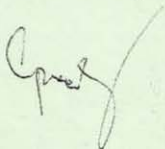


На правах рукописи



Аркадьев Владимир Владимирович

**БЕРРИАССКИЙ ЯРУС ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОБЛАСТИ ТЕТИС:
АММОНИТЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ**

25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук

Санкт-Петербург - 2008

Работа выполнена в Санкт-Петербургском государственном университете.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, профессор

Прозоровский Владимир Анатольевич (СПбГУ).

Официальные оппоненты – доктор геолого-минералогических наук

Захаров Виктор Александрович, Геологический институт РАН,
г. Москва,

– доктор геолого-минералогических наук

Репин Юрий Степанович, Всероссийский нефтяной научно-
исследовательский геологоразведочный институт, г. Санкт-
Петербург,

– доктор геолого-минералогических наук

Бутрова Элсонора Михайловна, Всероссийский геологический
институт, г. Санкт-Петербург.

Ведущая организация – Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука
СО РАН (г. Новосибирск).

Защита состоится 7 октября 2008 г. в 14⁰⁰ на заседании диссертационного совета
Д 216.001.02 при ФГУП ВСЕГЕИ по адресу: 199106 Санкт-Петербург, Средний пр., 74.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-
исследовательского геологического института (ФГУП ВСЕГЕИ) им. А.П. Карпинского.

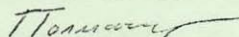
Автореферат разослан 14 августа 2008 г.

Отзывы в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим направлять по
адресу: 199106 Санкт-Петербург, Средний пр., 74.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат геолого-минералогических наук



Т.Ю. Толмачева

Постановка проблемы и актуальность исследований.

Берриасский ярус широко распространен в Горном Крыму и в соседних регионах – на Кавказе и Мангышлаке. Берриасские отложения известны в Мексике, на Кубе, во многих странах юга Западной Европы – от Болгарии на востоке до Франции и Испании на западе, в странах Северной Африки – Тунисе, Марокко, Алжире, в Ираке, Пакистане, Гималаях. Во всех этих регионах они представлены морскими образованиями, содержащими сходные комплексы остатков головоногих моллюсков (аммонитов), что позволяет рассматривать названные районы в составе палеобиогеографической области Тетис. Современная биостратиграфия идет по пути разработки биозональных стандартов для различных палеобиогеографических областей – единых или сводных последовательностей, наиболее детально созданных на основе одной ортостратиграфической группы фауны. В России сравнительно недавно предложены первые схемы Бореального стандарта (Захаров и др., 1997; Барабошкин, 2004), в Западной Европе – Средиземноморского стандарта (Hoedemaeker et al., 2003; Reboulet et al., 2006). Поставленная в диссертации научная проблема – обоснование возможности применения стандартной зональной шкалы берриасского яруса, разработанной на основе аммонитов в Западной Европе, для восточной части области Тетис, от Горного Крыма и Кавказа до Гималаев. Актуальность работы заключается в унификации инфразональной схемы берриасского яруса на примере Горного Крыма. Это существенно повышает уровень любых геологических построений, в том числе при составлении геологических карт нового поколения для осадочных бассейнов и нефтегазоносных провинций, при корреляции берриаса области Тетис с другими палеогеографическими провинциями.

Вопрос о положении границы между юрой и мелом является одним из наиболее дискуссионных в стратиграфии мезозоя, что связано в значительной мере с тем, что до сих пор для международной стратиграфической шкалы не выбран эталон разреза верхнего яруса юрской системы. Титонский ярус, используемый для области Тетис, до настоящего времени не имеет стратотипа и общепринятого зонального деления. Для решения вопроса о положении границы между юрой и мелом необходимо дополнительное изучение непрерывных разрезов пограничных отложений титона – берриаса.

В 70-ые годы прошлого столетия было предложено зональное расчленение стратотипа берриаса в Юго-Восточной Франции. Несколько позже испанские исследователи в результате изучения более полных, чем во Франции, разрезов пограничных отложений титона – берриаса Испании существенно уточнили

стратиграфическую схему расчленения этого интервала разреза. Граница юры и мела (титона – берриаса) в испанских разрезах зафиксирована по кровле зоны durangites, в основании зоны jacobí. Стандартная шкала берриасского яруса, основанная на разрезах Юго-Восточной Франции и Испании, включает три зоны – jacobí, occitanica и boissiegi.

Горный Крым давно рассматривается многими авторами как потенциальный регион, где, во-первых, могут быть прослежены стандартные зоны берриаса, во-вторых, может быть палеонтологически обоснована граница юры и мела. Последняя детально разработанная схема берриасского яруса Горного Крыма опубликована 25 лет назад (Богданова и др., 1981). В ней были выделены, в основном, местные биостратиграфические подразделения – слон с фауной, граница берриаса с титоном палеонтологически не обоснована. Аммониты берриаса – основа зонального расчленения отложений – до начала работ автора настоящей диссертации монографически были изучены слабо, не известен видовой состав родов и их стратиграфическое распространение. Между тем в многочисленных статьях по стратиграфии берриасских отложений Горного Крыма исследователи указывали присутствие разнообразных, в том числе и зональных, видов аммонитов.

Цель работы. Обоснование стандартной зональной шкалы берриасского яруса области Тетис применительно к Горному Крыму. В связи с этим **основными задачами** настоящего исследования явились:

- 1) Изучение основных разрезов берриасского яруса Горного Крыма и выяснение особенностей распространения аммоноидей по разрезу;
- 2) Определение родового и видового состава сообщества аммоноидей берриаса Горного Крыма, изучение морфогенеза характерных родов, оценка значимости морфологических признаков для их систематики;
- 3) Выявление титонского комплекса аммонитов, установление его отличий от берриасского и определение, в связи с этим, границы титона – берриаса в Горном Крыму;
- 4) Уточнение существующей зональной биостратиграфической схемы берриасского яруса Горного Крыма по аммонитам;
- 5) Корреляция берриаса Горного Крыма с одновозрастными образованиями области Тетис, Бореальной областью и другими палеогеографическими провинциями Земли.

Фактический материал и методы исследования. В основу работы положены, прежде всего, материалы личных полевых наблюдений автора, и многочисленных

предшествующих исследователей. Разрезы берриаса Горного Крыма самостоятельно исследовались В.В. Аркадьевым, начиная с 1989 года, в 2001-2004 годах – В.В. Аркадьевым совместно с Ю.Н. Савельевой (СПбГУ) и А.А. Федоровой (ВНИГРИ) в рамках выполнения работ по грантам Минобрнауки России, в 2005-2006 годах – автором совместно с Н.И. Лысенко (Таврический национальный университет, г. Симферополь). Всего автором изучено 30 разрезов и отдельных обнажений берриаса в Юго-Западном, Центральном и Восточном Крыму. Кроме того, в Восточном Крыму описаны 3 разреза верхнего кимериджа – титона. Все разрезы изучались комплексно – собирались аммониты, белемниты, аптихи, двустворки, брахиоподы, криноидеи, морские ежи, кораллы, отбирались образцы на фораминиферы и остракоды. Фораминиферы определялись А.А. Федоровой (ВНИГРИ), остракоды – Ю.Н. Савельевой (СПбГУ) и Е.М. Тесаковой (МГУ, Москва). К сожалению, микрофаунистическая обработка полностью закончена только для разрезов Восточного Крыма (эти данные приведены в работе). Остальная фауна определялась: двустворки – Т.Н. Богдановой (ВСЕГЕИ), брахиоподы и морские ежи – С.В. Лобачевой (ВСЕГЕИ), белемниты – В.Б. Ершовой (СПбГУ), аптихи – Н.В. Мьпкиной (ВСЕГЕИ), криноидеи – В.Г. Кликушиным, кораллы – И.Ю. Бугровой (СПбГУ). При определении верхнетитонских аммонитов автор консультировался у Е.Д. Калачевой и И.И. Сей (ВСЕГЕИ). Аммониты верхнего кимериджа – нижнего титона определены М.А. Роговым (ГИН, Москва) при консультации Г. Швайгерта (G. Schweigert, Музей естественной истории, Штутгарт, Германия).

В работе использованы результаты палеомагнитных исследований берриасских отложений Горного Крыма, выполненных группой геологов Саратовского государственного университета во главе с А.Ю. Гужиковым. В ряде случаев отбор проб на палеомагнитный анализ проводился при консультации автора настоящей работы (в бассейне р. Бельбек и в Восточном Крыму).

Изученная автором коллекция аммонитов включает более 500 экземпляров. Коллекция уникальна, поскольку она собиралась на протяжении более 50 лет и ее авторами являются В.В. Друшниц, Б.Т. Янин, В.М. Нероденко, Н.И. Лысенко, Т.Н. Богданова, С.В. Лобачева, А.Ю. Глушков. Помимо этого, много образцов аммонитов получено автором лично от Н.И. Лысенко. Кроме того, коллекция существенно дополнена сборами А.А. Федоровой, Ю.Н. Савельевой и автора во время проведенных полевых работ в Крыму. Основная часть коллекции любезно передана автору Т.Н. Богдановой. Сохранность образцов, в основном, удовлетворительная. Преимущественно это ядра,

полностью замещенные породой, часто обломанные и сдавленные. Целые кальцитовые раковины встречаются редко. По этой причине у большинства изученных родов аммонитов не удалось проследить полный морфогенез раковины, включая лопастную линию. В ходе ревизии берриасских аммонитов Крыма автором, кроме того, были изучены коллекции, хранящиеся в ЦНИГРМузее г. Санкт-Петербурга: 1) О. Ретовского (аммониты берриаса Феодосийского разреза); 2) И.И. Сей и Е.Д. Калачевой (аммониты берриаса из бассейна р. Урух на Северном Кавказе и с Дальнего Востока); 3) О.К. Григорьевой (аммониты берриаса из бассейна р. Белой, Кавказ), 4) Н.А. Богословского (аммониты рязанского горизонта из бассейна р. Оки); 5) Т.Н. Богдановой, Н.П. Луплова и И.А. Михайловой (аммониты берриаса Мангышлака). Параллельно с аммонитами автором совместно с Н.В. Мышкиной (ВСЕГЕИ) впервые изучена коллекция аптихов из нижнемеловых отложений Горного Крыма, совместно с И.Ю. Бугровой – кораллово-водорослевые биогермы берриаса Горного Крыма, характер распределения фауны в них и фациальные особенности. При изучении автором гетероморфных аммонитов берриаса Горного Крыма частично была просмотрена коллекция Н.И. Каракаша (род *Bochianites*), хранящаяся в стратиграфо-палеонтологическом музее кафедры динамической и исторической геологии Санкт-Петербургского государственного университета, проведена ее ревизия. В связи с этим в работу включены описания нижебарремских гетероморфных аммонитов Горного Крыма из коллекции Н.И. Каракаша.

Работа выполнена на кафедре динамической и исторической геологии Санкт-Петербургского государственного университета. Фотографии аммонитов сделаны на кафедре палеонтологии СПбГУ Б.С. Погребовым и автором. Все рисунки в работе выполнены автором.

Защищаемые положения.

1. В берриасском ярусе Горного Крыма на основании монографического изучения автором комплексов аммонитов и анализа их распространения по разрезу могут быть выделены и обоснованы все стандартные зоны области Тетис – *jacobi*, *occitanica* и *boissieri*.

2. Стандартные аммонитовые зоны прослеживаются на значительной территории Средиземноморской области – в Западной Европе, на севере Африки, в Горном Крыму, на Кавказе, частично в Гималаях.

3. Граница юры и мела в Горном Крыму и, соответственно, в тетической области, на основании изменений комплексов аммонитов, проводится в основании зоны *jacobi*.

Научная новизна.

1. Впервые в таком объеме проведена ревизия родового и видового состава аммонитов семейства *Neoscomitidae*, являющихся основой для разработки зональных и инфразональных схем берриасского яруса области Тетис. Выполнено их монографическое изучение и описание. Кроме того, изучены берриасские аммониты семейств *Phylloceratidae* и *Bochianitidae*, частично – аммониты кимериджа и титона Крыма. Всего в работе описано 60 видов аммонитов.

2. Предложена уточненная биостратиграфическая зональная схема берриасского яруса Горного Крыма.

3. Существенно уточнены объем, возраст и распространение по площади литостратиграфических подразделений (свит, толщ), относимых к верхней юре – берриасу Горного Крыма.

4. В Восточном Крыму по аммонитам намечена граница между юрой и мелом, которая проходит внутри литологически однородной двуякорной свиты.

5. Существенно уточнена корреляция берриаса Горного Крыма с Мангышлаком, Кавказом, Западной Европой, Русской плитой.

Теоретическая и практическая значимость.

Проведенные автором исследования вносят существенный вклад в разработку стандартной шкалы берриасского яруса области Тетис. Впервые для Горного Крыма максимально полно охарактеризованы зональные аммонитовые комплексы. Автором показано, что развитие и смена родов и семейств аммонитов указывают на необходимость проведения границы между юрой и мелом в основании зоны *jacobi*. Выделение в Крыму фрагментов стандартных зон существенно облегчает корреляцию берриасских отложений в пределах области Тетис.

Автором сделаны серьезные исправления в существовавшей схеме литостратиграфических подразделений (свит, толщ), выделявшихся в титоне – берриасе Горного Крыма. Это будет способствовать улучшению качества любых геологических работ. В условиях Горного Крыма, характеризующегося очень сложным складчато-надвиговым строением, невозможно обойтись без детальной стратиграфической основы.

Публикации и апробация работы.

По теме диссертации опубликована 41 работа, из них 22 статьи в отечественных и зарубежных изданиях и 2 монографии (в том числе 16 статей в отечественных реферируемых изданиях).

Методика изучения аммоноидей изложена автором в работе “Аммоноидеи – важнейшая ортостратиграфическая группа ископаемой фауны (методика определения и изучения)” (2000). Палеонтологическое обоснование стратиграфии меловых отложений Горного Крыма дано в “Атласе меловой фауны Юго-Западного Крыма” (1997). Автор был основным редактором сборника статей “Геология Крыма” (2002) и сборника статей второго Всероссийского совещания “Меловая система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии” (2005).

Основные положения работы докладывались автором на международной конференции “Закономерности эволюции земной коры” (Санкт-Петербург, СПбГУ, 1996), на научных чтениях, посвященных 90-летию и 100-летию М.В. Муратова (Москва, 1998, 2008), на заседаниях Всероссийского палеонтологического общества в Санкт-Петербурге (2000, 2002), на II международном симпозиуме “Эволюция жизни на Земле” (Томск, 2001), на трех Всероссийских совещаниях по меловой системе (Москва, МГУ, 2002; Санкт-Петербург, СПбГУ, 2004; Саратов, СГУ, 2006); на Всероссийских совещаниях по юрской системе России (Москва, 2005; Ярославль, 2007), на Всероссийском совещании по современным проблемам изучения головоногих моллюсков (Москва, 2006), заочно – на 7 международном симпозиуме по меловой системе в Невшателе (Швейцария, 2005).

Структура и объем работы.

Работа состоит из двух томов. Первый том включает введение, восемь глав, заключение и список литературы. Объем первого тома диссертации составляет 206 страниц. Список литературы содержит 468 названий (222 на русском и 246 на иностранных языках). Второй том – приложение – включает описание основных типов разрезов берриасских отложений Горного Крыма, описания и изображения аммонитов (в том числе 29 фототаблиц). Объем второго тома 350 страниц.

Благодарности.

Автор глубоко благодарен и признателен за постоянное внимание, ценные советы и замечания своему руководителю, доктору геолого-минералогических наук, профессору В.А. Прозоровскому, к великому сожалению безвременно ушедшему. Неоценимую помощь в работе оказали сотрудники ВСЕГЕИ кандидат геолого-минералогических наук Т.Н. Богданова, с которой автором постоянно проводилось обсуждение полученных результатов и написаны многочисленные совместные статьи по берриасским аммонитам Крыма, и кандидат геолого-минералогических наук С.В. Лобачева, консультации у которой немало способствовали расширению знаний автора о геологии Крыма. Большая

поддержка получена автором от доктора геолого-минералогических наук, профессора кафедры общего земледования Таврического национального университета (г. Симферополь) Н.И. Лысенко, также, к сожалению покойного. С ним проведено совместное изучение ряда разрезов берриаса Горного Крыма, он передал автору большую коллекцию редких берриасских аммонитов. Трудные геологические маршруты по Горному Крыму, описания разрезов автор на протяжении четырех лет выполнял совместно с А.А. Федоровой (ВНИГРИ) и Ю.Н. Савельевой (СПбГУ), чья помощь была весьма ощутимой. Коллекция берриасских аммонитов, находящаяся в распоряжении автора, была существенно дополнена благодаря сборам студентов К.Ю. Четвериковой и М.М. Шекер (СПбГУ). Всем указанным лицам автор выражает свою искреннюю благодарность.

Том первый. Глава 1. История выделения титонского и берриасского ярусов.

В главе приведены исторические данные о развитии представлений о расчленении титона и берриаса. Главный акцент сделан на границе титонского и берриасского ярусов, споры вокруг которой продолжают уже более ста лет. Причин этого несколько, среди главных можно выделить две. Первая – титонский ярус до настоящего времени не имеет стратотипа, вторая – нижняя граница берриаса в стратотипической местности Юго-Восточной Франции плохо охарактеризована аммонитами. Зональную схему стратотипа берриаса разработал Г. Ле Эгара (Busnardo, Le Hégarat, Magne, 1965), позже он дал ее палеонтологическое обоснование (Le Hégarat, 1973). Ле Эгара провел границу титона по кровле зоны *jacobi*, а в берриасе выделил три зоны – *grandis*, *occitanica*, *boissieri*. Вопрос проведения границы между юрой и мелом специально рассматривался на Лионском коллоквиуме 1983 года (Colloque..., 1975). В результате голосования она была принята в основании объединенной зоны *jacobi-grandis* (в дальнейшем зоны *jacobi*). Меловая комиссия МСК СССР (Постановления МСК..., 1981) приняла положение этой границы на том же стратиграфическом уровне, что и Лионский коллоквиум. Ввиду того, что нижняя часть разреза стратотипа у деревни Берриас не охарактеризована аммонитами, для определения более полной последовательности титона – берриаса были предложены разрезы Испании. Известный нидерландский исследователь Ф. Худемакер, основываясь на изучении разрезов в испанской провинции Сагаваса и руководствуясь преимущественно правилом приоритета, выступает за проведение границы титона и берриаса в основании зоны *occitanica*. Однако работами испанских специалистов (Oloriz, Tavera, 1982; Tavera, 1985; Tavera et al., 1986), во-первых, по находкам аммонитов

обоснованы зоны титона, во-вторых, показано, что рубеж *Durangites – jacobii* палеонтологически очень четкий. Соответственно граница титона – берриаса проведена ими в основании зоны *jacobii*. В схеме предварительной аммонитовой зональности Средиземноморской области зона *jacobii* была предложена в качестве нижней зоны берриаса (Hoedemaeker, Bulot, 1990). Такое положение границы сохранено и в последующих схемах, принятых “килиановской” группой (Hoedemaeker et al., 2003; Reboulet et al., 2006). В настоящее время берриасский ярус области Тетис разделен на три стандартные зоны – *jacobii*, *occitanica* и *boissieri* (Reboulet et al., 2006).

Глава 2. История изучения берриасского яруса Горного Крыма. История изучения и выделения берриасского яруса в Горном Крыму неразрывно связана с верхней юрой. Отметим очень слабую изученность аммонитов кимериджа – титона Крыма (по сравнению с берриасскими). Существуют лишь три публикации с их монографическими описаниями (Овечкин, 1956; Химшиашвили, 1967; Аркадьев, Рогов, 2006). Изученность берриасских отложений различных районов Крыма неодинакова. Наиболее длительную историю изучения имеет знаменитый феодосийский разрез на мысе Святого Ильи в Восточном Крыму, начало которой положено работой Вернейля (Verneuil, 1838). Этот разрез имеет принципиально важное значение, поскольку в нем вскрываются пограничные уровни титона и берриаса. Среди многочисленных работ по фауне из феодосийских мергелей выделяется монография О.И. Ретовского (Retowski, 1893). В ней описан большой комплекс аммонитов, которых Ретовский считал титонскими. Последующие исследователи отнесли эту фауну к берриасу (Kilian, 1907-1913; Druschits, 1975; Химшиашвили, 1967; Сазонова, Сазонов, 1974; Богданова и др., 1984). Из феодосийского разреза были описаны виды-индексы – *Pseudosubplanites grandis* и *Tirmovella occitanica* (Глушков, 1997; Богданова и др., 1999). Однако в результате всех этих работ нижняя граница берриаса с титонским ярусом палеонтологически не была определена. Это удалось сделать лишь в результате работ, проведенных автором настоящего исследования совместно с Ю.Н. Савельевой и А.А. Федоровой в 2001-2004 гг. В феодосийском разрезе впервые найдены аммониты верхнего кимериджа, нижнего и верхнего титона, намечена граница между юрой и мелом внутри литологически однородной двукорной свиты (Аркадьев и др., 2006; Аркадьев, Рогов, 2006).

Изучение пограничных титон-берриасских отложений бассейна р. Тонас началось лишь в 60-ые годы прошлого столетия (Друщиц, 1960; Горбачик, Друщиц, Янин, 1970; Богданова и др., 1981). В результате был обоснован берриасский возраст, выделены зоны

и слои с аммонитами. В 2003 г. тонасский разрез изучен автором настоящей работы с коллегами. Основным результатом этих работ явилось нахождение видов-индексов аммонитов – *Berriasella jacobii* в нижней части разреза и *Pseudosubplanites grandis* в верхней, что позволило выделить подзоны *jacobii* и *grandis* стандартной зоны *jacobii*.

Разрезы берриаса Центрального Крыма, расположенные в бассейнах рек Сары-Су, Бурульча, Бештерек, изучались многочисленными исследователями, начиная с 50-ых годов 20 века (Друщиц, Янин, 1959; Druschits, 1975; Кванталиани, Лысенко, 1978, 1979; Лысенко, Янин, 1979; Богданова и др., 1981 и др.). Эти разрезы характеризуются большим количеством аммонитов, встречающихся на разных стратиграфических уровнях (от нижней до верхней частей берриасского яруса). Были предложены варианты зонального расчленения отложений. В 2004 г. разрезы берриаса Центрального Крыма изучены автором. Это изучение показало, что здесь присутствуют фрагменты всех трех стандартных зон берриаса – *jacobii*, *occitanica*, *boissieri*. Впервые из разреза по р. Сары-Су описан зональный вид *Fauriella boissieri* (Аркадьев, 2007), а в верхней части отложений, относимых к зоне *jacobii*, выделены слои с *Malbosiceras chapei* (Аркадьев и др., 2007).

Большой интерес представляют разрезы берриаса на Чатыр-Даге, которые, из-за чрезвычайно сложного геологического строения этого района Крыма, до настоящего времени остаются плохо изученными. Автор изучал этот район совместно с Н.И. Лысенко в 2003 и 2005 гг. Отсюда была собрана очень представительная коллекция аммонитов. Здесь автором впервые выделены слои с *Jabrobella* cf. *paquieri* и *Berriasella callisto*, сопоставленные с верхней частью стандартной зоны *boissieri* (Аркадьев и др., 2006).

В Юго-Западном Крыму расположено несколько разрезов берриасского яруса, давно привлекавших внимание исследователей. Один из наиболее хорошо изученных разрезов находится в бассейне р. Бельбек, в логу Кабаньем в окрестностях поселка Куйбышево. Взгляды на стратиграфическое расчленение этого разреза неоднократно менялись (Вебер, 1937; Друщиц, Янин, 1958; Богданова и др., 1981; Янин, Барабошкин, 2000; Аркадьев и др., 2002). Это связано с тем, что берриасские аммониты присутствуют лишь в одной 15-метровой песчано-алевролитовой толще этого разреза, в остальных ниже- и вышележащих толщах их нет. Разрез представляет интерес с точки зрения определения границы между зонами *occitanica* и *boissieri*. Автором совместно с Т.Н. Богдановой в нем выделены два уровня с аммонитами – уровень с далмазиперасами (подзона *Dalmasiceras tauricum*, зона *occitanica*) и уровень с неокосмоцерасами (подзона

Neocosmoceras euthymi, зона *boissieri*) (Богданова, Аркадьев, 1999; Аркадьев и др., 2006; в настоящей работе).

В Байдарской котловине Юго-Западного Крыма известны лишь фрагментарные разрезы берриаса, вскрывающиеся в многочисленных тектонических блоках. По представлениям ряда исследователей, залегание берриасских отложений существенно осложнено здесь надвиговой тектоникой (Бискэ, 1997). К берриасскому ярусу здесь достоверно, по находкам аммонитов *Dalmasiceras*, отнесена глинисто-песчаниковая толща (Богданова и др., 1981). До настоящего времени остаются нерешенными возраст и объем “губкового горизонта”, выделенного в Юго-Западном Крыму Н.И. Лысенко и В.Ф. Поповым (1962). В схеме Т.Н. Богдановой (Богданова и др., 1981) губковый горизонт отнесен к верхней части берриаса (слои с *Symphythyris arguinensis*). В результате исследований автора аммонитов в губковом горизонте в Юго-Западном Крыму не найдено. Его возраст определяется по стратиграфическому положению.

Глава 3. Расчленение на свиты берриасских отложений Горного Крыма.

Отличительными особенностями берриасских отложений Горного Крыма являются: 1) резкая фациальная изменчивость, 2) большие различия в мощностях, 3) неполнота геологических разрезов, связанная с большим количеством стратиграфических перерывов и сложным покровным строением. Т.Н. Богданова и др. (1981) выделили пять типов разреза – Юго-Западного Крыма, бассейна р. Бельбек, Центрального Крыма, бассейна р. Тонас и Восточного Крыма. В междуречье Качи и Салгира (центральная часть Качинского поднятия) берриасские отложения отсутствуют. В результате работ, проведенных автором, удалось существенно уточнить возраст, объем и распространение по площади литостратиграфических подразделений (свит, толщ), выделяемых в титоне – берриасе Горного Крыма (Аркадьев, 2007) (таблица 1). По представлениям автора, разрезы берриаса Восточного Крыма и бассейна р. Тонас фациально близки между собой и представляют собой единый тип. Здесь развиты мощные (несколько сотен метров) флишоидные карбонатно-глинистые образования двукорной свиты и в меньшей степени – терригенные породы султановской свиты. Возраст двукорной свиты по аммонитам впервые обоснован автором как верхний кимеридж – титон – берриас (в предшествующих схемах верхний кимеридж не выделялся). Султановская свита по аммонитам отнесена к зонам *occitanica* и *boissieri*. Разрезы берриаса Центрального Крыма во многом сходны с таковыми Юго-Западного Крыма, резко отличаясь от восточных районов. Для них характерно преобладание известняков в основании разреза (беденекырская свита, свита

Таблица 1. Сопоставление литостратиграфических подразделений Горного Крыма по представлениям автора (Аркадьев, 2007)

Ярус, зона		Юго-Западный Крым, Байдарская котловина и бассейн р. Черной	Юго-Западный Крым, бассейн р. Бельбек	Центральный Крым (бассейны рек Бештерек, Бурульча, Сары-Су, массив Чатыр-Даг)	Бассейн р. Тонас	Восточный Крым		
Валажинский		Новобобровская толща Глины с прослоями известняков (250 м) Аммониты: <i>Kilianella roubaudiana</i>	Караглыхская свита Известняки онколитовые гравийно-галечные, гравийно-песчаные (12,5 м). Аммониты: <i>Olcostephanus</i> (O.) cf. <i>globosus</i> , <i>Thurmanniceras</i> cf. <i>pertransiens</i> , <i>Belbekiceras belbeki</i> , <i>Pseudacanthodiscus crymiceus</i> и др.	Зеленогорская толща Песчаники, глины, гастроподовые или рудистовые известняки (30-40 м)	Зеленогорская толща Песчаники, известняки, конгломераты (20 м)	Наниковская толща Глины с прослоями песчаников и силеритов (100 м). Аммониты: <i>Kilianella roubaudiana</i> , <i>Neocomites</i> <i>neocomiensis</i> .		
Берриаский	boissieri	Кучкинская свита Биогермные известняки (20-30 м) Алевролиты (40-50 м) Глинистые известняки с губковыми биогермами (губковый горизонт, 15 м)	Албатская толща. Кварцевые конгломераты (0-70 м) Кучкинская свита. Известняки онколитовые, органогенно-обломочные, биогермные (70 м)	Албатская толща. Кварцевые конгломераты (40 м) Кучкинская свита. Биогермные известняки (50 м). Глины, алевролиты (30-50 м). Губковый горизонт (15 м). Аммониты: <i>Berriasella callisto</i> , <i>Jabronella</i> cf. <i>paquieri</i> , <i>Hegaratia</i> sp., <i>Spiticeras</i> sp.	Султановская свита Глины с линзами и конкрециями мергелей (200 м). Аммониты: <i>Neocosmoceras euthymi</i> , <i>N. minutus</i> sp. nov., <i>Dalmasiceras tauricum</i>	Султановская свита Глины с прослоями алевролитов (100 м). Аммониты: <i>Dalmasiceras</i> sp., <i>Tirmovella</i> <i>occitanica</i> , <i>Retowskiceras retowskyi</i> , <i>Fauriella</i> sp. (cf. <i>boissieri</i>)		
	occitanica	Свита бечку Переслаивание алевролитов, песчаников и известняков (40-50 м). В основании - конгломераты. Аммониты: <i>Dalmasiceras tauricum</i> , <i>Dalmasiceras</i> sp., <i>Malbosiceras</i> (?) sp., <i>Riasanites crassicostatum</i> , <i>Fauriella</i> sp.	Свита бечку. Переслаивание песчаников, алевролитов и известняков (15-40 м). Аммониты: <i>Dalmasiceras tauricum</i> , <i>D.</i> <i>belbekense</i> , <i>Neocosmoceras</i> cf. <i>transfigurabilis</i> , <i>Neocosmoceras</i> sp. nov. (?), <i>Malbosiceras malbosii</i> и др.	Свита бечку Переслаивание глин (преобладают), алевролитов и известковистых песчаников (80 м). Конкрекции мергелей. Аммониты: <i>Malbosiceras chaperi</i> , <i>M. malbosii</i> , <i>Pomeliceras brevetti</i> , <i>P. aff. boisseti</i> , <i>Dalmasiceras tauricum</i> , <i>Neocosmoceras euthymi</i> , <i>N. minutus</i> sp. nov., <i>Fauriella boissieri</i> , <i>F. simplicicostata</i> , <i>Riasanites crassicostatum</i> , <i>Riasanites</i> sp., <i>Hegaratia balkensis</i> , <i>H. taurica</i> , <i>H. nerodenkoi</i> , <i>H. bidichotoma</i> , <i>Bochianites</i> <i>neocomiensis</i> , <i>B. levis</i> .	Двуякорная свита Флишное переслаивание глин (преобладают) и известняков (300 м). Аммониты: <i>Berriasella jacobi</i> , <i>Pseudosubplanites</i> <i>grandis</i> , <i>P. lorioli</i> , <i>P. cf. ponticus</i> , <i>P. cf. combesi</i> , <i>Spiticeras</i> <i>orientale</i> , <i>Bochianites neocomiensis</i> .	Старокрымская толща. Валуны конгломераты (60 м)		
	jacobi		Бельбекская толща. Полимиктовые конгломераты с линзами песчаников в верхней части (30-40 м)					
	Титонский		Свита Эли Оолитовые известняки с прослоями кварцевых конгломератов (400 м)		Беденекская свита Глинистые известняки с прослоями алевролитов (80 м). Аммониты <i>Pseudosubplanites ponticus</i> , <i>Berriasella jacobi</i>		Двуякорная свита	
		Свита Кизил-Кая Красные органогенно-обломочные и коралло- вые известняки (100 м)						
		Деймен-деринская свита Флишное чередование глин, алевролитов, песчаников, известняков и мергелей (300 м). Аммониты: <i>Richterella richteri</i>						
Кимериджский	Верхний					Хуторанская свита Песчаники с прослоями конгломератов, известняков, глин (400 м)		
	Нижний	Яйлинская свита Массивные рифовые и слоистые глинистые известняки (300-1000 м).						

Таблица 2. Схемы расчленения берриаса Горного Крыма

Стандартные зоны области Тетис (Reboulet et al., 2006)		Горный Крым						Северный Кавказ Сей, Калачева, 2000	
		Кванталиани, Лысенко, 1979	Богданова и др., 1981	Глушков, 1997		Аркадьев и др., 2006; в настоящей работе			
Subthurmannia boissieri	Thurmanniceras otopeta	?	?	?		вала-нжин	Зона otopeta		?
	Thurmanniceras alpillensis						?		
	Berriasella picteti	Fauriella boissieri	Слой с Zeillerina baksanensis	Berriasella callisto		Fauriella boissieri	Слой с Jabronella cf. paquieri и Berriasella callisto	Fauriella boissieri	Слой с Jabronella paquieri и Berriasella callisto
			?				?		
		Слой с Symphythyris arguinensis	Fauriella simplicicostata		Слой с Symphythyris arguinensis				Riasanites rjasanensis - R. angulicostatus
Tauricoceras crassicoatum	Слой с Tauricoceras crassicoatum	Tauricoceras		Подзона Riasanites crassicoatum					
Malbosiceras paramimounum	Euthymiceras euthymi	Слой с Euthymiceras и Neocosmoceras	Euthymiceras - Balkites		Подзона Neocosmoceras euthymi				Euthymiceras euthymi
					?				Riasanites rjasanensis - Spiticeras cautleyi
Subthurmannia occitanica	Dalmasiceras dalmasi	Dalmasiceras dalmasi	Лона Dalmasiceras crassicoatum	Dalmasiceras khimchiach-vili	?	Timovella occitanica	Подзона Dalmasiceras tauricum	Timovella occitanica	Dalmasiceras tauricum
	Berriasella privasensis	Spiticeras spitiense	Слой с Malbosiceras (?) sp.	Subalpinites remanei	Berriasella privasensis		Слой с Timovella occitanica и Retowskiceras retowskyi		Timovella occitanica
	Subthurmannia subalpina						?		
Berriasella jacobi	Зона P. grandis - B. jacobi	Подзона (?) Malbosiceras malbosi	Pseudosubplanites ponticus - P. grandis	Malbosiceras nikolovi	Delphinella janus	Berriasella jacobi	Слой с Malbosiceras chaperi		
		Подзона Pseudosbplanites euxinus							
		Подзона Pseudosubplanites grandis			Pseudosubplanites subrichteri		Berriasella jacobi		

эли), выше – переслаивание песчано-глинистых пород (свита бечку), переходящее в верхней части в толщу кораллово-водорослевых биогермных известняков (кучкинская свита). Свита бечку, выделенная в Юго-Западном Крыму, прослежена автором и на территории Центрального Крыма. Обоснован перевод кучкинской толщи в ранг свиты. Она также прослежена автором в Юго-Западном и Центральном Крыму (ранее выделялась лишь на юго-западе). Для этих районов характерно наличие отчетливого репера – губкового горизонта, который можно рассматривать как маркирующий. Своеобразным типом разреза в Юго-Западном Крыму характеризуется бассейн р. Бельбек, где, кроме свит бечку и кучкинской, развиты мощные конгломератовые толщи. В нижней части разреза берриаса автором выделена бельбекская толща (вместо “нижней конгломератовой толщи”), в верхней – албатская толща (вместо “верхней конгломератовой толщи”). Албатская толща, на основании залегания ниже отложений с валанжинскими аммонитами, условно отнесена автором к берриасу.

Глава 4. Биостратиграфическая схема берриасского яруса Горного Крыма.

Об определении “стандартных зон”. Понятие “зональный стандарт” в геологической литературе появилось относительно недавно. С. Мюллер предложил зональный стандарт юрской системы (Muller, 1941), а чуть позже он же вместе с Х. Шенком – зональный стандарт меловой системы (Muller, Schenck, 1943). Автор настоящей работы считает, также как и ряд других исследователей (Arkell, 1946; Барабошкин, 2004), что зональные стандарты могут быть разработаны лишь для отдельных палеогеографических областей (например, Тетической и Бореальной), после чего необходимо проводить их корреляцию. Группой специалистов был предложен нижнемеловой аммонитовый средиземноморский стандарт (Hoedemaeker et al., 2003; Reboulet et al., 2006), который продолжает совершенствоваться. Очевидно, можно согласиться с тем, что стандартные зоны – это хронозоны, “работающие” лишь в пределах одной палеобиогеографической области. Изохронность границ зон в пределах одной палеогеографической области доказана Е.Ю. Барабошкиным и А.Ю. Гужиковым (2004) палеомагнитным и изотопным методами.

Что представляют собой стандартные зоны в Горном Крыму? Учитывая большую неполноту разрезов, понятно, что это лишь их фрагменты, которые устанавливаются, прежде всего, по наличию видов-индексов и видов, общих с видами соответствующего интервала стандартной шкалы. Для широких корреляций наиболее надежны интервал-

зоны (Зональная стратиграфия..., 2006), однако оценить природу аммонитовых зон в берриасском ярусе Горного Крыма из-за их фрагментарности сложно.

Биостратиграфическая схема. В результате переизучения разрезов и новых находок аммонитов, сделанных в последние годы, уточнения их стратиграфического положения, ревизии ранее собранных коллекций автором настоящей работы предлагается уточненная зональная схема берриасского яруса Горного Крыма (таблица 2). В берриассе Горного Крыма могут быть выделены фрагменты всех трех стандартных зон – *jacobi*, *ossitanica* и *boissieri* (Аркадьев и др., 2006; Аркадьев, 2008). Для более дробного расчленения в регионе используются слои с аммонитами. Вместе с тем, учитывая то обстоятельство, что некоторые из этих слоев имеют выдержанную палеонтологическую характеристику и прослеживаются в пределах большей части территории Горного Крыма, а в настоящее время и на Северном Кавказе (Сей, Калачева, 2000), уверенно сопоставляются с подзонами стандартной шкалы (Reboullet et al., 2006), они, по мнению автора, могут быть переведены в ранг подзон. Это касается слоев с *Dalmasiceras tauricum*, слоев с *Euthymiceras* и *Neocosmoceras* и слоев с *Riasanites crassicostatum*, в настоящей работе трактуемых как подзоны. Основой для биостратиграфической схемы берриасского яруса Горного Крыма, безусловно, является эволюционное развитие и смена аммонитовых комплексов. Однако в ряде случаев определенное значение для стратиграфии имеют такие группы фауны, как двустворки и брахиоподы. Особенно это касается интервалов разреза, лишенных аммонитов. Двустворчатые моллюски в разрезе берриасского яруса Горного Крыма образуют несколько характерных маркирующих уровней (таблица 3), которые достаточно хорошо прослеживаются по площади. Для берриасских брахиопод Крыма характерны частая встречаемость, четкая смена комплексов по разрезу и большое систематическое разнообразие. Это дало основание С.В. Лобачевой расчленить берриасские отложения на четыре местных стратиграфических подразделения, сопоставленных с современными аммонитовыми зонами: слои с *Tonasirhynchia janini*, слои с *Belbekella airgulensis* и *Sellithyris uniplicata*, слои с *Symphythyris arguinensis*, слои с *Zeillerina baksanensis* (Аркадьев и др., 2006). Слои с *Symphythyris arguinensis* сохранены в предложенной автором схеме берриасского яруса Горного Крыма, поскольку верхняя часть разреза берриаса плохо охарактеризована аммонитами.

Таблица 3. Схема расчленения берриаса Горного Крыма и комплексы характерных аммонитов, двустворок, брахиопод

Стандартные зоны области Тетис (Reboullet et al., 2006)		Горный Крым					
		Богданова и др., 1981	Аркадьев и др., 2006; в настоящей работе	Комплексы характерных аммонитов, двустворок, брахиопод			
				Аммониты	Двустворки	Брахиоподы	
Subthurmannia boissieri	Thurmanniceras otopeta	?	вала- нжин	Зона otopeta	Kilianella otopeta, K. cf. pexiptycha, K. roubaudiana, Thurmanniceras gueymardi, Boetrakiceras ex gr. inostranzewi и др. (по Baraboshkin, Mikhailova, 2000)		
	Thurmanniceras alpillensis	Слой с Zeillerina baksanensis	Fauriella boissieri	?		Spondylus dutemplecanus, Inoperna gillieron, Ctenoides neocomiensis, Lima gemmata, Antiquilima dubisiensis var. 2	Слой с Zeillerina baksanensis
	Berriasella picteti			Слой с Jabronella cf. paquieri и Berriasella callisto	Jabronella cf. paquieri, Berriasella callisto, Tirnovella alpillensis, Fauriella boissieri, F. rarefurcata, Malbosciceras malbosi		Zeillerina baksanensis, Mesocrania barskovi, Echinirhynchia nucleatiformis, Cyclothyris rectimarginata, Adoposia lorioli, Krimargirotheca concinna, Symphythyris kojnautensis, Terebrataliopsis quadrata
		?		?	Haploceras ex gr. cristifer, Spiticeras proteus, Protetragonites tauricus	Gervillaria terekensis, Neithea atava, Anti- quilima dubisiensis var. 2, Rhynchostreon subsinnatum, Rutitronia longa	Слой с Symphythyris arguensis
		Слой с Symphythyris arguensis		Слой с Symphythyris arguensis	Hegaratia sp., Spiticeras sp.		Symphythyris arguensis, Conocrania spinocostatus, Echinirhynchia balkensis, Monticarella korlukensis, Dictyothyris spinulosa, Ismenia perillustris, Weberithyris moisevi
	Malbosciceras paramimounum	Слой с Tauricoceras crassicostatum		Подзона Riasanites crassicostatum	Fauriella simplicicostata, Riasanites crassicostatum, R. irregularis, R. tuberculatum, Hegaratia balkensis, H. taurica, H. nerodenkoi, H. bidichotoma, Pomelicerias funduklense	Antiquilima dubisiensis, Inoperna gillieron, Arcomyltilus couloui, Lithophaga auberson- ensis, Rutitronia longa, Pholadomya gillieron	Слой с Belbekella argulensis и Sellithyris uniplicata
				Подзона Neocosmoceras euthymi	Neocosmoceras euthymi, N. cf. transfigurabilis, N. minutus sp. nov., N. sp. nov. (?), Hegaratia balkensis, H. taurica, H. nerodenkoi, Malbosciceras malbosi, Fauriella boissieri, Pseudosubplanites jauberti	Spondylus complanatus, Plestiopecten subspinatus	Belbekella argulensis, B. mutabilis, Praecyclothyris gracilis, P. berriensis, Sellithyris uniplicata, S. gratianopolitensis, Loriolithyris valdensis, Zeillerina walkeriformis, Psilothyris argulensis
		?					
Subthurmannia occitanica	Dalmasiceras dalmasi	Лона Dalmasiceras dalmasi	Timovella occitanica	Подзона Dalmasiceras tauricum	Dalmasiceras tauricum, D. belbekense, D. suboucas, Malbosciceras malbosi, M. broussei, M. pictetiforme, Pomelicerias brevetti, P. aff. boisseti, Fauriella sp.	Nanonavis gabrielis, Gervillaria anceps, Neithea simplex, Plestiopecten subspinatus, Inoperna gillieron, Pycnodonte weberae, Platymyoidea agassizi, Gervillella allaudiensis	
	Berriasella privasensis	Слой с Malbosciceras (?) sp.		Слой с Timovella occitanica и Retow- skiceras retowskyi	Timovella occitanica, Retowskiceras retowskyi, Berriasella moesica		
	Subthurmannia subalpina			?			
Berriasella jacobi		Pseudosubplanites ponticus - P. grandis	Berriasella jacobi	Слой с Malbosciceras chaperi	Malbosciceras chaperi, M. malbosi	Syncyclonema germanica, Antiquilima ex gr. dubisiensis sp. nov., Ceratostreon minos, Integricardium deshayesianum	
				Pseudosubplanites grandis	Pseudosubplanites grandis, P. ponticus, P. subrichteri, P. lorioli, P. comesti, P. crymensis, P. fasciculatus, Delphinella subchaperi, D. criemensis, D. obtusenedosa, D. tresanensis, D. delphinensis, D. janus, D. pectinata, Fauriella shipkovensis, Berriasella oppeli, B. subcallisto, B. berthei, Retowskiceras andrussow, Spiticeras orientale		Слой с Tonasirhynchia janini Tonasirhynchia janini, Rhactorhynchia corallina neocomiensis, Lacunosella ex gr. malbosi, L. cf. montsalvensiformis, Symphythyris substriata, S. latirostris, Ismenia pectunculoides, Dictyothyris sp., Tropoethyris sp. (ex gr. immanis), "Rhynchonella" subvariabilis
				Berriasella jacobi	Berriasella jacobi, B. chomeracensis, B. sp., Fauriella cf. floquienensis		

Таблица 4. Стратиграфическое распространение аммонитов в титоне - берриасе Горного Крыма

Титон		Берриас	
Hybonotum	Члон с ?Lingulaticeras efimovi	Berriassella jacobi	Члон с ?Lingulaticeras efimovi
	Darvini		Члон с ?Lingulaticeras efimovi
	Semiformiceras		Члон с ?Lingulaticeras efimovi
	Fallauxi		Члон с ?Lingulaticeras efimovi
Miotocanthium	Ponti	Berriassella jacobi	Члон с ?Lingulaticeras efimovi
	Chon c		Члон с ?Lingulaticeras efimovi
	Chon c		Члон с ?Lingulaticeras efimovi
	Chon c		Члон с ?Lingulaticeras efimovi
Durangites	Chon c	Berriassella jacobi	Члон с ?Lingulaticeras efimovi
	Chon c		Члон с ?Lingulaticeras efimovi
	Chon c		Члон с ?Lingulaticeras efimovi
	Chon c		Члон с ?Lingulaticeras efimovi
Lithacoceras cf. ulmense		Berriassella jacobi	
Richterella aff. richteri		Berriassella chomeracensis	
Semiformiceras fallaui		Berriassella oppeli	
Semiformiceras aff. gemmellaria		Berriassella subcallisto	
Oloriziceras cf. schneidi		Berriassella berthei	
Paraulacosphinctes cf. transitorius		Delphinella subchaperi	
?Lingulaticeras efimovi		Delphinella crimensis	
Phylloceras consanguineum		Delphinella obtusodonta	
		Delphinella tresanensis	
		Delphinella delphinensis	
		Delphinella janus	
		Delphinella pectinata	
		Fauriella cf. floquiniensis	
		Fauriella shipkovensis	
		Timovella sp.	
		Timovella occitanica	
		Pseudosubplanites grandis	
		Pseudosubplanites ponticus	
		Pseudosubplanites lorioli	
		Pseudosubplanites subrichteri	
		Pseudosubplanites combesi	
		Pseudosubplanites fasciculatus	
		Pseudosubplanites crymensis	
		Retowskiceras andrussowi	
		Retowskiceras inflatum sp. nov.	
		Retowskiceras retowskyi	
		Dalmasiceras tauricum	
		Dalmasiceras belbekense	
		Dalmasiceras subtoucasi	
		Dalmasiceras ex gr. punctatum	
		Neocosmoceras euthymi	
		Neocosmoceras minutus sp. nov.	
		Neocosmoceras cf. transfigurabilis	
		Hegaratia balkensis	
		Hegaratia taurica	
		Hegaratia nerodenkoi	
		Hegaratia bidichotoma	
		Hegaratia sp.	
		Riasanites crassicostratum	
		Riasanites irregulatus	
		Riasanites tuberculatum	
		Riasanites petrovensis	
		Malbosiceras malbosi	
		Malbosiceras pictetiforme	
		Malbosiceras broussei	
		Pomiceras aff. boisseti	
		Pomiceras aff. brevetti	
		Pomiceras (?) funduklense	

Зона *Berriasella jacobii*Подзона *Berriasella jacobii*

Вид-индекс: *B. jacobii* Maz., является видом-индексом зоны. **Комплекс аммонитов:** *B. jacobii* Maz., *B. chomeracensis* (Touc.), *B. sp.*, *Fauriella cf. floquinensis* Le Hég., *Ptychophylloceras cf. semisulcatum* (d'Orb.), *Haploceras sp.* **Распространение:** Восточный Крым, бассейн р. Тонас, Центральный Крым. В Юго-Западном Крыму подзона *jacobii* аммонитами не обоснована.

Подзона *grandis*

Вид-индекс: *Pseudosubplanites grandis* (Maz.). **Комплекс аммонитов:** *P. grandis* (Maz.), *P. ponticus* (Ret.), *P. subrichteri* (Ret.), *P. Iorioli* (Zitt.), *P. combesi* Le Hég., *P. crymensis* Bogd. et Ark., *P. fasciculatus* Bogd. et Ark., *Delphinella subchaperi* (Ret.), *D. crimensis* (Burck.), *D. obtusenodosa* (Ret.), *D. tresanensis* Le Hég., *D. delphinensis* (Kil.), *D. janus* (Ret.), *D. pectinata* Ark. et Bogd., *Berriasella berthei* (Touc.), *B. oppeli* (Kil.), *B. subcallisto* (Touc.), *B. paramacilentia* (Maz.), *Retowskiceras andrussowi* (Ret.), *R. retowskyi* Kvant., *Spiticeras orientale* (Kil.), *Ptychophylloceras semisulcatum* (d'Orb.), *Bochianites neocomiensis* (d'Orb.), *B. goubechensis* Mand., *B. crymensis* Ark. sp. nov. **Распространение.** Восточный Крым, бассейн р. Тонас, Центральный Крым. Наиболее полные разрезы подзоны *grandis* находятся в Восточном Крыму – на мысе Святого Ильи в окрестностях г. Феодосии и у сел Наниково и Султановка.

Слои с *Malbosciceras chaperi*

Подразделение выделено В.В. Аркадьевым и др. (2006). **Вид-индекс:** *Malbosciceras chaperi* (Pict.). **Комплекс аммонитов:** *M. chaperi* (Pict.), *M. malbosi* (Pict.). **Распространение.** Центральный Крым.

Зона *occitanica*

Вид-индекс: *Tirnovella occitanica* (Pictet). Разрезы зоны в Горном Крыму неполные – практически везде, в основном из-за их фрагментарности, скорее всего, отсутствует нижняя часть зоны.

Слои с *Tirnovella occitanica* и *Retowskiceras retowskyi*

Подразделение выделено В.В. Аркадьевым и др. (2006). **Комплекс аммонитов:** *T. occitanica* (Pict.), *Retowskiceras retowskyi* Kvant., *Berriasella moesica* (Nik. et Mand.). **Распространение.** Восточный Крым.

Подзона *Dalmasiceras tauricum*

Вид-индекс: *Dalmasiceras tauricum* Bog. et Ark. **Комплекс аммонитов:** *D. tauricum* Bog. et Ark., *D. belbekense* Bog. et Ark., *D. subtoucasii* Bog. et Ark., *D. ex gr. punctatum* (Djan.), *Malbosiceras malbosi* (Pict.), *M. broussei* (Maz.), *M. pictetiforme* Tav., *Pomeliceras brevetti* Pom., *P. aff. boisseti* Nik., *Fauriella* sp., *Ptychophylloceras semisulcatum* (d'Orb.).

Распространение. Горный Крым.

Зона *boissieri*

Вид-индекс: *Fauriella boissieri* (Pict.). Изучение В.В. Аркадьевым крымских коллекций показало, что вид *F. boissieri* действительно есть в разрезе на р. Сары-Су в Центральном Крыму и в разрезе на массиве Чатыр-Даг (Аркадьев, 2007).

Подзона *Neocosmoceras euthymi*

Вид-индекс: *Neocosmoceras euthymi* (Pict.). **Комплекс аммонитов.** *Fauriella boissieri* (Pict.), *Neocosmoceras euthymi* (Pict.), *N. cf. transfigurabilis* (Bog.), *N. sp. nov. (?)*, *N. minutus* Ark. sp. nov., *Malbosiceras malbosi* (Pict.), *Pseudosubplanites jauberti* (Maz.), *Hegaratia balkensis* (Bog. et Kvan.), *H. tauricus* (Bog. et Kvan.), *H. nerodenkoi* (Bog. et Kvan.), *H. bidichotomus* (Bog. et Kvan.), *Bochianites neocomiensis* (d'Orb.), *B. levis* Ark. sp. nov., *Spiticeras* sp. **Распространение.** Юго-Западный Крым (бассейн р. Бельбек), Центральный Крым, бассейн р. Тонас.

Подзона *Riasanites crassicostatum*

Вид-индекс: *Riasanites crassicostatum* (Kvan. et Lys.). **Комплекс аммонитов.** *Fauriella simplicicostata* (Maz.), *Riasanites crassicostatum* (Kvan. et Lys.), *R. irregularis* (Kvan. et Lys.), *R. tuberculatum* (Kvan. et Lys.), *R. petrovensis* (Kvan. et Lys.), *Hegaratia balkensis* (Bog. et Kvan.), *H. bidichotomus* (Bog. et Kvan.), *H. tauricus* (Bog. et Kvan.), *H. nerodenkoi* (Bog. et Kvan.), *Pomeliceras (?) funduklense* Ark. et Lys. **Распространение.** Центральный и Юго-Западный Крым. При детальном изучении аммонитов родов *Riasanites* и *Tauricoceras* ряд палеонтологов пришли к выводу, что род *Tauricoceras* является младшим синонимом рода *Riasanites* (Сей, Калачева, 1997; Howarth, Morris, 1998; Wright et al., 1996). Автор настоящей работы присоединяется к этому мнению.

Слой с *Symphythyris arguinensis*

Подразделение выделено С.В. Лобачевой (Богданова и др., 1981; Лобачева, 1983) по характерному виду брахиопод *Symphythyris arguinensis* (Mois.), раковины которых часто в массовом количестве встречаются в так называемом “губковом горизонте” Центрального и Юго-Западного Крыма.

Слой с *Jabronella* cf. *paquieri* и *Berriasella callisto*

Слой выделен В.В. Аркадьевым (Аркадьев и др., 2006) в овраге Тас-Кор на массиве Чатыр-Даг. **Комплекс аммонитов.** *Jabronella* cf. *paquieri* (Sim.), *Fauriella boissieri* (Pict.), *F. rarefurcata* (Pict.), *Fauriella* sp., *Timovella alpillensis* (Maz.), *Timovella* sp., *Berriasella callisto* (d'Orb.), *Berriasella* sp., *Malbosiceras malbosi* (Pict.). Слой с *Jabronella* cf. *paquieri* и *Berriasella callisto* предлагаются автором вместо выделявшихся ранее слоев с *Zeillerina baksanensis* (Богданова и др., 1981). **Распространение.** Центральный и Юго-Западный Крым.

Глава 5. Обзор стратиграфии берриасского яруса области Тетис.

На огромной территории, простирающейся на западе от Мексики, через южные районы Западной Европы, север Африки, Крым, Кавказ, Гималаи и на востоке до Суматры и Тимора, известны морские отложения верхней юры и нижнего мела. Во многих регионах они охарактеризованы аммонитами, двустворками, брахиоподами, фораминиферами, радиоляриями, кальпиемеллидами. В геологической литературе эта территория рассматривается как Тетическая палеогеографическая область (Найдин, 1986). Изученность пограничных отложений титона – берриаса не одинакова в различных районах Тетис. Наиболее детальные биостратиграфические схемы берриасского яруса, основанные на аммонитах, в настоящее время разработаны для Франции (Le Hégat, 1973), Испании (Tavera, 1985), Болгарии (Nikolov, 1982), Горного Крыма (Богданова и др., 1981; Аркадьев и др., 2006; Аркадьев, 2008), Северного Кавказа (Берриас Северного Кавказа..., 2000). В этих районах, а также на севере Африки – в Марокко, Алжире и Тунисе – в берриасском ярусе выделены стандартные зоны. На востоке области Тетис, в Гималаях китайские палеонтологи определили и описали большой комплекс аммонитов, включающий вид *Berriasella jacobii*, по которому уверенно выделяется зона *jacobii* (Liu, Wang, 1987). Кроме того, из Западных Гималаев описан вид *Fauriella boissieri* – вид-индекс верхней зоны берриаса стандартной шкалы (Uhlig, 1910). Таким образом, в Гималаях обосновано присутствие двух зон – *jacobii* и *boissieri*. В других районах области Тетис уверенно могут быть выделены аналоги стандартных зон. С территории Мексики описан вид *Berriasella* cf. *callisto*, что может указывать на присутствие здесь зоны *boissieri* (Burckhardt, 1919). На северо-востоке Мексики отмечено присутствие видов аммонитов *Pseudosubplanites grandis*, *Delphinella obtusenodosa*, *Jabronella isaris*, *Neocosmoceras* cf. *flabelliforme*, *Pomelliceras* aff. *boisseti*, однако их описаний и изображений нет, и трудно

судить об их достоверности (Adatte et al., 1996). Если определения верны, то в Мексике, кроме зоны *boissieri*, присутствует и зона *jacobi*. В Венгрии большой список аммонитов берриаса приведен в работах Фюлепа (Fulop, 1964, 1976). Он включает представителей родов *Pseudosubplanites*, *Jabronella*, *Timovella*, *Fauriella*, *Berriasella*, *Delphinella*, *Malbosiceras* и др. Судя по определениям (далеко не все аммониты изображены), в берриасе Венгрии могут быть выделены все стандартные зоны. Аналогичная ситуация наблюдается в Румынии, откуда описаны аммониты всех трех стандартных зон берриаса (Patruşiu, Avram, 1976). На Северном Кавказе наиболее уверенно по комплексам аммонитов выделяются зоны *occitanica* и *boissieri* (Берриас Северного Кавказа..., 2000), проблематичнее выделение зоны *jacobi*. Для южных районов Кавказа (территории Абхазии) обосновано присутствие всех трех зон берриаса (Химшиашвили, 1989). На Мангышлаке морской берриас был расчленен на три лоны (Берриас Мангышлака, 1988). Анализ комплексов аммонитов позволяет говорить о развитии на Мангышлаке зоны *boissieri* стандартной шкалы. На Памире нижний мел представлен преимущественно континентальными красноцветными образованиями. Однако из района хребта Зоуташ (Южный Памир) описаны многочисленные виды рода *Spiticeras* (Кулжинская-Воронец, 1935), что, наиболее вероятно, указывает на присутствие зон *occitanica* и *boissieri*. Морской берриас с аммонитами известен в Ираке (Howarth, 1992). Здесь, судя по описаниям и изображениям аммонитов, достоверно присутствуют зоны *jacobi* и *boissieri*, предположительно – *occitanica*. В Пакистане, судя по присутствию аммонитов родов *Subthurmannia*, *Neocosmoceras*, *Spiticeras*, развита зона *boissieri* (Fatmi, 1972). Таким образом, на значительной территории области Тетис в берриасском ярусе по аммонитам могут быть выделены три стандартные зоны – *jacobi*, *occitanica* и *boissieri*, либо их аналоги. Граница юры и мела (титонского и берриасского ярусов) отчетливо фиксируется в основании зоны *jacobi* по смене аммонитового комплекса с *Durangites*, *Virgatosphinctes*, *Aulacosphinctes* и др. на комплекс с *Berriasella*, *Pseudosubplanites*, *Delphinella* и другими аммонитами.

Глава 6. Граница юры и мела в области Тетис.

В Тетической области, к которой относится Горный Крым, споры вокруг границы продолжаются уже более 100 лет. Первоначально за основу для проведения границы использовалось эволюционное развитие аммонитов. В дальнейшем были привлечены другие группы, в частности кальпионеллиды. Помимо биостратиграфических данных, в настоящее время для решения этого вопроса все активнее используются результаты

магнитостратиграфических исследований. **Аммониты.** Граница юры и мела в области Тетис на Лион-Невшательском симпозиуме проведена в основании зоны *jacobi-grandis* (Colloque..., 1975), в настоящее время называемой зоной *jacobi* (Reboullet et al., 2006). Как известно, эта граница в стратотипической области Юго-Восточной Франции не обоснована находками аммонитов, выбрана из четырех вариантов ее проведения и принята лишь в результате голосования. В результате изучения более полных, чем в Юго-Восточной Франции, разрезов титона – берриаса в Испании (Tavera, 1985; Tavera et al., 1986) по находкам аммонитов выделены зоны титона (Geyssant, 1997) и показано, что рубеж *Durangites* – *jacobi* палеонтологически очень четкий и обладает наибольшим корреляционным потенциалом. **Кальпионеллиды.** Эта своеобразная группа простейших микроорганизмов с успехом используется для зонального расчленения верхнеюрских и меловых отложений области Тетис. В настоящее время граница юры и мела большинством исследователей проводится между кальпионелловыми зонами *Crassicollaria* и *Calpionella*, или, согласно Ремане, в основании зоны В (Remane, 1971; Remane et al., 1986). Этот уровень в основном совпадает с основанием зоны *jacobi*. **Магнитостратиграфические данные.** Эти данные можно использовать для целей расчленения и корреляции отложений только при их надежной увязке с биостратиграфическими результатами. Граница юры и мела в Тетической области, при условии ее установления в основании кальпионелловой зоны В, проводится примерно в середине магнитозоны M19n (Houša et al., 1999, 2004; Хоша и др., 2007).

Граница юры и мела в Горном Крыму. В результате работ, проведенных группой В.В. Аркадьева в 2001-2004 годах в окрестностях городов Феодосия и Орджоникидзе, в разрезе литологически однообразной двукорной свиты, верхняя часть которой содержит аммонитов берриасской зоны *jacobi*, были найдены верхнетитонские аммониты – *Oloriziceras* cf. *schneidi* Tavera и *Paraulacosphinctes* cf. *transitorius* (Oppel) (Аркадьев и др., 2006; Аркадьев, Рогов, 2006). К сожалению, аммониты обнаружены не в единой последовательности с берриасскими формами, а в серии разрозненных обнажений, что не позволило точно определить границу юры и мела. Граница лишь намечена. В верхнем титоне Горного Крыма выделены слои с *Oloriziceras* cf. *schneidi* и слои с *Paraulacosphinctes* cf. *transitorius*. На сегодняшний день в Горном Крыму не найден уровень с аммонитами *Durangites*, заканчивающий разрез титона в разрезах Испании. Немой интервал между слоями с верхнетитонскими и берриасскими аммонитами составляет не менее 40 м. Несмотря на неравнозначность изучения титона и берриаса

Горного Крыма, уже сейчас можно сделать определенные выводы по биостратиграфическому распространению аммонитов в этом интервале разреза и, соответственно, по границе юры и мела. Стратиграфическое распространение изученных аммонитов титона – берриаса в Горном Крыму показано в таблице 4. В ней не учтены данные по таким аммонитам, как филлоцератиды, протетрагонитиды, представители родов *Spiticeras*, *Bochianites* – они имеют широкое распространение по всему разрезу берриаса и, как правило, не используются для разработки биостратиграфических схем. Титонский ярус охарактеризован восемью видами аммонитов родов *Lithacoceras*, *Richterella*, *Semiformiceras*, *Paraulacosphinctes*, *Oloriziceras*, *?Lingulaticeras*, *Phylloceras*, принадлежащих семействам *Perisphinctidae*, *Aspidoceratidae*, *Haploceratidae*, *Phylloceratidae*. Ни один из этих видов не переходит в берриас. Эти особенности аммонитового “ядра” титона подчеркивались еще В.Л. Егояном (1975, 1984). По В.Л. Егояну (1984), выделенные “ядра” ярусов по родам аммонитов “не только обеспечивают их сохранение в шкале, но вместе с тем и достаточно жестко ограничивают колебания их границ”. Автор разделяет подход В.Л. Егояна к обоснованию границы титонского и берриасского ярусов и определению объема берриаса. Из берриаса Горного Крыма различными исследователями, включая автора, описано и изображено примерно 60 видов аммонитов, принадлежащих 14 родам. Доминирующим берриасским семейством является *Neocomitidae* (подсемейство *Berriasellinae*). На уровне зоны *jacobi* появляются 7 новых родов – *Pseudosubplanites*, *Berriasella*, *Delphinella*, *Fauriella*, *Timovella*, *Retowskiceras*, *Malbosiceras*. Таким образом, граница между системами определяется сменой родов аммонитов на семейственном уровне. Для сравнения, граница берриаса и валанжина в Горном Крыму определяется сменой родов аммонитов одного семейства *Neocomitidae* (Baraboshkin, Mikhailova, 2000). К сожалению, кальпионеллиды из пограничных отложений титона и берриаса Горного Крыма не изучались. Магнитостратиграфические исследования пограничного юрско-мелового интервала в Горном Крыму были начаты сравнительно недавно группой геологов Саратовского университета. Ими, в частности, был опробован и изучен феоосийский разрез Восточного Крыма. Однако полный анализ этих данных не опубликован. По мнению А.Ю. Гужилова (устное сообщение) и О.Б. Ямпольской (2005), в этом разрезе на мысе Святого Ильи, где обнажаются отложения зоны *jacobi*, вероятно, зафиксированы верхи кровли магнитозоны M19n. Однако из-за плохого качества палеомагнитных данных не удалось точно определить кровлю

магнитозоны. По этим причинам говорить о проведении границы юры и мела в этом разрезе по магнитостратиграфическим данным пока рано.

Корреляция. На сегодняшний день главным критерием, по которому можно определять границу юры и мела в Горном Крыму и проводить ее сопоставление с другими районами Тетис, являются аммониты. Комплекс аммонитов, и, прежде всего, зональные виды *Berriasella jacobi* и *Pseudosubplanites grandis*, позволяют уверенно выделять в разрезах Горного Крыма стандартную зону *jacobi* и сопоставлять ее со стратотипическим районом Юго-Восточной Франции (Le Hégarat, 1973), Испанией (Tavera, 1985), Болгарией (Nikolov, 1982) и другими районами западной части области Тетис (таблица 5). В восточной части Тетис зона *jacobi* прослеживается до Гималаев. Таким образом, стратиграфический уровень основания зоны *jacobi*, по мнению автора настоящей работы, обладает наибольшим корреляционным потенциалом в пределах Тетической области, что неоднократно отмечалось ранее (Сей, Калачева, 1993, 1997). Сложнее обстоит дело при корреляции пограничного интервала юры и мела Тетической и Бореальной областей. Этот вопрос напрямую связан со стратиграфическими объемами титонского и волжского ярусов. Об их несовпадении высказывались давно многие исследователи (Casey, 1973; Zeiss, 1965, 1968, 1971; Kutek, Zeiss, 1974, 1975, 1988; Цейс, 1979; Zeiss, 1986). Соответственно верхневолжский подъярус коррелируется с берриасом. Идею сопоставления верхневолжского подъяруса с зонами *jacobi* и *occitanica* европейского берриаса активно поддерживают И.И. Сей и Е.Д. Калачева (1993, 1999, 2000; Зональная стратиграфия..., 2006). Другую точку зрения отстаивает В.А. Захаров. Он выступает за сохранение волжского яруса в Бореальной области параллельно с титонским в области Тетис (Захаров, 2003) и предлагает границу юры и мела провести в основании зоны *occitanica*, сопоставив ее с основанием зоны *Craspedites nodiger* Русской плиты. Ясно, что при таком положении границы почти весь волжский ярус останется в юрской системе.

На Русской плите к берриасу отнесен рязанский горизонт, стратиграфический объем и возраст которого до сих пор являются предметами споров среди специалистов (таблица 6). Соответственно проблематичным остается определение в этом районе границы между юрой и мелом. И.И. Сей и Е.Д. Калачева (1993), проведя подробный анализ распространения аммонитов родов *Riasanites* и *Euthymiceras* на Северном Кавказе и Русской платформе, пришли к выводу о сопоставлении рязанского горизонта с зоной *boissieri* стандартной шкалы. Эта точка зрения в настоящее время поддерживается большинством исследователей и признана официальной (Постановления МСК, 1997).

Однако ясности с положением юрско-меловой границы на Русской плите на основании палеонтологических данных до настоящего времени нет. Существуют два варианта ее проведения здесь. Первый – к берриасу отнесена верхняя часть верхневолжского подъяруса (Зоны юрской системы..., 1982; Месежников, 1984, 1989; Постановления МСК, 1997; Сей, Калачева, 1999). Е.Ю. Барабошкин (2004), предложивший свой вариант нижнемелового аммонитового зонального стандарта Бореального пояса, границу берриасского яруса проводит по подошве зоны *Praechetaites exoticus*, то есть он также верхневолжский подъярус включает в берриас. В отличие от него, В.А. Захаров и др. (1997, 2005) почти всю верхнюю волгу сопоставляют с титонским ярусом. Второй, когда граница юры и мела предположительно проводится в основании рязанского горизонта, обосновывается работами В.В. Митты. В целом корреляция подошвы берриаса (зоны *jacobi*) и бореального берриаса (рязанского яруса) биостратиграфическими методами до сих пор остается проблематичной. Автор настоящей работы придерживается первой точки зрения, согласно которой верхняя волга отнесена к берриасу. Автор не согласен с определениями ряда берриасских тетических аммонитов, на основании которых В.В. Митта коррелирует рязанский горизонт с почти полным объемом берриасского яруса (Митта, 2007). Соответственно автор рассматривает рязанский горизонт в объеме верхнеберриасской зоны *boissieri*.

Существенный прогресс в бореально-тетической корреляции достигнут благодаря палеомагнитным исследованиям (Хоша и др., 2007). В результате палеомагнитного изучения пограничного юрско-мелового интервала на полуострове Нордвик (Анабарский залив, море Лаптевых) установлена последовательность магнитозон, аналогичная последовательности хронов магнитной полярности M20n – M17n. Как известно, идентичная последовательность магнитозон известна в области Тетис – в Италии, Испании и Словакии. Граница между юрой и мелом в Тетической области, проводящаяся примерно в середине хрона M19n, в бореальной области попадает в зону *Craspedites taimyrensis*. В.А. Захаров и М.А. Рогов (2006) относили эту зону к верхневолжскому подъярису верхней юры, проводя границу между системами в основании зоны *Chetaites sibiricus*. Таким образом, на основании палеомагнитных данных, волжский ярус по представлениям этих исследователей почти в полном объеме должен быть включен в юрскую систему. Определенная “нестыковка” магнитостратиграфических и ряда биостратиграфических данных по границе юры и мела пока не получила своих объяснений.

Стандартные зоны области Tethys (Geyssant, 1997; Reboullet et al., 2006)		Горный Крым (Аркадьев и др., 2006; Аркадьев, Pогов, 2006)		Юго-Восточная Франция, (Le Hégarat, 1973)		Болгария, Nikolov, 1982		Испания, Tavera, 1985		Север Африки, Benest et al., 1977; Merrini et al., 1989; Beuzaggagh, 2000; Wiprich, 2003		Мексика, Imlay, 1939; Verma, Westermann, 1973; Cantú-Chapa, 1976, 2001, 2006		Северный Кавказ (Сахаров, 1983, 1984; Сей, Калачева, 2000)		Мангышлак (Берриас Мангышлака, 1988)		Дальний Восток России (Сей, Калачева, 1997)		Калифорния (Jones et al., 1969)		Британская Колумбия (Jeletzky, 1984)		Аргентина, Чили (Leanza, 1981; Aguirre-Urreta, 2001)										
Берриас	Subthurnannia boissieri	Thurnanniceras otoreta	Зона otoreta	Баланжин, зона goubaudiana	Callisto	Баланжин, зона goubaudiana	Callisto	Баланжин, зона otoreta	Boissieri	Boissieri	?	Boissieri	Boissieri	Boissieri	?	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri										
		Tinovella alpitensis																							?	Слой с Jabronella cf. paquieri и Berriasella callisto	?	Слой с Symphythyris arguensis	?	Risanites crassicostratum	?	Neocosmoceras euthymi	?	
		Berriasella picteti																							?	?	?	?	?	?	?	?	?	
		Malbosiceras paramimounum																							?	?	?	?	?	?	?	?	?	
		?																							?	?	?	?	?	?	?	?	?	
	Subthurnannia occitanica	Dalmasiceras dalmasi	Dalmasiceras tauricum	Dalmasi	Occitanica	Privasensis	Subalpina	Privasensis	Subalpina	Andrussowi	Occitanica	?	Occitanica	Tinovella occitanica	Mazenoticeras malbosiforme	?	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri	Boissieri									
		Berriasella privasensis																								?	?	?	?	?	?	?	?	?
		Subthurnannia subalpina																								?	?	?	?	?	?	?	?	?
		Berriasella jacobii																								?	?	?	?	?	?	?	?	?
		Berriasella jacobii																								?	?	?	?	?	?	?	?	?
Titon	Durangites	Слой с Paraulacosphinctes cf. transitorius	Titon	?	Titon	Transitorius	Microcanthum	Titon	Durangites	Durangites	Durangites?	Titon	Слой (?) с Paraulacosphinctes cf. transitorius	Titon	B. russiensis - B. fischeriana (Durangites)	Buchia russiensis (Durangites, Kossmatia)	Buchia cf. blanfordiana	Substeuoceras koeneni																
	Microcanthum																		Слой с Oloriziceras cf. schmeidi															

Стандартные зоны области Tethys (Geyssant, 1997; Reboulet et al., 2006)		Горный Крым (Аркадьев и др., 2006; Аркадьев, Pогов, 2006)		Юго-Восточная Франция, (Le Hégarat, 1973)		Болгария, Nikolov, 1982		Испания, Tavera, 1985		Север Африки, Benest et al., 1977; Merzmi et al., 1989; Beuzaggagh, 2000; Wiprich, 2003		Мексика, Imlay, 1939; Verma, Westermann, 1973; Cantu-Chapa, 1976, 2001, 2006		Северный Кавказ (Сахаров, 1983, 1984; Сей, Калачева, 2000)		Мангышлак (Берриас Мангышлака, 1988)		Дальний Восток России (Сей, Калачева, 1997)		Калифорния (Jones et al., 1969)		Британская Колумбия (Jeletzky, 1984)		Аргентина, Чили (Leanza, 1981; Aguirre-Urreta, 2001)	
Берриас	Subthurnannia boissieri	Thurnanniceras otopera	Зона otopera	Баланжин, зона goubaudiana	Callisto	Баланжин, зона goubaudiana	Callisto	Баланжин, зона otopera		Boissieri			?					Бурияш	Buchia uncioides	Buchia uncioides (Neocosmoceras)	Buchia uncioides (Neocosmoceras)	Spiticeras damesi			
		Tinovella alpitensis																							
		Berriasella picteti																							
		Malbosiceras paramimounum																							
		Fauriella boissieri																							
	Subthurnannia occitanica	Dalmasiceras dalmasi	Dalmasiceras tauricum	Occitanica	Dalmasi	Occitanica	?	Privasensis	Subalpina	Andrussowi	Occitanica			Бурияш	Dalmasiceras tauricum	Tinovella occitanica	Mazenoticeras malbosiforme		Бурияш	Buchia terebratuloides	Buchia aff. okensis (Parodontoceras, Substeuerceras, Proniceras?)	Buchia terebratuloides (Parodontoceras, Substeuerceras)	Argentiniceras noduliferum		
		Berriasella privasensis																							
		Subthurnannia subalpina																							
		Berriasella jacobii																							
		Pseudosubplanites grandis																							
Subthurnannia subalpina	Berriasella jacobii	Pseudosubplanites grandis	Grandis	Jacobii	Chaperi	Grandis	Jacobii	Durangites	Durangites	Durangites			Титон	Паралаусцинхетес cf. transitorius			Титон	B. russiensis - B. fischeriana (Durangites)	Buchia russiensis (Durangites, Kossmatia)	Buchia cf. blanfordiana	Substeuerceras koeneni				
	Microcanthum																								
	Durangites																								
Титон	Durangites	Паралаусцинхетес cf. transitorius	Титон	Transitorius	Microcanthum	Титон	Transitorius	Титон	Титон	Титон			Титон	Паралаусцинхетес cf. transitorius			Титон	B. russiensis - B. fischeriana (Durangites)	Buchia russiensis (Durangites, Kossmatia)	Buchia cf. blanfordiana	Substeuerceras koeneni				
	Microcanthum																								
	Durangites																								
Титон	Durangites	Паралаусцинхетес cf. transitorius	Титон	Transitorius	Microcanthum	Титон	Transitorius	Титон	Титон	Титон			Титон	Паралаусцинхетес cf. transitorius			Титон	B. russiensis - B. fischeriana (Durangites)	Buchia russiensis (Durangites, Kossmatia)	Buchia cf. blanfordiana	Substeuerceras koeneni				
	Microcanthum																								
	Durangites																								

Таблица 6. Схема корреляции берриаса Горного Крыма, стратотипических районов Западной Европы, Северного Кавказа, Русской плиты и Бореальной области

Стандартные зоны области Тетис (Geyssant, 1997; Reboulet et al., 2006)			Горный Крым (Аркадьев и др., 2006; Аркадьев, Рогов, 2006)			Северный Кавказ (Сахаров, 1983, 1984; Сей, Калачева, 2000)			Русская плита (Месежников и др., 1979; Зоны юрской..., 1982; Сей, Калачева, 2000)			Русская плита (Митта, 2007)			Бореальный стандарт (Захаров и др., 1997; Барабошкин, 2004)			
Берриас	Subthurmannia boissieri	Thurmanniceras otopeta	Вала- нжин	Зона otopeta	?	?	Fauriella boissieri	Слой с Jabronella paquieri и Berriasella callisto	Fauriella boissieri	Рязань	Валанжин		?	Surites tzikwinianus	Валанжин	Валанжин		
		Timovella alpillensis		?							Peregrinoceras albidum					Bojarkia mesezhnikovi		
		Berriasella picteti		Слой с Jabronella cf. paquieri и Berriasella callisto							Слой с Jabronella paquieri и Berriasella callisto	Surites tzikwinianus				Surites (Caseyiceras) subquadratus		
				?							Risanites rjasanensis - R. angulicostatus							
				Слой с Symphythyris arguensis														
	Malbosiceras paramimounum	Risanites crassicostatum	Euthymiceras euthymi	Riasanites rjasanensis Euthymiceras transfigurabilis Hectoroceras kochi Garniericeras?	Transaspites transfigurabilis	Hectoroceras kochi												
		Neocosmoceras euthymi	Riasanites rjasanensis - Spiticeras cautleyi			Riasanites rjasanensis	Chetaites sibiricus											
	Subthurmannia occitanica	Dalmasiceras dalmasi	Timovella occitanica	Dalmasiceras tauricum	Timovella occitanica	Dalmasiceras tauricum	Рязань	Rasanites rjasanensis	Riasanites swistowianus	Берриас	Chetaites chetae							
				Berriasella privasensis		Слой с Timovella occitanica и Retowskiceras retowskyi			Timovella occitanica		Hectoroceras kochi	Craspedites taimyrensis						
				Subthurmannia subalpina		?			Mazenoticeras malbosiforme		Hectoroceras tolijense	Craspedites okensis						
	Berriasella jacobi	Berriasella jacobi		Слой с Malbosiceras chaperi		Верхняя волга			Craspedites nodiger		Praetolia, Chetaites		Craspedites milkovensis	Praechetaites exoticus				
				Pseudosubplanites grandis							Craspedites subditus							
				Berriasella jacobi							Kachpurites fulgers							
	Титон	Durangites							Слой (?) с Paraulacosphinctes cf. transitorius		Epivirgatites nikitini	Верхняя волга	Craspedites nodiger					
		Microcanthum														Слой с Paraulacosphinctes cf. transitorius		
Слой с Oloriziceras cf. schneidi																		

Глава 7. Корреляция берриасского яруса Горного Крыма с другими областями.

Корреляция в пределах области Тетис. Корреляция зоны *jacobi* рассмотрена автором выше. **Зона *occitanica*.** Слои с *Tirnovella occitanica* и *Retowskiceras retowski* сопоставляются автором с подзоной *privasensis* стандартной шкалы. Это определяется, во-первых, эпиболью *T. occitanica* на этом уровне в разрезах Франции, во-вторых, их положением под слоями с *Dalmasiceras*, отвечающими верхней части зоны *occitanica*. Подзона *tauricum* коррелируется автором с верхней подзоной *dalmasi* зоны *occitanica*. Это доказывается, во-первых, положением подзоны *tauricum* ниже уровней с *Neocosmoceras* и *Malbosiceras* в Крыму, во-вторых, нахождением в подзоне *tauricum* вида *punctatum*, типичного для подзоны *dalmasi* стратотипической области. Подзона *tauricum*, полностью соответствующая таковой в Горном Крыму, выделена И.И. Сей и Е.Д. Калачевой (2000) на Северном Кавказе. Таким образом, биостратон с *D. tauricum* Крымско-Кавказского региона, по мнению автора, может рассматриваться в качестве надежного биостратиграфического репера. **Зона *boissieri*.** По присутствию зонального вида *boissieri* и положению выше уровня с *Dalmasiceras* возможно сопоставление подзоны *euthymi* с подзоной *paranimumum* стандартной шкалы. Наиболее уверенная корреляция крымской подзоны *euthymi* проводится с аналогичным биостратоном на Северном Кавказе (Сей, Калачева, 2000) по находкам видов *euthymi* и *transfigurabilis*. Очевидно, что аналоги подзоны *euthymi* могут быть выделены и на Мангышлаке, где также известен вид *euthymi* (Берриас Мангышлака, 1988). Вышележащая подзона *Riasanites crassicoatum* отвечает, по мнению автора, нижней части кавказской подзоны *R. rjasanensis* - *R. angulicostatus*. Последняя сопоставлена И.И. Сей и Е.Д. Калачевой (2000) с подзоной *picteti* стратотипа. Судя по присутствию рязанитесов, подзона *crassicoatum* Крыма может быть сопоставлена с лоной *Riasanites* и *Pygurus rostratus* Мангышлака (Берриас Мангышлака, 1988). Однако, так как более молодые отложения на Мангышлаке размыты, эта корреляция проводится в некоторой степени условно. Выделяемые в верхней части берриаса Крыма слои с *Jabronella* cf. *paquieri* и *Berriasella callisto*, скорее всего, соответствуют аналогичным слоям верхов урухского разреза Северного Кавказа (Сей, Калачева, 2000). В Крыму в этих слоях автором настоящей работы найдены *Fauriella boissieri*, *F. rarefurcata*, *Malbosiceras malbosi*, *Berriasella callisto*, *Jabronella* cf. *paquieri*, *Tirnovella alpillensis* (Аркадьев, 2007). Этот комплекс, наиболее вероятно, указывает на верхнюю часть зоны *boissieri* (подзону *picteti*).

Корреляция берриаса Горного Крыма с другими палеогеографическими провинциями. Восточно-Азиатская провинция. Дальний Восток России относится к регионам со смешанной фауной, где тетические аммониты ассоциируют с бореальными бухиями. Разрезы верхней юры и нижнего мела, фауна (аммониты и бухии) этого региона детально изучены И.И. Сей и Е.Д. Калачевой (1990, 1993, 1999; Sey, Kalacheva, 1999). Автор настоящей работы в целом согласен с их определениями тетических аммонитов *Pseudosubplanites* и *Berriasella*. Выделенные ими слои с *Pseudosubplanites* и *Berriasella*, с одной стороны, возможно сопоставить с зоной *Jacobi* области Тетис, с другой, по присутствию бухий, с верхневолжским подъярусом бореальной шкалы. Это еще раз подтверждает правильность отнесения верхней волги к берриасу. **Индонезийская провинция.** Чрезвычайно интересной является находка на Новой Гвинее вида *Fauriella boissieri* (Matsumoto, Skwarko, 1993), очень близкого к крымским и западноевропейским формам. **Северо-Тихоокеанская провинция.** В Британской Колумбии и Калифорнии зональное расчленение пограничных юрско-меловых отложений основывается, прежде всего, на многочисленных бухиях (Jeletzky, 1984; Jones et al., 1969). Параллельно с бухиевыми зонами выделены комплексы аммонитов (Imlay, Jones, 1970). Общими для Крыма и этих регионов родами аммонитов являются лишь *Spiticeras* и *Neocosmoceras*. Очевидно, фрагменты зоны *boissieri* Горного Крыма, судя по присутствию *Neocosmoceras*, могут быть сопоставлены с бухиевыми зонами *B. okensis* и *B. uncitoides* Канады (Jeletzky, 1984) и *B. uncitoides* Калифорнии (Jones et al., 1969). **Аргентино-Чилийская провинция.** Берриасовая аммонитовая последовательность Южной Америки основана, прежде всего, на представителях эндемичных родов, и ее очень трудно коррелировать со стандартными зонами области Тетис. Берриас Горного Крыма и Южной Америки сопоставляются лишь приблизительно. Общими для обоих регионов являются род *Spiticeras* и виды *Berriasella oppeli* и *Malbosiceras malbosi*. **Мадагаскарская провинция.** На основании работ Коллиньона (Collignon, 1960, 1962) на Мадагаскаре, безусловно, могут быть выделены зоны *Jacobi* и *boissieri*. Виды *Berriasella callisto*, *B. Jacobi*, *Fauriella boissieri* являются общими для Мадагаскара и Горного Крыма.

Бореально-Тетическая корреляция. Проблема бореально-тетической корреляции зональных биостратиграфических схем берриасского яруса является одним из ключевых вопросов современной стратиграфии. С решением этой проблемы, в частности, связана надежность прослеживания ярусов. Корреляция берриаса Горного Крыма с сибирскими разрезами напрямую невозможна, поскольку комплексы аммонитов этих областей резко

различны. Можно говорить о сопоставлении рязанского горизонта Восточно-Европейской платформы с берриасом Сибири, поскольку в бассейне р. Оки установлены комплексы аммонитов, включающие как тетическое подсемейство *Berriassellinae*, так и бореальное семейство *Polyptychitidae*. Обнаружение в рязанском горизонте *Hectoroceras kochi* (Кейси и др., 1977) – вида, широко распространенного в Бореальной области, – открыло новые возможности корреляции. Согласно одной из точек зрения (Кейси и др., 1977; Zeiss, 1986), зона *H. kochi* Сибири сопоставляется с зоной *Riasanites rjasanensis*, которая, в свою очередь, коррелируется с подзоной *paramimounum* зоны *boissieri* стратотипической области. Е.Ю. Барабошкин (2004) зону *Hectoroceras kochi* коррелирует с верхней частью зоны *Riasanites rjasanensis*. Обнаружение автором настоящей работы в Горном Крыму в подзоне *euthymi* зоны *boissieri* вида *Neocosmoceras cf. transfigurabilis* (хотя и в открытой номенклатуре) имеет принципиальное значение для корреляции, так как позволяет сопоставлять подзону *euthymi* этого региона с верхней частью зоны *R. rjasanensis* Восточно-Европейской платформы. Соответственно следующий выделяемый в Крыму уровень – подзона *Riasanites crassicostatum* – может быть скоррелирован с бореальным стандартом через разрезы Русской плиты и Мангышлака, где рязанитесы встречены вместе с представителями бореального рода *Surites* (Берриас Мангышлака, 1988). Подзона *crassicostatum* Крыма, коррелируемая с нижней частью подзоны *piceti* стратотипа, примерно сопоставляется с зоной *Surites subquadratus* бореального стандарта (Барабошкин, 2004). Однако корреляция эта не до конца точная. Верхняя часть берриаса Горного Крыма может быть сопоставлена с бореальным стандартом лишь условно, по стратиграфическому положению. В выделяемых в Крыму слоях с *Jabronella cf. paquieri* и *Berriasella callisto* полностью отсутствуют бореальные представители фауны.

Глава 8. Граница берриасского и валанжинского ярусов в области Тетис.

В соответствии с последними решениями “килиановской” группы зона *otopeta* перемещена в берриас в качестве верхней подзоны зоны *boissieri* (Hoedemaeker et al., 2003; Reboulet et al., 2006). Это связано с тем, что виды *Timovella alpillensis* и *Fauriella boissieri* в некоторых разрезах Средиземноморской области были встречены в зоне *otopeta* (Aguado et al., 2000; Wippich, 2003). Такое решение совпало с рекомендацией Брюссельского конгресса (Bulot, 1996) проводить границу берриаса и валанжина по первому появлению *Calpionellites darderi* в основании кальпионелловой зоны Е. Именно на этом уровне появляется типично валанжинский аммонит *Timovella pertransiens*. В Горном Крыму неизвестно ни одного разреза, где бы наблюдались палеонтологически доказанные

пограничные верхнеберриасские – нижневаланжинские отложения. Валанжинские образования часто трансгрессивно налегают на берриасские и верхнеюрские толщи, либо на породы таврической серии. В Крыму виды *Tirnovella alpillensis* и *Fauriella boissieri* пока не зафиксированы в отложениях вместе с аммонитами зон *otopeta* или *pertransiens*, считающихся нижневаланжинскими (Baraboshkin, Mikhailova, 2000), и поэтому крымские материалы не позволяют ни присоединиться к решениям “килиановской” группы, ни достаточно обоснованно опровергнуть их. По этим причинам автор настоящей работы считает зону (подзону) *otopeta* валанжинской.

Заключение

В результате проведенных автором исследований получены следующие выводы:

1. Берриасский ярус Горного Крыма впервые разделен автором на три стандартные зоны – *jacobi*, *occitanica* и *boissieri*. Этот вывод основан на ревизии родового и видового состава берриасских аммонитов Крыма, в результате которой описано 43 вида 10 руководящих родов, установлены все виды-индексы зон. Автором послыжно описаны 30 разрезов берриаса, проведен анализ стратиграфического распространения аммонитов. Стандартные зоны в Крыму, из-за сложности геологического строения и неполноты разрезов, выделяются не в полном объеме (это лишь их фрагменты). По этой причине в предложенной автором уточненной биостратиграфической схеме, наряду с подзонами, использованы такие подразделения, как слои с фауной. Выделение и прослеживание в Горном Крыму стандартных зон позволяет значительно облегчить вопросы корреляции берриасских отложений как в этом регионе, так и в пределах всей области Тетис. Кроме того, автором существенно уточнены возраст, объем и распространение по площади литологических тел (свит, толщ), относящихся к титону – берриасу Горного Крыма.

2. Стандартные зоны прослеживаются на значительной площади области Тетис – в Горном Крыму, на Кавказе, на юге Западной Европы, на севере Африки, в Гималаях. Их аналоги могут быть выделены на Мангышлаке, Дальнем Востоке России, в Ираке, Пакистане, на Мадагаскаре, Новой Гвинее, в Мексике.

3. Граница юры и мела в области Тетис проводится в основании зоны *jacobi*. Этот вывод базируется на основании проведенного автором анализа распространения аммонитов в титоне – берриасе Горного Крыма и других областях. Титонский комплекс аммонитов, характеризующийся представителями семейств *Perisphinctidae* и *Aspidoceratidae*, в берриасе сменяется комплексом, включающим роды семейства *Neocomitidae*. Таким образом, граница определяется сменой аммонитов на семейственном

уровне, что подтверждает ее высокий ранг. Подобные изменения на границе титона – берриаса фиксируются в большинстве изученных регионов области Тетис. Для сравнения – смена аммонитов в основании зоны *occitanica* или на границе берриас – валанжин не столь значительная, и определяется изменениями на видовом или родовом уровне внутри одного семейства. Граница между юрой и мелом в Горном Крыму на сегодняшний день лишь намечена (она проходит внутри литологически однородной толщи), однако точно не зафиксирован ее конкретный уровень в непрерывном разрезе.

Дальнейшие исследования пограничного юрско-мелового интервала в Горном Крыму должны быть направлены, прежде всего, на уточнение биостратиграфии титонского яруса, его комплекса аммонитов и определение точного положения границы между титоном и берриасом в разрезе. Необходимо продолжить магнитостратиграфическое изучение этого интервала. Требуется ревизия в этом регионе граница между берриасом и валанжином. Дальнейшая детализация биостратиграфической схемы берриасского яруса Горного Крыма, очевидно, приведет к переводу всех выделяемых здесь слоев с фауной в ранг подзон.

Том второй. Приложение. Приведены описания основных типов разрезов берриаса Горного Крыма, изученных автором – Восточного Крыма и бассейна р. Тонас, Центрального Крыма, массива Чатыр-Даг, Юго-Западного Крыма и бассейна р. Бельбек. Кроме того, для Восточного Крыма дано описание верхнего кимериджа и титона. Проанализировано распространение остатков фауны в разрезах (прежде всего аммонитов, двустворок, брахиопод, а для Восточного Крыма – фораминифер и остракод). Дано систематическое описание изученных аммонитов верхнего кимериджа, титона, берриаса и нижнего баррема (60 видов). Суммированы и проанализированы немногочисленные данные об онтогенетическом развитии лопастной линии и внутреннем строении берриасских аммонитов Горного Крыма. Тип развития лопастной линии установлен только у представителей родов *Riasanites*, *Hegaratia* и *Dalmasiceras* (Богданова, Аркадьев, 1999; Кванталиани, 1989, 1999). У всех изученных видов развитие линии происходит за счет разделения внутренней боковой лопасти I. Для лопастной линии характерны пятилопастная примасура и одноконечная дорсальная лопасть D. Присутствие лопасти I₄ вместо лопасти I₃ (в понимании Безносова и Михайловой, 1981) отличает изученных берриасских аммонитов от перисфинктин и заставляет относить их к самостоятельному надсемейству *Olcostephanaceae* (Кванталиани, Ломинадзе, 1984; Кванталиани, 1999; Богданова, Аркадьев, 1999). По этой причине описываемые в работе неокмитиды

(“берриаселлиды”) рассматриваются в составе надсемейства Olcostephanaceae. Фрагментарные данные о внутреннем строении получены для представителей родов Ptychophylloceras (Друшиц, Догужаева, 1981; Аркадьев, Богданова, 2001), Leiophylloceras (Аркадьев, 2002), Dalmasiceras (Кванталиани, 1989; Богданова, Аркадьев, 1999), Berriasella, Riasanites (Кванталиани, 1989), Pseudosubplanites (Аркадьев, 2003; Богданова, Arkadiev, 2005). Несмотря на их явную недостаточность, можно говорить о различиях признаков внутреннего строения на семейственном уровне. Филлоцератиды отличаются от несокомитид меньшими размерами протоконха, цекума и, соответственно, аммонителлы. Положение сифона у всех изученных аммонитов (филлоцератид и несокомитид) одинаковое. На первом обороте сифон центральный или несколько отклоненный к дорсальной стороне, на третьем обороте становится вентральным. Это признак высокого таксономического ранга (очевидно, надсемейственного). Разделить несокомитид на более мелкие группы (соответствующие подсемействам) на сегодняшний день не представляется возможным. По мнению автора настоящей работы, имеющиеся на сегодняшний день данные о морфогенезе представителей семейства Neosomitidae не позволяют с полной уверенностью судить о предках и взаимоотношениях отдельных таксонов между собой. Среди исследователей нет единства мнений о филогенезе этой группы аммонитов. В качестве предка несокомитид, возможно, следует рассматривать представителей подсемейства Virgatosphinctinae, как это предполагали Ф. Роман (Roman, 1938) и Т. Николов (Nikolov, 1982). К этому подсемейству относятся, в частности, титонские роды Parapallasiceras и Subplanites, морфологически очень близкие к берриасским Berriasella и Pseudosubplanites. И.В. Кванталиани (1999) говорит о четырех подсемействах “берриаселлид” – Berriasellinae, Pomeliceratinae, Neocosmocerotinae и Neosomitinae. Первые три подсемейства (среди которых главным было Berriasellinae) вымерли к концу берриаса, а Neosomitinae – к концу валанжина. Автор настоящей работы до получения полных данных о морфогенезе аммонитов воздерживается от выделения нескольких подсемейств, относя всех изученных “берриаселлид” к подсемейству Berriasellinae. Соответственно невозможно говорить о филогенетических связях отдельных родов внутри этого подсемейства.

Автором принимается следующая классификация описанных аммонитов.

Надсемейство Phyllocerataceae Zittel, 1884

Семейство Phyllocerataceae Zittel, 1884

Род Phylloceras Suess, 1865

Род Ptychophylloceras Spath, 1927

Род Leiophylloceras Arkadiev, 2002

Надсемейство Haplocerataceae Zittel, 1884

Семейство Haplocerataceae Zittel, 1884

Род Linguliceras Ziegler, 1958

Надсемейство Perisphinctaceae Steinmann, 1890

Семейство Perisphinctidae Steinmann, 1890

Род Paraulacosphinctes Schindewolf, 1925

Род Subplanites Spath, 1925

Род Oloriziceras Tavera, 1985

Род Euvirgalithoceras Zeiss, Schweigert et Scherzinger, 1996

Семейство Aspidoceratidae Zittel, 1895

Род Pseudowaagenia Spath, 1931

Надсемейство Olcostephanaceae Pavlov, 1892

Семейство Neosomitidae Salfeld, 1921

Подсемейство Berriasellinae Spath, 1922

Род Berriasella Uhlig, 1905

Род Fauriella Nikolov, 1966

Род Timovella Nikolov, 1966

Род Jabronella Nikolov, 1966

Род Delphinella Le Hégat, 1971

Род Pseudosubplanites Le Hégat, 1971

Род Neocosmoceras Blanchet, 1922

Род Malbosciceras Grigorieva, 1938

Род Pomeliceratidae Grigorieva, 1938

Род Dalmasiceras Djanelidze, 1922

Род Riasanites Spath, 1923

Род Hagaratia Patruilui et Avram, 1976

Надсемейство Ancylocerataceae Gill, 1871

Семейство Bochianditidae Spath, 1922

Род Bochiandites Lory, 1898

Род Janenschites Durand-Delga, 1954

Список

публикаций автора по теме диссертации в реферируемых изданиях

1. Богданова Т.Н., Аркадьев В.В. Представители рода *Dalmaniceras* (Ammonoidea) из берриаса Горного Крыма // Палеонтол. журнал. 1999. № 3. С. 20-26.
2. Аркадьев В.В., Титов К.В., Сидоренкова О.И., Черный К.Н. Расчленение меловых отложений Юго-Западного Крыма по магнитной восприимчивости // Отечественная геология. 2001. № 4. С. 53-57.
3. Аркадьев В.В., Богданова Т.Н. Ревизия рода *Ptychophylloceras* (Phylloceratida, Ammonoidea) из берриаса Крыма // Палеонтол. журнал. 2001. № 5. С. 27-34.
4. Аркадьев В.В. Новый род *Leiohyaloceras* (Phylloceratida, Ammonoidea) из берриаса Горного Крыма // Палеонтол. журнал. 2002. № 6. С. 41-45.
5. Аркадьев В.В. Зона *Berriasella jacobii* – *Pseudosubplanites grandis* берриаса Горного Крыма // Бюллетень МОИП, отд. геол. 2003. Т. 78. Вып. 6. С. 29-35.
6. Аркадьев В.В. Морфогенез представителей рода *Pseudosubplanites* (Perisphinctidae, Ammonoidea) из берриаса Горного Крыма // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2003. Вып. 2 (№ 15). С. 87-93.
7. Козлова Н.В., Аркадьев В.В. Титонские – нижнемеловые аптихи (Ammonoidea) Горного Крыма // Палеонтол. журнал. 2003. № 4. С. 36-44.
8. Аркадьев В.В. Первая находка позднетитонского аммонита в Феодосийском разрезе Восточного Крыма // Палеонтол. журнал. 2004. № 3. С. 39-45.
9. Аркадьев В.В., Богданова Т.Н. Род *Berriasella* (Ammonoidea) и зональное расчленение берриаса Горного Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12. № 4. С. 54-67.
10. Аркадьев В.В. Новая биостратиграфическая схема титона – берриаса Восточного Крыма // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2004. Вып. 4. С. 36-44.
11. Аркадьев В.В., Богданова Т.Н. Род *Delphinella* (Ammonoidea) из берриаса Горного Крыма // Палеонтол. журнал. 2005. № 5. С. 30-38.

12. Аркадьев В.В., Рогов М.А. Новые данные по биостратиграфии и аммонитам верхнего кимериджа и титона Восточного Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14. № 2. С. 90-104.
13. Аркадьев В.В., Федорова А.А., Савельева Ю.Н., Тесакова Е.М. Биостратиграфия пограничных отложений юры и мела Восточного Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14. № 3. С. 84-112.
14. Аркадьев В.В. О присутствии вида-индекса *Fauriella boissieri* (Pictet) верхней зоны берриаса в Горном Крыму // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 2. С. 72-79.
15. Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Лысенко Н.И. Представители родов *Malbosiceras* и *Pomeliceras* (Neocomitidae, Ammonoidea) из берриаса Горного Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 3. С. 42-62.
16. Аркадьев В.В. Расчленение на свиты берриасских отложений Горного Крыма // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2007. Вып. 2. С. 27-43.

Другие публикации автора по теме диссертации

Монографии

1. Аркадьев В.В., Атабекян А.А., Богданова Т.Н., Бугрова И.Ю., Барабошкин Е.Ю., Владимирская Е.В., Головинова М.А., Ермолаев В.В., Крымгольц Г.Я., Кликушин В.Г., Коробков А.И., Лобачева С.В., Титова М.В., Тур Н.А., Якушина А.А. Атлас меловой фауны Юго-Западного Крыма / Ред. Аркадьев В.В., Богданова Т.Н. СПб.: СПГТИ. 1997. 357 с.
2. Вавилов М.Н., Аркадьев В.В. Аммоноидеи – важнейшая ортостратиграфическая группа ископаемой фауны (методика определения и изучения). СПб.: ВНИГРИ. 2000. 75 с.

Статьи

1. Аркадьев В.В., Козлова Н.В. Микроструктура титон-нижнемеловых аптихов Горного Крыма / Стратиграфические и фациальные методы изучения фанерозоя. Ученые записки кафедры исторической геологии. Вып. 1. СПб., 2000. С. 81-84.
2. Аркадьев В.В., Атабекян А.А., Барабошкин Е.Ю., Богданова Т.Н., Бугрова И.Ю., Лобачева С.В., Печниковский А.А., Тур Н.А. Стратиграфия нижнемеловых отложений района р. Бельбек (Юго-Западный Крым) / Геология

- Крыма. Ученые записки кафедры исторической геологии. Вып. 2. 2002. СПб.: НИИЗК СПбГУ. С. 34-46.
3. Бугрова И.Ю., Мазуркевич К.Н., Аркадьев В.В. Рифогенные образования берриаса в бассейне р. Бельбек (Юго-Западный Крым) / Там же, с. 47-55.
 4. Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Лобачева С.В. Новые данные по биостратиграфии берриасских отложений бассейна р. Тонас (Горный Крым) / Меловая система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. статей второго Всероссийского совещания / Ред. Аркадьев В.В., Прозоровский В.А. СПб.: НИИЗК СПбГУ. 2005. С. 111-135.
 5. Аркадьев В.В. Некоторые верхнеберриасские аммониты Горного Крыма / Вопросы стратиграфии, палеонтологии и палеогеографии / Ред. Прозоровский В.А. СПб.: НИИЗК СПбГУ. 2007. С. 103-117.
 6. Arkadiev V.V., Bugrova I.Y. Facies of the Cretaceous (Berriasian) deposits from the river Belbek area (Southwestern Crimea) // Facies. 1999. № 40. Erlangen. P. 71-80.
 7. Arkadiev V.V., Atabekian A.A., Baraboshkin E.Y., Bogdanova T.N. Stratigraphy and ammonites of Cretaceous deposits of South-West Crimea // Palaeontographica. 2000. Abt. A. Bd. 255. L. 4-6. P. 85-128.
 8. Bogdanova T.N., Arkadiev V.V. Revision of species of the ammonite genus *Pseudosubplanites* from the Berriasian of the Crimean mountains // Cretaceous Research. 2005. V. 26. P. 488-506.

Подписано в печать 05.08.2008
 Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
 Усл. печ. л. 1,9. Тираж 100 экз.
 Заказ № 883.

Отпечатано в ООО «Издательство "ЛЕМА"»
 199004, Россия, Санкт-Петербург,
 В.О., Средний пр., д.24, тел./факс: 323-67-74
 e-mail: izd_lemma@mail.ru