

**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ**

**LV СЕССИЯ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

**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

4

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 которого 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 проникает 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,

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

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 био-геосферным 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, присущем 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 геоисторической динамике Земли. В.И. Вернадский прекрасно понимал, что биосфера в широком смысле это среда - оболочка жизни, подобная физическим оболочкам,⁷ 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 радиогеологии, задумался о времени в геологии, когда оказалось, что открыт радиогенный (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 протерозое. 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 гео-космодинамическими 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 пришло (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

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

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

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 более 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, открывшая 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.