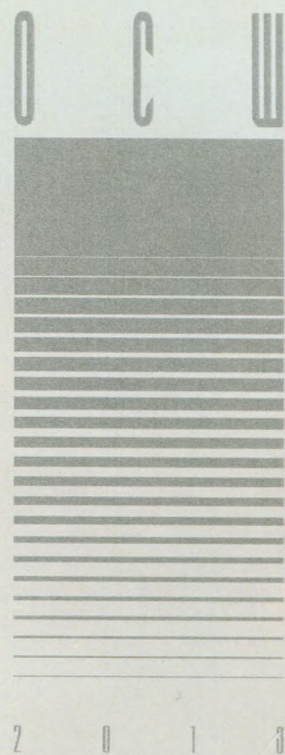


ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА РОССИИ

Москва, 2013

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБУСТРОЙСТВА



Общая стратиграфическая шкала России: состояние и проблемы обустройства. Всероссийское совещание. 23-25 мая 2013 г., Геологический институт РАН, г. Москва. Сборник статей / М.А. Федонкин (отв. ред.), Ю.Б. Гладенков, В.А. Захаров, А.П. Ипполитов (ред.). Москва: ГИН РАН, 2013. 408 с.

В сборнике опубликованы обзорные доклады и краткие сообщения, сделанные на Всероссийской конференции, посвященной проблемам адаптации ревизованной Международной стратиграфической шкалы (МСШ) к геологическим условиям России и обустройства Общей (национальной) стратиграфической шкалы (ОСШ). В обзорных статьях по докембрию и всем системам фанерозоя, а также в сопровождающих сообщениях рассматриваются конкретные опорные разрезы, пригодные для фиксации границ ярусов, а также предпочтительные методы межрегиональной корреляции пограничных интервалов и сопоставления с ратифицированными границами ярусов МСШ. ОСШ рассматривается как эффективный инструмент для определения геологического возраста осадочных толщ докембрия и фанерозоя и реальная основа для проведения геолого-съёмочных работ на территории России, а также реализации международных картографических проектов.

Для широкого круга геологов в России и за рубежом.

General Stratigraphic Scale of Russia: current state and ways of perfection. All-Russian meeting. May 23-25, 2013, Geological Institute of RAS, Moscow. Collector of articles. / M.A. Fedonkin (resp. ed.), Yu.B. Gladenkov, V.A. Zakharov, A.P. Ippolitov (eds.). Moscow: GIN RAS, 2013. 408 p.

The volume contains large reviews and shorter articles, presented at All-Russian conference. All the materials deal with the application of revised International (Chrono)Stratigraphic Scale (ISS) towards geological practice and development of National Russian General Stratigraphic Scale (GSS). Problem of the interrelation between GSS and ISS is the main subject of the volume. Reviews, discussing all Phanerozoic systems and the Precambrian, as well as shorter articles provide information on most important sections located in Russia, and special attention is provided towards those ones that can be potential GSSPs. Also justifications of interregional correlations at important boundary intervals are discussed. Both ISS and GSS are treated as an effective instrument for providing detailed age determinations, and as the base for geological mapping both for applying for state programs in Russia and for international projects.

For a wide range of geologists.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

член-корреспондент РАН А.И. Жамойда,
академик РАН А.Э. Конторович,
академик РАН А.Ю. Розанов
академик РАН Б.С. Соколов
академик РАН М.А. Семихатов
академик РАН М.А. Федонкин

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

М.А. Федонкин (отв. ред.)
Ю.Б. Гладенков
В.А. Захаров
А.П. Ипполитов

Корректурa и вёрстка: А.П. Ипполитов
Обложка и логотип: Д.Н. Киселёв

© Коллектив авторов, 2013

© Геологический институт РАН, 2013

ISBN 978-5-98709-394-8

Подписано в печать 25.04.2013 г.

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 32,0. Тираж 250 экз. Заказ № 2225

Отпечатано в ООО «ЛЕМА»

199004, Россия, г. Санкт-Петербург, В.О., Средний пр., д. 24

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА МЕЛА РОССИИ: СОСТОЯНИЕ ДЕЛ, ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

*Барабашкин Е.Ю.¹, Аркадьев В.В.², Бенямовский В.Н.³, Гужиков А.Ю.⁴, Копяевич Л.Ф.¹,
Яхт-Языкова Е.А.⁵*

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ),
г. Москва; *ejbaraboshkin@mail.ru;

² Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург;

³ Геологический институт (ГИН) РАН, г. Москва;

⁴ Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (СГУ), Саратов;

⁵ University of Opole, Opole (Poland)

THE STRATIGRAPHIC SCALE OF THE CRETACEOUS OF RUSSIA: CURRENT STATE, MAIN PROBLEMS, WAYS OF PERFECTION

*Baraboshkin E.Yu.¹, Arkadiev V.V.², Benyamovskiy V.N.³, Guzhikov A.Yu.⁴, Kopyevich L.F.¹,
Jagt-Yazykova E.A.⁵*

¹ M.V. Lomonoscow Moscow State University, Moscow;

² Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg;

³ Geological Institute of Russian Academy of Sciences (GIN RAS), Moscow;

⁴ Chernyshevsky Saratov State University (SSU), Saratov

⁵ University of Opole, Opole (Poland)

В Международной стратиграфической шкале (МСШ), представленной в 2012 г. на последнем Геологическом Конгрессе в Австралии, в пределах меловой системы точки глобального стратотипа границы (ТГСГ; Global Stratotype Section and Point – GSSP) утверждены лишь для трех границ: альба и сеномана, сеномана и турона, кампана и маастрихта. В недавно опубликованном на официальном сайте Международной комиссии по стратиграфии (МКС) обновленном варианте МСШ–2013 присутствует еще одна утвержденная граница GSSP – между коньяком и сантоном, «ратифицированная в 2013 г.» (<http://www.stratigraphy.org/GSSP/index.html>), хотя результаты голосования по этому вопросу некоторое время назад были отрицательными. Согласно письменному сообщению М. Харта (M. Hart), нового председателя Международной подкомиссии по меловой стратиграфии, поводом для такого решения явилась ревизия предыдущего голосования.

Можно по-разному относиться к МСШ (которую, как справедливо было отмечено А.С.Алексеевым [3], правильнее называть ГХШ – Глобальная хроностратиграфическая шкала), однако совершенно очевидно, что уровни, зафиксированные в ней, должны быть максимально точно идентифицированы и прослежены в разрезах на территории России, вне зависимости от тех границ, которые приняты в Общей стратиграфической шкале (ОСШ) России.

Действующая ОСШ России мела гетерогенна и принималась в несколько этапов. В 1997 г. Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) была утверждена «Общая зональная шкала нижнего отдела меловой системы» [29]. При этом верхняя часть последнего яруса юры – верхневожский подъярус – стал рассматриваться в качестве эквивалента нижнего берриаса, а сам вожский ярус был «изъят» из ОСШ и заменен титоном, что не было поддержано большей частью российских геологов, хотя и было «юридически» обязывающим. Общая шкала верхнего отдела меловой системы де-факто была принята в 2002 г., будучи включенной в «Унифицированную схему верхнемеловых отложений Русской плиты» [31], при этом официально Меловой комиссией

МСК она не утверждалась. В таком виде ОСШ нашла отражение и в действующем Стратиграфическом кодексе России [32], и, надо отметить, она достаточно близка к МСШ.

Стоит сразу определиться с тем, что наименьшие подразделения, составляющие ОСШ, должны иметь ранг яруса и подъяруса в силу значительной диахронности и ограниченных корреляционных возможностей всех, без исключения, биостратиграфических подразделений [3, 16, 32]. Поэтому и существование «Общей зональной шкалы меловой системы» разумеется, не оправдано. При необходимости, ОСШ можно дополнить «стандартными зональными последовательностями» различных палеогеографических областей, так или иначе прослеживаемых на территории России [7]. С точки зрения действующего председателя Меловой комиссии МСК, Е.Ю. Барабошкина, в раннем мелу таких поясов три: Тетический, Бореальный и Тихоокеанский; а в позднем мелу к ним добавляется Европейская палеобиогеографическая область. Этот вопрос может обсуждаться, однако первоочередной задачей является фиксация и прослеживание надзональных подразделений, поскольку именно они, в конечном счёте должны быть скоррелированы (в том числе и с МСШ) и учтены при геологическом картировании.

Применительно к меловой системе, наиболее важными границами стратонов, о которых идёт речь, в первую очередь являются те нижние границы ярусов, для которых утверждены GSSP, а также те, GSSP которых не утверждены, но предлагаются к пересмотру международными рабочими группами, чьё мнение может повлиять на принятие решений МКС (в частности, рабочей группой по границе юры и мела, группой Килиана и др.). При этом очевидно, что поскольку ОСШ должна быть удобна, в первую очередь, для российских геологов, то вовсе не обязательно (хотя это крайне желательно), чтобы принятые в ней подразделения и их границы совпадали с таковыми в МСШ.

В настоящее время в меловой шкале существует ряд подразделений и границ, подлежащих обсуждению и принятию решений по ним.

Граница юры и мела

В России решение этой проблемы неразрывно связано с проблемой волжского яруса, традиционно использовавшегося в нашей стране и «удаленного» из ОСШ в 1997 г. [29].

В настоящее время граница юры и мела в тетическом поясе проводится в основании аммонитовой зоны *Jacobi* [48]. По мнению В.В. Аркадьева, аммониты, широко распространенные во всех палеобиогеографических областях Земли, должны оставаться главной группой для разработки зональных шкал и определения границ, что обусловлено чрезвычайно быстрой эволюцией этой таксономической группы. Безусловно, граница высокого ранга (а данном случае, граница систем) должна определяться, в идеале, сменой таксонов на уровне семейств, о чем писал В.Л. Егоян [18]. «Ядром» берриасского яруса в Тетическом поясе является семейство аммонитов *Neocomitidae*, что доказано при изучении распространения аммонитов в разрезах Испании, Болгарии, Горного Крыма [6]. В Испании и в Горном Крыму на уровне зоны *Jacobi* появляется 7 новых родов неокомитид (для сравнения: в Крыму в основании зоны *Oscitanica* не появляется ни одного нового рода). Для титона этих регионов характерен принципиально другой комплекс аммонитов, ядром которого являются перисфинктиды и аспидоцератиды.

Зона *Jacobi* хорошо прослеживается в Тетическом поясе на огромном расстоянии – от Франции до Гималаев [6]. Трудности возникают при корреляции с Бореальным поясом, в пределах которого берриасский ярус характеризуется совершенно иным набором аммонитов и других групп фауны. Председатель международной рабочей группы по границе юры и мела Б. Уимблдон (B. Wimbledon) в качестве главных маркеров юрско-меловой границы предлагает следующие: 1. Основание кальпионелловой зоны *Calpionellites*; 2. Появление известкового нанопланктона *Nannoconus steinmanni minor* и *Nannoconus kampineri minor*; 3. Основание магнитозоны M18r [50]. Кальпионеллы, на основании которых разработана зональная шкала титона – берриаса для южных регионов Западной Европы, Кавказа, Северной Африки, Мексики, Кубы, частично Крыма, ограничены в своем распространении тетическим поясом. Это исключает их ис-

пользование для корреляции с Бореальным поясом и другими палеобиогеографическими областями Земли. То же самое справедливо и в отношении нанопланктона.

Магнитостратиграфическая шкала, при условии её надежной привязки к биостратиграфическим данным, является уникальным инструментом для проведения удаленных изохронных корреляций и с этой точки зрения весьма привлекательна. Использование палеомагнитных данных позволило бы проследивать данную границу не только в разных палеобиогеографических областях, но, помимо этого, - в морских и континентальных фациях. Ключевая роль палеомагнитных данных в бореально-тетической корреляции пограничного интервала юры-мела подчеркивалась и В.А. Захаровым [19] и Международной рабочей группой по границе юры и мела [50].

Существенный прогресс в этом направлении достигнут при изучении пограничных отложений юры и мела на севере Сибири, на полуострове Нордвик, где была установлена полная последовательность магнитозон в интервале M20n-M17r [33]. Соответственно, было обнаружено, что граница между юрой и мелом в Бореальном поясе попадает в зону *Craspedites taimyrensis* верхневожского подъяруса верхней юры. Основываясь на этом, В.А. Захаров с соавторами предложили проводить границу между системами в основании бореальной зоны *Kochi*, а подошву этой зоны коррелировать с подошвой тетической зоны *Occitanica* [51]. Свои предложения они обосновывают, во-первых, тем, что зона *Kochi* хорошо прослеживается от Сибири через Русскую плиту до Англии, во-вторых, что этот уровень подкреплен результатами магнитостратиграфических исследований. Дополнительные магнитостратиграфические исследования, проведенные на полуострове Нордвик [34], позволили уточнить последовательность магнитозон и выделить в верхней части разреза магнитозону M16r.

Методологически неверно было бы рассматривать палеомагнитный метод в отрыве от проблемы выбора границы систем. Подошва берриаса, так же как и границы других ярусов, нуждается в комплексном (палеонтологическом и непалеонтологическом) обосновании, которое значительно повышает шансы на прослеживание стратиграфических границ в глобальном масштабе. Прекрасной иллюстрацией этого тезиса являются результаты позонного сопоставления верхневожского подъяруса и бореального берриаса с титоном-берриасом Тетического пояса, базирующиеся как на биостратиграфических, так и на магнитостратиграфических данных [34] (рис. 1).

А.Ю. Гужиков, основываясь на магнитостратиграфическом изучении пограничных отложений титона – берриаса Западной Европы [35], Горного Крыма [15] и Северной Сибири [34] предлагает несколько вариантов проведения границы:

1. Подошва магнитозоны M18r. С точки зрения минимального расхождения между принятыми аммонитовым и палеомагнитным маркерами, удобно было бы совместить границу юры и мела с основанием подзоны *Grandis*, которая расположена ближе всего к инверсионному уровню - подошве магнитозоны M18r. В бореальном поясе этому уровню примерно соответствует подошва зоны *Chetae* (рис. 1) [37]. При этом, несмотря на то, что субхрон Бродно в опорном разрезе Пуэрто Эсканьо [47] по отношению к подошве *Jacobi* расположен ближе, чем основание магнитозоны M18r, использовать Бродно в качестве палеомагнитного маркера границы систем нецелесообразно ввиду его кратковременности, а, следовательно, меньших шансов на обнаружение в конкретных разрезах.

2. Подошва магнитозоны M17r. В этом случае весь верхневожский подъярус, за исключением верхней части зоны *Chetae*, будет соответствовать титону, а в Тетическом поясе основание меловой системы попадет внутрь берриаса (в современном понимании) - в основание зоны *Occitanica* (рис. 1) [37].

Что выбрать? Это вопрос нахождения консенсуса. Представляется, что если границу выбирать в основании магнитозоны M18r, то это будет компромиссный вариант, наиболее близкий к существующей границе и её положению в одном из кандидатов на GSSP юры и мела (мнение Е.Ю. Барабошкина). С другой стороны, В.В. Аркадьеву, как аммонитчику, уровень основания подзоны *Grandis* представляется более предпочтительным. Сибирские геологи (в частности, О.С.Дзюба и Б.Н.Шурыгин) видят подошву зоны *Occitanica* как наиболее приемлемый вариант проведения границы.

Принятие любого из названных вариантов мало влияет на другую проблему –

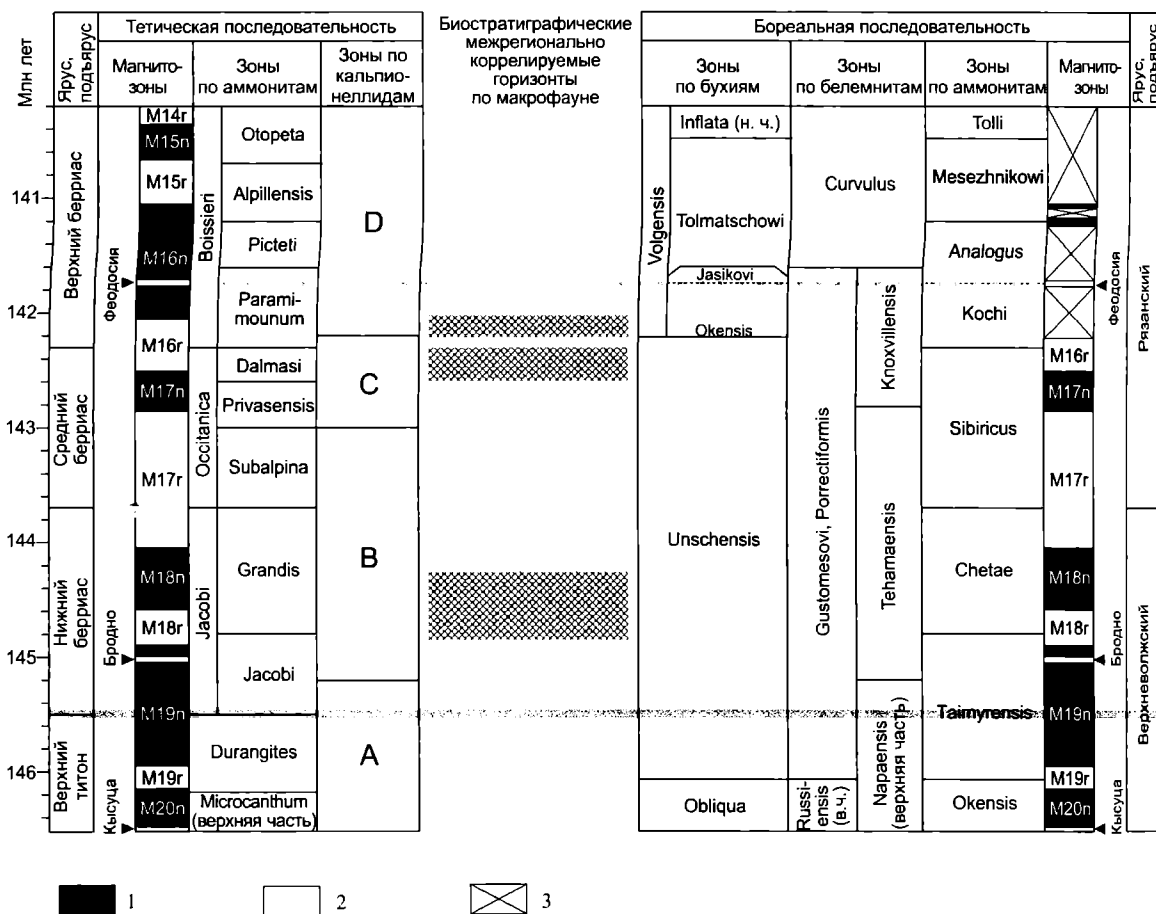


Рис. 1. Бореально-тетическая корреляция пограничных юрско-меловых отложений по данным магнито- и биостратиграфии [34, 37]. Условные обозначения геомагнитной полярности: 1 – прямая, 2 – обратная, 3 – отсутствие данных

восстановление волжского яруса в ОСШ России. После достаточно широкого обсуждения на VI Всероссийском совещании «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (Геленджик, 2012) окончательное решение так и не было принято. Однако большинство участников так или иначе поддержали следующие соображения: (1) волжский ярус следует восстановить в ОСШ и (2) это следует сделать с учетом последних исследований (в т.ч. палеомагнитных). Понятно, что первоначальный объем волжского яруса при этом изменится, что повлияет и на стратиграфический объем вышележащих отложений, в частности, эквивалентов берриаса и валанжина. Один из возможных выходов из данной ситуации – введение в ОСШ в дополнение к волжскому рязанского яруса, как это было сделано М.А. Роговым и В.А. Захаровым [30].

Граница берриаса и валанжина

На фоне бурного обсуждения положения границы юры и мела, в среде российских геологов осталось почти незамеченным перенесение границы валанжина и берриаса из подошвы зоны *Thurmanniceras otopeta* в её кровлю группой Килиана [39]. Эти изменения технически были внесены в зональные шкалы, см., например, [6, 37]. Между тем, в рамках российских и международных традиций «положение нижней границы [валанжинского] яруса определяется стратиграфическим уровнем между самыми верхними находками представителей родов *Tirnovella*, *Berriasella*, *Fauriella*, *Euthymiceras*, *Blanfordiceras*, *Surites*, *Peregrinoceras*, *Bojarkia* и появлением родов *Thurmanniceras*, *Kilianella*, *Platylenticeras*, *Pseudogarnieria*, *Menjaites*, *Neotollia*, *Paratollia*» [20]. Кроме того, доказана биостратиграфическая корреляция подошвы тетической зоны *Thurmanniceras otopeta* с подошвой бореальной зоны *Tollia tolli* [7, 8]. К сожалению, надежных изохронных реперов в этом интервале не встречено, однако на основании биостратиграфической корреляции можно утверждать, что перенесение грани-

цы, хотя и неофициальное, для нас не очень приемлемо. Хорошие тетические разрезы, в которых данный интервал был бы охарактеризован аммонитовой последовательностью, на территории России неизвестны, поэтому данная проблема может быть решена с привлечением данных по смежным регионам, в частности, Горному Крыму, где была установлена валанжинская тетическая последовательность аммонитов [10]. В Горном Крыму виды *Tirnovella alpillensis* и *Fauriella boissieri* пока не зафиксированы в отложениях совместно с аммонитами зон Otopeta или Pertransiens, считающихся нами нижневаланжинскими, а поэтому крымские материалы не позволяют ни присоединиться к решениям «килиановской» группы, ни достаточно обоснованно опровергнуть их [6]. По этим причинам В.В. Аркадьев и Т.Н. Богданова применительно к Горному Крыму считают зону (подзону) Otopeta валанжинской. Некоторым потенциалом в этом смысле обладают разрезы Северо-Западного Кавказа, но их еще только предстоит исследовать.

Подощва и подразделение аптского яруса

Эти проблемы более детально рассматриваются в статье И.А. Михайловой, Т.Н. Богдановой и Е.Ю. Барабошкина в настоящем сборнике, поэтому мы лишь обозначим их суть. Подошва апта в ОСШ проводится по появлению аммонитов *Turkmeniceras* – предковой формы *Deshayesites* [29], и не совпадает с её положением в подошве зоны *Deshayesites ogranlensis* во Франции [48]. При этом многие члены аптской международной рабочей группы голосовали за проведение этой границы в основании палеомагнитной зоны M0, прослеживаемой глобально и надежно опознаваемой [16]. Наиболее представительные разрезы пограничного баррем-аптского интервала известны в Закаспии и в Поволжье, где, очевидно, и предстоит решать данную проблему.

Двухчленное деление апта [48] российских геологов также не удовлетворяет, не только вследствие традиций, но также из соображений эволюции аммонитов – ведущей палеонтологической группы для данного интервала, а также ввиду большой продолжительности яруса (13.3 млн. лет, согласно [36]). Поэтому в ОСШ безусловно следует сохранить три подъяруса в апте.

Граница нижне- и среднеальбского подъяруса

Граница нижнего и среднего альба решением Нижнемеловой рабочей группы по головоногим моллюскам уже достаточно давно перенесена из основания зоны *Isohoplites eodentatus* в ее кровлю, совпадающую с подошвой зоны *Lyelliceras lyelli*. Это решение было принято под давлением мнения Х. Оуэна о широком распространении рода *Lyelliceras* [48]. Это действительно так, но не применительно к российским разрезам, где единственная находка *Lyelliceras* сделана на С. Кавказе [9]. Поэтому российским стратиграфам целесообразнее принимать подошву среднего альба в основании зоны *Isohoplites eodentatus*, что было обосновано А.А. Савельевым и И.А. Михайловой [20], ввиду того, что ареал этих аммонитов охватывает территорию от Арктики до Кавказа и Закаспия [8].

Граница нижнего и верхнего мела (альба и сеномана)

GSSP этой границы утвержден в разрезе Мон Ризу во Франции в 2002 г. [41] и проводится по появлению фораминифер *Rotalipora globotruncanoides*. В подавляющем числе разрезов на российской территории на эту границу приходится перерыв. Гиатус этого перерыва сравнительно невелик в разрезах Северного Кавказа (pp. Хеу, Баксан, Подкумок, ?Акуша). Материалы по ним собраны, частично обработаны, но не опубликованы. Достаточно полные пограничные разрезы присутствуют в Центральном Крыму и на Дальнем Востоке (в т.ч. [40]); они также могут быть привлечены для обоснования и прослеживания этого уровня.

Граница сеномана и турона

GSSP сеномана также утверждена (ратифицирована) в 2003 г., в разрезе Пуэбло (США). Граница проводится по появлению аммонита *Watinoceras devonense* [42], не встреченным в российских разрезах. Этому уровню примерно соответствует появление иноцерамов *Mytiloides*, планктонных фораминифер *Helvetoglobotruncana praehelvetica* и известкового нанопланктона *Quadrum gartneri*. Очевидно, что проведение дан-

ной границы нуждается в комплексном обосновании для территории России и сопредельных регионов. Наиболее полные разрезы, на основании изучения которых данная проблема может быть решена, известны: это р. Басс (Северный Кавказ), овраг Аксудере в Горном Крыму (Украина; см. [5]), Коксыртау на Мангышлаке (Казахстан; см. [4]). Последний разрез содержит остатки аммонитов, хотя зональный вид там и не встречен. Возможно также привлечение данных по тихоокеанским разрезам, где на границе сеноман-турон фиксируется событие массового вымирания [40].

Подощва и подразделение сантонского яруса

С учетом ратификации GSSP подошвы сантона в разрезе Олазагутия в Испании (<http://www.stratigraphy.org/GSSP/index.html>), эта граница проводится по появлению иноцерама *Platyceramus undulaticus*, находки которого неизвестны в бореальных и тихоокеанских разрезах [45], и поэтому основной биостратиграфический маркер мало пригоден для российской биостратиграфии. Корреляция данного уровня может быть осуществлена с помощью дополнительного маркера – планктонных фораминифер *Sigalia carpathica*, о нахождении которых в разрезах Горного Крыма стало недавно известно [22]. Существуют предпосылки для прослеживания этой границы в разрезах Русской плиты [12, 43], а также в кавказских, крымских и мангышлакских разрезах, где встречается рассматриваемый вид-индекс [25]. Кроме того, к этому же рубежу приурочена кардинальная смена фаунистических комплексов в разрезах тихоокеанской области [40], которые потенциально могут быть привлечены для исследований.

Помимо прослеживания границы сантона, существует проблема его подъярусного деления, от двучленного деления которого, традиционно принятого в России [28], большинство зарубежных стратиграфов перешло к трехчленному [36]. Подходы к решению этой проблемы ещё только предстоит выработать.

Подразделение кампанского яруса

Кампанский ярус в ОСШ России делится на два подъяруса [25, 31], тогда как в МСШ он включает три подъяруса примерно равной продолжительности [36, 38, 46]. Подошва среднего кампана в МСШ, проводимая по подошве аммонитовой зоны *Noplitoplanceticeras mortoti*/N. vari Северо-Западной Европы или зоны *Vaculites obtusus* Северной Америки, коррелируется с подошвой зоны *Noplitoplanceticeras coesfeldiensis* - *Belemnitella mucronata mucronata* в основании верхнего подъяруса в ОСШ России. Таким образом, верхнекампанский подъярус ОСШ России эквивалентен среднему и верхнему подъярусам кампана МСШ. Нижняя граница верхнего кампана в МСШ проводится в подошве аммонитовой зоны *Didymoceras nebrascense*, выделяемой во внутреннем бассейне США, и не прослеживается в европейском секторе Тетис. В Европе выше зоны *Morroti/Vari* располагается зона *Bostrychoceras polyplacum*, верхняя часть которой условно коррелируется с зоной *D. nebrascense* [46]. Таким образом, в европейской части Тетис, а также в Европейской палеобиогеографической области (ЕПО) возникает проблема установления нижней границы верхнего кампана. Возможным выходом из этой ситуации является обращение к зональной шкале по наннопланктону, в которой средней кампан охватывает интервал от нижней части зоны *CC19* до кровли зоны *CC21* [36, 46]. Согласно имеющимся данным, этот стратиграфический интервал почти идентичен фораминиферовой зоне *Brotzenella monterelensis* *LC14* зональной шкалы верхнего мела для востока ЕПО [27]. Это важно, так как бентосные фораминиферы являются одной из главных «оперативных» палеонтологических групп, и зарекомендовали себя в качестве надежного стратиграфического инструмента в пределах востока ЕПО, включая территорию Русской плиты [11, 28]. Нижнему кампану отвечает зона *Cibicidoides temirensis* (s.l.) *LC13*, среднему – зона *Brotzenella monterelensis* *LC14*. Последняя выступает как стратиграфический маркер, прослеживающийся от Южного Приаралья до Прибалтики и далее до Нормандии [11, 13, 14, 17, 23, 26, 48]. Верхнему кампану отвечает этап развития бентосных фораминифер, начинающийся с зоны *Globorotalites emdyensis* *LC15* и хорошо прослеживающийся по всей ЕПО [11, 28, 48]. Последняя возможно коррелируется с зоной по планктонным фораминиферам *Contusotruncana norozovae* [21, 24].

Стоит отметить, что ранее уже предлагалось трехчленное деление для кампана Русской плиты и Мангышлака на основе бентосных [13, 44], и планктонных фораминифер [40].

шфер [21]. В последнее время были получены данные по трехчленному делению кампана Русской плиты на основе диноцист и радиолярий [1, 2]. Все это открывает перспективу для обоснования трех подъярусов кампана и включения их в ОСШ, но необходимы дополнительные исследования.

В разрезах Тихоокеанского пояса наблюдается уникальный маркирующий горизонт появления и радиации аммонитов и радиально-ребристых иноцерамид, а также в целом отмечается кардинальная смена фаунистических комплексов [40]. На сегодняшний день по нему проводится граница нижнего и верхнего кампана, однако при трёхчленном делении кампана этот уровень должен соответствовать границе нижнего и среднего кампана. Безусловно, данные по этому региону также должны быть привлечены для исследований.

Граница кампанского и маастрихтского ярусов

Проблема нижней границы маастрихта возникла после утверждения GSSP этой границы в подошве аммонитовой зоны *Pachydiscus neubergicus* в карьере Терсис во Франции. Этот уровень отвечает подошве белемнитовой зоны *Belemnella obtusa*, в то время как в стратиграфической схеме верхнего мела Русской плиты он традиционно располагается в основании более древней зоны *Belemnella lanceolata* [28]. Основные пути решения этой проблемы более детально рассматриваются в статье В.Н. Беньямовского и других настоящего сборника. Кроме того, к этому же рубежу приурочена очередная значительная смена фаунистических комплексов в разрезах тихоокеанского пояса [40], которые потенциально могут быть привлечены для исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обоснование и прослеживание перечисленных границ и подразделений является приоритетными направлениями для разработки меловой части ОСШ России. Эта задача достаточно сложная для российских стратиграфов, учитывая, что трассирование границ приходится проводить на территории (акватории) нескольких палеогеографических поясов (областей) в условиях отсутствия необходимого финансирования и заинтересованности со стороны Министерства природных ресурсов РФ. И хотя основные пути решения названных проблем понятны, ожидать их скорейшего решения не приходится.

Нельзя забывать и о других границах, ожидающих утверждения в качестве GSSP. При этом в силу специфики геологического строения и уровня развития инфраструктуры, мы в большинстве случаев не можем, к сожалению, предложить свои разрезы для утверждения в качестве лимитотипов подразделений МСШ. Поэтому очевидно, что с обозначенными проблемами нам придется столкнуться ещё не раз.

Нам представляется, что при разработке и совершенствовании ОСШ России следует, в первую очередь, делать эту шкалу понятной и удобной для практических нужд российских геологов, стараясь при этом максимально приблизить её к МСШ.

Авторы благодарят Б.Н. Шурыгина, О.С. Дзюбу (ИНГТ СО РАН) и А.С. Алексева (МГУ) за ряд полезных замечаний. Мы также признательны РФФИ за оказанную финансовую поддержку (гранты 12-05-00196-а, 13-05-00745-а).

Литература

1. Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Вишневецкая В.С., Застрожнов А.С. Новые данные по биостратиграфии верхнего мела Нижнего Поволжья // Стратигр. Геол. корр. 2012. Т. 20. № 5. С. 25–64.
2. Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Вишневецкая В.С., Копачевич Л.Ф. К вопросу о среднем кампане и нижней границе маастрихта на восточно-Европейской платформе // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Краснодар: Изд-во Кубанского гос. ун-та. 2012. С. 8–11.
3. Алексеев А.С. О содержании и функциях "Международной стратиграфической шкалы" // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2007. Т. 82. Вып. 4. С. 73–79.
4. Алексеев А.С., Копачевич Л.Ф., Барабошкин Е.Ю. и др. Палеогеография юга Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления в позднем мелу. Статья 1. Введение и стратиграфическая основа // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2005. Т. 80. Вып. 2. С. 80–92.
5. Алексеев А.С., Копачевич Л.Ф., Никишин А.М., Кузьмичева Т.А., Овечкина М.Н. Пограничные сеноман-туронские отложения Юго-Западного Крыма. Статья 1. Стратиграфия // Бюл.

- МОИП. Отд. геол. 2007. Т. 82. Вып. 3. С. 3–29.
6. Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Гужиков А.Ю. и др. Берриас Горного Крыма. СПб.: изд-во ЛЕМА. 2012. 472 с.
 7. Барабошкин Е.Ю. Бореально-тетическая корреляция нижнемеловых аммонитовых шкал // Вести. МГУ. Сер. 4. Геология. 2004. № 6. С. 10-19.
 8. Барабошкин Е.Ю. Нижнемеловой аммонитовый зональный стандарт Бореального пояса // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2004. Т. 79. Вып.5. С. 44-68.
 9. Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Еремин В.Н. Био- и магнитостратиграфия альба в разрезе с. Акуша (Дагестан). Статья 1. Биостратиграфия // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1997. Т. 72. Вып.1. С. 30-46.
 10. Барабошкин Е.Ю., Янин Б.Т. Корреляция валанжинских отложений Юго - Западного и Центрального Крыма // Очерки геологии Крыма. Тр. Крымского геол. науч.-учебн. центра им. профессора А.А.Богданова. Вып. 1. М.: Изд. Геол. ф-а МГУ, 1997. С. 4-26.
 11. Беньямовский В.Н. Схема инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Статья 2. Сантон –маастрихт // Страт. Геол. корр. 2008 . Т. 16. № 5. С. 62–74.
 12. Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Копаевич Л.Ф. Коньяк-сантонские пограничные фораминиферо-радиоляриевые биособытия (на примере разрезов Русской платформы) // ПАЛЕОСТРАТ-2012. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП и Московского отделения палеонтологического общества, Москва, 28-30 января 2013 г. Программа и тезисы докладов. М.: 2013. С. 16.
 13. Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. Детальная схема зонального деления кампана-маастрихта Европейской палеобиогеографической области // Страт. Геол. корр. 2001. Т. 9. № 6. С. 65–79.
 14. Гризалис А.А., Акимец В.С., Липник Е.С. Зоны и зональные комплексы фораминифер верхнемеловых отложений Русской платформы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1974. № 4. С. 144–147.
 15. Гужиков А.Ю., Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю. и др. Новые седиментологические, био- и магнитостратиграфические данные по пограничному юрскому—меловому интервалу Восточного Крыма (г. Феодосия) // Страт. Геол. корреляция. 2012. Т. 20. № 3. С. 35-71.
 16. Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю. Оценка диахронности биостратиграфических границ путем магнитохронологической калибровки зональных шкал нижнего мела Тетического и Бореального поясов // Докл. РАН. 2006. Т. 409. №. 3. С. 1-4.
 17. Долишкая И.В. Распределение фораминифер в верхнемеловых отложениях Восточного Устьюрта // Тр. ВНИГНИ. 1961. Вып. 29. С. 188–192.
 18. Егоян В.А. О границе юрской и меловой систем и объеме берриаса // Сов. геология. 1975. № 4. С. 33-47.
 19. Захаров В.А. Граница юры и мела и GSSP берриаса: виден ли свет в конце тоннеля? (Комментарии к предложениям рабочей группы по берриасскому ярусу и юрско-меловой границе) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу «Геология и геофизика». 2011. Вып. 16-17. С. 69-86.
 20. Зоны меловой системы в СССР. Нижний отдел. Л.: Наука, 1989. 240 с.
 21. Копаевич Л.Ф. Планктонные фораминиферы позднего мела Восточно-Европейской платформы и ее южного обрамления: зональная биостратиграфия, смена на главных рубежах, палеоокеанологические реконструкции // Автореф. дисс. в виде науч. доклада на соиск. уч. степ. докт. геол.-мин. наук. М.: 2011. 59 с.
 22. Корчагин О.А. проблемы зональной биостратиграфии сантонского яруса по планктонным фораминиферам. Находки вида *Sigalia carpatica* в Крыму как основа нового зонального деления сантона крымско - кавказского региона по планктонным фораминиферам // Новые идеи в науках о Земле. X Международная конференция, Москва, РГГУ, 12-15 апреля 2011 г. Т. 1. М: Экстра-Принт, 2011. С. 26-27.
 23. Липник Е.С., Люльева С.А. Зоны бентосных фораминифер и известкового наннопланктона в кампане и маастрихте Днепровско-Донецкой впадины // Киев. Инст. геол. наук. Препринт 81-23. 1981. 37 с.
 24. Маслакова Н.И. Глоботрунканиды юга СССР. М.: Наука, 1978..168 с.
 25. Меловая система. Стратиграфия СССР. Полутом 1. М.: Изд-во Недр. 1986. 340 с.
 26. Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. Методы изучения трансгрессий и регрессий. М.: Изд-во МГУ, 1984. 163 с.
 27. Овечкина М.Н. Известковый нанопланктон верхнего мела (кампан и маастрихт) юга и востока Русской плиты. М.: Наука, 2007. 352 с.
 28. Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Общая шкала верхнего отдела меловой системы // Страт. Геол. корр. 2002. Т. 10. № 3. С. 66-80.
 29. Постановления Межведомственного Стратиграфического Комитета и его постоянных комиссий. Вып. 29. СПб.: ВСЕГЕИ, 1997. 36 с.
 30. Рогов М.А., Захаров В.А. Стратиграфия верхнеюрских – валанжинских отложений обрамле-

- ния моря Лаптевых // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Краснодар: Кубанский гос. Ун-т, 2012. С. 128-132.
31. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. СПб: ВСЕГЕИ, 2004. 10 л.
 32. Стратиграфический кодекс России. 3-е изд., СПб: ВСЕГЕИ, 2006. 95 с.
 33. Хоша В., Прунер П., Захаров В.А. и др. Бореально-тетическая корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 3. С. 63-75.
 34. Bragin V.Yu., Dzyuba O.S., Kazansky A.Yu., Shurygin B.N. New data on the magnetostratigraphy of the Jurassic-Cretaceous boundary interval, Nordvik Peninsula (northern East Siberia) // Russian Geology and Geophysics. 2013. Vol. 54. N 3. P. 335-348.
 35. Grabowski J. Magnetostratigraphy of the Jurassic/Cretaceous boundary interval in the Western Tethys and its correlations with other regions: a review // Volumina Jurassica. 2011. Vol. 9. 2011. P. 105-128.
 36. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. (Eds.). The Geologic Time Scale 2012. Vol. 1-2. Elsevier. 2012. xviii+1144 p.
 37. Guzhiykov A.Yu. Solving unsolvable problems in stratigraphy (Comments to the paper "New data on the magnetostratigraphy of the Jurassic-Cretaceous boundary interval, Nordvik Peninsula (northern East Siberia)" by V.Yu. Bragin, O.S. Dzyuba, A.Yu. Kazansky, and B.N. Shurygin) // Russian Geology and Geophysics. Vol. 54. N. 3. 2013. P. 349-354.
 38. Hardenbol J., Thierry J., Farley M.B. et al. Mesozoic and Cenozoic sequence chronostratigraphic framework of European basins // SEPM Spec. Publ. 1998. N. 60. Charts 1, 4.
 39. Hoedemaeker P.J., Reboulet S. et al. Report on the First International Workshop of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the "Kilian Group" (Lyon, 11 July 2002) // Cretaceous Research. 2003. Vol. 24. P. 9-94.
 40. Jagt-Yazykova E.A. Ammonite evolution and bio-events in the mid- and Late Cretaceous of the Russian Pacific coast // Acta Palaeont. Polonica. 2012. Vol. 57. N. 4. P. 737-748.
 41. Kennedy W.J., Gale A.S., Lees J.A., Caron M. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Cenomanian Stage, Mont Risou, Hautes-Alpes, France // Episodes, 2004. Vol. 27. N. 1. P. 21-32.
 42. Kennedy W.J., Walaszczyk I., Cobban W.A. The Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Turonian Stage of the Cretaceous: Pueblo, Colorado, U.S.A. // Episodes. 2005. Vol. 28. N. 2. P. 93-104.
 43. Kopaevich K.F., Beniamovskii V.N., Sadekov A.Yu. Middle Coniacian - Santonian foraminiferal bioevents around the Mangyshlak Peninsula and Russian Platform // Cretaceous Res. 2007. Vol. 28. P. 108-118.
 44. Kopaevich L.F., Alekseev A.S., Baraboshkin E.Yu., Beniamovskii V.N. Cretaceous sedimentary units of Mangyshlak peninsula (Western Kazakhstan) // Geodiversitas. 1999. T. 21. N. 3. P. 407-418.
 45. Lamolda M.A., Gallemí J., Ion J. et al. The "Cantera de Margas" section, Olazagutia, northern Spain. A candidate GSSP for the base of the Santonian Stage: its stratigraphy across the Coniacian-Santonian transition. Report on the candidates of the base of the Santonian Stage GSSP, 2008. 83 p., 1 app.
 46. Ogg J.G., Agterberg F.P., Gradstein F.M. Cretaceous Period // F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith (Eds.). A Geologic Time Scale 2004. Cambridge Univ. Press. 2004. P. 344-383.
 47. Pruner P., Houša V., Olóriz F., Košťák M., Krs M., Man O., Schnabl P., Venhodová D., Tavera J.M., Mazuch M. High-resolution magnetostratigraphy and biostratigraphic zonation of the Jurassic/Cretaceous boundary strata in the Puerto Escaño section (southern Spain) // Cretaceous Research. 2010. Vol. 31. Iss. 2. P. 192-206.
 48. Reboulet S., Rawson P.F., Moreno-Bedmar J.A. et al. Report on the 4th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the "Kilian Group" (Dijon, France, 30th August 2010) // Cretaceous Res. 2011. Vol.32. Iss. 6. P. 786-793.
 49. Robaszynski F., Christensen W.K. The upper Campanian-Lower Maastrichtian chalks of the Mons basin, Belgium: a preliminary study of belemnites and foraminifera in the Harmighies and Cily areas // Geol. Mijnbouw. 1989. Vol. 68. P. 391-408.
 50. Wimbledon W.A.P., Casellato C.E., Reháková D. et al. Fixing a basal Berriasian and Jurassic/Cretaceous (J/K) boundary - is there perhaps some light at the end of the tunnel? // Riv. Italiana Paleont. Stratigrafia. 2011. Vol. 117. N. 2. P. 295-307.
 51. Zakharov V.A., Rogov M.A., Nikitenko B.L., Pestchevitskaya E.B. Key events around the J/K boundary of the Panboreal Superrealm, their correlative potential and relation with the base of the Berriasian // 8th International Symposium on the Cretaceous System. Abstract Volume / Ed. M.B. Hart. Plymouth, 2009. P. 40-41.