



УДК 551.7:56

## КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНЕТАРНОЙ И РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

В. И. Краснов\*

Рассмотрена проблема развития органического мира в геологическом прошлом как фундаментальная основа планетарной шкалы стратиграфии, отражающая общие представления эволюции от древнейших примитивных организмов до современного разумного существа – человека. Обращено внимание на необходимость уточнения шкалы, поисков и изучения переходных форм от одних организмов к другим как доказательной базы, подтверждающей это общее направление эволюции органического мира. Затронута проблема совершенствования фундаментальной основы региональных и местных шкал стратиграфии, связанная с различиями в вещественном составе осадков.

**Ключевые слова:** эволюция, развитие, шкала, кембрий, ордовик, силур, девон, археоциаты, брахиоподы, свита, слою.

## THE CONCEPT OF ORGANIC EVOLUTION. IMPROVEMENT OF GLOBAL AND REGIONAL STRATIGRAPHIC BASIS FOR GEOLOGICAL STUDIES

V. I. Krasnov

The paper deals with the problem of organic development in the geological past as a fundamental basis for the global stratigraphic scale which gives a general idea of the evolution from the most ancient primate organisms to the modern sentient being – man. Attention is drawn to the necessity to improve the scale, to search for and study transitional forms of some organisms to others as a demonstrative basis supporting this general trend of organic evolution. We touch upon the problem of improving fundamental bases of regional and local stratigraphic scales which centers around distinctions in organic content of sediments.

**Key words:** evolution, development, scale, Cambrian, Ordovician, Silurian, Devonian, archaeocyatha, brachiopods, formation, layers.

Поиски закономерностей в развитии органического мира Земли и совершенствование стратиграфических шкал всегда вызывали колоссальный интерес естествоиспытателей. Многие открытия сегодня составляют фундаментальную основу планетарной шкалы стратиграфии, без которой немислимы геологические карты, открытия стратиграфических уровней, перспективных на различные виды полезных ископаемых, прогнозные оценки, важные для экономического развития и благосостояния человечества. В этом заключается огромнейшая практическая значимость стратиграфии и палеонтологии. Сама история геологического развития планеты будто основана непосредственно на постепенных, поступательных, необратимых и постоянно развивающихся процессах преобразований в органическом мире. Знания о них – одна из важнейших особенностей человеческой культуры. Именно поэтому планетарную шкалу по своей значимости можно сравнить с периодической системой элементов Д. И. Менделеева. Об этом я писал уже не раз [7–9]. Разработка стратиграфической основы девонских и каменноугольных отложений Русской платформы, Западно-Сибирской плиты, рифейских, вендских и кембрийских образований Восточной Сибири оказала неоценимую

помощь в открытии крупнейших нефтегазоносных провинций XX века – Восточно-Европейской, Западно-Сибирской и Восточно-Сибирской. В этом и заключается прямое применение стратиграфии и палеонтологии в практике нефтегазопроисковых работ, их роль в укреплении энергетической мощи России, ведущей, в свою очередь, к усилению ее экономического потенциала.

Тем не менее как планетарная, так и региональные стратиграфические шкалы, безусловно, нуждаются в постоянном совершенствовании, особенно с целью обоснования закономерностей развития органического мира: ведь именно конкретные палеонтологические материалы составляют главную доказательную базу исторического развития Земли.

Действительно, мы уже привыкли к убеждению, что органический мир развивался от самых примитивных форм живых существ в архее до самых высокоразвитых в квартере. Это постепенное, всё усложняющееся развитие после трудов Ч. Дарвина мы привыкли называть эволюцией. Казалось бы, найдена главнейшая закономерность развития органического мира. Теория эволюции привела нас к открытию временных этапов развития Земли и населяющего ее органического мира, позволив расположить обнаруженные закономерности в определенном порядке – от древ-

\* ФГУП «СНИИГГиМС», Новосибирск



нейших геологических событий до самых современных. Как будто ничего более и не нужно.

Теория эволюции, наиболее четко и внятно разработанная великим Дарвином [5], нашла понимание у многих и многих последующих поколений ученого мира. И все-таки эта последовательная и в принципе верная система развития органического мира конкретными палеонтологическими данными подкреплена слабо.

В своей великолепной книге «Введение в теорию стратиграфии» С. В. Мейен утверждал, что для стратиграфии имеет значение лишь «твердо установленный факт эволюции организмов в геологическом прошлом» [14]. К сожалению, таких фактов мало или нет вообще. Очевидно, поэтому он сделал вывод, что «парадная лошадь дарвинизма» – эволюционный ряд копытных, установленный В. О. Ковалевским, еще в начале нашего века (работы М. В. Павловой) оказался не аутентичной филогенией, а лишь свидетельством общего направления непарнопалых» [14, с. 89]. Отсюда, и планетарная шкала, основанная лишь на общем представлении об эволюции органического мира, также слабо подтверждена конкретными фактами.

В этом и заключается некоторый парадокс: с одной стороны, выбрана как будто самая верная фундаментальная основа шкалы, а с другой – фактических данных о постепенных превращениях одних организмов в другие крайне мало.

Приведем несколько примеров.

В начале раннего кембрия появились археоциаты. Как? Откуда? Кто был их предшественником? В конце раннего кембрия они исчезли навсегда. Были ли у них потомки? Нам об этом ничего неизвестно. А ведь такие сведения были бы очень кстати для подтверждения эволюционной парадигмы. Так, важно было бы узнать о происхождении тех, скелеты которых содержатся в разрезе на р. Алдан: *Arhaeolynthus polaris* (Vol.), *Gryptoporocyathus jinicanensis* Zhur., *Nochorocyathus sunnagicus* (Zhur.) и др. [6]. Хотелось бы знать то же самое и о моллюсках, беззамковых брахиоподах, других организмах, но в данном случае важны именно археоциаты как ортостратиграфическая группа для раннего кембрия. Какое отношение их быстрое появление и столь же быстрое исчезновение имеет к эволюции? Может быть, это просто тупиковая ветвь? Ведь в самом понятии эволюции «необратимое историческое развитие живой природы ... рассматривается как результат более или менее длительных изменений ее предшествовавшего состояния; в более узком смысле – представление о медленных, постепенных количественных изменениях» [14]. В приведенном примере не наблюдается ничего подобного.

Мы не знаем, кто был предшественником первых трилобитов в атдабанском веке (*Profallotaspis jakutensis* Rep., *Bigotina* sp., *Hebediscus* sp., *Archaeaspis hupei* Rep., *Delgadella anabara* (Laz.)

и др. [6], ясно лишь: эволюционными процессами это объяснить невозможно. Нет фактической базы.

Аналогична и проблема развития ордовикских брахиопод на Сибирской платформе. Если в кембрии в основном жили беззамковые брахиоподы, то в ордовике – замковые. Мы не обладаем прямыми доказательствами того, как кембрийские брахиоподы повлияли на развитие ордовикских, не знаем, имелась ли между ними преемственность. И эта важнейшая проблема оказалась для нас неразрешимой. Возможно, помогли бы специальные исследования, но пока мы не проявили к ним интереса, очевидно, в связи со сложностью поиска связующих форм.

Правда, есть и другое довольно убедительное объяснение. Изучение скелетов организмов, в том числе трилобитов и брахиопод, помогает решать главные практические задачи – определять возраст литостратиграфического подразделения и разрабатывать биостратиграфические шкалы, а поиск связующих форм – задача, на первый взгляд, второстепенная, не имеющая прямой практической отдачи.

Не заинтересовала ученых и проблема эволюционной трансформации видов брахиопод от одной эпохи к другой, от века к веку в ордовикском периоде, и не только в нем. Обычно, как и принято в геологической практике, мы совершенно справедливо довольствуемся выявленными отличиями в видовом составе групп организмов, порой весьма резкими. Конечно, это очень важно для практики, особенно для расчленения разрезов на стратиграфические подразделения и возможности проведения более четких границ между ними. Но какое отношение имеют к процессам эволюции такие контрастные изменения в составе скелетов вымерших организмов?

В гурагирской свите раннего – среднего ордовика на Сибирской платформе известный специалист А. Г. Ядренкина, создавшая зональную стратиграфическую шкалу ордовика Сибирской платформы по брахиоподам, выявила вид *Leontiella gloriosa* Yadr., в ангирской – *Hesperorthis ignicula* (Raymond), *Evenkina lenaica* (Girardi), *Atelelasma peregrinum* (Andr.), *Trieplesia ayakliensis* Yadr., *Rafinesquina ermani* Andr., *Platymenamara* (Andr.), *Oepekina turgida* Yadr., в расположенных выше амарканской – *Rastricellula raymondi veta* Yadr., *Lenatoechia lenaensis alia* Yadr., *Platimena amara* (Andr.), загоднинской – *Mimella panna* Nikif., *Atelelasma carinatum* (Andr.), *Strophomena mangazeica* Andr., *Rastricellula raymondi kulumbensis* Yadr. [18]. Казалось бы, этого ряда организмов достаточно для вывода об их эволюционных преобразованиях, но, к сожалению, это не так. Благодаря А. Г. Ядренкиной нам известны брахиоподы разного состава, но неизвестны прямые признаки связи между ними.

Подобные контрастные различия, скорее всего, связаны с изменениями условий среды обитания брахиопод. Во время формирования гурагир-



ской свиты условия среды были благоприятны для накопления глинисто-доломитовой и доломито-мергельно-алевроитовой составляющих, ангорской свиты – известковой, органогенно-обломочной и глинистой, амарканской – пестроцветной мергелистой известково-доломитовой и алевроитовой кварцевой. Литологические различия позволяют восстановить различия в условиях среды обитания брахиопод и определить границы между свитами, но, как и прежде, для рассуждений об эволюционных преобразованиях данных практически нет.

Мы не имеем сведений, которые помогли бы обнаружить признаки эволюционных преобразований брахиопод силура Сибирской платформы. Их жизнеобеспечение также, скорее всего, было связано с условиями среды обитания. По результатам исследований Т. В. Лопушинской, одного из ведущих специалистов в этой области, в мойероканском горизонте раннего лландовери обнаружены *Isortis neocrassa* (Nikif.), *Eoplectodonta pumila* Lop., *Aegiria norilskensis* Lop., *Brevilamnulella undatiformis* Roz., *Septatrypa antiquata* Nikif., *Alispira gracilis* Nikif., *Idiospira khetaensis* Lop., *Cryptothyrella lacrima* Nikif., *Strophomena striatissima* (Poul.), *Codinia gracilis* (Andr.), *Clorinda undata* (Sow.), *Zygospiraella duboisi* (Vern.) [13]. В них не отмечено никаких переходных признаков от ордовика к силуру, как и преемственности между брахиоподами мойероканского и хаастырского горизонтов позднего лландовери. В последнем содержатся *Dalejina ribnayensis* (Lop.), *Leptaena? khantaica* Lop., *Morinorhynchus proprius* (Lop.), *Lenatoechia multicostata* Lop., *Plectatrypa wenlockiana* Lop., *Eohowellella minima* (Lop.), *Mendacella tungussensis* Nikif., *Stegerhynchus pseudonucleus* Nikif. et T. Modz., *S. extendilatus* Lop., *S. mojeroensis* Lop., *S. decemplicatus duplex* Nikif. et Modz., *Lenatoechia ramosa* Nikif., *Anabaria rara* Nikif., *Alispira tenuicostata* Nikif., *A.? rotundata* Nikif. et T. Modz., *Plectatrypa wenlochiana* Lop., *Hyattidina? parva* (Nikif.), *H. (?) acutisummitatus* Nikif. et T. Modz., но и эти брахиоподы не дают повода даже предположить преемственность видов.

Еще один пример, связанный уже с девонскими брахиоподами из терригенно-карбонатных пород Салаира. Некоторые различия в составе позволили специалистам расчленить эти образования на слои с географическими названиями. Затем эти слои механически были переведены в ранг свит с теми же географическими названиями. В осадконакоплении этого разреза практически не было перерывов, в нем содержатся фрагменты скелетов морских, главным образом бентосных, организмов, и, казалось бы, здесь проще обнаружить непрерывные постепенные, медленные и необратимые переходы в их развитии, что подтвердило бы учение об эволюции морских обитателей.

Томь-чумышская свита (томь-чумышский горизонт) содержит следующие виды брахиопод: *Protathyris sibirica* Zintch., *P. praecursor* Kozl., *Howellella laeviplicata* Kozl., *H. ex gr. angustiplicata*

*Kozl.*, *Lancemania borealiformis* (Siem.), *Schizophoria ex gr. striatula* Schl., *Gipidula pelagica* Barr., *Chonetes subgibbosa* Scup. [15], захороненные преимущественно в аллохтонных и автохтонных темно-серых известняках. В отложениях расположенной выше крековской свиты (крековский горизонт) состав брахиопод иной: *Karpinskia conjugula* Tschern., *Gipidula verae* Ržon., *G. kayseri* (Peetz), *Cymostrophia stephani* (Barr.), *Latonotoechia latona* (Barr.), *Nymphorhynchia nympa* (Barr.), *Spirigerina marginalis sibirica* Ržon., *Spinatrypa margaritoides* Ržon., *Leptagonia eodevonica* Ržon., *Isortis inostranzewi* (Peetz), но содержатся они также в аллохтонных и автохтонных, только светло-серых известняках. Между отложениями этих свит (горизонтов) зафиксирован постепенный переход. По вещественному составу пород не представляется возможным выявить следы перерыва и, соответственно, четко различимые события; запечатлены постепенные переходы между слоями – темно-серые известняки замещены светло-серыми и серыми. А вот в видовом составе брахиопод изменения сравнительно резкие, поэтому можно наметить этапы этих изменений, очевидно, связанные со сменой условий среды обитания, но не фиксируемые при макроскопическом исследовании осадков. Возможно, это следствие тончайших колебаний химического состава вод в морском бассейне.

Можно привести еще много подобных примеров, в том числе связанных с другими группами организмов. И все они подтверждают недостаточность фактических данных для рассуждений об эволюции с позиции теории Ч. Дарвина.

Приходится констатировать, с одной стороны, отсутствие прямых макролитологических признаков изменения среды обитания брахиопод, а с другой – сравнительно резкие различия в их видовом составе. Мы не можем утверждать, что они вызваны процессами эволюции, однако эти различия позволяют решать важнейшую проблему возраста слоев (томь-чумышская свита отнесена к лохковскому ярусу, крековская – к пражскому), а также проблему биостратиграфических границ и корреляции литостратиграфических подразделений, в которых захоронены брахиоподы. Задача обнаружения постепенных переходов одних видов брахиопод в другие даже не ставится. Мы не можем выяснить, как оказались эти брахиоподы в морях времени формирования осадков томь-чумышской и крековской свит и почему они исчезли.

Приведу еще пример. Над терригенно-карбонатным комплексом крековской свиты расположены известняки малобачатской свиты. В них обнаружено значительно большее количество брахиопод. Из 72 видов лишь 8 содержится в известняках крековской свиты [17]: это так называемые доживающие формы, не имеющие отношения к процессу эволюции, поскольку неизвестны их происхождение и взаимосвязи с древнейшими и новыми формами.



Позднее в морях времени накопления осадков салаиркинской свиты в известковых илах, глинах, алевролитах и даже песках захоронялись скелеты другого комплекса брахиопод – *Paraspirifer gurjevskensis* Ržon., *Gipidula pseudoacutolobata* Ržon., *Eoproductella salairica* Ržon., *Spinatrypa batschatica* Aleks., *Uncinulus parallelepipedus* (Bron.). Вывод тот же: зафиксировано резкое изменение видового состава комплекса в сравнении с кривковским и малобачатским, а в осадках – появление большего количества глинистых, алевролитовых и песчаных разностей. И в этом случае очевидны эволюционные преобразования в составе слоев от томь-чумышской свиты до салаиркинской (но не в видовом составе брахиопод), поэтому полагать, что эти изменения имеют отношение к эволюционному процессу, преждевременно. Скорее всего, и тут они были связаны с какими-то изменениями химического состава морской воды.

Привычный прагматический подход к проблемам изучения органического мира в целях расчленения и корреляции земных слоев весьма полезен для решения многих практических задач геологии – определения возраста слоев, их корреляции, поисков продуктивных стратиграфических уровней, восстановления истории геологического развития целых регионов, континентов и Земли в целом, палеоландшафтных обстановок, времени геодинамических процессов и т. п. К сожалению, он неэффективен при поисках доказательной базы эволюционных изменений.

Еще раз подчеркну, что резкая трансформация в видовом составе органического мира имеет важное значение при разработке и совершенствовании региональных и межрегиональных стратиграфических шкал. Именно она фиксирует наиболее четкие события, связанные с вымиранием одних форм организмов и возникновением других. Важно знать причины, их вызвавшие. Для этого необходимы специальные исследования, в том числе связанные с поисками генетических особенностей организмов и связующих звеньев между видами.

К сожалению, чаще всего мы исходим в своих исследованиях из одного общего постулата о необратимости и постепенности в развитии органического мира – от «первичного бульона» до разумного существа.

Я уже приводил высказывание С. В. Мейена [14, с. 89] о важности твердо установленных фактов эволюции. Редчайшие попытки обнаружить их на видовом уровне уже имеют место [2 и др.].

Несколько слов о кризисах и катастрофах. На первый взгляд, они имеют мало отношения к проблемам эволюции и в большей степени должны учитываться при разработке региональных и местных шкал. «Кризис (от греческого слова *krisis*) – решение, поворотный пункт, исход» [16]; «кризис (*krisis*) – событие в ходе развития какой-либо системы, когда напряжение (стресс) достигает величины, достаточной, чтобы возникла угроза

коренного изменения главных структур данной системы, но система сохраняется, восприняв этот стресс и распределив его между своими подсистемами» [3]. Собственно, такая формулировка предназначена в основном для анализа катастроф, но понятия «катастрофа» и «кризис» весьма сходны, разница лишь в величинах напряжений системы, ведущих к коренным изменениям ее структур [16]. Примерно то же значение и у термина «катаклизм». В российской геологической литературе этим различиям не придается сколько-нибудь серьезного значения.

Чем же важны для нас события, связанные с кризисами, катастрофами или катаклизмами и какое значение они имеют для решения одной из важнейших задач геологии? Их изучение необходимо для создания более точной региональной и местной стратиграфической основы производства геологических работ и реконструкции геодинамических обстановок. Резкие изменения в составе осадков и организмов дают нам возможность легче замечать различия, прежде всего между литостратиграфическими подразделениями: границы между ними в данном случае редко спорны, как, например, резкие границы между осадочно-магматогенной быскарской серией и толтаковской свитой девона в Минусинском прогибе или между сланцевыми образованиями кембрия и казановской свитой терригенных красноцветных образований верхнего эмса у улуса Казанов в Южно-Минусинской впадине, обозначенных в первом случае мелко-среднегалечными конгломератами, а во втором – конгломератами и угловым несогласием. А вот пример условных границ. В Минусинском прогибе это границы между красноцветными терригенными образованиями толтаковской и мергелистыми аскизской свиты, между мергелистыми сероцветными образованиями аскизской свиты и терригенными сероцветными отложениями илеморовской, сероцветными осадками илеморовской и выше лежащими терригенно-известняковыми сероцветными отложениями бейской и далее между красноцветным терригенным комплексом ойдановской свиты франского века, в свою очередь переходящим в красноцветно-сероцветный глинисто-алевритовый комплекс кохайской, и, наконец, комплекса кохайской свиты, постепенно изменяющегося на терригенный красноцветный комплекс тубинской. Между перечисленными свитами содержатся переходные пачки пород, свойственные пограничным свитам, но в убывающем порядке для подстилающих пород и возрастающем – для перекрывающих. Их толщины достигают 50 м и более.

Можно говорить, что четкие границы – следствие резких изменений вещественного состава свит, связанных с какими-то кризисными явлениями, например с активизацией геодинамических процессов, а постепенные переходы – следствие спокойных пассивных геодинамических обстановок. В последнем случае мы можем констати-



ровать эволюционные (медленные, пассивные, постепенные, необратимые) изменения, ведущие к смене грубоэригенных осадков на тонкие, эригенных песчаных – на глинистые, эригенных – на эригенно-карбонатные и т. д. Такие процессы, и плавные, и резкие, свойственны не только органическому миру, но и космосу. Разница лишь в том, что в органическом мире мы подразумеваем постепенные преобразования одного вида в другой, пытаюсь обнаружить переходные признаки или резкую их смену, а в космосе ищем и находим постепенную смену одних осадков на другие, но не процессы преобразования самих осадков (скажем, кварцевых песков – в известковый ил), поскольку подобные превращения невозможны.

Самое удивительное заключается в том, что даже при медленной и постепенной смене одних осадков на другие можно обнаружить и проявления кризисов: например, даже постепенное исчезновение красноцветных эригенных образований толтаковской свиты – это какой-то кризис. Появление сероцветных мергелистых осадков аскизской свиты – свидетельство развития геологического региона. Для них это процесс прогрессивный.

Так же можно интерпретировать переходные пачки осадков и между другими свитами. При резких различиях свит рассуждений о кризисных явлениях тем более не избежать, но и в данном случае они свидетельствуют о развитии. Следовательно, это и есть процесс, включающий вовсе не только медленные, постепенные, необратимые явления, но и кризисные. В такой тесной совокупности и заключается развитие органического и космического мира.

Недаром же выражал свои сомнения С. В. Мейен [14], которому явно не хватало примеров постепенных переходных признаков от одного организма к другому, чтобы убедиться в безусловной верности учения о эволюции по Ч. Дарвину. Подобные сомнения возникали и у других ученых, и даже у самого Дарвина, когда он писал: «Почему же все геологические формации и слои не наполнены такими связующими звеньями? Геология определенно не позволяет увидеть никакой мелкоградуированной органической цепи (разрядка наша. – В. К.), это, возможно, является самым сильным возражением, какое может быть выдвинуто против моей теории» [5]. Видимо, отсюда исходят представления о том, что «эволюция – не медленное и равномерное превращение предков в модифицированных потомков, а серия редких скачков, разрушающих длительно существующие и стабильные системы. Это прерывистое равновесие» [3]. Наверное, автор высказывания С. Дж. Гулд в чем-то прав, но эта его мысль плохо соотносится с понятием эволюции, сформулированным Ч. Дарвином [5].

Многие из нас даже понимают эволюцию как обычную резкую смену одних форм организмов другими, не пытаюсь найти убедительные ответы на вопросы, как и почему эти изменения происхо-

дят. А это было бы важно знать, особенно когда мы пытаемся совершенствовать шкалы стратиграфии. К сожалению, нередко мы продолжаем противопоставлять эволюцию и кризисы [1, 4, 11, 19 и др.]. Правда это противопоставление постепенно уходит в прошлое, и мы все чаще обращаемся к замечательным трудам Кювье [10], который лучше, чем кто-либо, смог показать значение кризисов в геологическом развитии нашей планеты. (Не станем осуждать его за якобы чрезмерное преувеличение значения всемирных потоков, полностью уничтоживших все живое на Земле. Не надо забывать время, когда жил этот выдающийся ученый: тогда атеизм был редчайшим исключением в жизни человеческого общества.)

Современные знания предоставили нам неопределимую возможность рассуждать об эволюции в тесной связи с кризисами и катастрофами. Это и есть то развитие, в котором происходят постоянные непрерывно-прерывистые изменения.

## Выводы

1. Палеобиологическое обоснование – главная составляющая планетарной шкалы стратиграфии, а само создание этой шкалы – важнейшее достижение геологической науки, приведшее к возможности восстановить историю геологического развития Земли от древнейших эпох до современности. Именно она составляет основу всех геологических карт. С ее помощью выявлены стратиграфические продуктивные уровни, в том числе применительно к энергетическому сырью. Значение ее трудно переоценить. Тем не менее она нуждается в совершенствовании, и непременно с учетом изучения палеонтологических особенностей связующих звеньев, подтверждающих непрерывно-прерывистую основу геологического развития планеты, как писал Чарльз Дарвин.

2. Различия в вещественном составе, связанные с изменениями условий среды осадконакопления и жизнедеятельности органического мира, составляют основу региональных и местных шкал. Именно поэтому для геологической науки и практики важен детальнейший комплексный анализ осадков с помощью петрографического, минералогического, химического и других геологических методов. Думается, что это позволит обнаружить новые особенности развития Земли, не раскрывающиеся при обычных макроскопических методах изучения геологических образований. Это относится и к определению закономерностей в распределении температурных режимов морской воды, воздуха, содержания кислорода, водорода, азота, других компонентов, активности и масштабов влияния геодинамических процессов, влияющих на изменения палеоландшафтов, состав осадков, трансгрессии и регрессии.

Необходимы не просто общие, хотя порой очень важные рассуждения о климатах, а более точные данные на основе результатов глубокого



изучения вещества и скелетов ископаемых организмов, сведения о минимальных колебаниях температуры воды: ведь разница всего в 1–2 °С может привести к условиям, благоприятным для жизнедеятельности одних форм организмов и губительным для других. Это важно для расшифровки условий их жизни и гибели, выявления этапов в развитии земной коры, для обоснования границ стратиграфических подразделений.

3. Целесообразны комплексные исследования в области стратиграфии, палеонтологии, литологии, геохимии, минералогии для совершенствования региональной стратиграфической основы геолого-съёмочных и геолого-поисковых работ. Именно такие работы могут оказать существенную помощь в поисках высокопродуктивных горизонтов на многие виды полезных ископаемых, особенно энергетического сырья. Они важны и при определении границ стратиграфических подразделений. В этом и заключается их прямая польза для практики геологических работ.

4. Развитие Земли и населяющего ее органического мира полностью зависимо от явлений, происходящих в космическом пространстве. С ними связаны не только процессы медленного поступательного, целенаправленного, постепенного развития, но и кризисы, катастрофы и катаклизмы – неотъемлемая и важнейшая часть развития.

5. Совершенствование планетарной шкалы заключается вовсе не в забивании «гвоздей» в основание стратиграфических подразделений, нередко удаленных от стратотипа, а в поисках и уточнениях переходных форм организмов, желательных на видовом уровне, подкрепляющих нашу веру в ее фундаментальную палеобиологическую основу. Это тяжелейшая задача, требующая куда более значительного внимания, чем в настоящее время. Подобные работы, безусловно, могут внести значительно больший вклад в решение практических задач геологии и, надо надеяться, помогут абстрагироваться от способов «договоренности», нередко называемых принципами, при решении многих проблем, связанных с расчленением и корреляцией геологических образований; способы эти имеют к науке мало отношения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Берггрэн, У.** Катастрофы и история Земли. Новый униформизм [Текст] / У. Берггрэн, Дж. Ван Кауверинг. – М. : Мир, 1986. – 471 с.

2. **Бяков, А. С.** Историческое развитие и система пермских иноцеранопоподобных двустворчатых моллюсков Восточно-Бореальной области [Текст] / А. С. Бяков // 200 лет отечественной палеонтологии (1809–2009). – М. : ПИН РАН, 2009. – С. 23.

3. **Гулд, С. Дж.** Предоставление о катастрофах как о постоянно действующем природном факторе

[Текст] / С. Дж. Гулд // Катастрофы и история Земли. Новый униформизм. – М. : Мир, 1986. – 471 с.

4. **Давиташвили, Л. Ш.** Причины вымирания организмов [Текст] / Л. Ш. Давиташвили. – М. : Наука, 1969. – 440 с.

5. **Дарвин, Ч.** Происхождение видов [Текст] / Ч. Дарвин. – М. : Сельхозгиз, 1952. – 490 с.

6. **Кембрий** Сибирской платформы. Кн. I [Текст] / А. И. Варламов, Ю. А. Розанов, В. В. Хоментовский [и др.]. – М. ; Новосибирск : ПИН РАН, 2008. – 297 с.

7. **Краснов, В. И.** Стратиграфия в практике геологических исследований [Текст] / В. И. Краснов // 50 лет на службе геологии Сибири : Сб. науч. тр. – Новосибирск : СНИИГГИМС, 2007. – С. 65–87.

8. **Краснов, В. И.** Проблемы теории и практики стратиграфии [Текст] / В. И. Краснов // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. – СПб. : ВНИГРИ, 2007. – С. 11–33.

9. **Краснов, В. И.** Теория эволюции в стратиграфии и палеонтологии [Текст] / В. И. Краснов // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология фанерозоя Сибири : Сб. науч. тр. – Новосибирск : СНИИГГИМС, 2009. – С. 15–22.

10. **Кювье, Ж.** О переворотах на поверхности земного шара [Текст] / Ж. Кювье. – М. ; Л. : Биомедгиз, 1937. – 368 с.

11. **Латинско-русский** и русско-латинский словарь [Текст]. – М. : Наука, 2004. – 740 с.

12. **Леонов, Г. П.** Основы стратиграфии [Текст] / Г. П. Леонов. – М. : МГУ, 1973. – 530 с.

13. **Лопушинская, Т. В.** Стратиграфия силурийских отложений Курейской синеклизы по материалам бурения [Текст] / Т. В. Лопушинская, Л. Д. Дорoshenko // Проблемы стратиграфии и региональной геологии Сибири : Сб. науч. тр. – Новосибирск : Наука, 2006. – С. 87–95.

14. **Мейен, С. В.** Введение в теорию стратиграфии [Текст] / С. В. Мейен. – М. : Наука, 1989. – 213 с.

15. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч. I [Текст]. – Новосибирск : СНИИГГИМС, 1982. – 216 с.

16. **Советский** энциклопедический словарь. [Текст]. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – 1599 с.

17. **Стратиграфия** и брахиоподы нижнего девона северо-восточного Салаира [Текст] / Р. Е. Алексеева, Р. Т. Грацианова, Е. А. Елкин, Н. П. Кульков. – М. : Наука, 1970. – 132 с.

18. **Стратиграфия** ордовика Норильского района по материалам бурения [Текст] / А. Г. Ядренкина, А. В. Каныгин, О. В. Сычев, А. В. Тимохин // Проблемы стратиграфии и региональной геологии Сибири : Сб. науч. тр. – Новосибирск : Наука, 2006. – С. 75–83.

19. **Benson, R. H.** Biodinamics of the Messian salinity crisis [Text] / R. H. Benson // Paleogeogr., Palaeodimatol., Palaeoecol. – 1976. – 170 p.