цветковые растения), изредка сифоновые водоросли *Caulerpa* с развитой ризоидной системой (Голлербах и др., 1977; Ярков, 2005).

Установлены три экологические группы багрянок с различным строением таллома: трубчатые *Stylinaliticeae* Yarkov, *Florilapinaceae* Yarkov (фации верхней сублиторали); не трубчатые *Volgogradellaceae* Yarkov (фации средней сублиторали); псевдо-трубчатые (фации накопления илов) (Ярков, 2008).

В прибрежных условиях «палеоценового» бассейна вертикально стоящие трубчатые талломы *Filiformis giganteus* Yarkov достигали высоты полутора метров и отдаленно напоминали маты сине-зеленых цианобактерий Акульей бухты (Австралия).

В процессе исследования в известковых талломах обнаружено клеточное строение. Размер цилиндрических кальцинированных клеток достигал 0.1 мм. Открыты весьма оригинальное внутреннее строение, не свойственное для *Corallinaceae*, и сложные циклы вегетативного размножения (цилиндрические «почки», дающих ветвистые побеги).

У эоценовых *Stylinaliticeae* обнаружено гетероморфное чередование поколений (возможно, имеющих отношение к тетраспорифитам, гаметофитам и карпоспорифитам). Выяснено, что комковатые, цилиндрические, членистые, листовидные, ветвистые, радиальные талломы являются формами вегетативного развития одного вида *Kallionasafalsus serpentine* Yarkov. Обнаружены в талломах многих таксонов ископаемых багрянок своеобразные репродуктивные органы – «кальцисферы» – от 1 до 3 мм в длину, в которых содержатся кальцинированные клетки до 0.1 мм в диаметре. Ихнологи, принимают кальцисферы за пеллеты (Янин, 1990; Seilacher, 2007). Палеоальгологи считают их спорангиофорами с кальцинированными яйцевидными спорангиями (Маслов, 1956) и цистами дазикладовых водорослей.

Очевидно перед нами особый тип вегетативного размножения. У нуллеспоровых (комковатых) форм развития кальцисферы располагались в специальных трубчатых вместилищах. У ветвистых форм кальцисферы высеивались на поверхность таллома, где после срачивания образовывали редкие веточки. Радиальный таллом *Florilapis luxuriaster* Yarkov полностью состоял из кальцисфер (Ярков, 2008).

Известковые макрофиты фанерозоя играли важную роль в процессах литогенеза и седиментации. Выяснено, что в формировании сливных песчаников и песчанистых стяжений (фигурных камней) из рыхлых песков важную роль играла известь макрофитов. Водоросли дают нам ключ к пониманию возникновения глауконита. Окатанные фрагменты известковых слоевищ, пропитанные фосфатом, участвовали в образовании многих фосфоритовых залежей позднего мезозоя и раннего кайнозоя Поволжья.

К истории науки:
Памятные даты 2009 года

- 130 лет со дня рождения **Андрея Васильевича Мартынова** (1879-1938), члена-учредителя Палеонтологического общества, видного палеонтолога, специалиста по ископаемым и современным насекомым и ракообразным, профессора Варшавского и Ростовского университетов, сотрудника Зоологического института и Геологического музея АН СССР, заведующего отделом насекомых ПИН'а. Он занимался пермскими, триасовыми, юрскими, меловыми и современными насекомыми и современными ракообразными. Автор 172 публикаций, в том числе 10 монографий, из которых основные: «К познанию фауны Trichoptera Кавказа», «Ручейники. 1. Trichoptera – Annulipalpia», «Лейасовые насекомые Шураба и Кизыл-Кии», «Пермские ископаемые насекомых Каргалы и их отношения».

- 120 лет со дня рождения **Альдоны Федоровны Лесниковой** (1889-1942) выдающегося палеонтолога и талантливого педагога, выпускницы Бестужевских курсов, ученицы Н.И. Андрусова, сотрудницы Геологического комитета, преподавателя и одного из создателей кафедры палеонтологии Ленинградского университета, лучшего знатока стратиграфии и фауны ордовикских и силурийских отложений Прибалтики и Ленинградской области, помощницы и друга заведующего кафедрой палеонтологии ЛГУ профессора М.Э Янишевского. Будучи педагогом по призванию, большую часть своего времени она отдавала чтению лекций, практическим занятиям, консультациям и проведению полевых практик и пользовалась большим авторитетом и любовью студентов. Совместно с М.Э Янишевским они подготовили многих выдающихся ученых – Б.П. Асаткина, А.П. Ротая, Е.М. Люткевича, В.А. Котлукова, Б.С. Соколова, Д.Л. Степанова и др.

- 120 лет со дня рождения **Георгия Федоровича Мирчинка** (1889-1942), крупного ученого-геолога, стратиграфа, талантливого педагога, организатора науки, выпускника МГУ, ученика А.П. Павлова, положившего начало изучению четвертичных отложений в нашей стране, декана физико-математического факультета и проректора МГУ, профессора и декана геологоразведочного факультета Московской горной академии, а после создания МГРИ – профессора и заведующего кафедрой исторической геологии, заведующего отделом четвертичной геологии ГИН'а, академика АН БССР, члена президиума и президента советской секции Международной ассоциации по изучению четвертичной геологии (руководил работами по составлению Международной карты четвертичных отложений Европы), основателя научной школы отечественных геологов-четвертичников. Еще будучи студентом, изучал верхнемеловые и палеогеновые отложения в Крыму и во многих районах европейской России. После окончания университета был оставлен для подготовки к профессорскому званию, а позднее утвержден приват-доцентом университета по курсу палеонтологии позвоночных. Он занимался изучением верхнемеловых и палеогеновых отложений фосфоритоносных областей Белоруссии и Украины и разработал нового расчленения палеогена северного крыла Украинской впадины. Одновременно его привлекали как консультанта к исследованиям, проводимым вдоль новых железных дорог. При этом он обратил внимание на четвертичные отложения, что и определило направление его последующей деятельности в геологии. В магистерской диссертации «Послетретичные отложения Черниговской губернии и их отношение к аналогичным образованиям остальной России» проявился характерный для всех последующих работ Георгия Федоровича комплексный подход к изучению памятников четвертичного периода и воссозданию его истории. В 1923 г. при его активном участии была составлена первая карта четвертичных отложений Европейской России, и уже в 20-ые годы он стал одним из крупнейших специали-

стов по четвертичной геологии Европы. Он неоднократно подчеркивал, что правильный путь развития геологии видится только в тесном взаимодействии науки и практики... «что прикладная геология получит правильное развитие лишь тогда, когда твердо будут разработаны теоретические основы науки». На протяжении ряда лет он был консультантом по вопросам энергетического строительства и водоснабжения в различных правительственных комиссиях. Его консультации были связаны с работами по водоснабжению Минска и Донбасса, осушению Колхиды, орошению Куринской низменности, по проектам реконструкции Куйбышевского гидроузла и строительства каналов Кумо-Манычского и Москва–Волга и др. Он был действительным членом Геологического и Географического отделений Московского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, с 1913 г. – действительным членом Московского общества испытателей природы (МОИП), с 1933 г. – председателем его геологического отделения (геологической секции), а позднее – ответственным редактором отдела геологии «Бюллетеня МОИП» и др. Автор 147 публикаций. Среди его учеников хорошо известны имена академиков Н.М. Страхова, В.В. Меннера, профессоров В.И. Громова, А.И. Москвитина, Н.И. Николаева и многих других.

- 110 лет со дня рождения **Полины Лукитичны Шульги** (1899-1986), почетного члена ВПО, видного стратиграфа и палеонтолога, многолетней сотрудницы и заведующей отделом палеозоя Института геологических наук АН Украины, крупного специалиста по стратиграфии палеозойских отложений и фауне каменноугольных двустворчатых моллюсков Украины. Ей принадлежит открытие отложений девонского возраста в Днепровско-Донецкой впадине, присутствия и палеонтологического обоснования кембрия на Украине. Она разработала стратиграфические схемы расчленения каменноугольных отложений Донбасса, Львовско-Волынского бассейна и других регионов.

- 100 лет со дня рождения **Елены Эрнестовны Беккер-Мигдисовой** (1909-1989), известного палеонтолога, многолетнего сотрудника ПИН'а, крупного специалиста по насекомым. Она изучала таракановых и цикадовых насекомых различного возраста – от каменноугольных отложений до современных. Являлась одним из авторов тома «Членистоногие» (раздел – «Трахейные и хелицеровые») справочника «Основы палеонтологии» (1962). Автор более 50 публикаций, в том числе 8 монографий. Основные: «Морфология и систематика пермских *Homoptera* юга СССР», «Палеозойские насекомые Кузнецкого бассейна», «Юрские насекомые Каратау», «Третичные равнокрылые Ставрополя» и др.

- 100 лет со дня рождения **Александры Ефремовны Глазуновой** (1909-2002), выпускницы Горного института, многолетней сотрудницы Геолкома – ЦНИГРИ – ВСЕГЕИ, известного стратиграфа и палеонтолога, большого знатока стратиграфии и фауны аммонитов нижнего мела Закаспия и Северного Кавказа. Занималась изучением аптских и альбских отложений Горной Туркмении и при этом провела ревизию всех изученных А.Д. Нацким обширных коллекций аммонитов из этих отложений, хранящихся в ЦНИГРМузее им. Ф.Н. Чернышева, и опубликовала их в своих монографиях («Новые и мало известные верхнеальбские аммониты Горной Туркмении», 1952; «Аммониты апта и альба Копет-Дага, Малого и Большого Балханов и Мангышлака», 1953 и др.). Подтвердила и осовременила зональную схему апта и альба Закаспия А.Д. Нацкого, впервые разработанную и сопоставленную им со стратотипической шкалой. Проводила исследования по изучению стратиграфии альбских отложений Дагестана, где ею было обосновано зональное расчленение альбского яруса. В конце 60-ых годов занималась детальным изучением как нижнемеловых, так и верхнемеловых отложений Поволжья. Провела палеонтологическое обоснование этих отложений на основании монографического изучения не только ископаемых аммонитов, но и двустворчатых моллюсков («Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Поволжья», 1973).

- 100 лет со дня рождения **Марии Алексеевны Калмыковой** (1909-2000), выпускницы геолого-почвенного факультета ЛГУ, ученицы Г.А. Дуткевича, многолетней сотрудницы Геолкома – ЦНИГРИ – ВСЕГЕИ, крупного микропалеонтолога и стратиграфа, известного специалиста по фораминиферам карбона и перми, ученого секретаря каменноугольной комиссии и члена бюро пермской комиссий МСК. С 1928 г., будучи студенткой, работала коллектором в Геолкоме, в Уральской группе, которая занималась геологической съемкой и разведкой угольных месторождений. После окончания университета со всей уральской группой была переведена из Геолкома во вновь организованный Нефтяной институт (ныне ВНИГРИ), где занималась одновременно с геолого-съемочными работами изучением фораминиферами, обрабатывая материалы по верхнему палеозою. Участвовала в работе геолого-съемочных партий Таджикско-Памирской экспедиции, изучала позднепалеозойские фузулиниды из разрезов Алайского и Заалайского хребтов и Дарваза. В 1938 году была арестована как жена «врага народа» и отправлена в Темлаг, в Мордовию, где иногда работала геологом (в Саранске, в проектной конторе Министерства сельского хозяйства Мордовии), занимаясь геологическими исследованиями для строительства плотин местных гидростанций и водохранилищ, проектированием артезианских скважин для промышленных предприятий. Ею была составлена гидрогеологическая карта основного водоносного горизонта для эксплуатационных скважин на воду в Мордовии. С 1955 г. во ВСЕГЕИ занималась составлением геологической карты Русской платформы, продолжала изучение позднепалеозойских фузулинид Средней Азии, разработала детальную стратиграфию перми Дарваза, а также изучала позднекаменноугольные и раннепермские фузулиниды и разработала детальную стратиграфию перми Русской платформы. Автор более 50 публикаций, наиболее значительные – «Фузулиниды Дарваза», монография по пермским фузулинидам и стратиграфии перми Дарваза, публикации по стратиграфии нижней перми северной части Русской платформы, по палеобиогеографии европейской части страны позднего карбона и ранней перми.

- 100 лет со дня рождения **Леонида Алексеевича Рагозина** (1909-1981) почетного члена ВПО, известного палеонтолога и стратиграфа, видного специалиста по фауне двустворчатых моллюсков перми, триаса и юры Ангариды, талантливого педагога, заведующего кафедрой исторической геологии Томского университета, профессора кафедры динамической геологии МГУ, профессора кафедры общей геологии Тюменского индустриального института, крупнейшего ученого по двустворчатым моллюскам угленосных отложений Кузбасса, Тунгусского, Минусинского и Горловского бассейнов. Его научная деятельность тесно связана с Сибирью. Основные области исследований – палеонтология и стратиграфия, региональная геология, четвертичная геология, геоморфология, неотектоника и полезные ископаемые. Автор 170 публикаций.

- 90 лет со дня рождения **Ираиды Павловны Морозовой** (1919-2007) крупного палеонтолога, известного специалиста по палеозойским мшанкам, многолетнего сотрудника и заведующего лабораторией ПИН'а, члена Проблемного совета ПИН'а, председателя его комиссии по мшанкам и члена комиссии по подготовке кадров, почетного и активного члена МОИП. Автор 166 публикаций, в том числе 16 монографий, из которых наиболее значимы: «Мшанки поздней перми», «Позднепалеозойские мшанки Северо-Востока СССР», «Пермские мшанки Арктики» и др.

- 90 лет со дня рождения **Веры Алексеевны Сытовой** (1919-2005), известного стратиграфа, одного из лучших специалистов по кораллам палеозоя, талантливого педагога, доцента кафедры палеонтологии МГУ, многолетнего секретаря секции палеонтологии МОИП, а позднее старшего научного сотрудника Ленинградского университета и института Земной коры, обстоятельного вдумчивого ученого. Ее исследования посвящены монографическому изучению ордовикских, силурийских и девонских комплексов ругоз из различных регионов бывшего СССР, анализу изменений этих ком-

плексов в пространстве и во времени, сравнению фауны ругоз разных районов и выявлению сходства или различия этих комплексов. При этом в процессе их изучения она уточнила систему ругоз, таксономическое значение отдельных признаков. Ей принадлежит открытие, важное для правильного понимания эволюции всего органического мира: древнейшие из известных нам ругоз (среднеордовикские) уже являются более высоко организованными по сравнению с предполагаемым «архетипом» подкласса. Их предшественники появились раньше, в кембрии, но их ранние представители не имели твердого скелета и не сохранялись в ископаемом состоянии. Ей также принадлежит заслуга в том, что она первая в нашей стране доказала систематическое значение особенностей микроструктуры скелета ископаемых ругоз. Участник коллективных исследований по изучению опорных разрезов силура Подолии и Тувы. Прирожденный педагог, доброжелательный человек, была любимым педагогом кафедры палеонтологии МГУ и ЛГУ, и подготовила несколько поколений палеонтологов. Автор 50 публикаций («О происхождении ругоз и их палеонтологическом ранге», «Раннепалеозойские ругозы Монголии и Тувы» (совместно с Л.М. Улитиной) и др.

- 80 лет со дня рождения **Зои Ильиничны Глезер** (1929-2006) всемирно известного диатомолога, крупного специалиста в области систематики, филогении и биостратиграфии палеогеновых силикофлагелатных и диатомовых водорослей, ученицы главы ленинградской школы диатомологов – В.С. Шешуковой-Порецкой. Вся ее научная деятельность была связана со ВСЕГЕИ. Она делала все возможное, чтобы расширить изучение диатомовых и кремнистых водорослей для целей стратиграфии и внедрения диатомового анализа в геологическую практику, и привлечь к этим исследованиям молодых специалистов. Занималась детальной стратиграфией кайнозойских отложений Поволжья, Урала, Западной Сибири и разработала для этих районов зональные шкалы по диатомовым палеогена. В последние годы изучала диатомовые водоросли кайнозоя Арктических районов. Много лет была научным секретарем отдела стратиграфии и палеонтологии ВСЕГЕИ. Автор и редактор многих публикаций.

- 80 лет со дня рождения **Леонида Сергеевича Гликмана** (1929-2000) известного биолога и палеонтолога, сотрудника Института биологии моря ДВО РАН, глубокого исследователя ископаемых зубов акул из палеогеновых и меловых отложений. Ему принадлежит большая заслуга в детальном изучении морфологических признаков и в разработке систематики этой сложной группы ископаемых организмов. Большое значение имеют его исследования по эволюции и по стратиграфическому значению мезозойских и кайнозойских ламноидных акул. Автор более 50 публикаций, из которых наиболее важны «Акулы и стратиграфия третичных отложений», 1964; «Диагностическое значение некоторых признаков зубов эласмобранхий», 1958; «Закономерности эволюции меловых и кайнозойских ламноидных акул», 1974.

- 80 лет со дня рождения **Кириллы Ивановны Кузнецовой** (1929-2005) известного ученого, крупного микропалеонтолога, многолетнего сотрудника ГИН'а, организатора науки, прекрасного оратора, внимательного, чуткого, высококультурного человека. Ведущий специалист в области микропалеонтологии и стратиграфии юрских отложений. Много сил, времени и труда отдавала развитию микропалеонтологических исследований в стране. Долгие годы успешно руководила Микропалеонтологической комиссией и Московской ассоциацией микропалеонтологии при МОИП. Большое научное значение имело ее участие в составе международной рабочей группы по границе юрской и меловой систем. Активный и доброжелательный член редколлегии журнала «Стратиграфия. Геологическая корреляция». Ее исследования отличаются глубоким проникновением во все проблемы, которыми она занималась. Будучи основным организатором Международного микропалеонтологического совещания (состоялось в 2005 г.), она самоотверженно с обостренной ответственностью работала по его подготовке, и

ее не стало в самом разгаре этих подготовительных исследований. Автор более 200 публикаций. Строгий и отзывчивый педагог.

- 80 лет со дня рождения **Светланы Всеволодовны Черкесовой** (1929-2007) прекрасного регионального геолога, известного биостратиграфа и палеонтолога, крупного специалиста по стратиграфии и фауне брахиопод девонской системы, выпускницы кафедры палеонтологии ЛГУ, многолетнего сотрудника НИИГА – СевМорГеология – ВНИИОкеангеологии. Глубокий, тщательный исследователь, провела много полевых сезонов, изучая палеозойские отложения Советской Арктики (о. Новая Земля, п-ов Таймыр и др.). Большой знаток стратиграфии девонских отложений, она разработала схемы расчленения по брахиоподам для многих районов этого региона. Широко известны ее палеонтологические исследования по морфологии, систематике и стратиграфическому значению девонских брахиопод. Автор более 150 публикаций. Один из авторов справочных изданий «Геологическое строение СССР», «Стратиграфия СССР. Девонская система» и др.

О следующих выдающихся палеонтологах, чьи памятные даты приходятся на 2009 г. см. «Тезисы XLV сессии Палеонтологического общества», С.-Петербург, 1999. «История науки», с. 75-83:

- 120 лет со дня рождения Гертруды Федоровны Вебер (1889-1942)
 - 120 лет со дня рождения Владимира Ивановича Крокоса (1889-1936)
 - 120 лет со дня рождения Екатерины Владимировны Лермонтовой (1889-1942)
 - 120 лет со дня рождения Дмитрия Васильевича Наливкина (1889-1982)
 - 120 лет со дня рождения Александра Дмитриевича Нацкого (1889-1968)
 - 120 лет со дня рождения Софьи Викторовны Семихатовой (1889-1973)
 - 120 лет со дня рождения Елизаветы Дмитриевны Сошкиной (1889-1963)
 - 120 лет со дня рождения Георгия Николаевича Фредерикса (1889-1938)
 - 110 лет со дня рождения Камбая Аскеровича Ализаде (1899-1990)
 - 110 лет со дня рождения Николая Лазаревича Бубличенко (1899-1990)
 - 110 лет со дня рождения Алексея Петровича Быстрова (1899-1959)
 - 110 лет со дня рождения Лидии Григорьевны Дайн (1899-1985)
 - 110 лет со дня рождения Ольги Константиновны Каптаренко-Черноусовой (1899-1984)
 - 110 лет со дня рождения Северина Ивановича Пастернака (1899-1994)
 - 110 лет со дня рождения Михаила Алексеевича Плотникова (1899-1984)
 - 110 лет со дня рождения Константина Владимировича Радугина (1899-1985)
 - 110 лет со дня рождения Василия Ермолаевича Руженцева (1899-1978)
 - 110 лет со дня рождения Владимира Демьяновича Фомичева (1899-1965)
 - 110 лет со дня рождения Валентины Сергеевны Шешуковой-Порецкой (1899-1990)
 - 100 лет со дня рождения Романа Львовича Мерклина (1909-1971)
 - 100 лет со дня рождения Евгении Алексеевны Модзалевской (1909-1983)
 - 100 лет со дня рождения Георгия Павловича Радченко (1909-1972)
 - 100 лет со дня рождения Бориса Борисовича Чернышева (1909-1941)
 - 90 лет со дня рождения Нины Ивановны Маслаковой (1919-1988)
 - 80 лет со дня рождения Тамары Владимировны Машковой (1929-1979)
 - 80 лет со дня рождения Антонины Ивановны Моисеевой (1929-1995)
 - 80 лет со дня рождения Вячеслава Георгиевича Халымбаджи (1929-1997)
- и «Тезисы XLVI сессии Палеонтологического общества», С.-Петербург, 2000 г., с. 100-107:
- 160 лет со дня рождения Ивана Федоровича Шмальгаузена (1849-1894)
 - 130 лет со дня рождения Андрея Дмитриевича Архангельского (1879-1940)
 - 130 лет со дня рождения Ивана Васильевича Даниловского (1879-1959)
 - 90 лет со дня рождения Георгия Ивановича Немкова (1919-1994)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Вступительное слово Президента Палеонтологического общества академика Б.С. Соколова. Биохроностратиграфия и эволюция биосферы.....	3
А.Г. Аблаев, С.А. Сафарова, И.К. Пущин. Палеонтологическое обоснование возраста угленосных отложений Пушкинской впадины (Южное Приморье).	9
С.А. Анисимова, Н.К. Гелетий, С.Н. Коваленко. Фитолиты мезо-неопротерозойских осадочных бассейнов Байкало-Патомского района	9
В.А. Антонова, Я.М. Гутак, З.А. Толоконникова. Условия формирования камышенской свиты (нижний девон) Горного Алтая.	11
А.Л. Анфимов. Водорослевые биофации верхнедевонских известняков восточного склона Среднего Урала	13
М.М. Астафьева, А.Ю. Розанов, Н.А. Алфимова, А.Б. Вревский, В.А. Матреничев. О микроорганизмах и древних (архейско-раннепротерозойских) корках выветривания.....	14
М.С. Афанасьева, Э.О. Амон. Уединенные популяционные волны и динамика эволюции девонских радиолярий с двумя пористыми сферами и одной основной иглой.....	16
А.М. Ахмедов, М.Ю. Белова. Положение микрофоссилий в сводном разрезе протерозоя Балтийского щита и связь их с минерагенической специализацией вмещающих осадочных комплексов	18
В.С. Байгушева. Степной позднеплейстоценовый зубр <i>Bison priscus</i> Voljanus Приазовья (по материалам из местонахождения Порт-Катон).....	20
И.М. Барг. Палеоэкологические реконструкции для создания детальных стратиграфических схем кайнозойских отложений Южной Украины.....	21
В.Н. Беньямовский. Палеогеографические и палеобиогеографические реконструкции осадочных бассейнов палеоцена Северо-Западной Евразии и их использование для биостратиграфии (по материалам бентосных фораминифер)..	23
А.В. Бирюков. Об использовании неоплейстоценовой микротериофауны при палеоэкологических реконструкциях на востоке Окско-Донской равнины. .	25
О.В. Богоявленская. Роль строматопорат в изучении девонских бокситовых месторождений Урала	27
Н.Ю. Брагин. Радиолярии бореального триаса и возможности прямой бореально-тетической корреляции.....	28
Л.Г. Брагина. Радиолярии рода <i>Afens</i> Riedel et Sanfilippo и стратиграфия верхнего мела низких и умеренных широт (на примере Южного Кипра и островов Мало курильской гряды)	30
Э.М. Бугрова. Биозональность как основа совершенствования региональных стратиграфических схем и детальности корреляции (на примере палеогена Северного Кавказа и Туркмении).....	31
А.С. Бяков. Новая региональная биостратиграфическая схема перми Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам	34
Л.И. Ветлужских. Биостратиграфическое обоснование местных и региональных стратиграфических схем палеозоя Бурятии.....	36
С.О. Вялова, В.М. Палий. Олег Степанович Вялов и его роль в развитии отечественной палеонтологии	38
В.Г. Ганелин. Биозональный метод или биозональный фундамент стратиграфии?	40
А.Ю. Гладенков. Зоны по диатомеям и их роль в совершенствовании стратиграфических схем кайнозоя Дальнего Востока	42

Ю.Б. Гладенков. К 150-летию использования «зон» в стратиграфии. Современное состояние проблемы	44
Ю.Б. Гладенков, А.Ю. Гладенков. Отражение проблем стратиграфических исследований на 33-ем Международном геологическом конгрессе.....	45
СВ. Демидова, Г.К. Хурсевич, С.А. Феденя. Биостратиграфическое значение диатомовых комплексов неогена и плейстоцена Беларуси	46
А.В. Дронов, В.Б. Кушлина. О находке гигантских <i>Rusophycus</i> в среднем ордовике Сибирской платформы	48
М.А. Ембаева, Н.А. Алексеева. Позднекайнозойские мелкие млекопитающие Западного Забайкалья: этапы их развития и значение для стратиграфии неогена и квартера	50
А.В. Журавлев, Я.А. Вевель. Граница девонской и каменноугольной систем в зональных последовательностях по конодонтам и фораминиферам Севера Урала и Тимано-Печорской провинции.....	52
В.А. Захаров. Палеонтология и геология: взаимодействие при прогнозе и поисках месторождений полезных ископаемых.....	54
О.Н. Зезина. Формирование голоценовой фауны как результат океанических перестроек (на примере брахиопод).....	56
В.Ю. Зосимович, Т.С. Рябоконт, Е.А. Соляник, Т.В. Шевченко. К биостратиграфии палеогеновых отложений юго-западного района Днепровско-Донецкой впадины (Украина).....	57
Н.П. Калмыков. Фауна юго-восточной Сибири в антропогене	59
А.В. Каныгин. Проблемы реформирования Международной стратиграфической шкалы (МСШ) в свете современных представлений о периодизации геологической истории биосферы (на примере нижнего палеозоя)	61
А.А. Касумзаде, С.А. Ахмедова. О титонском комплексе аптихов Малого Кавказа (Азербайджан).....	63
Н.Б. Келлер, С.Д. Николаев, Н.С. Оськина. Определение возраста глубоководных видов склерактиниевых кораллов на основании температурных границ их обитания.....	65
Г.Н. Киселев. Морфогенез и палеоаутэкология силурийских цефалопод..	67
Т.В. Клец. Фациальная приуроченность раннеоленекских конодонтофорид Севера Средней Сибири и пути совершенствования стратиграфических схем.....	69
А.Г. Константинов. Роль биозонального метода в совершенствовании стратиграфических схем триаса Северо-Востока России.....	71
Л.Ф. Копаевич. Комплексное зональное расчленение верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы как основа для палеогеографических реконструкций.....	73
Т.Н. Корень. Глобальные и региональные стратиграфические подразделения: стратотилические разрезы границ и корреляция	75
Т.Н. Корень. Палеонтология на 33 сессии Международного геологического конгресса, Осло, 2008.....	77
И.В. Коровников. Фациальные комплексы трилобитов раннего и начала среднего кембрия внешнего шельфа Сибирского палеобассейна	78
Э.И. Лосева, В.Н. Филиппов. Проблематичные органические остатки в плейстоцене северо-восточной части европейской России.....	80
В.Ю. Лукин. Табуляты на рубеже силура и девона на Приполярном Урале.	83
С.Ю. Малёнкина. Юрские строматолиты Восточно-Европейской платформы.....	85

В.Н. Манцурова. Уточнение зональной палинostrатиграфической схемы верхнефранских отложений Волгоградского Поволжья	87
А.В. Матвеев, С.О. Зорина, Н.И. Афанасьева. Известковый нанопланктон терминального маастрихта в разрезе «Красный Октябрь» (Саратовская область).	89
П.В. Медведев. Новые палеонтологические находки в палеопротерозое Карелии	91
П.В. Медведев, В.В. Макарихин. Палеонтологические критерии расчленения и корреляции раннедокембрийских образований на примере восточной части Балтийского щита	92
О.Р. Минина, Л.И. Ветлужских, Л.Н. Неберкутина. Новые палеонтологические данные по разрезу палеозоя Верхне-ангарского хребта как основа совершенствования местной стратиграфической схемы (Бирамьино-Янгудская зона, Западное Забайкалье)	93
В.З. Негруца. Биостратиграфические основы геохронологии докембрия.	96
Ф.В. Никольский, С.А. Анисимова. Палеогеография средне-позднекембрийских и ранне-среднеордовикских морских бассейнов Восточной Сибири.	98
Т.Ф. Обадэ. Прохорез древнейших слонов (<i>Elephantidae</i> , Gray, 1821) в Старом Свете	99
М.В. Ошуркова. Фациально-палеоэкологический подход при палеоботанических исследованиях для совершенствования местных и региональных стратиграфических схем	101
Е.М. Первушов, В.Б. Сельцер. «Региональный музей Землеведения» Саратовского государственного университета: история и современное состояние...	103
Е.Б. Пещевицкая, О.С. Урман, Б.Н. Шурыгин. Ранневаланжинские ассоциации фауны и палиноморф юго-восточной окраины Западно-Сибирского бассейна: биостратиграфический и палеоэкологический аспекты	105
Т.Н. Пинчук, Е.А. Бондарь, Л.В. Бурындина. Использование палеогеографических реконструкций чокракского бассейна при поисках углеводородов в Западно-Кубанском прогибе (по данным фораминифер и остракод)	107
Д.П. Плакс. Таксономическая численность и характеристика скелетного материала позвоночных девона Беларуси	109
Д.П. Плакс, С.А. Кручек. Об ихтиофауне франских отложений Латвийской седловины бассейна реки Сарьянки (Беларусь)	111
В.Н. Подковыров. Палеоэкология микробиот верхнего протерозоя Сибири: значение для биостратиграфии	113
В.М. Подобина, Т.Г. Ксенева. Фораминиферовые зоны верхнего мела юго-востока Западной Сибири, их корреляция с зонами сопредельных провинций...	115
В.М. Подобина, Г.М. Татьяна. Становление и развитие микропалеонтологии в Томском госуниверситете (к 40-летию юбилею)	117
А.В. Попов. Стратиграфия и геологическая карта	120
А.Л. Рагозина, Д. Доржнамжаа, А.В. Краюшкин, Е.А. Сережникова, Б. Энхбаатор. Биостратиграфия и корреляция венд-кембрийских отложений и диамиктиты запада Монголии	122
Е.Г. Раевская, Е.Ю. Голубкова. Биостратиграфический метод в определении возраста и корреляции докембрийских образований: практика применения и возрастающее значение	124
М.А. Рогов, Д.Б. Гуляев, Д.Н. Киселев. Палеобиогеография и корреляционный потенциал инфразональных биостратиграфических подразделений...	127
Д.А. Рубан. Об использовании событийных уровней для межрегиональной корреляции юрских отложений Северного Кавказа	129

В.Б. Сельцер. Бореальное событие в ранебатском бассейне юго-востока Русской плиты.....	131
Н.В. Сердюк. Позднеплейстоценово-голоценовые мелкие млекопитающие Северо-Западного и Центрального Алтая.....	133
Е.А. Сиренко. Использование спорово-пыльцевого анализа для расчленения неоплейстоценовых отложений Украины.....	135
Е.С. Соболев, Т.В. Клец. Новые данные по конодонтам и биостратиграфия нижнего и среднего триаса Восточного Таймыра (север Средней Сибири).	137
Е.В. Сокиран. Хемостратиграфия верхнего девона Восточно-Европейской платформы по изотопному составу карбонатного углерода и кислорода из раковин брахиопод.....	138
А.Н. Соловьев. Семогенез как аспект филогенеза и его значение для стратиграфии (на примере морских ежей).....	140
А.М. Станевич, Т.А. Корнилова, К.Е. Наговицин. Мезопротерозойские микрофоссилии Среднеангарского и Оленекского районов Сибирской платформы: применение для палеогеографических реконструкций.....	142
Т.В. Стукова. Зональная палиностратиграфия визейских терригенных отложений северо-востока Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Пермское Прикамье).....	143
Г.М. Сунгатуллина. Зональное расчленение башкирского яруса востока Русской плиты по конодонтам.....	145
Е.Е. Сухов. Биохории Казанского моря.....	147
А.А. Суяркова, Т.Н. Корень. Граптолиты и стратиграфия ордовика Ленинградской области: новые данные.....	149
О.П. Тельнова. Зональная схема расчленения по миоспорам средне-верхнедевонских отложений в Тимано-Печорской провинции.....	150
Т.Ю. Толмачева. Пелагические сообщества коноднтов в кремнистых отложениях верхнего ордовика Центрального Казахстана.....	152
Ю.В. Удодов, О.П. Мезенцева. О продолжительности существования видов девонских трепостомид (Bryozoa).....	153
М.А. Федонкин. Проблема происхождения жизни и палеонтология.....	155
С. Финни. Международная комиссия по стратиграфии (МКС-МСГН): задачи, успехи и трудности.....	157
С.Н. Хафаева. Палеофациальный анализ нижнемеловых отложений разреза Северо-Вологачанской скважины (Усть-Енисейский район) по фораминиферам.....	158
В.С. Цыганко. Биособытийная составляющая границ стратиграфических подразделений.....	160
Б.И. Чувашов, В.В. Черных, Н.В. Устьянцева. История формирования и важнейшие рубежи в развитии биоты Восточно-Европейского раннепермского бассейна; ее биогеографические связи.....	162
В.Г. Шпуль. Палиностратиграфия миоцена Центральных районов Восточно-Европейской платформы.....	164
А.С. Щенникова, В.В. Аркадьев. Тинтинниды (Tintinnoidae, Infusoria) из титон-берриасских отложений Горного Крыма.....	166
М.А. Эфендиева, Р.Г. Бабаев, К.Л. Джонсон. Зональное расчленение майкопской серии Гянджинского нефтегазносного района (Азербайджан).....	168
А.Г. Ядрейкина, А.В. Каныгин, А.В. Тимохин, Т.В. Гонта. Горгоонты и биостратиграфические зоны ордовика Сибирской платформы и проблема их сопоставления с новыми ярусными эталонами Международной стратиграфической шкалы.....	169

Р.Р. Якупов, А.А. Суяркова. Позднепалеозойские отложения и их корреляция на западном склоне Южного Урала по граптолитам	171
А.А. Янков. Проблемы систематики и экология известковых макрофитов (Rhodophyta) прибрежных экосистем фанерозоя.....	172
СВ. Лобачева. К истории науки: Памятные даты 2009 года	175

Отпечатано средствами оперативной полиграфии в типографии ООО «ЭлекСис», Санкт-Петербург, ул. Моисеенко, д. 10., Формат 60x84 1/8. Тираж 250 экз. Заказ № 35