

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ГЕОЛОГОВ СОВЕТСКОГО СОЮЗА
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ОСАДОЧНАЯ ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ В ПРОСТРАНСТВЕ И ВРЕМЕНИ

СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Ответственный редактор
академик Б.С. СОКОЛОВ

Редакционная коллегия:
Б.С. СОКОЛОВ, В.В. МЕННЕР, А.И. ЖАМОЙДА,
Ю.Б. ГЛАДЕНКОВ, А.Ю. РОЗАНОВ, Л.М. МЕЛЬНИКОВА

МОСКВА "НАУКА" 1989

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
MINISTRY OF GEOLOGY OF THE USSR
NATIONAL COMMITTEE OF GEOLOGISTS OF THE SOVIET UNION
PALEONTOLOGICAL INSTITUTE USSR AC. SCI

SEDIMENTARY
COVER OF THE EARTH
IN SPACE
AND TIME

STRATIGRAPHY AND PALEONTOLOGY

Editor-in-chief
Academician B.S. SOKOLOV

Editorial Board:
B.S. SOKOLOV, V.V. MENNER, A.I. ZHAMOIDA,
Yu.B. GLADENKOV, A.Yu. ROZANOV, L.M. MELNIKOVA

MOSCOW "NAUKA" 1989

В.А. Захаров

ГРАНИЦЫ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ В СВЕТЕ КОНЦЕПЦИЙ "СОБЫТИЙНОЙ" СТРАТИГРАФИИ

Идеи событийной стратиграфии (СС) основаны на представлениях о том, что лучшими стратиграфическими рубежами являются следы геологических событий независимо от их природы: штормовые знаки (темпеститы), сезонные слои (ленточные глины и др.), климатические серии (клисерии), пепловые треки, региональные (бассейновые) осцилляции, эвстатические циклы, импактные элементные и изотопные аномалии и др. [11].

В последние годы идеи СС получили новый импульс в связи с активизацией деятельности Международной стратиграфической комиссии по проблемам границ стратонев глобального ранга: эратем, систем, ярусов. Они оказались привлекательными тем, что теоретически обосновывают (или пытаются это сделать) представления об "изохронности" событийных стратиграфических границ, их легкой узнаваемости и широкой прослеживаемости.

В соответствии с концепциями СС наиболее яркие следы в геологической истории Земли оставляют события, связанные с глобальными перестройками, вследствие которых геологические и биологические рубежи должны совпадать. Следовательно, лучшие стратиграфические границы — это "резкие" по всем принятым в стратиграфии параметрам: палеонтологическим, литологическим, геохимическим, физическим.

Интерпретация такого типа стратиграфических границ вполне удовлетворяет условиям геологических катастроф космического, наземного или подземного происхождения: импактная гипотеза, эпейрогенез, оледенение, орогенез, активизация вулканизма. Обычно такие границы хорошо узнаются в полевых условиях без дополнительных лабораторных исследований. Внешние атрибуты хорошей "событийной" границы выглядят так: переходный между подстилающим и перекрывающим стратонем стратиграфический интервал разреза резко обеднен окаменелостями либо они отсутствуют вовсе; подавляющее большинство таксонов подстилающего стратона исчезают из разреза вблизи подошвы перекрывающего, но новые таксоны появляются выше этой подошвы, "проходящие" таксоны редки; на границе стратонев обязательно имеется яркий маркер: прослой породы, обычно небольшой толщины, отличающийся по литологическому составу, цвету, минералогическим и геохимическим характеристикам от обоих стратонев, этот прослой обычно не содержит окаменелостей или беден ими.

Выбор стратиграфической границы в описанном случае либо не вызывает разногласий, либо альтернатива практически несущественна: разногласия касаются маломощного прослоя и сводятся к выбору границы в его подошве или кровле.

Иной, "размытый", тип границ стратиграфических подразделений характеризуется градуалистическими переходами между таксонами разного ранга. В значительном интервале разреза переходных между стратонами

слов не фиксируется рубежей по резкой смене таксонов, литологическим изменениям или геохимическим аномалиям.

Этот тип стратиграфических границ не связан с представлениями о резких перестройках в экосистемах геологического прошлого, поэтому совпадение рубежей геологических и биологических событий теоретически не предполагается. Процедура выбора границы в таких случаях допускает инвариантность. Предпочтение обычно отдается стратиграфическому уровню с высоким корреляционным потенциалом. Подходы к установлению стратиграфических границ в описанных двух случаях как будто бы существенно различаются. Так ли это? Хорошую возможность для сравнительного исследования обеих ситуаций дают нижняя и верхняя границы меловой системы.

Верхняя граница меловой системы на первый взгляд представляет наиболее простой случай. В центре внимания специалистов, изучающих в настоящее время проблему границы мела—палеогена, находится маломощный (от нескольких сантиметров до чуть более дециметра) прослой глин, реже породы другого состава, который присутствует повсюду, где имеются непрерывные последовательности пород¹. Палеонтологические исследования таких разрезов показали, что стратиграфически ниже этого прослоя (в маастрихте) постепенно (ступенчато) исчезают последние представители крупных стволов морских моллюсков мезозоя (аммонитов и белемнитов), а также многие важные таксоны среди других беспозвоночных (двустворчатых моллюсков, гастропод, брахиопод, мшанок, морских ежей, планктонных фораминифер, известкового нанопланктона и др.). Внутри прослоя глин содержание фоссилий резко сокращается, либо они практически отсутствуют, кроме палиноморф, среди которых также наблюдаются аномалии: резкое уменьшение в пробах пыльцы ангиоспермных и гимноспермных сопровождается столь же резким возрастанием спор папоротниковых [8, 20, 21]. Микрозоо- и фитофоссилии встречаются как ниже, так и выше прослоя глин. Зональная стратиграфия пограничного маастрихт-датского интервала основана на планктонных фораминиферах и нанопланктоне, причем предпочтение отдается фораминиферам.

Существует единодушие в том, что границу между мелом и палеогеном следует проводить в основании дания, и практически нет разногласий в том, что первые фораминиферовые зоны (*Globigerina fringa* и *G. eugubina* или их аналоги) над "пограничными глинами" должны относиться к данию (рис. 1). Однако первые микрофоссилии дания появляются в литологически однородном слое стратиграфически несколько выше кровли "пограничных глин". Поскольку "пограничные глины" часто лишены фоссилий или бедны ими, но характеризуются необычными (аномальными) значениями отдельных элементов и минералов: повышенным содержанием сидерофильных и халькофильных элементов, прежде всего иридия и других платиноидов, тяжелых изотопов кислорода и углерода, пониженным

¹ В статье обсуждается положение границ меловой системы только в разрезах, удовлетворяющих требованиям стандарта границ стратотипов в соответствии с рекомендациями Международной стратиграфической комиссии [16]. Основная идея рекомендаций заключается в стремлении избежать потери геологического времени при выборе стандарта границы геостратонов.

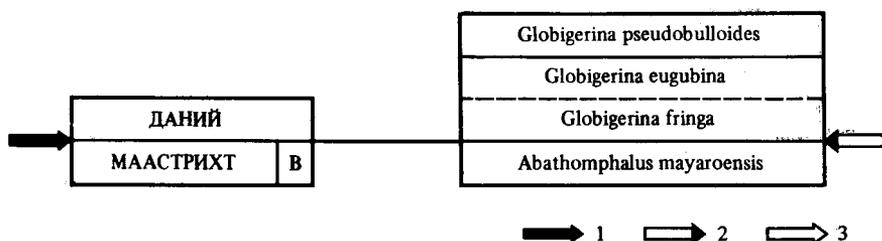


Рис. 1. Положение границы мел–палеоген (маастрихт–даний) в Средиземноморской области [18]

1 – официально принятое положение границы; 2 – активно обсуждаемое положение границы; 3 – альтернативные варианты границы

содержанием карбоната, наличием зерен ударно-метаморфического кварца, микротектитов, частиц сажистого вещества и др., то этот феномен настолько "заораживает" исследователей, что выбор границы маастрихта–даная (=мела–палеогена) в подошве прослоя глин или чуть выше мноими воспринимается как отход от классического биостратиграфического принципа определения границы и назначение ее по "следу" глобального события катастрофической – импактной – природы.

На самом деле это не так. Во-первых, интервал разреза "пограничные глины", внешне не имеющий какой-либо специфики по сравнению с другими прослоями глин, встречающимися в тех же разрезах, устанавливается благодаря биостратиграфическому методу: именно резкое качественное и количественное сокращение фоссилий перед подошвой глин и появление остатков организмов выше его кровли привлекло внимание исследователей, и прежде всего исследователей вещества, к "прослою глин".

Во-вторых, назначение границы между биостратонами не в точке первой находки таксона в слое, а по подошве слоя, в котором впервые появляется таксон, – это обычная практика биостратиграфических работ [10].

В-третьих, усиленное внимание к "пограничным глинам" наверняка приведет к находкам в них самих фоссилий, благодаря которым положение слоя в системе пограничных маастрихт-датских стратонев определится биостратиграфическим путем. В отдельных разрезах такие находки уже сделаны. Они свидетельствуют скорее в пользу включения "пограничных глин" в датский ярус [8]. Таким образом, проблема границы маастрихта–даная (=мела–палеогена, мезозоя–кайнозоя) в конечном счете решается биостратиграфическим путем.

В определении нижней границы меловой системы, если судить по публикациям последних 25 лет, царит хаос. Указывается не менее шести уровней в стратиграфическом интервале "верхний титон–нижний валанжин", претендующих на границу между системами (рис. 2). Каждый из этих уровней обсуждается с позиций приоритета, удобства (для геологического картирования), фаунистических (эволюционных) связей, корреляционного потенциала, включающего как биостратиграфические, так и, особенно в последнее время, "событийные" признаки – следы оро- и эпейрогенических движений, а также инверсии магнитного поля. Однако ни один из уровней по сумме перечисленных условий не имеет преимуществ перед другими.

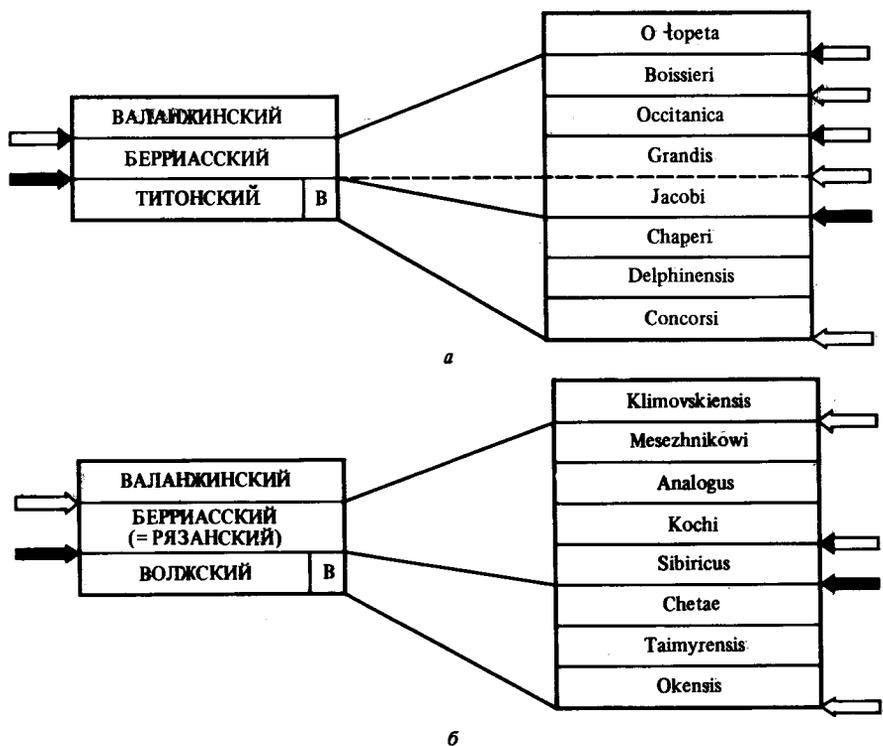


Рис. 2. Положение границы юра–мел (титон–берриас; волжский ярус–бореальный берриас (=рязанский горизонт) в тетическом (а) и бореальном (б) поясах
Условные обозначения см. на рис. 1

Любая из конкурирующих границ "сильна" обычно лишь одной стороной. Так, граница между титоном и берриасом, являющаяся в настоящее время официальной границей юрской и меловой систем, сохраняет свою стабильность благодаря, главным образом, приоритету [14, 15]. Граница в основании валанжина хорошо обосновывается фаунистически: она знаменует собой начало мелового этапа в развитии ряда важных для биостратиграфии групп аммонитид [3, 22, 23]. Граница под верхним титоном в Закавказье может фиксироваться по началу "неокомской трансгрессии" в этом регионе [13].

Что же препятствует выбору одной из рассмотренных границ в качестве нижней границы меловой системы? Этой причиной не может, конечно, быть условие комплексного обоснования границы, поскольку вряд ли будет найден такой уровень, который удовлетворял бы всем условиям. Главная причина — низкий корреляционный потенциал этих границ¹. Однако в стра-

¹ Не следует забывать, что при установлении границ ярусов как берриасского, так и валанжинского их основатели руководствовались, говоря современным языком, "следами событий" как седиментационной (смена состава и генезиса пород), так и биотической (особенности тафономии окаменелостей, их своеобразия, обусловленное этапностью в развитии фауны) природы [3, 22, 23].

тиграфическом интервале, в пределах которого находится нижняя граница мела, пока не обнаружено столь же яркого, "событийного следа", как "пограничные глины" в основании дания, распространенные всесветно и считающиеся изохронными. Поэтому поиски надежно коррелируемого уровня ведутся среди аммонитовых зон, на которых основана наиболее детальная хроностратиграфия юры и мела. Трудности поисков усугубляются тем, что этот уровень должен хорошо прослеживаться как в отложениях тетического, так и бореального типов. Примат бореально-тетической корреляции в решении вопроса о положении юрско-меловой границы выходит в настоящее время на первый план. Поэтому критерию во многих десятках публикаций рассмотрены возможности практически каждой аммонитовой зоны в области развития отложений как тетического (см. рис. 2, а), так и бореального типа (см. рис. 2, б). Выявлены зоны, хорошо прослеживающиеся в пределах тетического (например, Occitanica, Boissieri, Otopeta) и бореального (Kochi) поясов. Между собой же тетические и бореальные зоны сопоставлены только по их последовательности и положению в разрезе. Изохронность бореально-тетической корреляции ни по одной из этих зон не может считаться доказанной. Таким образом, вопрос о положении границы между юрской и меловой системами остается открытым.

Описанная ситуация хорошо иллюстрирует одну из слабых сторон биостратиграфического метода — трудности зональной корреляции, связанные с сильной дифференциацией фауны. Предлагают ли методы "событийной стратиграфии" альтернативное решение проблемы? Сторонники установления границы юра—мел в основании валанжина отвечают на этот вопрос утвердительно. Аргументы их сводятся к тому, что на севере Атлантики (в Северном море и кое-где на севере Западной Европы) широкая трансгрессия началась в конце рязанского (=берриасского) времени сразу после продолжительной регрессии волжского и рязанского веков [19]. След этой трансгрессии действительно фиксируется появлением в разрезах пачки морских глин. Однако сами авторы отмечают, что их подошва в Йоркшире (спитонские глины) датируется верхнерязанским подъярусом, в нижнесаксонском бассейне (ФРГ) — основанием валанжина, в Польше — верхним валанжином, а в Поволжье — средним готеривом. Причем датировка подошвы глинистой пачки повсюду осуществляется биостратиграфическим методом.

Гораздо более масштабной была трансгрессия на севере Восточно-Европейской и Сибирской платформ, начавшаяся в ранневолжское время и охватившая огромные площади в западном секторе Арктики, Тимано-Уральскую область, Западную Сибирь и север Восточной Сибири [9]. Эта трансгрессия проходила как бы в противофазе с Северо-Западноевропейской и сменилась регрессией как раз в конце берриасского (=рязанского) века (рис. 3). Так же как и на севере Западной Европы начало этой трансгрессии ознаменовалось широким распространением глинистых, обычно битуминозных, осадков, подошва которых не является изохронной поверхностью. И этот факт был установлен также путем корреляции зон по аммонитам, т.е. биостратиграфическим методом. Оба примера убедительно свидетельствуют о том, что след инициальной стадии эпейрогенетического события находится в разрезе на разных стратиграфических уровнях. Таким образом, нижняя поверхность "следа" не является изохронной и, следова-

Англия, Йоркшир
[по: 19]

Север Сибири,
п-ов Нордвик

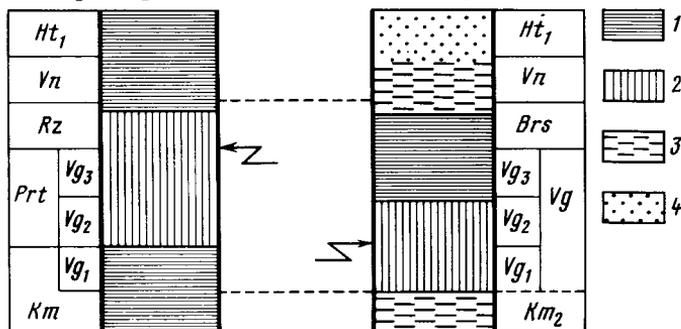


Рис. 3. Принципиальная схема следов событий эпейрогенической природы на границе юры и мела в бореальном поясе

1 – глинистые породы; 2 – перерыв в осадконакоплении (размыв; хиатус); 3 – алевритовые породы; 4 – песчаные породы. Стрелкой показана предполагаемая инициальная стадия трансгрессии. *Km* – кимеридж; *Vg* – волжский ярус; *Prt* – портланд; *Brs* – берриас; *Rz* – рязанский ярус; *Vn* – валанжин; *Ht* – готерив

тельно, не может быть границей геохронологического подразделения Международной шкалы.

Как указывалось выше, вблизи границы юра–мел не установлено каких-либо аномалий в содержании элементов или минералов, хотя изменения в составе тех и других по обе стороны границ наблюдались. Так, в стратотипической местности берриаса и валанжина (Юрские горы Швейцарии, Воконский бассейн юго-восточной Франции) в интервале титон–валанжин геохимические исследования не зафиксировали резких изменений содержания MgO , SrO , MnO , FeO , Na_2O , K_2O . Выше границы юра–мел немного возрастает содержание железа и лишь несущественно – марганца. Однако эти вариации не могут быть использованы в качестве стратиграфических маркеров [17]. Глинистые минералы, такие, как хлорит, иллит и смектиты, также довольно равномерно распределены как в титоне, так и берриасе–валанжине. Лишь содержание каолинита резко возрастает выше границы юра–мел [17]. Причем распространение каолинита на площади слабо контролируется фациями: повышенные содержания этого минерала установлены как в фациях шельфа, так и в фациях открытого Воконского бассейна. Учитывая это, авторы допускают возможность использования подошвы слоев, обогащенных каолинитом, как хроностратиграфического репера юрско-меловой границы. Однако несмотря на то, что рассматриваемый уровень действительно находится вблизи официальной границы юры и мела, вряд ли можно использовать его с целью прослеживания этой границы, поскольку изохронность подошвы обогащенных каолинитом слоев вызывает сомнения даже в пределах Воконского бассейна, что хорошо видно на корреляционной схеме авторов: полное совпадение каолинитового уровня с подошвой кальционелловой зоны *Vs* наблюдается только в одном разрезе из шести изученных [17, рис. 25]. Вряд ли этих фактов достаточно для определения границы столь высокого ранга, как граница юрской и меловой систем.

Из разрезов, известных на территории развития отложений бореального типа, геохимически лучше всего изучен единственный на севере Сибири биостратиграфически непрерывный разрез относительно глубоководных, преимущественно глинистых, отложений на п-ове Нордвик (=Пакса). В распространении глинистых минералов: хлорита, шамозита, монтмориллонита, вермикулита, каолинита, гидрослюды и смешанослойных, установленных в пограничных между юрой и мелом слоях, не обнаружено каких-либо аномальных содержаний [6]. Правда, в пограничном между зонами *Chetae* (юра) и *Sibiricus* (мел) известковисто-фосфатном пропластке (3–5 см) резко возрастает содержание хлорита и падает содержание смешанослойных, а непосредственно под пропластком появляются в небольшом количестве монтмориллонит и каолинит [7, рис. 1]. Однако такая же картина наблюдается еще на четырех уровнях в стратиграфическом интервале верхневолжский подъярус–нижний валанжин [6, рис. 6]. Содержание бора, железа, S_{org} , поглощенных катионов (Na, K, Ca + Mg) в указанном стратиграфическом интервале хотя и варьирует, но не показывает аномальных значений в пределах волжского и берриасского ярусов. Таким образом, на севере Сибири, так же как и в Западной Европе, в переходных между юрой и мелом слоях не найдено ярких следов глобальных событий.

Среди апологетов СС наиболее сильны позиции сторонников совмещения границ геостратонов с этапами в развитии органического мира. Действительно, хорошо известно, что границы многих геохронологических подразделений совпадают с интервалами разрезов, в пределах которых наблюдается значительное изменение систематического состава фоссиллий. Чаще всего это явление наблюдается на разрезах с установленными стратиграфическими перерывами или на таких, где пробелы летописи не удалось доказать. Но и в этих случаях коренная перестройка биоты, как правило, не охватывает весь комплекс организмов: отдельные группы обновляются лишь на низком таксономическом уровне.

Вблизи нижней границы меловой системы резких перестроек в составе практически всех групп не наблюдается. Например, аммонитиды верхнего титона и берриаса в Средиземноморской области представлены одними и теми же семействами и даже родами, а официальная граница проходит между видовыми зонами одного рода *Bergiacella* [3, рис. 3]. Такая же картина наблюдается в разрезах бореальных отложений: официально принятая граница юры–мела на севере Сибири проходит между видовыми зонами одного рода *Chetaites*, а большинство родов переходят эту границу (рис. 4). Пограничные между юрой и мелом слои на севере СССР входят в объем единой бухиазоны *Unschensis* [4]. В этом стратиграфическом диапазоне не наблюдается существенных изменений в систематическом составе микрозоо- и фитофоссиллий [2]. Заметное обновление фауны отмечается на границе среднего и верхнего титона Средиземноморской области и средне- и верхневолжского подъярусов в бореальной области, а также на границе берриаса–валанжина, главным образом в пределах Средиземноморской области. Однако эти изменения по своему рангу вполне сопоставимы с наблюдаемыми на границах ряда ярусов и подъярусов как в юрской, так и в меловой системе. Кроме того, как отмечалось, эти перестройки систематического состава не одинаково ярко выражены в различных биохо-

Зоны и подзоны по аммонитам		Распространение родов аммонитов										
Surites analogus	Surites analogus											
	Surites subquadratus				Craspedites							
Hectoroceras kochi	Surites paraeanalogus						Praetollia	Borealites				
	Borealites constans					Chetaites						
	Hectoroceras kochi											
Chetaites sibiricus	Chetaites sibiricus	Gamierceras	Virgatosphinctes						Hectoroceras	Pseudocraspedites	Surites	Ronkimites
	Praetollia maynci											
	Chetaites chetae											
	Craspedites taimyrensis											

Рис. 4. Стратиграфический ранг родов аммонитид на границе юра-мел в разрезах на севере Сибири. Данные из работ [2, 12, 4, 1].

Условные обозначения см. рис. 1

риях. Что касается корреляционного потенциала указанных границ, то он очень низок у подошвы верхнего титона и верхневолжского подъяруса из-за отсутствия строгого доказательства одновозрастности базальных зон этих подъярусов. Надежность бореально-тетической корреляции по основанию валанжина более высока, однако изохронный уровень находится выше подошвы зон Otopeta (тетис) и Klimovskiensis (бореал) и, таким образом, не совпадает с основанием валанжина. Учитывая отсутствие четкого "следа" любой природы как в интервале титон-берриас-валанжин в тетическом поясе, так и у аналогов этих ярусов: волжского-бореального берриаса-бореального валанжина в бореальном поясе, Международная рабочая группа по границе юра-мел рекомендовала сосредоточить поиски изохронного уровня как потенциального для границы систем вблизи традиционной, т.е. между титоном и берриасом. В настоящее время в центре внимания находятся зоны Occitanica (тетис) и Kochi (бореал).

Выводы. Несмотря на резко различную стратиграфическую ситуацию

вблизи нижней и верхней границ меловой системы, отчетливо видны общие подходы при определении обеих границ.

1. Основное условие, которому должна удовлетворять граница, — это изохронность, которая доказывается изохронностью биостратиграфических зон, последовательно сменяющихся в стратиграфическом интервале разреза, заключающего границу. На нижней границе — это зона по аммонитам, на верхней — по планктонным фораминиферам. Таким образом, главный критерий изохронности — биостратиграфический.

2. При определении как нижней, так и верхней границы меловой системы специалисты руководствуются одинаковым методическим приемом: границу определяют по следу только одного события биотической природы — появлению в разрезе вида ортостратиграфической группы (аммонита или планктонной фораминиферы). Назначение границы (как точки в разрезе) осуществляется с использованием "следов" как биотических, так и абиотических событий.

3. Вопросы приоритета, удобства, этапности также рассматриваются, но во вторую очередь. Нижняя граница меловой системы по подошве берриаса имеет приоритет. В условиях, когда ни одна из многих границ не имеет явных преимуществ перед традиционной, можно считать оправданным стремление большинства специалистов определить границу юра—мел вблизи традиционной границы титон—берриас, признаваемой более 100 лет и отраженной на всех геологических картах. Положение границы между мелом и палеогеном в основании дания отражает этапность в развитии органического мира, с другой стороны, прослой глины — след "глобального события", обнаруженный в основании базальной зоны дания Fringa—Eugubina или ее аналогов, — представляет большое удобство при диагнозе границы в непрерывных монотонных разрезах маастрихта—дания.

Abstract

Stratigraphic situation on the lower and upper boundaries of the Cretaceous system differs greatly. There are no striking traces of events both of the biotik and abiotic nature on the lower boundary both in Tethian (Tethonian—Berriasian) and Boreal (Volgian—boreal Berriasian) realms gradual evolution of all groups of organic world is observed, neither geochemical nor mineralogical anomalies are found, and the sedimentary reorganisation in different regions are situated on different stratigraphic levels. There are essential dissagriments among specialists in determination of the Jurassic—Cretaceous boundary location. Not less than six levels are discussed as candidates for the system boundary.

The thin layer of "boundary clays" which has anomalous geochemical and mineralogical characteristics is situated on the upper boundary between Cretaceous (Maastrichtian) and Paleogene (Danian). In the interval Maastrichtian—Danian the radical reorganisation of major groups of organic world and replacement of sedimentic formations took place. Investigators are unanimous about the fact that Cretaceous — Paleogene boundary should lay between Maastrichtian and Danian and they agree to consider the first zone on the planctonic foraminifers above the "boundary clays" to be the base of Danian. There is uncertainty about fixing the boundary at the base of "boundary clays" layer or above its base.

Many investigators perceive different methodological approaches in defining of the lower and upper boundaries of the Cretaceous system biostratigraphic in relation to lower boundary and "event" in relation to the upper boundary. But it is not so. In both cases the leading role belongs to the biostratigraphic method.

1. The first major demand to the system boundaries in their isochroneity, which can be proved by the way of zonal correlation in both cases ammonite on the lower boundary, planctonic foraminifers and nannoplanton on the upper one. Isochroneity of the "boundary clays" themselves, as a trace of the global event, which formaley have no specific features, can be proved by their position at the base of the paleogenic zone Fringa—Eugubina (basal zone of the Danian tsage) and its correlatives all over the world.

2. The question about the choice of the boundary is solved with the help of two successive procedures determination of the boundary and its fixing. Both the lower and the upper boundaries of the Cretaceous system are determined (theoretically) by the trace of only one (single) event of biotic nature by the appearance in the section of the orthostratigraphic group species, chosen for the development of the zonal scale (ammonites on the lower boundary and planctonic foraminifers on the upper one). In both cases the boundary (the base of a zone as a point in a section) is fixed in a base of elementary stratum in the limits of which the species is found, i.e. accordind to the "trace of event" of abiotic nature.

3. The questions of the priority, conveniency and stage conformity are also taken into consideration but in the second hand. The position of the lower boundary of the Cretaceous system at the foot of Berriasian has priority. So far as in terminal stage of Jurassic and in basal stage of Cretaceous systems non of the competing boundaries has obvious advantagies over the historically established, one can consider the aspiration of the majority of specialists to define the Jurassic—Cretaceous boundary near the traditional Tithonian—Berriasian boundary justified (the fate of the zone Jacoby—Grandis is at stake). The situation of the boundary between Cretaceous and Paleogena at the base of Danian reflect the stage conformity in the evolution of the organic world, from the other side the clay layer — the trace of a "global event", discovered at the base of the Danian basal zone Fringa—Eugubina or its corraletives provide good comfort for the diagnosis of the boundary in the Maastrihian—Danian continious monotonous sections.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеев С.Н.* Новые данные о зональном расчленении берриасского яруса на севере Сибири // Пограничные ярусы юрской и меловой систем. М.: Наука, 1984. С. 81—106.
2. *Граница юры и мела и берриасский ярус в бореальном поясе.* Новосибирск: Наука, 1972. 370 с.
3. *Друшиц В.В., Вахрамеев В.А.* Граница юры и мела // Границы геологических систем. М.: Наука. 1976. С. 185—224.
4. *Захаров В.А.* Бухиниды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 270 с.
5. *Захаров В.А., Нальяева Т.И., Шульгина Н.И.* Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на полуострове Пакса, Анабарский залив (север Средней Сибири) // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983. С. 56—99.

6. *Захаров В.А., Юдовный Е.Г.* Условия осадконакопления и существования фауны в раннемеловом море Хатангской впадины // Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1974. С. 127–174. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 80).
7. *Каплан М.Е.* Распределение глинистых минералов в волжских и берриасских отложениях арктических областей Центральной Сибири // ДАН СССР. 1973. Т. 208, № 1. С. 204–207.
8. *Найдин Д.П.* Граница мела и палеогена на Мангышлаке и предполагаемые события на рубеже маастрихта и дания // Изв. вузов. Геология и разведка. 1986. № 9. С. 3–13.
9. Палеогеография севера СССР в юрском периоде. Новосибирск: Наука, 1983. 190 с.
10. *Соколов Б.С.* О модели биостратиграфической границы // Историческая геология: Итоги и перспективы. М.: ВИНТИ, 1987. С. 17–25.
11. *Хэзлем А.* Связь между биостратиграфией и "событийной" стратиграфией в юрском и меловом периодах // XXVII Междунар. геол. конгр. Доклады. М.: Наука, 1984. Т. 1: Стратиграфия. С. 87–97.
12. *Шульгина Н.И.* Титонские аммониты Северной Сибири // Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Л.: Наука, 1967. С. 131–177.
13. *Эрстави М.С.* К вопросу о границе юрской и меловой систем // Докл. сов. геологов к I Междунар. colloквиуму по юрской системе. Тбилиси: Изд-во АН ГССР, 1962. С. 105–119.
14. Colloque sur le Crétacé inférieur 1963. P., 1965. 840 p. (Mém. Bur. rech. géol. et minières: N 34).
15. Colloque sur la limite Jurassique–Crétacé, Lyon–Neuchâtel, 1973. P., 1975. 393 p. (Mém. Bur. rech. géol. et minières: N 86).
16. *Cowie J.W., Ziegler W., Boucot A.J., Bassett M.G., Remane J.* Guidelines and statutes of the International commission on stratigraphy (ICS), Frankfurt a. M., Cour. Forsch. Inst. // Senckenberg. 1986. Vol. 83. P. 1–14.
17. *Persoz F., Remane J.* Minéralogie et géochimie des formations à la limite Jurassique – Crétacé dans le Jura et le Bassin Vocontien // Eclog. geol. helv. 1976. Vol. 69/1. P. 1–38.
18. *Preisinger A., Zobetz E., Gratz A.S., Lahodynsky R., Becke M., Mauritsch H.S., Eder G., Grass F., Rögl F., Stradner H., Surenian R.* The Cretaceous/Tertiary boundary in the Gosau Basin, Austria // Nature. 1986. Vol. 322, N 6082. P. 794–799.
19. *Rawson P.F., Riley L.A.* Latest Jurassic–Early Cretaceous Events and the "Late Cimmerian Unconformity" in North Sea Area // Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull. 1982. Vol. 66, N 12. P. 2628–2648.
20. *Saito T., Yamanoi T., Kaiho K.* End-Cretaceous devastation of terrestrial flora in the boreal Far East // Nature. 1986. Vol. 323, N 6085. P. 253–255.
21. *Tschydy R.H., Pillmore C.L., Orth C.J., Gilmore J.S., Knight J.D.* Disruption of the Terrestrial plant ecosystem at the Cretaceous-Tertiary boundary western interior // Science. 1984. Vol. 225, N 4666. P. 1030–1032.
22. *Wiedmann J.* Die Jura/Kriede–Grenze und Fragen stratigraphischer Nomenklatur // Neues Jb. Geol. und Paläontol. Monatsh. 1967. Bd. 12. S. 736–746.
23. *Wiedmann J.* Problems classification and the definition of stratigraphic boundaries // Newslett. Stratigr. 1970. Vol. 1, N 1. P. 35–48.