

УДК 551.762.33

О ПРИРОДЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ И ВОЛЖСКОМ ЯРУСЕ (ПО ПОВОДУ СТАТЬИ В.А. ПРОЗОРОВСКОГО "К ПРОБЛЕМЕ ВОЛЖСКОГО ЯРУСА")

© 2005 г. В. А. Захаров, М. А. Рогов

Геологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 24.02.2005 г.

Ключевые слова. Волжский ярус, титонский ярус, МСШ, биостратиграфия, параллельные ярусы.

В четвертом номере журнала "Стратиграфия. Геологическая корреляция" была опубликована статья В.А. Прозоровского "К проблеме волжского "яруса" (Прозоровский, 2005). Несмотря на казалось бы объединяющую идею необходимости постоянного совершенствования Международной стратиграфической шкалы (МСШ), у нас сохраняются принципиальные расхождения во взглядах на ее природу. Отсюда и расхождение в оценке значимости волжского яруса и полезности параллельных ярусных шкал (Захаров, 2003). Это заставляет нас вернуться к более обстоятельному обсуждению основ МСШ.

О ПРИНЦИПАХ ПОСТРОЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ

В.А. Прозоровский, признает, что "для датирования горных пород фанерозоя палеонтологические критерии являются важнейшими" (с.101), но фактически низводит роль окаменелостей в разрезе до некоего физического тела по значению для стратиграфии сравнимого с породой. В базовом послыле (введении) статьи В.А. Прозоровского рефреном проходит мысль: ярус - это не фауна. Кто спорит с этим утверждением? Ясно, что понятия яруса, как геологического тела, и заключенных в нем окаменелостей не эквиваленты. Окаменелости, наряду с породой, составляют лишь часть "тела" яруса или, как поясняет В.А. Прозоровский, "образца с органическим остатком или маломощного слоя в месте его обнаружения"(с.101). Но разве этот факт означает, что большой кусок породы, скажем из кимериджского яруса и равный по весу (или объему) крупный аммонит из рода *Aulacostephanus* имеют одинаковый стратиграфический вес? Утверждая, что "биостратоны, охватывающие ареалы распространения их комплексов, дискретны в пространстве и обладают диахронными границами", В.А. Прозоровский упускает из вида то, что границы стратонов, выделенные иными методами, также в той

или иной степени диахронны. Признание того факта, что биостратоны, как и определяющие их таксоны, контролируются фациями и тафономическими условиями, расхождениями разных специалистов в понимании объема таксона и даже такими субъективными чертами, как "умением специалиста находить окаменелости" ничуть не умаляют достоинства биостратиграфического метода, как инструмента хроностратиграфической корреляции. Представим невероятное: все окаменелости вдруг исчезли из слоев земных. С помощью какого приема в этом случае геологам удалось бы расчлнить, и самое главное сопоставить удаленные на сотни и тысячи километров разрезы, составленные разными типами пород? В течение более 200 лет геологи перебрали множество методов определения геологического времени путем сопоставления разрезов фанерозойской эратемы. Наиболее приемлемым оказался биостратиграфический. Он эффективен (точен и воспроизводим независимыми экспертами), оперативен (в случае необходимости принятия срочных решений, например, при проходке скважин), универсален (решает задачи при работе как с морскими, так и континентальными толщами), дешев (в особенности, в нашем отечестве). Мы солидарны с О.Шиндевольфом (1975) в оценке роли палеонтологического метода в стратиграфии: "Хроностратиграфия не обладает собственным рабочим методом, а может быть обоснована только биостратиграфически".

Окаменелости - это хранители событийного геологического времени. Событийное время "закодировано" в окаменелостях, поскольку любой биологический таксон специфичен для того отрезка времени, в котором он существовал. Историческая судьба ярусов д'Орбиньи и зон Опшеля подтверждает это. Ярус, как во времена д'Орбиньи, так и в наши дни, остался геологическим телом, сформировавшимся в течение определенного времени. В МСШ ярус выступает и как хроностратон. Мы придерживаемся того мнения, что

"хроно" ярусу обеспечивает "био". В изложении В.А. Прозоровского проглядывает иная мысль. Он пишет (с.102), что "бурный прогресс стратиграфии во второй половине XX в." обязан возникновению новых методов – палеомагнитного, геохимического, циклического" и др. и делает вывод, что именно эти методы позволяют точно коррелировать разрезы различных палеобиохорий.

Физико-химические методы в последние десятилетия, действительно, очень активно внедряются в стратиграфию. Так, большие надежды геологи связывают с магнитостратиграфией. Специалисты исходят из предположения о "мгновенном глобальном" проявлении в осадочных последовательностях эффекта инверсий магнитного поля Земли. Однако непредвзятая оценка метода предполагает, что прослеживание "одноименных" магнитозон на большие расстояния обеспечивается в первую очередь биостратиграфией. Так, например, совместное детальное биостратиграфическое и палеомагнитное исследование пограничных отложений баррема и апта в Восточной Европе показало некоторое временное скольжение границ биостратонов по отношению к хроноу МО (Барабоскин, Гужиков, 2004). Гетерохронность "биостратиграфической подошвы" хроноу МО установлена на основании биостратиграфических данных. Оказалось, что стратиграфический интервал скольжения, несущественен по отношению к длительности аптского века. Априори "биостратон" и "магнитохрон" решают одну и ту же задачу - коррелируют отложения. Важно, при этом помнить, что "магнитохрон" не определяет геологический возраст пород. Геологический возраст пород идентифицируется корреляцией последовательностей биостратонов. Хроностратиграфическая информация заключена лишь в "биостратоне", точнее в окаменелосте - таксоне. Каждый таксон специфичен и является единственным объектом в породе - носителем геологического времени.

Все физико-химические методы не дают пока того, что им приписывают сторонники. Иначе геологи, изучающие фанерозойские отложения, решали задачи геологического возраста пород и без помощи биостратиграфов. Здесь уместно привести мнение О.Шиндевольфа (1975, с. 90), высказанное в связи с необоснованной верой некоторых стратиграфов в возможности физико-химических методов: "...выглядит несколько странным, что целая отрасль науки может основываться на мечтах об исполнении желаний".

Главным недостатком биостратиграфического метода В.А. Прозоровский считает фрагментарность встречаемости биофоссилий в разрезе? которая делает биостратоны инструментом сугубо приблизительной корреляции геологических тел, и потому далеко не всегда обеспечивает изо-

хронность границ хроностратиграфических подразделений - единиц МСШ. Этим В.А. Прозоровский (с.101) оправдывает действия реформаторов МСШ: "отмеченные обстоятельства заставили Международную комиссию по стратиграфии (МКС) существенно, по сравнению с применявшимися ранее, изменить **принципы построения МСШ**". Где тут прогресс? Разве можно усмотреть его в том, что кальпионелловую зону Е, "вставленную" в единую последовательность аммонитовых зон, пытаются сделать основным корреляционным репером основания валанжина (Vulot, 1996)? Возможно, зона Е облегчит сопоставление разрезов региона Карибского бассейна с западным Средиземноморьем, но как быть специалистам по бореальным отложениям? Можно установить GSSP в основании дания по уровню иридиевой аномалии, но доказывать "изохронность" этой границы в разных частях Земли все равно придется биостратиграфическим методом: прослеживанием зоны *Globigerina eugubina*.

Предпринимаемая в наши дни ревизия МСШ пока приводит к хаосу. Нарушено одно из достоинств этой шкалы - ее стабильность. Кто может поручиться, что появляющиеся по всей шкале новые ярусы, подсистемы и даже системы окажутся более эффективными, по сравнению с прежними, которые доказали свою действенность многолетним использованием в глобальном масштабе? В связи с этим несколько странно представляется критика В.А. Прозоровским действий "Килиановской группы" (Hoedemaeker et al., 2003). Он осуждает действия большого международного коллектива специалистов по аммонитам, поскольку "она (группа) определяет их (ярусов) стратиграфические объемы суммой биостратиграфических зон, зачастую меняя традиционно принятые и существенно переделывая устоявшуюся номенклатуру и ранг биостратонов". Но авторы не проводят ревизию всей шкалы нижнемелового отдела. Речь идет лишь о пересмотре объема и ранга биостратиграфических подразделений и уточнении их границ. Это обычная процедура, точно так же, как и уточнение объема и границ подразделений более высокого ранга.

В конструкции МСШ, по нашему мнению, не существует хронозон. На практике осуществляется корреляция зональных стандартов разных территорий (биохором). Как, например, в случае корреляции тетической (западносредиземноморской) аммонитовой последовательности с бореальной (северосибирской). Здесь можно говорить о сопоставлении двух независимых и равноценных шкал. Абстрактный стандарт, составленный из зон отдельных биохором, "вырванных" из разных последовательностей, и зачастую не надежно коррелируемых между собой, представляется нежизнеспособным гибридом, который невозможно наблюдать ни в одном из разрезов. Это прием

может привести к потере отдельных стратиграфических интервалов.

Следует отметить, что идея абстрактного глобального зонального стандарта (составляющей ярус "синтетической" последовательности) популярна только среди части отечественных специалистов. За рубежом в настоящее время используют "средиземноморский", "субсредиземноморский", "бореальный" стандарты, но чаще всего слово "стандарт" не применяется: существуют шкалы по биохоремам - тетической, субсредиземноморской, бореальной, что вполне резонно, поскольку распространение биостратиграфической зоны обычно ограничено территорией конкретной биохоремы (Месежников, 1968). Именно таким "стандартом" является знаменитая зональная схема В.Дж. Аркелла "Стандартные ярусы и аммонитовые зоны юры Северо-Западной Европы" (Arkell, 1956, табл.1, 2). Заметим, что в качестве стандарта юрских зон приведена суббореальная, а не тетическая последовательность. Да и сам В.А. Прозоровский (2005) использует, по существу, те же формулировки. Так, в табл.2 указано: Тетическая область. Общая шкала, т. е. подразумевается скорее стандартная тетическая шкала. Другое дело, что сама корреляция зон, приведённая на схеме, в большинстве своём или недоказуема, или как минимум спорна.

Таким образом, В.А. Прозоровский отказывается биостратиграфическому методу как основному при решении вопросов хронологии геологических событий. Однако сам он для подтверждения взглядов на ту или иную стратиграфическую проблему ссылается на биостратиграфию. Рассмотрим это на примере волжского яруса.

Волжский ярус и его положение в МСШ

Заклучив в кавычки слово "ярус" перед определяющим словом "волжский" В.А. Прозоровский (2005) уже в названии своей статьи отказывает волжскому ярусу в праве на существование в МСШ. У сторонников признания этого "российского" яруса немедленно возникает искушение сослаться на мнения яростных и весьма авторитетных защитников своих "национальных" ярусов: кимериджского, бононского, портландского и вместе с этими "российского" волжского (Соре, 1984, 1993, 1996; Abbink et al., 2001). Вероятно, ощущение "новизны в отрицании" психологически трудно преодолимо, иначе невозможно объяснить игнорирование многих научных аргументов, приведенных нами ранее в защиту волжского яруса (Захаров, 2003).

Обсуждая стратиграфические объемы интервала от нижней границы терминальных ярусов юры до нижней границы валанжина в разных биогеографических надобластях - Панбореальной и

Тетис-Панталасса - В.А.Прозоровский ссылается, в первую очередь, на биостратиграфические данные, хотя они и не бесспорны. Так, для доказательства одновозрастности нижней границы титонского и волжского ярусов он утверждает (с.102), что "границы рассматриваемого стратиграфического интервала близки к изохронным. Подошва -основание слоев с *Gravesia gravesiana*, кровля - подошва хронозоны *Thurmanniceras otopeta*. Упомянутые стратиграфические уровни надежно прослеживаются во многих разрезах морских образований Северного полушария". Однако вид *Gravesia gravesiana* появляется не в основании титона, а в верхней части его нижней зоны (Hantzpergue, 1989; Schweigert, 1993). При этом в тех разрезах, которые сейчас рассматриваются как перспективные для определения GSSP подошвы титона (в Швабии и Ардеше), гравезии редки или отсутствуют. Основания зон по аммонитам *Hybonotum* и зоны *Klimovi* действительно совпадают, но их корреляция осуществляется в первую очередь по последовательностям гапlocератин и исчезновению на этой границе *Aulacostephanus* (Rogov, 2004).

Такие же претензии можно предъявить и к предложенной Прозоровским корреляции подошвы валанжина. Проведение границы берриаса и валанжина в кровле зоны по аммонитам *Otopeta* - это не только точка зрения Ф.Ходемакера, как может показаться, но и широко принятый в настоящее время (хотя и не бесспорный) вариант определения границы. Смена состава аммонитов в пограничном интервале берриаса и валанжина происходит постепенно. Первые представители валанжинских родов аммонитов появляются еще в подзоне *alpinensis*, а вид *boissieri* продолжает встречаться и в зоне *Otopeta* (Aguado et al., 2000; Wiprich, 2003). Впрочем, GSSP пока нет ни для берриаса, ни для валанжина. Однако не зависимо от положения границы в подошве или кровле зоны *Otopeta* хорошая корреляция между субсредиземноморской и бореальной последовательностью на этом уровне не пострадает.

В подтверждение своей точки зрения В.А. Прозоровский приводит слова Г.Я. Крымгольца: "принятие 2-х ярусов (титонского и волжского, В.З. и М.Р), подошва и кровля которых находится на одном уровне, а отличия сводятся к различию состава фауны, методически неверно и допустимо лишь временно", однако это мнение Г.Я. Крымгольца не является поддержкой его взглядов. Ведь Г.Я. Крымголец исходил из того, что объемы титонского и волжского ярусов совпадают, а В.А. Прозоровский, как известно, так не считает. Он пишет о несовпадении границ волжского яруса и титона! Позволим себе и мы процитировать Г.Я. Крымгольца (1982, с.171): "Специфической особенностью отечественной ярусной шкалы юрской системы является выделение на больших

площадях, входивших в юре в Бореальную биогеографическую область, волжского яруса. Его сохранение как яруса, параллельного титону, рассматривается нами как временное, хотя ещё, вероятно, пройдет значительный срок, пока будет достаточно разработана зональная шкала титона и осуществится полная зональная корреляция титонских и волжских отложений". Пока же преждевременно говорить не только о позонной корреляции волжского яруса и титона, но и о возможности проследить подъярусные границы одного из ярусов в пределах другого. Анализ совместных находок бореальных и тетических аммонитов в пределах волжского и титонского ярусов показывает, что хорошо различимые в пределах одного яруса границы в другом практически не прослеживаются. Так, границе между нижним и средним титоном в суббореальной последовательности, видимо, соответствует уровень, близкий к основанию подзоны *Tenuicostata* (Рогов, 2004), а граница среднего и верхнего титона может быть близкой к основанию фаунистического горизонта *regularis* зоны *Panderi*. В бореальной (сибирской) зональной шкале ни один из этих уровней проследить не удастся. В пределах развития отложений бореального типа хорошо прослеживается граница средне- и верхневолжского подъярусов, однако нет строгих доказательств того, что эта граница отвечает границе титон / берриас в отложениях тетического типа. Только что появились данные, свидетельствующие о соответствии подошвы рязанского яруса (гиперзоны *Rjasanensis*) нижнему берриасу, возможно, зоне *Grandis* (Митта, 2005). Это позволяет предположить, что, по крайней мере, большая часть верхневолжского подъяруса коррелируется с титоном. Так что проблема позонной бореально-тетической корреляции для пограничных отложений юры и мела пока окончательно не решена.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ЯРУСЫ НА ГРАНИЦЕ ЮРЫ И МЕЛА: ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Хотя статья В.А. Прозоровского посвящена волжскому "ярусу", в ней затрагивается и берриасский. На с... утверждается "нельзя упоминать берриас и бореальный берриас как синонимы". Именно потому, что преждевременно говорить о совпадении объемов бореального и тетического берриаса, на совещании Международной рабочей группы по границе юрской и меловой систем на Северном Кавказе было решено ввести определение "бореальный" перед названием нижнего яруса меловой системы (Захаров, 1988). Если будет доказано совпадение объемов рязанского горизонта и берриаса, то вместо термина "бореальный берриас" для отложений бореального типа следует возвратиться к названию рязанский ярус.

Нам представляется, что при отсутствии убедительной корреляции пограничных отложений юры и мела использование параллельных ярусов для биохорем высокого ранга оправдано. Что же касается замены названия "волжский ярус" на "титонский ярус" на площадях развития отложений бореального типа, то это представляется нам неудачным решением. Приведем в качестве примера Объяснительную записку к одному из листов (R-(45)^7, Норильск) Государственной геологической карты России масштаба 1:1000000 (Семерилов, 2000). В соответствии с рекомендациями МСК местные геологи вынуждены вместо волжского и рязанского ярусов (или бореального берриаса) выделять титон и берриас на площади, где отсутствуют какие бы то ни было окаменелости титона и берриаса! При этом граница "титона" и "берриаса" проведена ими над верхневолжским подъярусом. Мы можем только согласиться с мнением В.А. Прозоровского в отношении номенклатуры ярусов (с.): "Во избежании возможной путаницы единицы каждой категории должны обозначаться своими терминами, не применяемыми для другой". Но мы не можем согласиться с В.А. Прозоровским, что волжский ярус во всех стратиграфических схемах на территории России должен быть заменен титонским уже в настоящее время. Мы считаем, что до решения проблемы зональной бореально-тетической корреляции пограничных юрско-меловых отложений в Международной стратиграфической шкале необходимо оставить для надобласти Тетис-Панталасса титонский и берриасский ярусы, а для Панбореальной надобласти - волжский и рязанский ярусы.

МСШ служит в геологии хроностратиграфическим эталоном, позволяющим на основании сопоставления с ним сегментов стратисферы Земли определять относительное время геологического события по его "следу", зафиксированному в конкретном (реальном) разрезе: раньше, позже, одновременно. Вряд ли необходимо в дополнение к ярусу МСШ вводить новую категорию межрегиональных стратиграфических подразделений, как это предлагает В.А. Прозоровский. Во всяком случае, совершенно непонятно, почему, по мнению В.А. Прозоровского, подобная процедура "сделает более гибкой всю стратиграфическую номенклатуру, снимет ненужные дискуссии и в перспективе повысит надежность и дробность корреляции разрезов" (с.107). Связь надежности корреляции с введением новой категории стратиграфических подразделений представляется, мягко говоря, не обоснованной. Путаницы же нововведение, несомненно, прибавит.

Позволим заметить, что предложение использовать параллельные ярусы для крупных биохорем, возможно, впервые было высказано в отечественной литературе (Юферов, 1969). Недавно такое же предложение прозвучало по отношению к

значительно менее проблемному, чем волжский, кимериджскому ярусу. В открытом письме членам рабочей группы от 19. 03. 2004 известный специалист по биостратиграфии и аммонитам юры Дж. Калломон (J.Callomon) предложил сохранить название "кимеридж" только в суббореальной шкале, а для других регионов рекомендовал использовать "бореальный кимеридж" и "секван".

Попробуем ответить на вопрос: естественны или искусственны стратоны МСШ? Так, среди специалистов имеются сторонники того и другого взгляда. "Геологические (читай, стратиграфические-В.З. и М.Р.) подразделения представляют собой лишь условные отрезки, которые мы различаем для удобства изучения" (Реневье, цитируется по Леонов, 1973, с. 48). "Стратоны - это формально установленные отрезки идеального разреза земной коры", - вторит этому изречению В.А. Прозоровский (из письма В. Захарову 19. 02. 2004г.). Однако, если бы стратиграфические подразделения МСШ сложились на формальной основе, то шкала фанерозоя была бы разделена на равные отрезки (для "удобства") как метрическая линейка. Реально же в МСШ стратоны даже одного ранга не равноценны по длительности и включают разное количество подчиненных подразделений. Так, эратемы не равны по объему и разделены на разное число систем, которые в свою очередь делятся на разное число отделов, последние расчленяются на ярусы, число которых в разных системах существенно различается. То же можно сказать и о ярусах: каждый из них разделен на разное число зон и, как становится все более очевидным, время формирования не только ярусов, но и смежных филозон, не одинаковое. Ярусная шкала фанерозоя, конечно, синтетическая, но отнюдь не формальная. С момента зарождения она была основана на этапах формирования биоты. Этапы первоначально были установлены практически в одном регионе (Западной Европе), но с течением времени (за 150 лет) прослежены с помощью биостратиграфического метода субглобально или глобально. Эффективность биостратиграфического метода при глобальной корреляции в фанерозое установлена эмпирически. Именно этим путем восстановлена хронология всех событий в фанерозое и установлена иерархия стратиграфических единиц (стратонов) МСШ. Элементарной хроностратиграфической единицей признан ярус (Международный стратиграфический..., 1978, 2002; International Stratigraphic..., 1976, 1994, 1999). Присутствие конкретного яруса в любом регионе Земли определяется в первую очередь суммой включенных в него биостратиграфических зон. "На всех уровнях иерархической системы стратиграфии фанерозоя, писал Б.С. Соколов (1971, с.), границы подразделений должны определяться лишь видо-

выми зонами... Только придерживаясь этого принципа, можно сохранить целостность и устойчивость хроностратиграфической шкалы".

Биосфера Земли развивалась под влиянием внешних и внутренних факторов. Эволюция биосферы, как и все процессы на Земле, протекала неравномерно и периодически. Эти этапы запечатлелись в слоях земных, что позволило палеонтологическому методу стать основным при расчленении осадочных последовательностей на стратоны. В силу неравномерности темпов эволюции биоты, стратоны оказались неравными по своей продолжительности. Это не мешает биостратиграфическому методу выполнять свою основную функцию: быть мерилем геологического времени. Биостратиграфический метод не исчерпал себя до сих пор. В наши дни дальнейшая стратиграфическая детализация (расчленение зон и подзон на биогоризонты и отдаленная корреляция по ним) происходит на биостратиграфической основе. И в этом суть.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 03-0-64297.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барaboшкин Е.Ю., Гужиков А.Ю.* Бореальный и тетицкий мел: проблемы изохронности биостратиграфических границ и построение общей стратиграфической шкалы // Второе всероссийское совещание "Меловая система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии". Санкт-Петербург, 12-15 апреля 2004 г. СПб, СПбГУ. 2004. С. 11.
- Захаров В.А.* Проблемы границы юрской и меловой систем // Геология и геофизика. 1988. Т. 38. № 4. С. 140-141.
- Захаров В.А.* В защиту волжского яруса // Стратиграфия Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 6. С. 58-66.
- Крымгольц Г.Я.* Заключение // Зоны юрской системы в СССР. Тр. МСК. 1982. Т. 10. С. 170-174.
- Леонов Г.П.* Основы стратиграфии. М.: Изд-во МГУ, 1973. 527 с.
- Международный стратиграфический справочник / Ред. Хедберг Х. М.: Мир, 1978. 226 с.
- Международный стратиграфический справочник / Ред. Гладенков Ю.Б. М.: ГЕОС, 2002. 38 с.
- Месежников М.С.* Зональное подразделение нижнего кимериджа Арктики // Докл. АН СССР. 1968. Т. 178. №4. С. 912-915.
- Митта В.В.* Аммониты и стратиграфия пограничных слоев волжского и рязанского ярусов // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 5. С. 41-66.
- Прозоровский В.А.* К проблеме волжского "яруса" // Стратиграфия Геол. Корреляция. 2005. Т. 13. № 4. С.101-108.
- Рогов М.А.* Корреляция нижневолжского и зоны рапдег средневолжского подъяруса с титоном // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12. № 1. С. 41-66.
- Семерилов А.А.* Юрская система // Государственная геологическая карта Российской Федерации. Лист R-

(45)-47. Норильск. Масштаб 1:1000000. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. С. 116-123.

Соколов Б.С. Биохронология и стратиграфические границы // Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск: Наука, 1971. С. 155-178. Шиндевольф О. Стратиграфия и стратотип. М.: Мир, 1975. 135 с.

Юферева О.В. Палеобиогеографические пояса и подразделения ярусной шкалы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1969. № 5. С. 77-84.

Abbink O A., Callomon J.H., Riding J.B. et al. Biostratigraphy of Jurassic-Cretaceous boundary strata in the Terschelling Basin, the Netherlands // Proceed. Yorkshire Geol. Soc. 2001. V. 53. Pt. 4. P. 275-302.

Aguado R., Company M., Taver a J.M. The Berriasian / Valanginian boundary in the Mediterranean region: new data from the Caravaca and Cehegin sections, SE Spain // Cretaceous Res. 2000. V. 21. P. 1-21.

Arkell W.J. Jurassic Geology of the World. Oxford: Oliver et Boyd, 1956. xv+ 806 p.

Bulot L. The Valanginian stage // Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique, Sci. d. 1. Terre. 1996. T. 66. P. 7-10.

Cope J.C.W. The terminal Jurassic stage // Intern. Symp. Jurassic Stratigr., Erlanger, Sept. 1-8, 1984. V. II. Copenhagen, Geol. Surv. Denmark, 1984. P. 445-456.

Cope J.C.W. The Bolonian Stage: an old answer to an old problem // Newsl. Stratigr. 1993. V. 28. P. 151-156.

Cope J.C.W. The role of the Secondary Standard in stratigraphy // Geol. Mag. 1996. V. 133. № 1. P. 107-110.

Hantzpergue P. Les Ammonites kimmeridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale. Biochronologie, Systematique, Evolution, Paleobiogeographie. Cahiers de Paleontologie, edit. C.N.R.S. 1989. 428 p.

Hoedemaeker Ph.J., Reboulet S., Aguirre-Urreta M.B. et al. Report on the 1-st International Workshop of the JUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the "Kilian Group" // Cretaceous Res. 2003. V. 24. P. 89-94.

International Stratigraphic Guide. / Ed. Hedberg H.D. N.Y.-London-Sydney-Toronto. J. Willey a. sons, 1976. 200 p.

International Stratigraphic Guide. Second Edition. / Ed. Salvador A. Colorado: IUGS. Geol. Soc. America, 1994. 214 p. International Stratigraphic Guide / Eds Murphy M., Salvador A. Episodes. 1999. V. 2. № 4. P. 255-271.

Rogov M.A. The Russian Platform as a key region for Volgian / Tithonian correlation: A review of the Mediterranean faunal elements and ammonite biostratigraphy of the Volgian stage // Riv. Itali. Paleontol. e Stratigr. 2004. V. 110. №1. P. 321-328.

Schweigert G. Die Ammonitengattungen Gravesia Salfeld und Tolvericeras Hantzpergue und ihre Bedeutung für den Grenzbereich Oberkimmeridgium / Untertithonium im Schwabischen Jura // Geol. Bl. NO-Bayern. 1993. Bd. 43. № 1-3. S. 167-186.

Wippich M.G.E. Valanginian (Early Cretaceous) ammonite faunas from the western High Atlas, Morocco, and the recognition of western Mediterranean "standard" zones // Cretaceous Res. 2003. V. 24. P. 357-374.

Рецензенты Ю.Б. Гладенков, К.И. Кузнецова