



Е.Ю. Барабошкин
В.В. Аркадьев
Л.Ф. Копаевич

Опорные разрезы меловой системы Горного Крыма

*Путеводитель
полевых
экскурсий*

Издательский Дом
«ЧерноморПРЕСС»

**Опорные разрезы
меловой системы
Горного Крыма**

Меловая комиссия МСК России
Российский Фонд Фундаментальных Исследований
Российский Гуманитарный Научный Фонд
Центр дополнительного образования «Интеллект»
Геологический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова
Санкт-Петербургский государственный университет



Е.Ю. Барабошкин, В.В. Аркадьев, Л.Ф. Копаевич

Опорные разрезы меловой системы Горного Крыма

Путеводитель полевых экскурсий
Восьмого Всероссийского совещания
26 сентября – 3 октября 2016 г
Республика Крым

Под редакцией
Е.Ю. Барабошкина



Издательский Дом «ЧерноморПРЕСС»
Симферополь
2016

Cretaceous Commission of Interdepartmental Stratigraphic Committee
Russian Foundation for Basic Research
Russian Humanitarian Science Foundation
Center for Continuing Education "Intellect"
Geological Faculty of Moscow State University
Saint-Petersburg State University



E.Yu. Baraboshkin, V.V. Arkadiev, L.F. Kopaevich

Reference sections of the Cretaceous System of the Mountain Crimea

Guidebook of the Field Excursions
of the 8th All-Russian meeting
26 September - 3 October 2016
Republic of Crimea, Russian Federation

Edited by
E.Yu. Baraboshkin



Publishing House «ChernomorPRESS»
Simferopol

2016



УДК 551.763(234.86)(036)

ББК 26.323л8(2Рос.Кры)

О-617

Барабошкин Е.Ю., Аркадьев В.В., Копаевич Л.Ф. Опорные разрезы меловой системы Горного Крыма. Путеводитель полевых экскурсий Восьмого Всероссийского совещания 26 сентября – 3 октября 2016 г // Под ред. Е.Ю. Барабошкина. – Симферополь: Издательский Дом ЧерноморПресс, 2016. – 90 с.: ил.

Baraboshkin E.Yu., Arkadiev V.V., Kopayevich L.F. Reference sections of the Cretaceous System of the Mountain Crimea. Guidebook of the Field Excursions of the 8th All-Russian meeting, 26 September - 3 October 2016 / Ed. E.Y. Baraboshkin. - Simferopol: ChernomorPress Publishing House, 2016. - 90 p.: ill.

ISBN 978-5-9908875-1-0

На 1-ой и 4-ой обложках изображён разрез нижнего берриаса на мысе Феодосийский, г. Феодосия, Крым.

Путеводитель содержит материалы для полевых экскурсий по опорным разрезам Восточного и Юго-Западного Крыма, а также по палеогеновому разрезу г.Бахчисарая. Приводится характеристика разрезов, современные взгляды на их стратиграфию, краткие сведения об условиях их формирования, изображения некоторых фоссиллий. Путеводитель предназначен для широкого круга геологов, палеонтологов и стратиграфов, студентов геологического и географического факультетов, а также геологов-любителей.

Публикация поддержана Российским Гуманитарным Научным Фондом (проект 15-37-10100), Российским Фондом Фундаментальных Исследований (грант 16-05-20601), другими грантами и программами РФФИ, а также администрацией г.Феодосия, при участии Геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова и Санкт-Петербургского университета.

Редактор:
Е.Ю.Барабошкин

Составители:
Е.Ю. Барабошкин, В.В. Аркадьев, Л.Ф. Копаевич

ISBN 978-5-9908875-1-0

© Е.Ю.Барабошкин, В.В. Аркадьев, Л.Ф. Копаевич, 2016

Содержание

Краткие сведения о меловых отложениях Крыма (Е.Ю. Барабошкин)	стр.6
Экскурсия 1. Разрезы титона – валанжина в окрестностях г. Феодосия	стр.12
1.1-1.2. Разрезы на мысе Святого Ильи и мысе Феодосийский (Е.Ю. Барабошкин)	стр.13
1.3. Карьер Заводская Балка (В.В. Аркадьев)	стр.17
Экскурсия 2. Разрезы нижнего мела в окрестностях г. Феодосия (В.В. Аркадьев)	стр.22
2.1. Разрез у пос. Южное (Султановка)	стр.22
2.2. Разрез “Коклюк” у села Наниково	стр.23
Экскурсия 3а. Разрез титона-берриаса реки Тонас, у с.Красноселовка (Е.Ю. Барабошкин, с использованием материалов Б.Т. Янина)	стр.27
Экскурсия 3б. Разрез верхнего мела – палеогена на г. Ак-Кая у г. Белогорска, грот «неандертальцев» (В.В. Аркадьев)	стр.33
Экскурсия 4. Меловые отложения долины р. Кача	стр.36
Нижнемеловой разрез (Е.Ю. Барабошкин)	стр.36
Верхнемеловой разрез (Л.Ф. Копаевич)	стр.45
Экскурсия 5а. Бассейн р.Бельбек. Разрез берриаса Кабаньего лога, монастырь Челтер-Коба (В.В. Аркадьев)	стр.64
Разрез Кабаний лог	стр.64
Монастырь Челтер-Коба	стр.73
Экскурсия 5б. Опорный разрез палеоцена-эоцена у г. Бахчисарай (Е.Ю. Барабошкин)	стр.75
Литература	стр.84

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ КРЫМА

Крымский полуостров имеет сложное геологическое строение, изучавшееся многими поколениями геологов, но до сих пор вызывающее споры. Крым состоит из нескольких главных структурных элементов (рис. 1, 2). На севере равнинной части расположена Северо-Крымская зона с добайкальским или байкальским фундаментом и позднепермско - раннеюрским переходным комплексом. В районе Крымского перешейка она граничит с Восточно-Европейской древней платформой, а южнее - с герцинской Скифской плитой. Последняя, в свою очередь, с юга обрамлена поздними киммеридами Горного Крыма, испытавшими позднеальпийское поднятие, а на юго-западе ее перекрывает Индоло-Кубанский краевой прогиб.

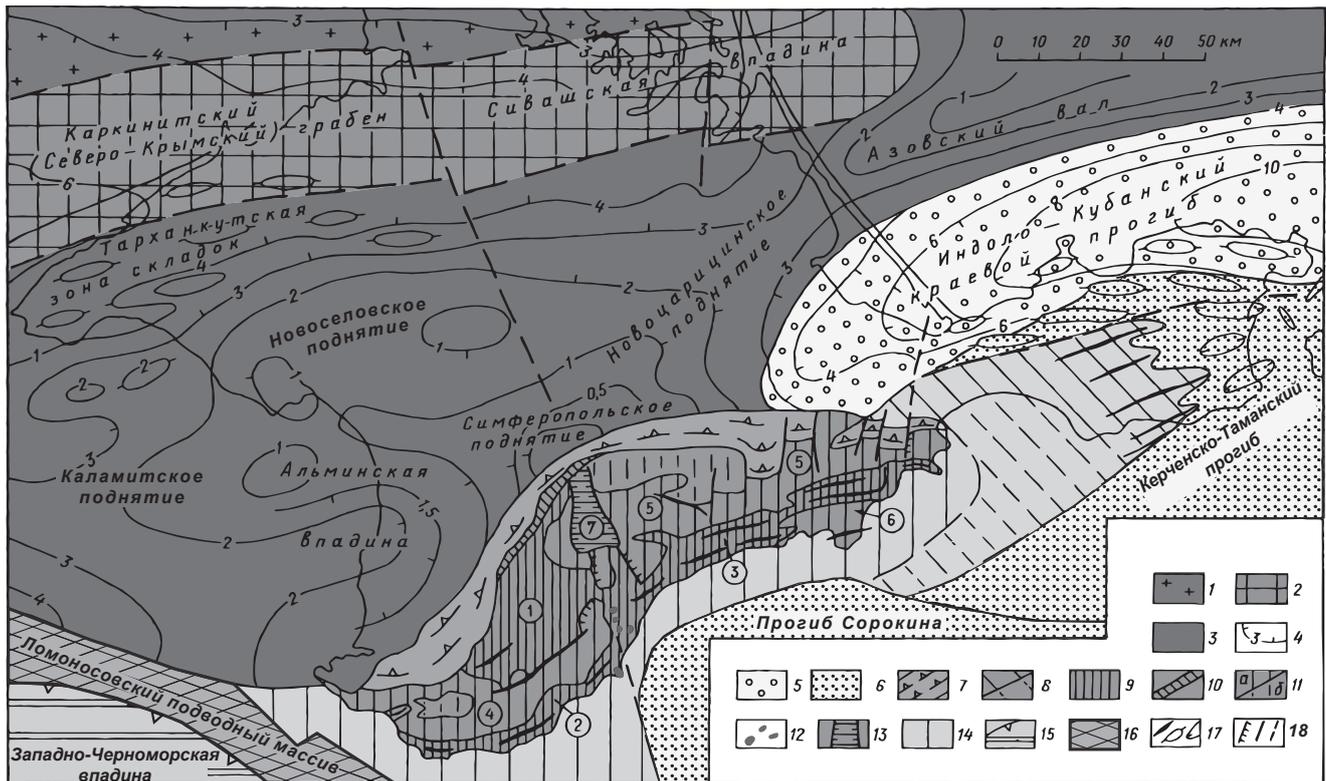


Рис. 1. Схема тектонического строения Крымского полуострова (по Милановский, 1996; Nikishin et al., 2015, с изменениями Е.Ю. Барабошкина). 1 - Восточно-Европейская платформа; 2 - Северо-Крымская зона; 3 - Скифская плита; 4 - стратоизогипсы подошвы мел-кайнозойского чехла в зонах 1-3, 5; Альпийский складчатый пояс: 5 - Индоло-Кубанский краевой прогиб; 6 - Керченско-Таманский прогиб, выполненный $N_1^2-N_2$, 7-11 - складчатое сооружение Горного Крыма: 7 - северное крыло, сложенное моноклинально залегающим К-Рg, 8 - восточная периклиналь, сложенная Рg₃-N₁ (а - на поверхности, б - под дном моря), 9-13 - ядро складчатого сооружения: 9 - антиклинории, сложенные Т₃-J₂, 10 - Лозовская зона в Качинском поднятии, 11 - прогибы, выполненные J₃ (а) и K₁ (б), 12 - интрузивные тела, 13 - депрессии, выполненные K₁a; 14 - часть ядра и южное крыло складчатого сооружения, погруженные в позднем кайнозое; 15 - Черноморская впадина; 16 - Ломоносовский подводный массив; 17 - линейные и брахиморфные складки; 18 - разломы установленные и предполагаемые. Цифры в кружках - структурные элементы Горного Крыма: поднятия: 1 - Качинское, 2 - Южнобережное, 3 - Туакское с его восточным окончанием - Судакско-Карадагской складчатой зоной; прогибы: 4 - Ю-З. Крыма, 5 - В.-Крымский, 6 - Судакский, 7 - Салгирская депрессия.

Меловые отложения Горного Крыма имеют крайне разнообразные состав и строение, входя в состав квазиплатформенного чехла. Основные несогласия, связанные с деформациями, приходится примерно на границу титона и берриаса, берриаса и валанжина, апта и альба.

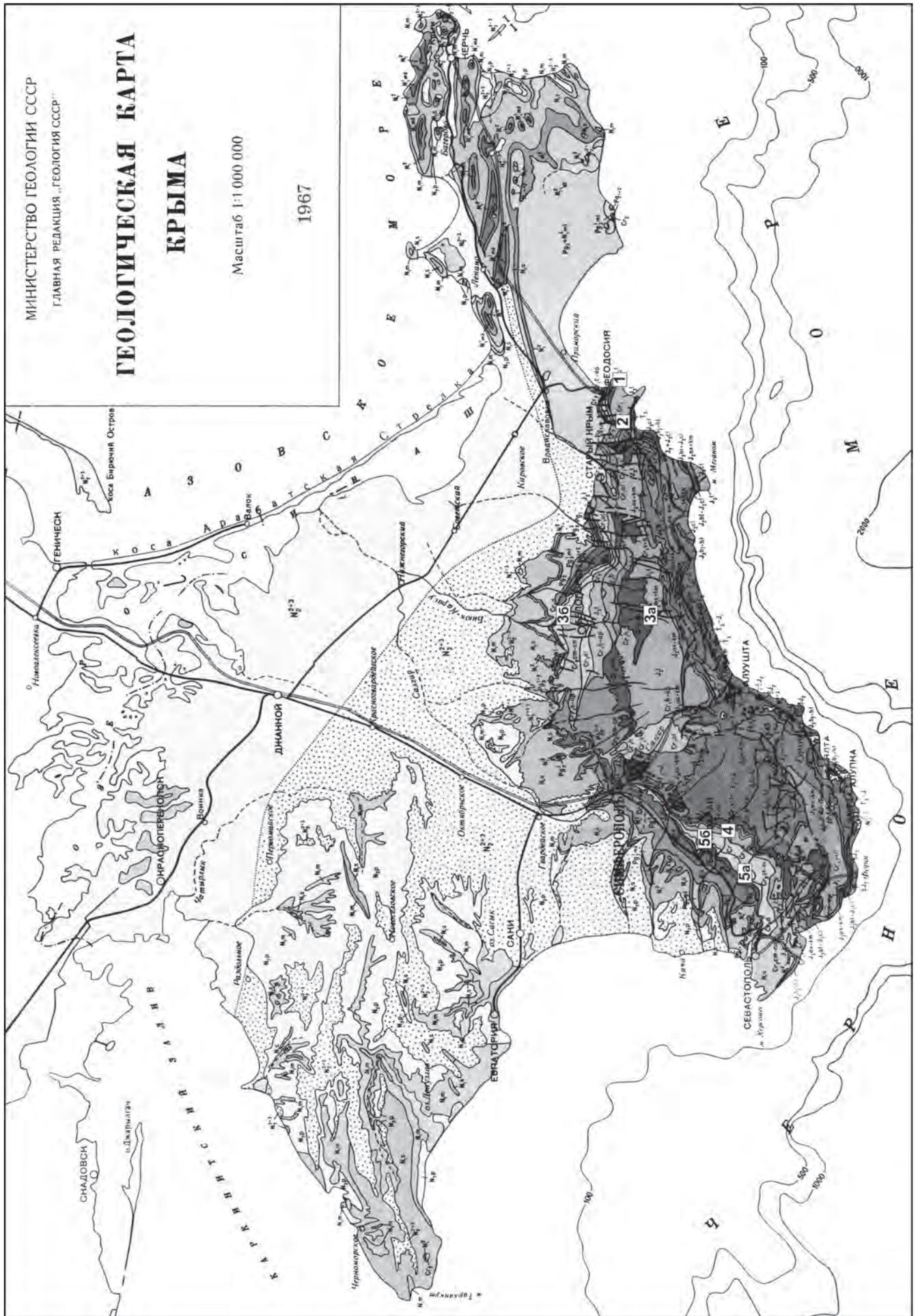


Рис. 2. Геологическая карта Крымского полуострова со снятыми четвертичными отложениями (Муратов, 1969). Цифрами показаны места геологических экскурсий.

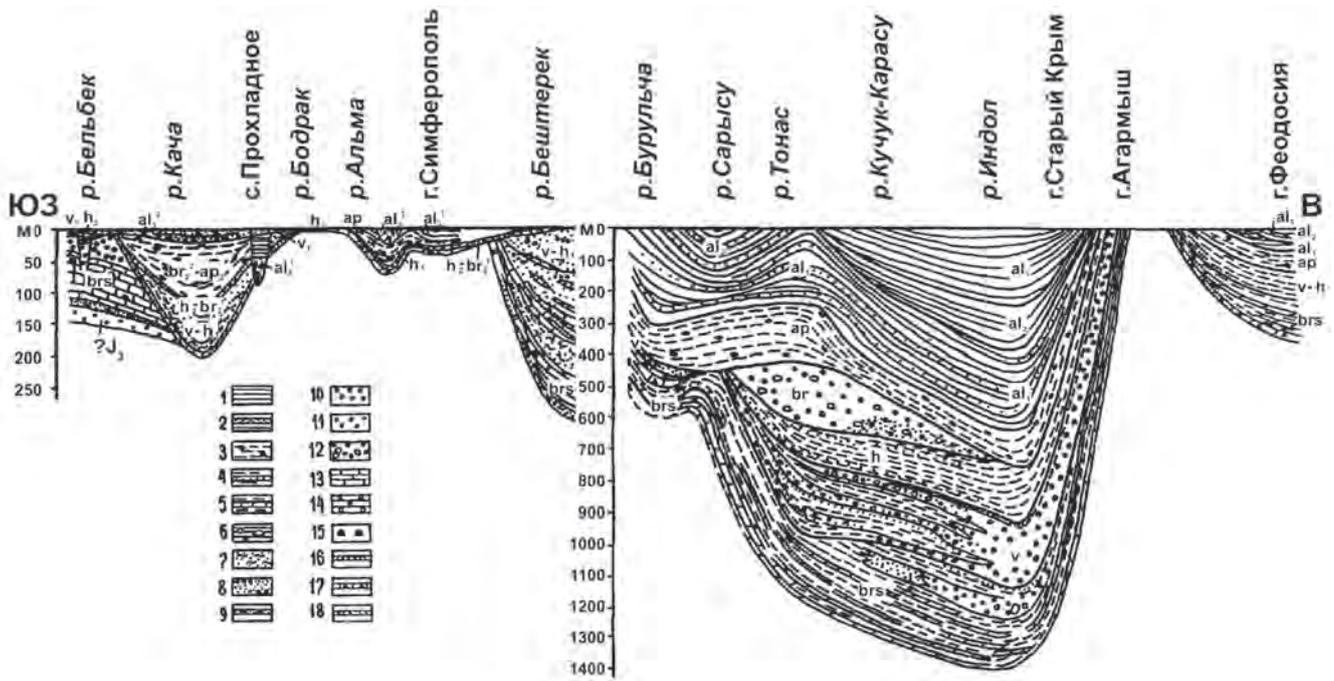


Рис. 3. Схема строения нижнего мела Горного Крыма (по Б.Т. Янин в Varaboshkin, 2003, с изменениями). 1 – черные глины; 2 – переслаивание глин и песчаников; 3 – глины с анкеритами; 4 - глины с прослоями песчаников; 5 – чередование глин и мергелей; 6 – глины с глыбами; 7 – алевролиты и песчаники; 8 – чередование рыхлых и плотных песчаников; 9 - песчаники; конгломераты: 10 – кварцевые; 11 – полимиктовые; 12 - другие; 13 - доломиты 14 - известняки; 15 – биогермы и биостромы; 16 – цефалоподовые известняки; 17 – брекчированные известняки; 18 - «пудинговые» конгломераты и песчаники.

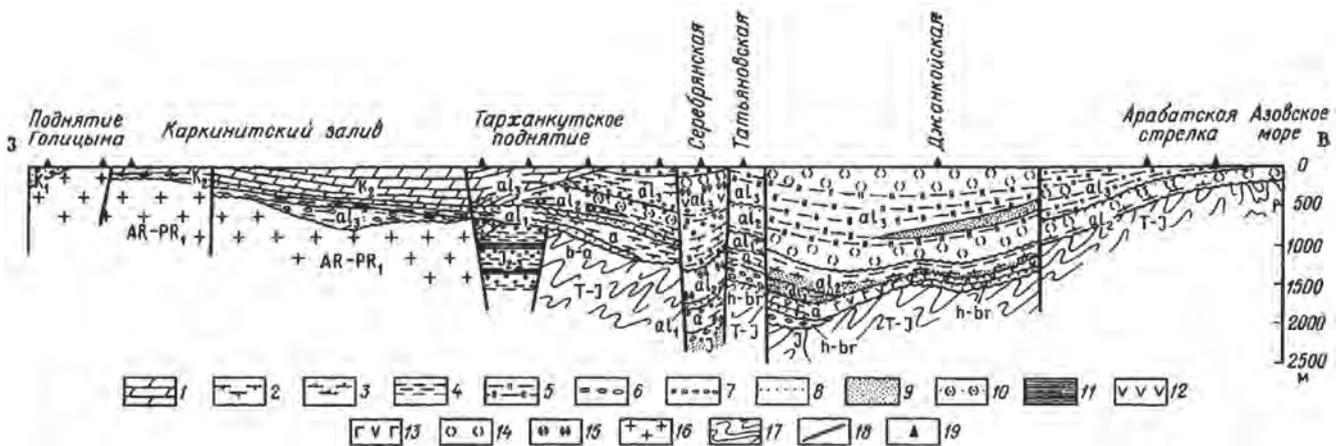


Рис. 4. Схема строения нижнего мела Равнинного Крыма (Друщиц и др., 1986, с изменениями Е.Ю. Барабошкина). 1 - мергели; аргиллиты: 2 - известковые, 3 - слабоизвестковые, 4 - неизвестковые, 5 - кремнистые; 6 – конгломераты; 7 - гравелиты; 8 - песчаники; 9 - алевролиты; 10 – вулканогенные песчаники; 11 - сланцы; лавы: 12 - андезитовых порфиритов, 13 - дацит-андезитовых порфиритов; 14 - туфы; 15 - туффиты; 16 - граниты; 17 - дислоцированные сланцы; 18 - разрывы; 19 – скважины.

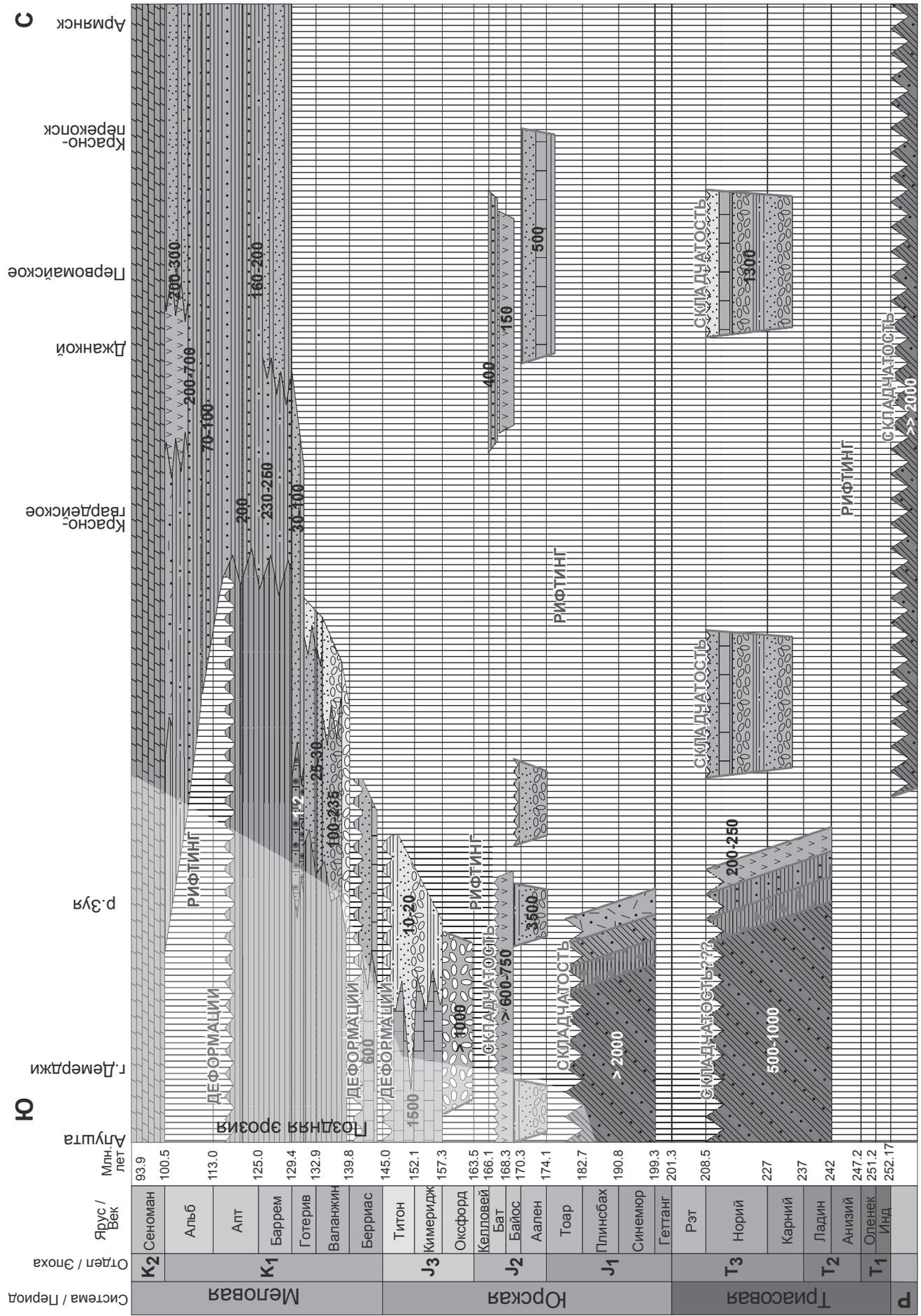


Рис. 5. Принципиальный хроностратиграфический профиль, меридионально ориентированный через Крымский полуостров. Условные обозначения см. рис. 7. Составил Е.Ю. Барабошкин.

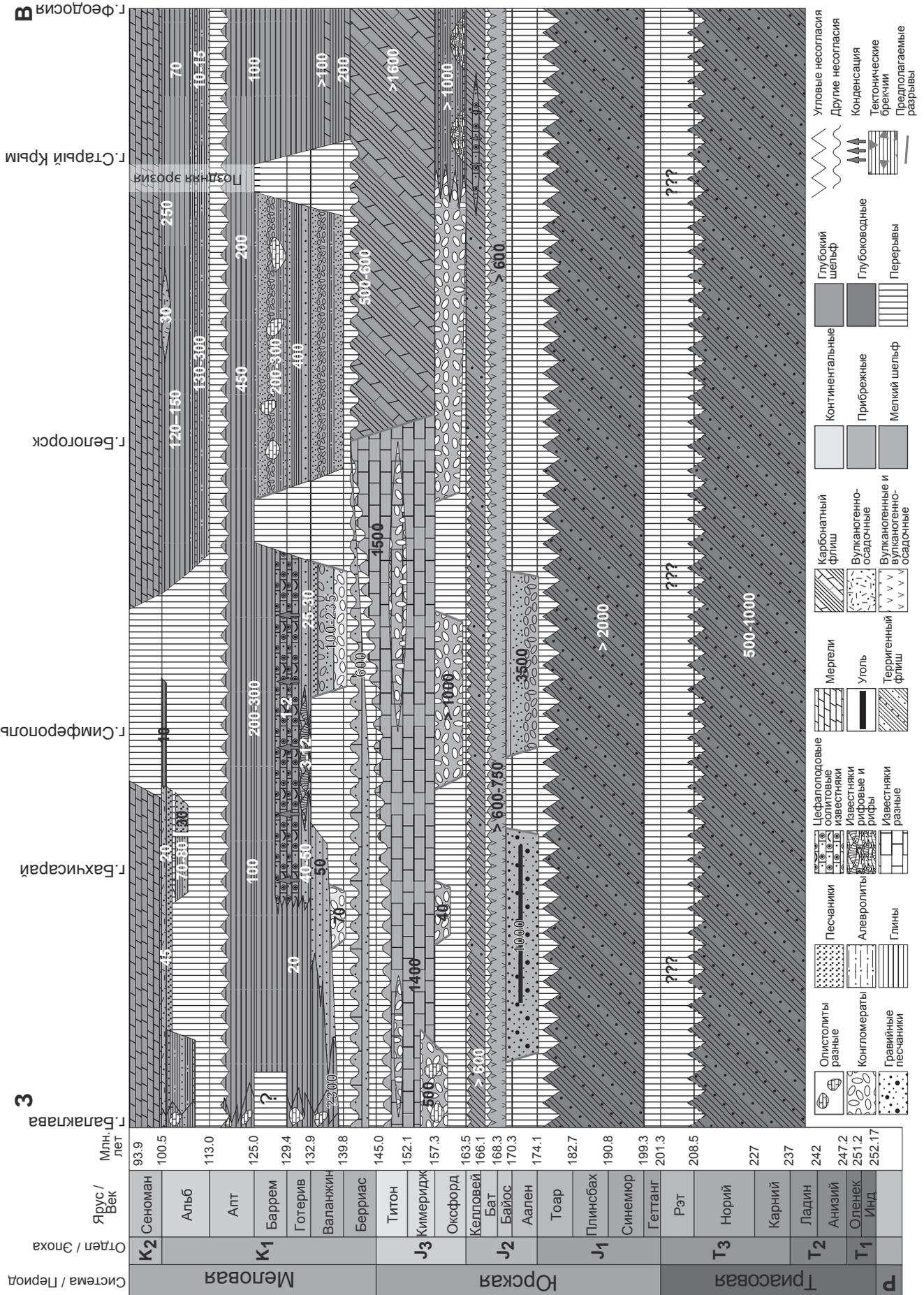


Рис. 6. Принципиальный хроностратиграфический профиль, ориентированный примерно вдоль складчатого сооружения Горного Крыма. Составил Е.Ю. Барабошкин.

Разрез нижнего мела Восточного Крыма более непрерывный и глубоководный, чем Центрального и Юго-Западного Крыма. Он имеет преимущественно карбонатный и карбонатно-глинистый состав (рис. 3, 6).

Нижний мел Центрального и Юго-Западного Крыма изобилует перерывами и фациально гораздо более разнообразен. Он включает широкий спектр отложений – от континентальных и эстуарийных до пелагических и варьирует по составу от олистостромов до терригенных, карбонатных, и вулканогенных (верхний альб) отложений (рис. 3, 6).

Разрез нижнего мела Горного Крыма более полный, чем Равнинного Крыма (рис. 4, 5), поскольку меловая трансгрессия проникла на территорию Скифской плиты только в конце готерива (Барабоскин, 2001; Varaboshkin, 2003).

Верхнемеловые отложения в Крыму имеют преимущественно карбонатный состав (рис. 7), который лишь в основании и кровле меняется на терригенно-карбонатный (сеноман и верхний маастрихт) и вулканогенный (низы сеномана).

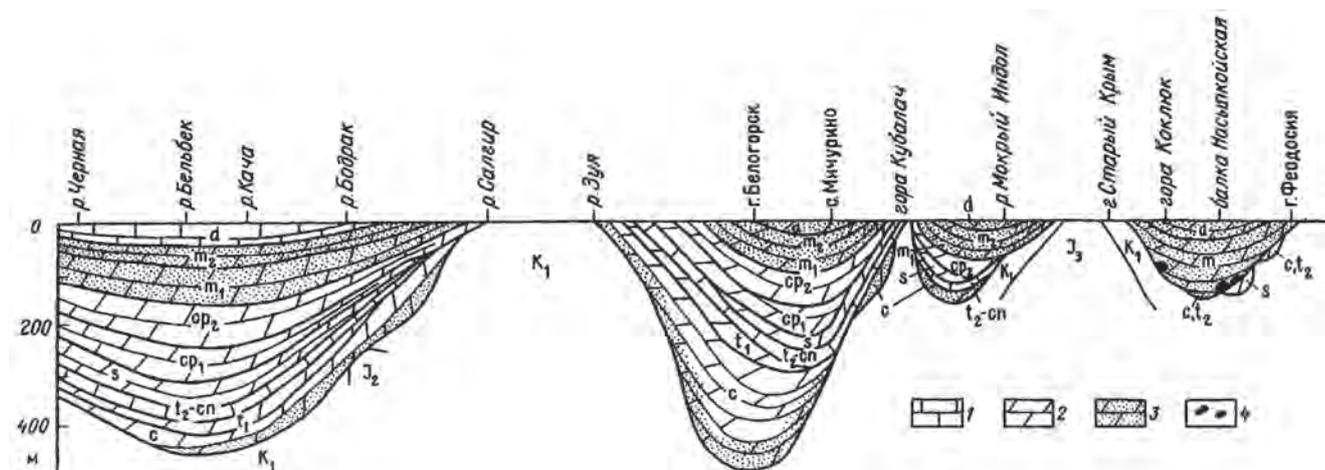


Рис. 7. Схема строения верхнемеловых отложений Горного Крыма (Маслакова, 1986). 1 - известняки; 2 - мергели; 3 - песчанистые мергели; 4 - включения глыб верхнемеловых пород (от сеномана до кампана) в мергелях маастрихта.

Район проведения экскурсий (рис. 2) охватывает ряд наиболее важных разрезов нижнего мела Восточного Крыма (Экскурсии 1, 2), основания мела (берриас) и верхней части верхнего мела (Экскурсия 3); опорные разрезы нижнего (Экскурсия 4) и верхнего (Экскурсия 5) мела Юго-Западного Крыма, а также захватывает нижнюю часть опорного разреза палеогена бывшего СССР.

ЭКСКУРСИЯ 1. РАЗРЕЗЫ ТИТОНА – ВАЛАНЖИНА В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ФЕОДОСИЯ



Рис. 1.1. Расположение разрезов: 1 - мыс Святого Ильи; 2 - мыс Феодосийский; 3 – Заводская Балка.

Разрезы титона – валанжина в окрестностях г. Феодосия изучаются уже более ста лет. Их строение, условия формирования, и особенности стратиграфии отражены в ряде работ последних лет (Гужиков и др., 2012; Аркадьев и др., 2006, 2015 и др.). Пограничные отложения титона – берриаса в окрестностях Феодосии представлены преимущественно переслаиванием пелагических глин (преобладают) и кальцитурбидитов и выделяются в двукорную свиту. Верхнетитонская часть разреза и пограничные уровни титона – берриаса изучены авторами в Двукорной бухте (западнее мыса Святого Ильи), где найден комплекс верхнетитонских аммонитов *Oloriziceras* cf. *schneidi*, *Paraulacosphinctes* cf. *transitorius* (фототаблица 1.1). Более высокие уровни разреза (зона *jacobi* берриаса) изучены авторами на мысе Святого Ильи и на мысе Феодосийский (рис. 1.1).

1.1-1.2. Разрезы на мысе Святого Ильи и мысе Феодосийский

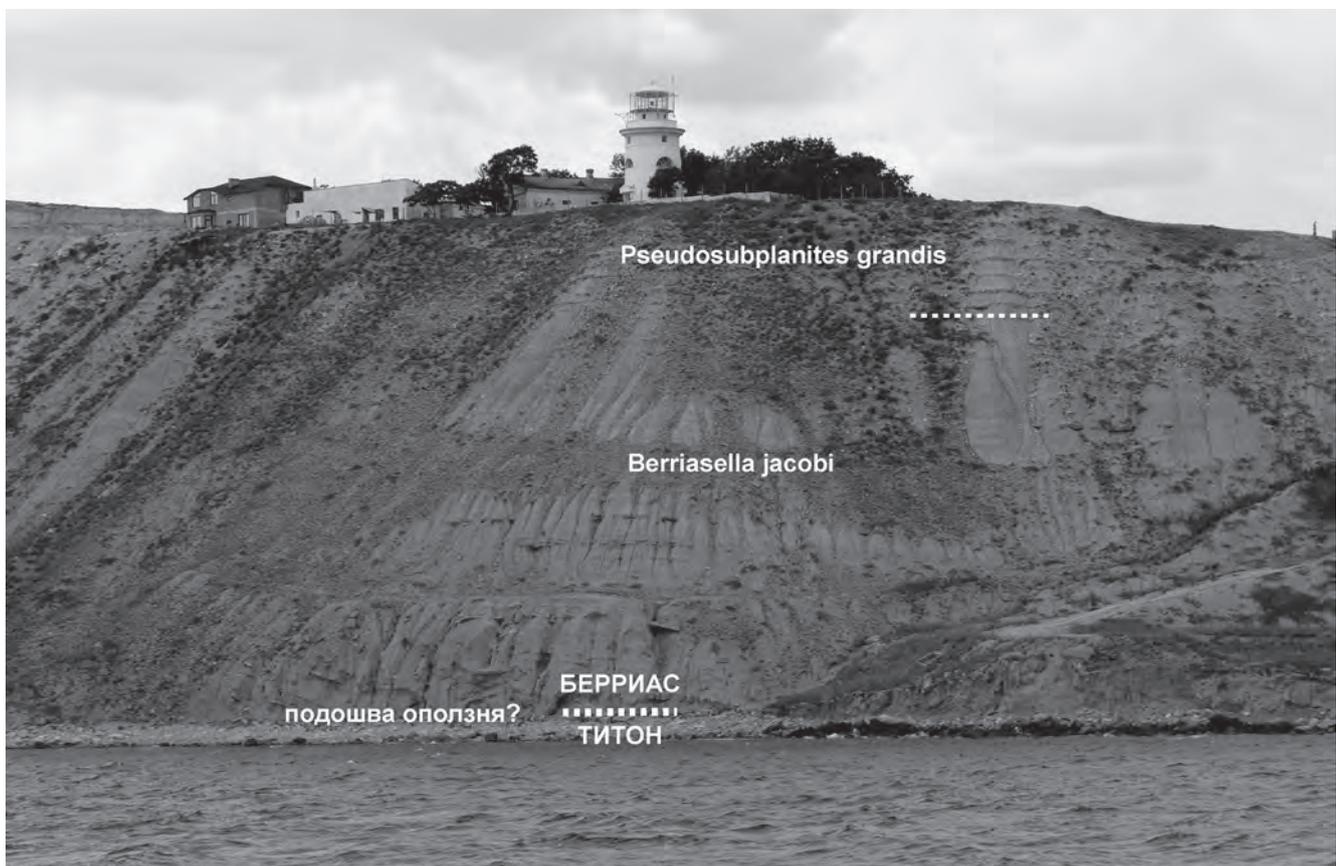


Рис. 1.2. Общий вид разреза мыс Святого Ильи. Границы аммонитовых подзон по (Аркадьев и др., 2006). Фото Е.Ю. Барабошкина, 2015 г.

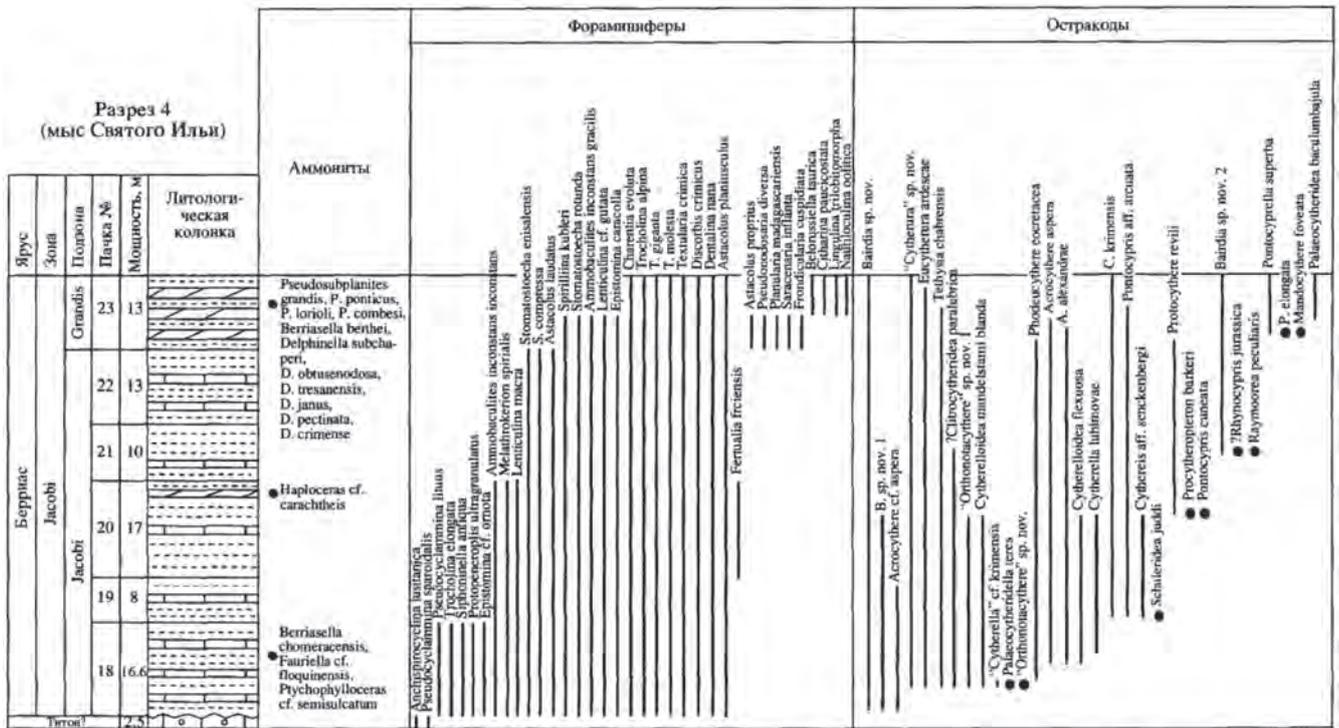


Рис. 1.3. Структура разреза на мысе Св. Ильи (Аркадьев и др., 2006).



Рис. 1.4. Общий вид разреза мыс Феодосийский, подзона *Pseudosubplanites* (*P.*) *grandis*. Границы пачек по (Гужиков и др., 2012; см. рис. 1-5). Фото В.А. Перминова, 2007.

Этот разрез, так же как титон-берриасская последовательность, описаны в работах (Аркадьев и др., 2006; Гужиков и др., 2012), но позже были сделаны новые находки аммонитов. В районе мыса Святого Ильи – мыса Феодосийский наблюдаются (снизу-вверх, рис. 1.2-1.5):

Пачка 8 (= пачки 20-21 на рис. 1.3) образована равномерным чередованием темно-серых глин (10-120 см), светло-серых и розоватых грейнстоунов (1-8 см), прослоев бурых сидеритов (1-10 см) и единичных рудстоунов (20-30 см). Основание пачки содержит несколько мощных прослоев рудстоунов при отсутствии сидеритов. Некоторые прослои мощностью до 10 см быстро выклиниваются. Внутри наиболее мощных известняков видна нормальная градационная слоистость. Пачка характеризуется наличием крупного растительного детрита и ихнофоссилий, приуроченных к кровельным частям прослоев, в том числе *Planolites* *isp.*, *Ophiomorpha annulata*

(*Ksiaz.*) и *Skolithos* isp. В верхней части пачки 8 начинается постепенное увеличение карбонатности отложений, что приводит к изменению окраски глин до серой и светло-серой и появлению прослоев мергелей. В данной пачке на мысе Св. Ильи был обнаружен комплекс аммонитов зоны *Berriasella jacobii* (Аркадьев и др., 2006).

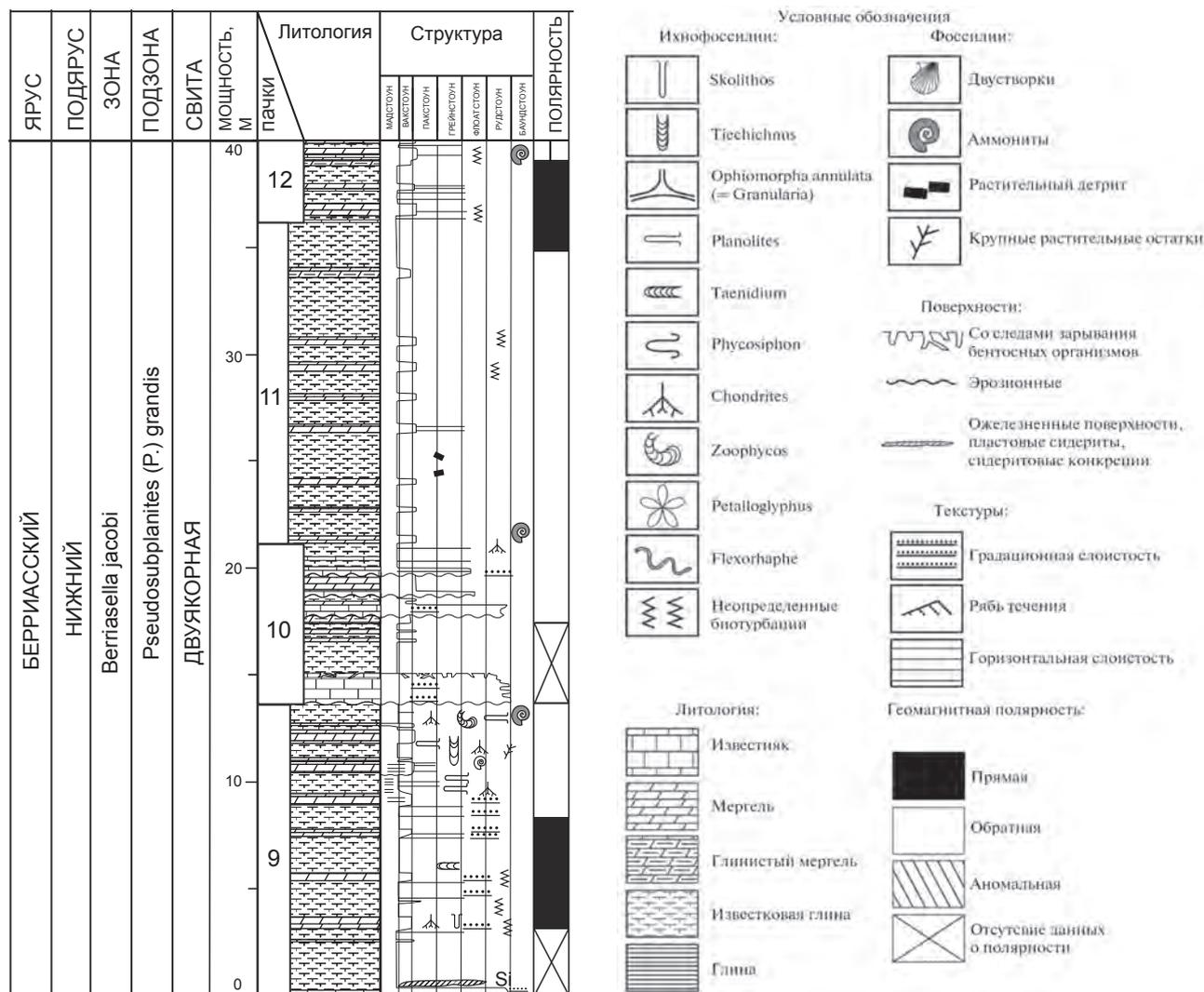


Рис. 1.5. Строение разреза мыса Феодосийский (по Гужиков и др., 2012 с изменениями).

Пачка 9 представлена чередованием серых карбонатных глин (10-100 см), светло-серых мергелей тонкослоистых (10-70 см), и светло-бежевых грейнстоунов (до 10 см). В нижней части пачки отмечается единичный прослой рудстоуна с коркой сидеритов в кровле. Прослои грейнстоунов часто располагаются внутри мергелей или непосредственно подстилают их. Наиболее мощные грейнстоуны характеризуются нормальной градационной слоистостью. К кровле пачки мощность глин постепенно уменьшается. Глины и известняки средней и верхней части пачки характеризуются наличием следов биотурбаций, в них встречены: *Skolithos* isp., *Chondrites intricatus* (Brongn.), *Planolites* isp., *Zoophycos* isp., *Tiechichnus* isp., *Taenidium* isp. В верхней части пачки присутствует крупный растительный детрит, аммониты *Neolissoceras* sp., *Ptychophylloceras* sp., *Protetragonites* sp.; в 0,45 м ниже кровли пачки встречены *Ptychophylloceras* sp. и *Delphinella* cf. *tresannensis*, а в 2015 г ниже кровли были встречены: в 1 метре - *Pseudosubplanites* (P.) *ponticus* (находка В.А. Перминова), в 5 метрах - *Berriasella* sp., *Delphinella janus* (Ret.), *Berriasella subcallisto* (Toucas) (находки В.В. Аркадьева). Мощность пачки составляет не менее 9-13 м.

Пачка 10. В основании пачки присутствует мощный маркирующий пласт известняка. Этот слой, представляющий собой русловые турбидиты, залегает с размывом и сложен литокластовыми рудстоунами с редкими ооидами и биокластами кораллов и двустворок. Кровля слоя пронизана норами раков *Ophiomorpha annulata* (Ksiaz.) на глубину до 20-25 см. В районе мыса Св. Ильи

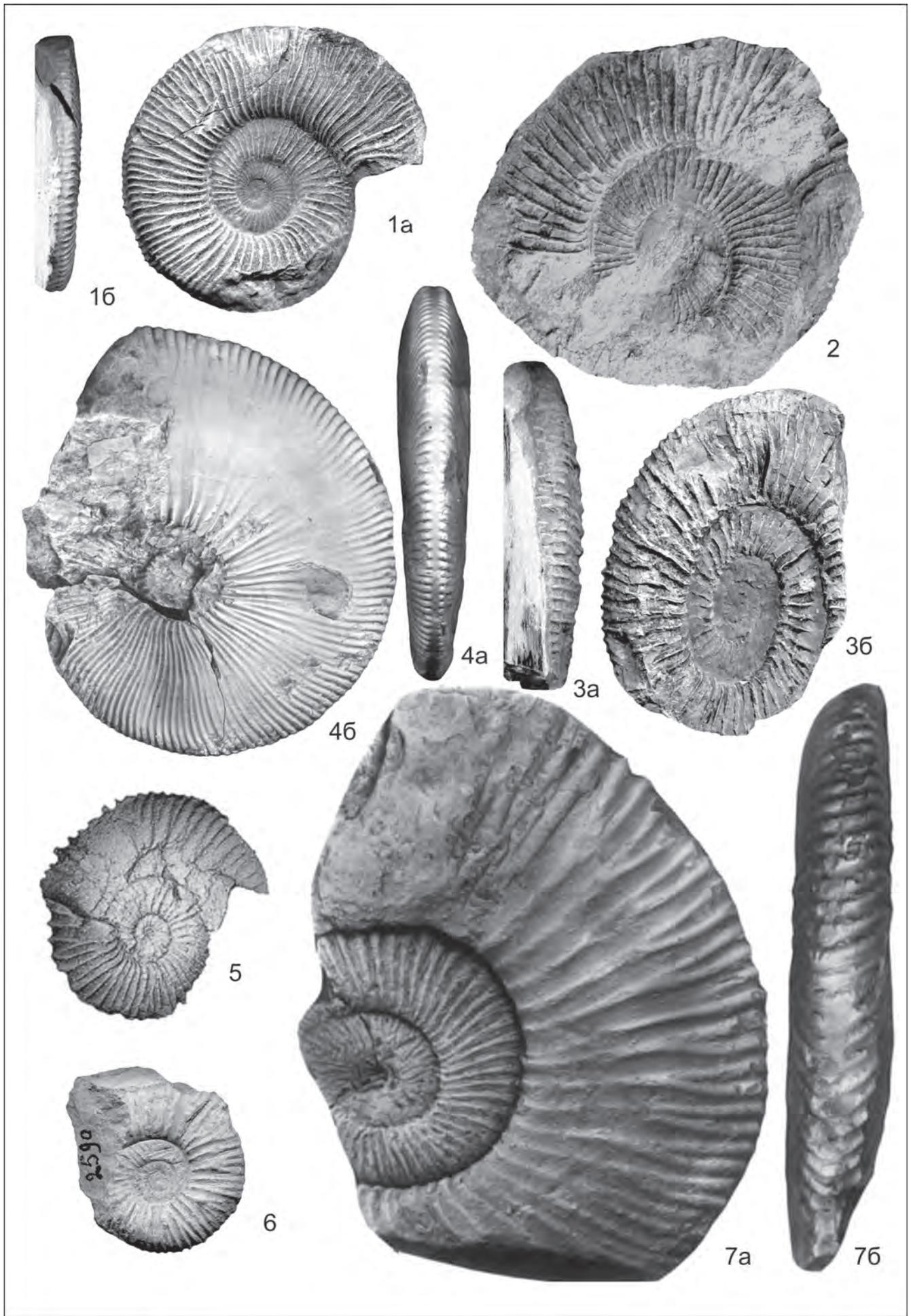
мощность данного слоя превышает 3 м за счет повторения русловых циклов, включающих эрозионную поверхность и градационно-слоистые руд-грейнстоуны, нарушенные в кровле норами *Orhiomorpha*. Насчитывается 3 таких цикла; в нижнем присутствуют градационно-слоистые брекчии, а верхний образован крупнозернистыми грейнстоунами. Выше следует толща чередования серых карбонатных глин (30-150 см), светло-бежевых градационно-слоистых грейн- и рудстоунов (3-70 см) и светло-серых мергелей (до 10 см). Переход от глин к мергелям часто постепенный, в них отмечаются линзы грейнстоунов мощностью до 7 см. К верхней части пачки приурочены прослойки светло-бежевых известняков, представленных грейн- и рудстоунами, мощностью от 20 до 130 см. Мощность 7,8 м.

Пачка	Ярус	Подъярус	Зона	Подзона/слои с аммонитами (настоящая работа)	Спорово-пыльцевой комплекс (Куваева, Янин, 1973)	Двустворки (Янин, Смирнова, 1981)	Слой с брахиоподами (Лобачева, Смирнова, 2006)	Зона, слой с фораминиферами (Аркадьев и др., 2006)	Слой с остракодами (Аркадьев и др., 2006)	Зоны по нанопланктону (Матвеев, 2009, 2010)
12	Берриаский	Нижний	Berriasella jacobi	Pseudosubplanites grandis	I (bs1): споры (1,5—6%), пыльца (94-98,5%), преобладает Classopollis sp. (80—90%), гинкговые (0,5—3%), хвойные (0—5%)	Amusium sokolovi Ret.	Слой с Tonasirhynchia janini	Слой с Textularia crimica - Belorussiella taurica	Слой с Raymoorea peculiaris - Eucytherura ardescae	Nannoconus steinmannii - Lithraphidites carniolensis
11				Berriasella jacobi ?				Fronicularia cuspidata - Saracenaria inflanta		
10								Protopeneroplis ultragranulatus - Siphoninella antiqua		
9										
8										
7	Титонский	Верхний	Durangites	Слой с Neoperisphinctes cf. falloti	?	?	?	Anchispirocyclus lusitanica - Melathrokerion spiralis	Слой с Cytherelloidea tortuosa - Palaeocytheridea grossi	Stephanolithion bigoti
6				?						
5				?						
4				Слой с Paraulacosphinctes cf. transitorius						
3				?						
2				Слой с Oloriziceras cf. schneidi						
1										

Таблица. 1-1. Биостратиграфическое расчленение пограничных отложений титона и берриаса в районе г. Феодосия (по Гужиков и др., 2012 с изменениями).

Пачка 11 отличается почти полным отсутствием известняков и представлена чередованием серых глин (50 – 300 см) и светло-серых мергелей (30-50см). Присутствует лишь один уровень с линзами грейнстоунов (до 5 см) в прослое мергеля в середине пачки. Часто наблюдается постепенное увеличение карбонатности от подошвы глин к кровле мергелей. Встречены редкие остатки крупного растительного детрита, лимонитовые конкреции и биотурбаций. В 7,8 м выше подошвы пачки найдены *Pseudosubplanites (P.) cf. euxinus*, *Delphinella cf. obtusenodosa*, *D. sp. ind.* Мощность 16 м.

Пачка 12 отличается от предыдущей наличием частых прослоев и линз грейнстоунов (до 5 см) в глинах (20-100 см) и более мощных мергелях (30-80 см). Присутствуют единичные биотурбации. Видимая мощность 4 м.



Фототабл. 1.1. (стр. 16). Аммониты из титон-берриасских отложений Двужорной бухты (1-3), Феодосии (4), мыса Святого Ильи (5-7). Фото Б.С. Погребова и В.В. Аркадьева. 1 – *Paraulacosphinctes* cf. *transitorius* (Oppel), экз. № 3/382: 1а – сбоку, 1б – с вентральной стороны; верхний титон, слои с *P.* cf. *transitorius*. 2 – *Oloriziceras* cf. *schneidi* Tavera, экз. № 1/376, сбоку, верхний титон, слои с *O.* cf. *schneidi*. 3 – *Neoperisphinctes* cf. *falloti* (Kil.), экз. № 34/13220: 3а – с вентральной стороны, 3б – сбоку; верхний (?) титон, слои с *N.* cf. *falloti*. 4 – *Tirnovella occitanica* (Pictet), экз. № 41/10916: 4а – с вентральной стороны, 4б – сбоку, берриас, зона Т. *occitanica*. 5 – *Berriasella chomeracensis* (Toucas), экз. № 22/13098, сбоку; берриас, зона и подзона В. *jacobi*. 6 – *Retowskiceras retowskyi* Kvant., экз. № 9/13209, сбоку; берриас, зона и подзона В. *jacobi*. 7 – *Pseudosubplanites grandis* (Maz.), экз. № 18/13077, 7а – сбоку, 7б – с вентральной стороны, берриас, зона В. *jacobi*, подзона Р. *grandis*. Коллекции палеонтолого-стратиграфического музея С.-Петербургского гос. Университета (№ 376, 378) и ЦНИГРМузея (№ 13055, 13077, 13098).

1.3. Карьер Заводская Балка

Разрез «Заводская балка» расположен в карьере на северной окраине Феодосии (рис. 1.1). Он изучался очень многими исследователями. Здесь вскрываются глины султановской свиты и наниковской толщи (рис. 1.6). Находки берриасских аммонитов в разрезе «Заводская балка» производились различными исследователями в разные годы. В.В. Друщиц (Druschits, 1975) указывал на нахождение здесь представителей рода *Dalmasiceras*. Экземпляры из его коллекции впоследствии были определены В.В. Аркадьевым как *D.* cf. *tauricum* (Аркадьева и др., 2012), что позволило установить присутствие в разрезе подзоны *tauricum*. Т.Н. Богдановой в Заводской балке были найдены аммониты *Retowskiceras retowskyi* Kvant. (Богданова и др., 1984; Богданова, Аркадьева, 2011), на основании чего можно говорить о развитии здесь слоев с *Tirnovella occitanica* и *Retowskiceras retowskyi*. В настоящее время эти уровни в карьере не обнажены.



Рис. 1.6. Обнажение глин в карьере «Заводская балка». Уровень с *Riasanites crassicostatum*.

В результате проведенных авторами исследований (Аркадьев и др., 2010; Аркадьев и др., 2015; Аркадьев, 2015; Guzhikov, Vagaeyva, Arkadiev, 2014; Arkadiev et al., 2015; Arkadiev et al., 2016) сделаны новые важные находки аммонитов в разрезе «Заводская балка» (фототабл. 1.2). В 2009 г. здесь впервые найдены аммониты *Neocosmoceras euthymi* (Pict.), *Fauriella* cf. *boissieri* (Pict.), *Malbosciceras malbosi* (Pict.), характеризующие подзону *euthymi* зоны *boissieri* верхнего берриаса (Аркадьев и др., 2010). В 2014 г. в этом же разрезе выше уровней с *Neocosmoceras* найдены аммониты *Riasanites* sp. (Аркадьев, 2015). В 2015 г. были проведены дополнительные сборы аммонитов, найдены хорошие экземпляры, которые удалось определить как *Riasanites crassicostatum*. Этот вид ранее был известен лишь из берриаса Центрального Крыма (Кванталиани, Лысенко, 1982), он характеризует подзону *crassicostatum* зоны *boissieri* (Аркадьев и др., 2012). Выше уровней с *Riasanites crassicostatum* в разрезе «Заводская балка» найден аммонит *Berriasella callisto*, определяющий самые верхние уровни берриаса. Таким образом, в этом разрезе по аммонитам впервые обосновано присутствие в единой последовательности всех предложенных ранее для Горного Крыма биостратонов верхнего берриаса, включая подзону *crassicostatum* и слои с *Jabronella* cf. *paquieri* и *Berriasella callisto* (Аркадьев и др., 2012). Вид *B. callisto*, возможно, также указывает на присутствие подзоны *otopeta*, так как в разрезах Испании он известен с этого стратиграфического уровня (Tavera, 1985).

В разрезе так же встречен большой комплекс ихнофоссилий (фототабл. 1.3) с доминированием *Chondrites*, указывающих на дизоксию в осадке.

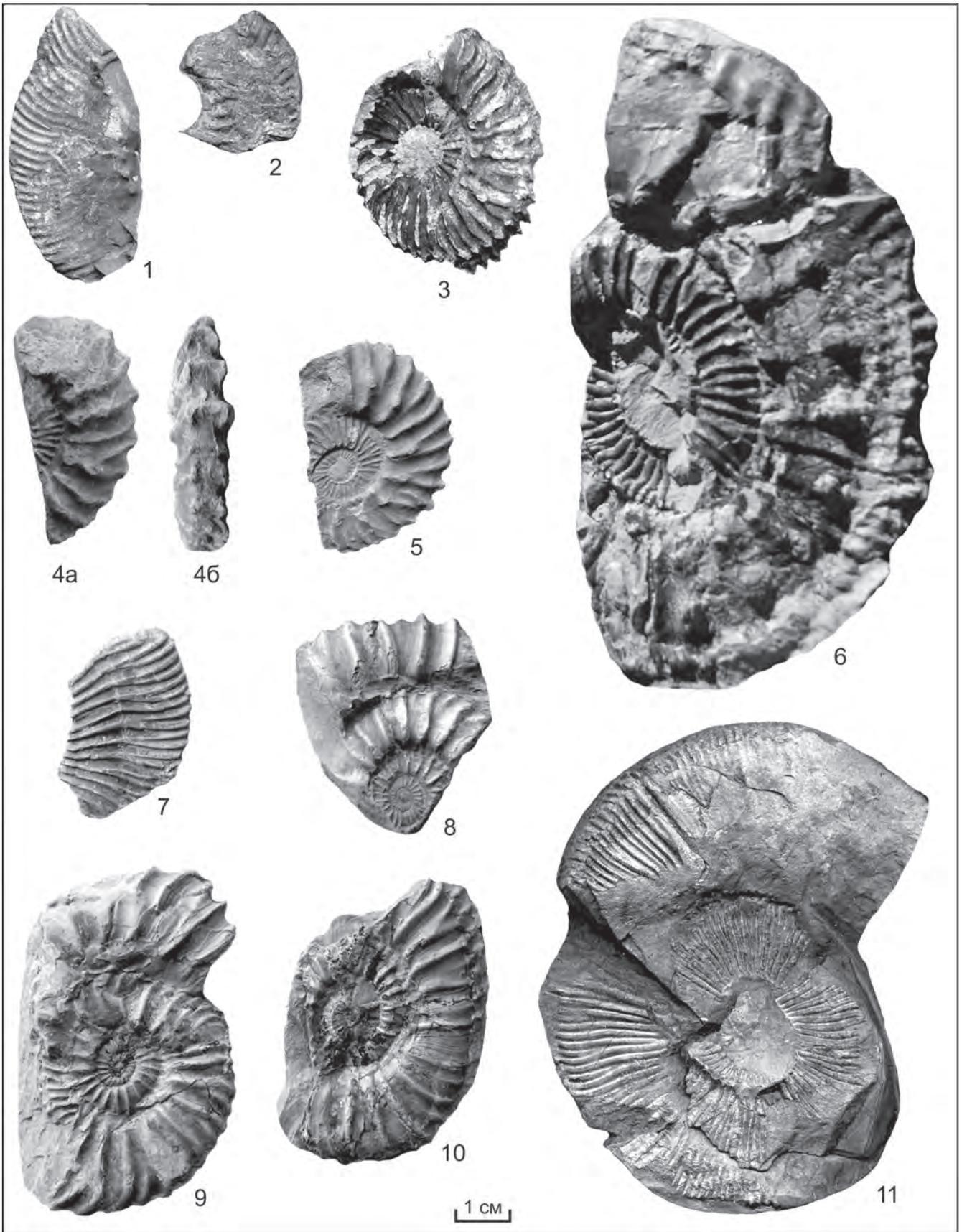
Рассматриваемый район в конце титона - начале берриаса представлял собой крутой склон мелеющего ступенчатого рампа, на котором формировались гемипелагические и гравитационные отложения значительной мощности (Гужиков и др., 2012). Изучение кальцитурбидитов и состава переотложенных биокластов, свидетельствует о постепенном обмелении рампа, что подтверждается и изучением ихнофоссилий (Барабошкин и др., 2016; фототабл. 1.3). В кальцитурбидитах выделяются фации главных и дистрибутивных русел, а также межрусловые отложения.

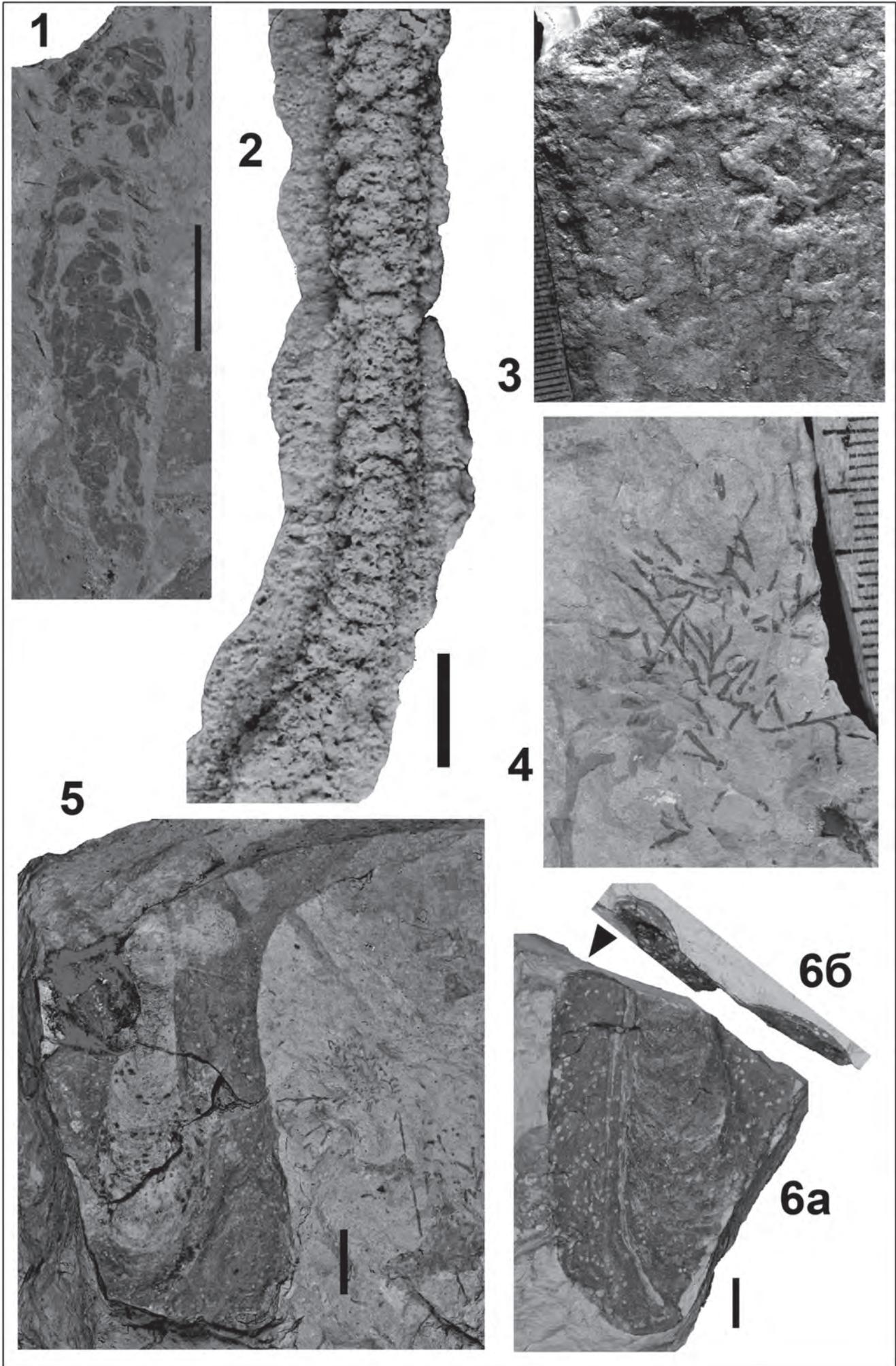
Русловые турбидиты представлены наиболее мощными (0,4-3 м) пластами рудстоунов и грейнстоунов. Часто их разрез состоит из нескольких циклов, включающих эрозионную поверхность и градационно-слоистый интервал, верхняя часть которого нарушена норами *Ophiomorpha annulata* (Książ.), *Thalassinoides* isp. и крупными *Taenidium* isp. Малое количество русловых фаций и наличие в них нескольких уровней биотурбаций офиоморф свидетельствует об относительной редкости турбидитов, дефиците грубозернистого материала и преобладании гемипелагической седиментации.

Фации дистрибутивных русел отличаются меньшей мощностью, и сложены градационно-слоистостями руд- и грейнстоунами. Эрозионная подошва, как правило, ровная, редко с иероглифами. Кровля часто так же нарушена *Ophiomorpha annulata* (Książ.) (фототабл. 1.3), но строение разрезов отражает одноактное схождение турбидитного потока.

Межрусловые отложения образованы известковыми гемипелагическими глинами с дистальными турбидитами. Они имеют нормальную градационность, редко – миллиметровую косослоистую текстуру; кровля бывает пронизана норами *Ophiomorpha*. Интервалы частого чередования глин и грейнстоунов могут быть интерпретированы как фации прирусловых валов, а редкого чередования – как собственно межрусловые.

Фототабл. 1.2. (стр. 19). Берриасские аммониты из разрезов «Заводская балка» (1-3, 6-11) и «Коклюк» (4-5). Фото В.В. Аркадьева. 1, 2 – *Dalmsiceras* cf. *tauricum* Bogd. et Ark., 1 – экз. № 15/13220 сбоку, 2 – экз. 16/13220 сбоку; зона Occitanica, подзона Tauricum. 3-5 – *Neocosmoceras euthymi* (Pictet), 3 – экз. № 80/13175 сбоку, берриас, зона Boissieri, подзона Euthymi; 4 – экз. № 16/409: 4a – сбоку, 4б – с вентральной стороны, возраст тот же; 5 – экз. № 12/409 сбоку, возраст тот же; 6 – *Malbosciceras malbosi* (Pictet), экз. № 2/381 сбоку, берриас, зона Boissieri, подзона Euthymi; 7 – *Berriasella callisto* (d'Orb.), экз. № 11/409 сбоку, берриас, зона Boissieri, слои с *Jabronella* cf. *paquieri* и *Berriasella callisto*; 8-10 – *Riasanites crassicostatum* (Kvant. et Lys.), 8 – экз. № 8/409, сбоку, 9 – экз. № 9/409 сбоку, 10 – экз. № 10/409 сбоку, берриас, зона Boissieri, подзона Crassicostatum; 11 – *Fauriella* cf. *boissieri* (Pictet), экз. № 1/381, сбоку, берриас, зона Boissieri.





Фототабл. 1.3. (стр. 20). Некоторые берриасские ихнофоссилии из разрезов мыс Феодосийский, зона Jacobi (2-4, 6) и Заводская балка, зона Voissieri (1, 5). Фото Е.Е. Барабошкина. 1 - *Alcynidiopsis bavaricus* Uchman, экз.127/7; 2 - *Ophiomorpha annulata* (Książ.), слепок, экз.127/8; 3 - *Belorhapha zickzack* (Heer), экз.127/9; 4 - *Chondrites intricatus* (Brongn.), экз.127/10; 5, 6 - *Rhizocorallium commune* Schmid. 5 - экз.127/11; 6 - экз.127/12, 6а – вид сверху, 6б – поперечное сечение. Сборы Е.Ю. и Е.Е. Барабошкиных, 2015. Масштабные линейки соответствуют 1 см. Коллекция хранится в Музее Землеведения МГУ, № 127.

Гемипелагиты представлены в юрской части разреза биотурбированными глинами и слабоизвестковыми глинами, а в нижнемеловой – биотурбированными известковыми глинами и мергелями с многочисленными норами *Chondrites* (фототабл. 1.3). Биотурбационный индекс равен 5-6 в пограничном юрско-меловом интервале. Одновременно с увеличением карбонатности вверх по разрезу постепенно исчезают турбидиты (пачки 11-12) и меняется комплекс ихнофоссилий. По всей видимости, такой переход связан с прекращением турбидитной седиментации и началом пелагического осадконакопления, сопровождавшегося падением скорости седиментации.

ЭККУРСИЯ 2. РАЗРЕЗЫ НИЖНЕГО МЕЛА В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ФЕОДОСИЯ



Рис. 2.1. Расположение разрезов: 1 – у пос. Южное (Султановка); 2 – у с.Наниково (гора Коклюк).

Разрезы Восточного Крыма отличаются большей глубоководностью, чем Юго-Западного, поэтому в окрестностях Феодосии широко распространены преимущественно глинистые отложения раннемелового возраста.

2.1. Разрез у пос. Южное (Султановка)

В окрестностях села Султановка глины мощностью более 100 метров выполняют ядро Султановской синклинали (рис. 2.1, 2.2). Традиционно они считались нижнемеловыми на основании находок белемнитов и аптихов. В нижней части разреза здесь выделяются двуюкорная и султановская свиты (берриас) и наниковская толща (валанжин) (Астахова и др., 1984; Аркадьев, 2007). Султановская свита согласно перекрывает двуюкорную свиту. На окраине села Султановка можно наблюдать отдельные выходы пачки феодосийских мергелей верхней части двуюкорной свиты с характерным комплексом аммонитов зоны Jacobi. Выше этой пачки начинается разрез глинистой толщи с отдельными прослоями известняков, в основании которой еще встречаются нижеберриасские аммониты (*Pseudosubplanites* и др.). В 2010 г. В.В. Аркадьевым в верхней части глин султановской свиты был найден аммонит *Leptoceras studeri* (Ooster), а стратиграфически ниже – *Spiticeras* sp. и *Fauriella* sp. (Аркадьев, Рогов, Перминов, 2011). Распространение вида *Leptoceras studeri* (Oost.) ограничено верхним берриасом – нижним валанжином.

Выше без видимого несогласия залегает толща глин (>35 м), состоящая из трех пачек (Барабошкин и др., 2012; рис. 2.3).

Пачка I. Глины серые с сидеритовыми и лимонитовыми конкрециями (до 0,1 - 0,05 м в диаметре). Отсюда определены: белемниты: *Duvalia conica* (Blainv.), *D. cf. lata constricta* Uhl., *D. cf. conica* (Blainv.), *Castellanibelus* cf. *orbignyana* (Duval-Jouve), *Pseudobelus* cf. *bipartitus* Blainv., аптихи ?*Lamellaptychus* sp. ind., фрагменты аммонитов сем. *Lytoceratidae*. Видимая мощность 10 м.

Пачка II. Пачка переслаивания розоватых и серых глин. Мощность прослоев по 1,5-3 м. Глины плотные, с конкрециями сидеритов (до 0,2 м) и марказита (до 0,02 м). Из пачки определены белемниты: *Duvalia conica* (Blainv.), *D. cf. emerici* (Rasp.), *Castellanibelus* cf. *orbignyana* (Duval-Jouve), *Pseudobelus* cf. *bipartitus* Blainv., *Hibolithes* cf. *subfusiformis* (Rasp.); встречаются аптихи. Мощность 15 м.

Пачка III. Глины бежевые, содержат многочисленные неопределимые аптихи и конкреции сидеритов (5-8 мм). Видимая мощность 10 м.



Рис. 2.2. Глины султановской свиты и наниковской толщи, выполняющие ядро Султановской синклинали. Фото В.В. Аркадьева.

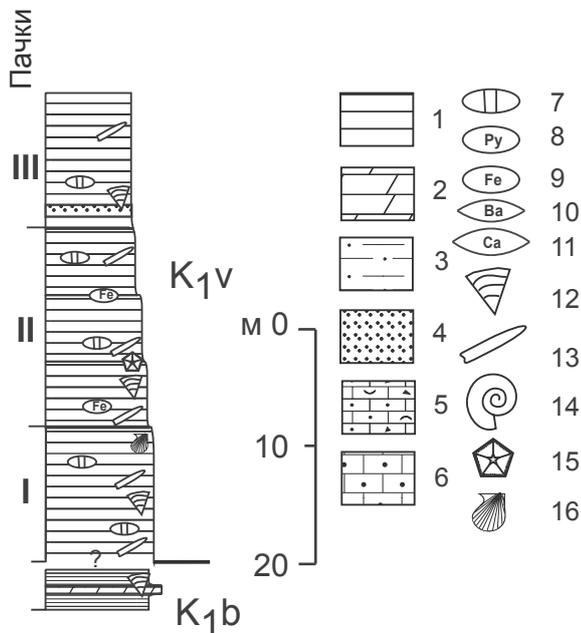


Рис. 2.3. Строение разреза у пос. Южное (Барaboшкин и др., 2012). 1 - глины; 2 - мергели; 3 - алевролиты; 4 - песчаники; 5 - известняковая брекчия; 6 - известняки песчаные; конкреции: 7 - сидерита, 8 - пирита, 9 - марказита; жилы, выполненные: 10 - баритом, 11 - кальцитом; находки макрофауны: 12 - аптихи, 13 - белемниты, 14 - аммониты, 15 - иглокожие, 16 – двустворки.

2.2. Разрез «Коклюк» у села Наниково

Разрез «Коклюк» расположен в окрестностях села Наниково, в одном из оврагов на склоне горы Коклюк. Здесь вскрываются двукорная свита с пачкой феодосийских мергелей в верхней части, султановская свита (берриас), наниковская толща (валанжин) и перекрывающие их отложения готерива – апта (рис. 2.4-2.6). В пачке феодосийских мергелей встречены аммониты *Pseudosubplanites* нижнеберриасской зоны Jacobi.



Рис. 2.4. Разрез берриаса на горе Коклюк. Фото О.В. Шурековой.

При изучении разреза «Коклюк» в 2014-2015 гг. впервые найдены аммониты *Neocosmoceras euthymi* (Pictet), характеризующие верхнюю часть зоны *boissieri*. Отличительной особенностью разреза «Коклюк» является очень небольшой по мощности интервал, который может отвечать зоне *occitanica*. Аммониты, характеризующие эту зону (*Dalmasiceras* и др.), здесь не найдены. Примерно в 40 м выше находок *Neocosmoceras* обнаружены аптихи *Lamellaptychus* sp. и белемниты *Pseudobelus* cf. *bipartitus* Blainv. определяющие валанжин в разрезах Восточного Крыма.

В разрезах «Заводская балка» и «Коклюк» О.В. Шурековой изучено распространение палиноморф, А.А. Федоровой – фораминифер, Ю.Н. Савельевой – остракод. Выделены характерные комплексы. По диноцистам и фораминиферам верхние части разрезов сопоставляются с зоной *otopeta* верхнего берриаса и *pertransiens* нижнего валанжина тетического стандарта.

Коллективом геологов Саратовского университета под руководством А.Ю. Гужикова проведено магнитостратиграфическое изучение разрезов берриаса-валанжина, увязанное с биостратиграфическим (рис. 2.5). В совокупности макро- и микропалентологические данные позволяют надежно идентифицировать в сложной знакопеременной палеомагнитной зональности разреза «Заводская балка» аналоги магнитных хронов M16, M15 и M14 (Аркадьев и др., 2010; Guzhikov, Vagaeva, Arkadiev, 2014; Arkadiev et al., 2016). Магнитостратиграфическая интерпретация полученных к настоящему времени данных по пограничному интервалу берриаса-валанжина у с. Султановка и на г. Коклюк осложняется сильной дислоцированностью глинистых толщ, не позволяющей определить истинные элементы залегания каждого слоя при отборе ориентированных образцов. Однако последовательность хронов M16-M14 опознается и в этих разрезах (рис. 2.5).

Поэтому подошву хрона M14r, расположенную ближе всего к основанию валанжина в Западной Европе, уместно рекомендовать в качестве критерия для определения уровня границы берриаса-валанжина в Крыму, при условии биостратиграфического обоснования пограничного интервала берриаса-валанжина.

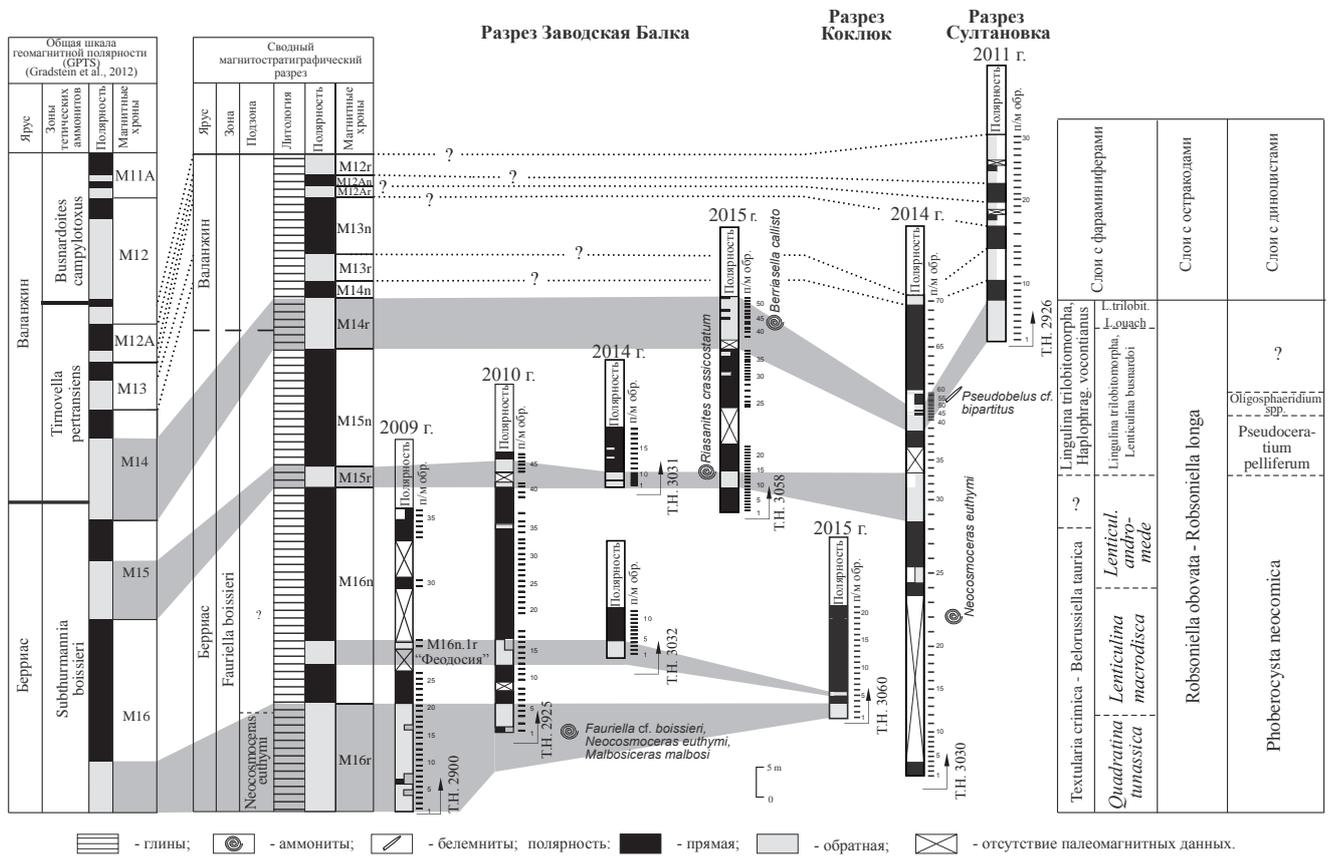


Рис. 2.5. Био- и магнитостратиграфическая корреляция берриас-валанжинских отложений Восточного Крыма (Arkadiev et al., 2016).

Готерив-аптская последовательность обнажена выше, но наиболее хорошие разрезы расположены северо-западнее, в урочище «Османов Яр» (Барабошкин и др., 2012), где выходят (снизу-вверх, рис. 2.6):

Пачка IV (20-25 м). Глины бурые с выветрелыми конкрециями пирита, многочисленными зеркалами скольжения. В осыпи собраны белемниты *Pseudobelus cf. bipartitus*, *Duvalia sp. indet.* В палинологическом комплексе (определения Е.Б. Пещевицкой) среди спор (37-46%) присутствуют многочисленные споры циатейных / диксониевых папоротников *Chyathidites*, *Biretisporites*, *Leiotriletes* (6-8%), глейхениевых – *Gleicheniidites*, *Plicifera*, *Clavifera* (7-9%). Значительный процент составляют ребристые (6-15%) и бугорчатые (1-2%) споры схизейных папоротников, что характерно для валанжина и готерива. Присутствуют *Cicatricosisporites tersus*, *C. mediostriatus* (Bolch.) Pockock, *C. hughesi* Dett., *Appendicisporites potomacensis* Brenn., *A. crimensis* (Bolch.) Pockock, *A. macrorhynchus* (Maljav.) Bond., *Impardecispora apiverrucata* (Coup.) Venkatachala, Kar et Raza и др. Среди пыльцы голосеменных (50-53%) много мешковой пыльцы хвойных «древнего облика» (21-30%): *Pseudopicea*, *Alisporites*, *Protoconiferus*, *Pinites*. Определены *Dacrydium cretaceum* Sauer, *Cedripites* spp. В небольшом количестве присутствуют *Eucommiidites* spp. (4-8%), *Callialosporites* spp. (2%). Низкое содержание *Classopollis* spp. (2-3%) не типично для валанжина-готерива Крыма. Микрофитопланктон (3,5-9%) представлен прازیнофитами *Leiosphaeridia* spp. и единичными диноцистами *Apteodinium* spp., *Cribroperidinium ?edwardsii* (Cookson et Eisenack) Davey.

Пачка V (55 м). Красновато-бурые комковатые глины с многочисленными конкрециями и прослоями сидерита. Комплекс белемнитов нижней части пачки (30 м) - барремский: *Mesohibolites uhligi* Schwetz., *M. cf. minareticus* Krimh., *Neohibolites cf. clava* Stolley, *Duvalia sp. indet.*, а верхней части (20 м) - баррем-раннеаптский: *Mesohibolites uhligi*, *M. elegans* Schwetz., *M. cf. minareticus*, *Neohibolites cf. semicanaliculatus* (Blainv.), *N. cf. clava*. В палинологическом комплексе (обр. 3/9) доминирует пыльца голосеменных (82%), из которых наиболее многочисленны *Dacridium* (22%), представленные *D. cretaceum* и *D. magnificum* Sayer. Семейство Pinaceae представлено разнообразной пыльцой «древнего облика» (34%): *Piceites*, *Pseudopicea*, *Alisporites*, *Protoconiferus*

и др. В небольшом количестве присутствуют *Eucommiidites* spp. (1,5%) и *Classopollis* spp. (3%), хотя последний в барреме Крыма обычно распространен более широко (14-20). Среди спор (17,5%) наиболее многочисленны *Dictyophyllidites equiexinus* (Couper) Dettm. (2,5%), *Cyathidites minor* Couper (2%), *Plicifera delicata* (Bolch.) Bolch. (3%), *Gleicheniidites senonicus* Ross (1,5%). Присутствуют *Cicatricosisporites australiensis* (Cookson) Potonie, *C. subrotundus* Brenn., *C. tricostatus* (Bolch.) Voron., *Staplinisporites caminus* (Balme) Росоцк и др.

Вышележащая часть разреза, согласно (Друщиц, Горбачик, 1959), сложенная темно-серыми глинами с сидеритами, может быть отнесена уже к нижнему альбу на основании находок аммонитов *Leumeriella* sp. indet. Нами эта часть разреза не наблюдалась.

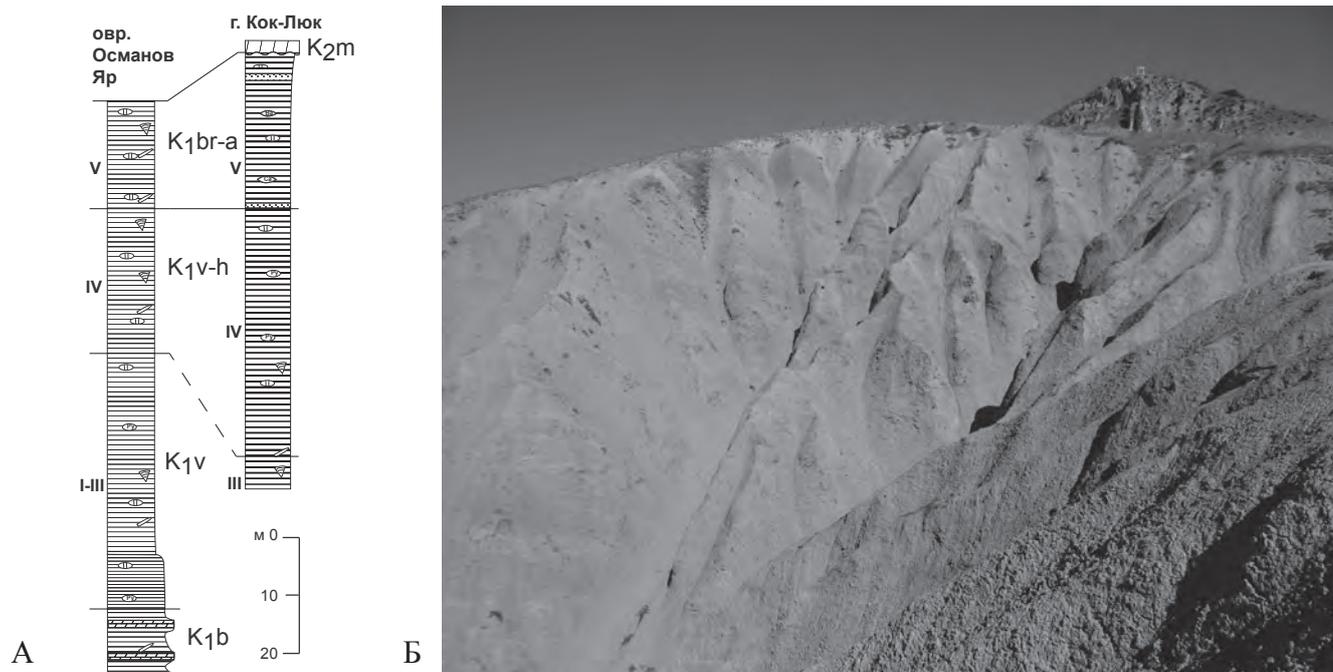


Рис. 2.6. А - схема сопоставления разрезов г.Коклюк и Османов Яр (Барабошкин и др., 2012, с изменениями). Условные обозначения – см. рис. 2-5. Б – готерив-барремский интервал разреза на склоне г. Коклюк; верхнюю часть горы слагают известняки верхнего мела - палеоцена. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2015 г.

ЭККУРСИЯ 3А. РАЗРЕЗ ТИТОНА-БЕРРИАСА РЕКИ ТОНАС, У С.КРАСНОСЕЛОВКА



Рис. 3а.1. Расположение разреза титона-берриаса (звездочка) реки Тонас у с.Красноселовка

Разрез титона-берриаса р. Тонас (рис. 3а.1) изучался в разное время многими геологами, однако в связи со сложной тектоникой и редкостью находок аммонитов, нельзя сказать, что он окончательно понят.

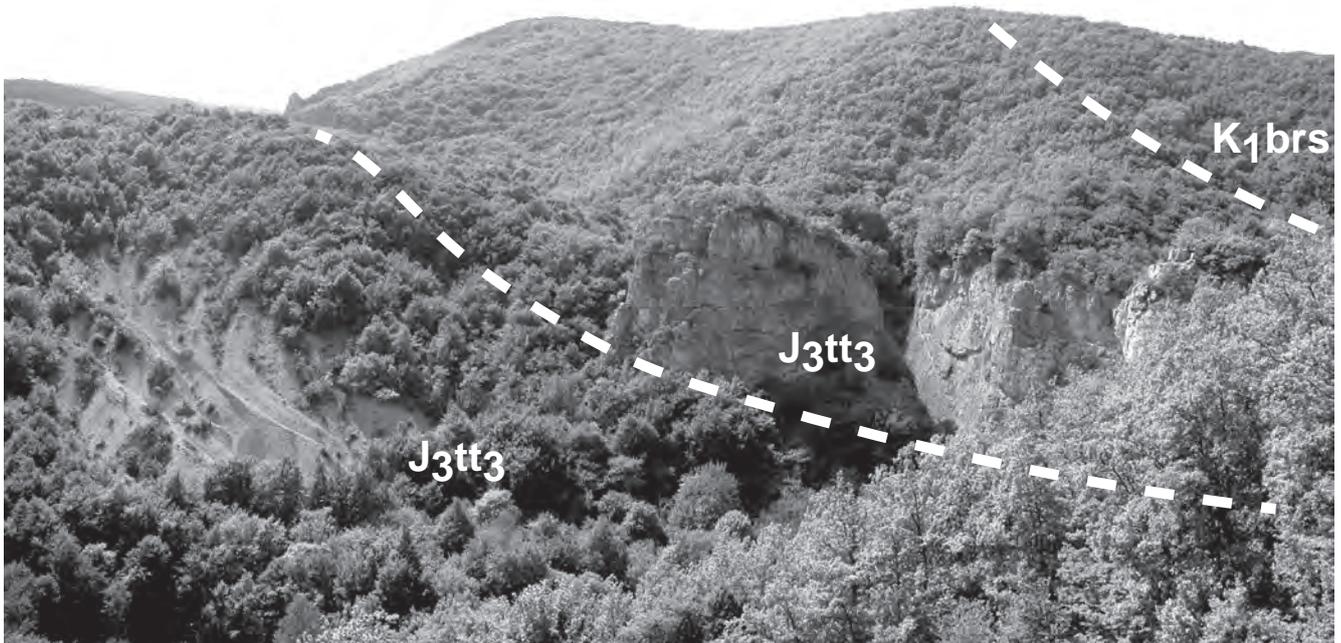


Рис. 3а.2. Урочище «Чертовы Ворота», левый борт р.Тонас. Тектонический клин мелководных верхнетитонских известняков, зажатый между глубоководными отложениями титона и берриаса. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2007 г.

Последовательность представлена тектоническим клином верхнетитонских (возраст недостаточно обоснован) ооидно-биокластовых грейн-рудстоунов, залегающих между пластинами пелагических глубоководных глин с прослоями кальцитурбидитов и брекчий края рампа. Разными авторами в разрезе выделяется различное количество пачек.

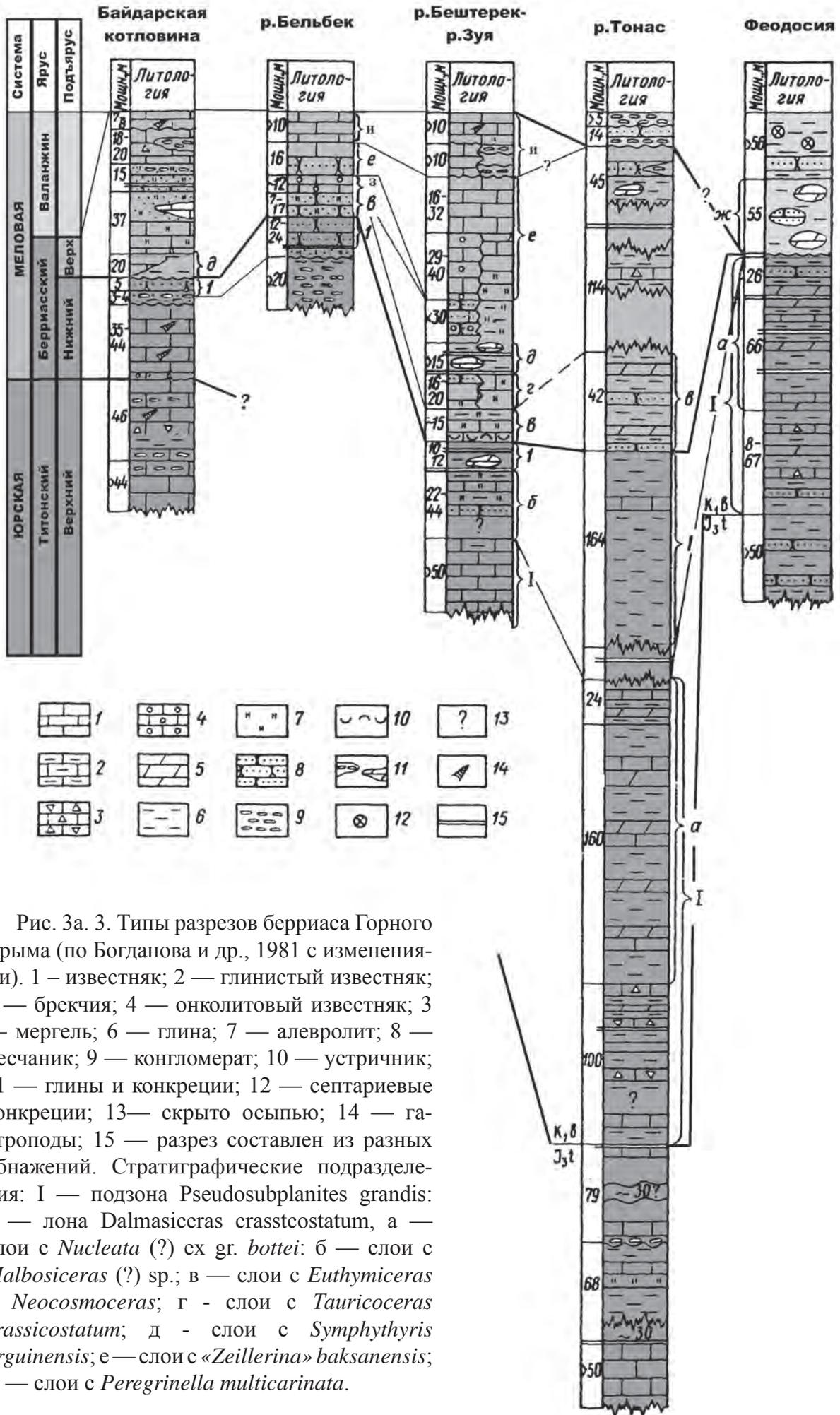


Рис. За. 3. Типы разрезов берриаса Горного Крыма (по Богданова и др., 1981 с изменениями). 1 — известняк; 2 — глинистый известняк; 3 — брекчия; 4 — онколитовый известняк; 5 — мергель; 6 — глина; 7 — алевролит; 8 — песчаник; 9 — конгломерат; 10 — устричник; 11 — глины и конкреции; 12 — септариевые конкреции; 13 — скрыто осыпью; 14 — гастроподы; 15 — разрез составлен из разных обнажений. Стратиграфические подразделения: I — подзона *Pseudosubplanites grandis*: 1 — лона *Dalmasiceras crasstcostatum*, а — слои с *Nucleata* (?) ex gr. *bottei*; б — слои с *Malbosiceras* (?) sp.; в — слои с *Euthymiceras* и *Neocosmoceras*; г - слои с *Tauricoceras crassicostatum*; д - слои с *Symphythyris arguinensis*; е — слои с «*Zeillerina*» *baksanensis*; ж — слои с *Peregrinella multicarinata*.

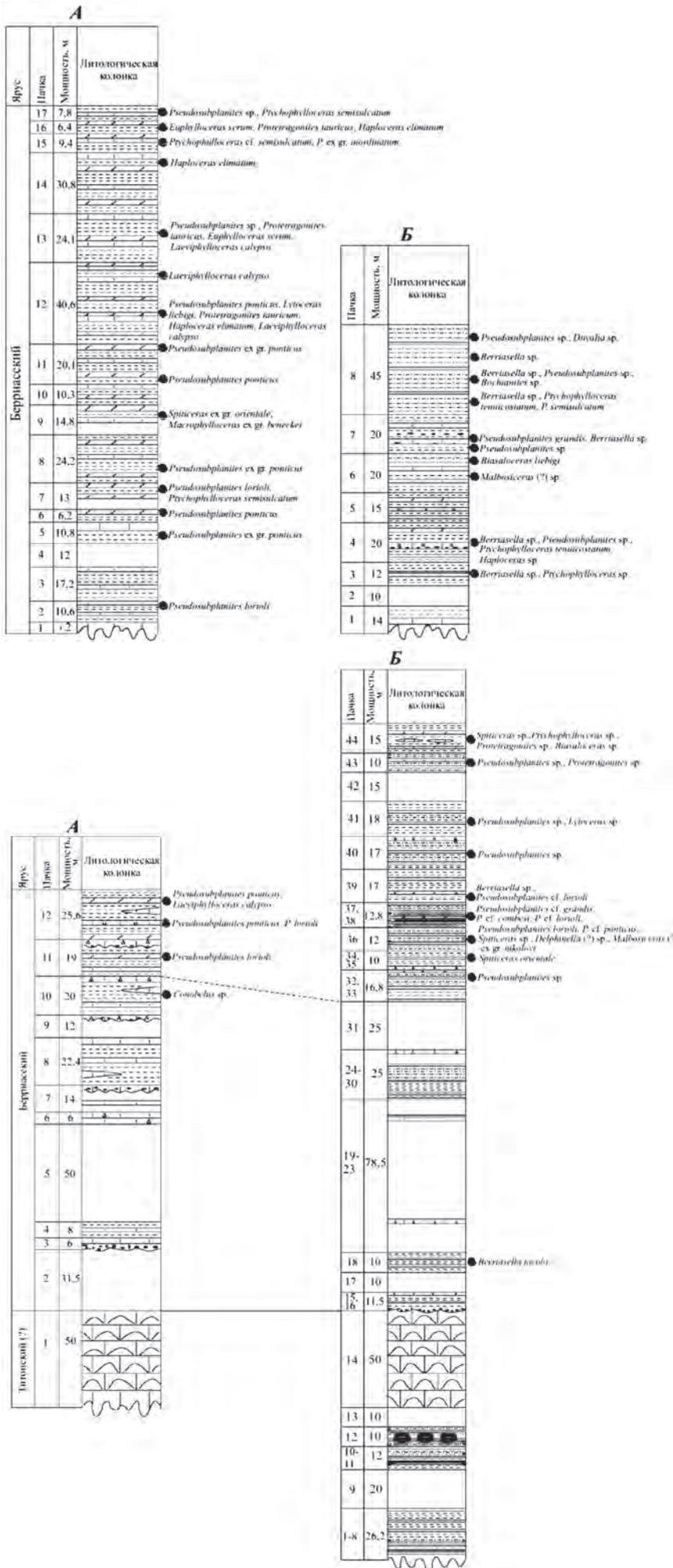


Рис. 3а.4. Разрезы берриаса по р. Тонас (внизу) и руч. Кучук-Узень (вверху) (Аркадьев и др., 2012). А - по данным Т.Н. Богдановой и др.; Б – по данным В.В. Аркадьева и др.

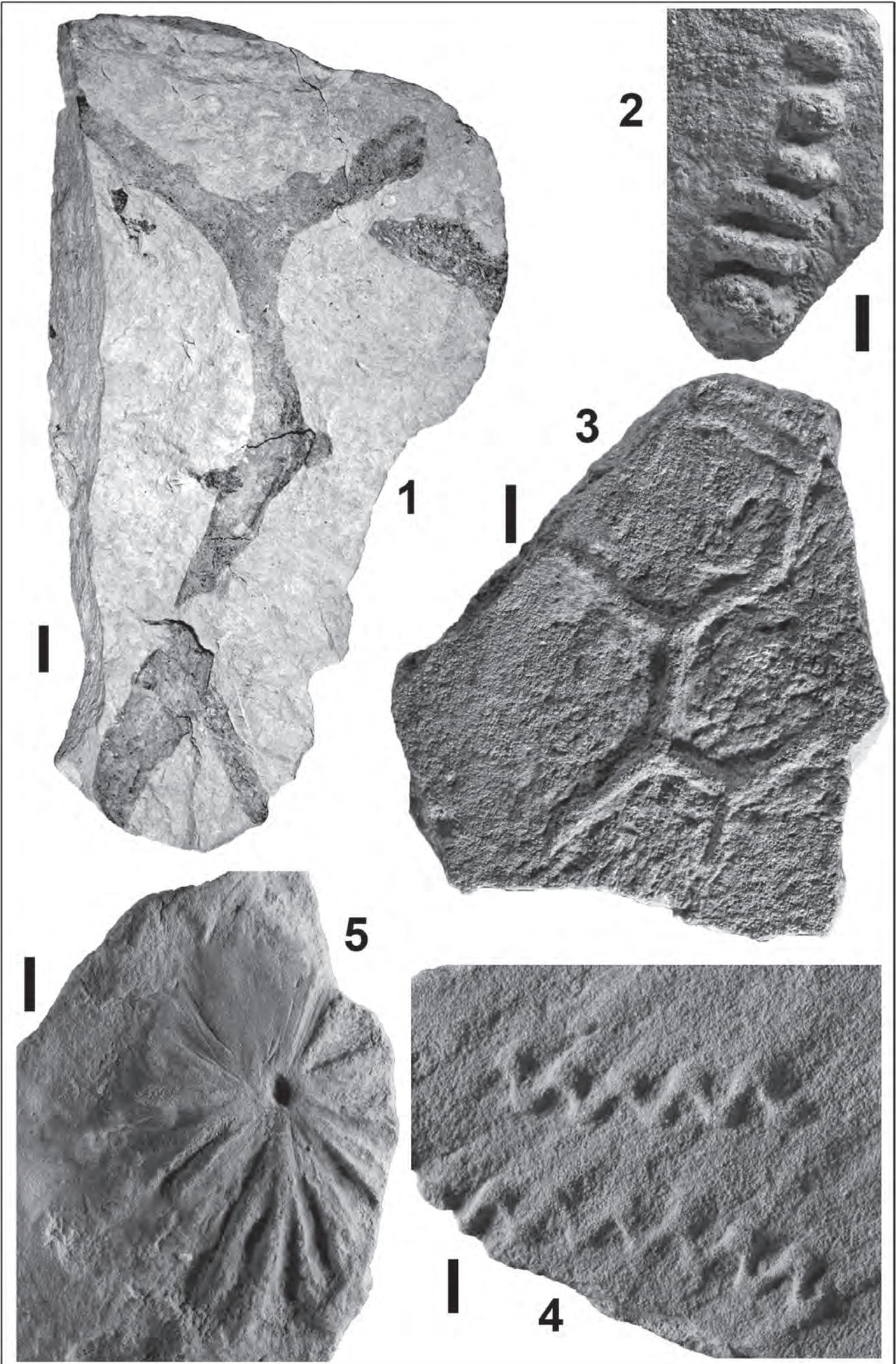
Глубоководная часть разреза, перекрывающая мелководные отложения карбонатной платформы, относится к нижнему берриасу (Богданова и др., 1981; Аркадьев и др., 2012) (рис. 3а.3, 3а.4). Последовательность в целом напоминает разрез в районе г. Феодосия, но отличается более грубыми отложениями основания ступенчатого рампа. Ихноассоциация также близка к разрезам Феодосии (фототабл. 3а.1): *Stelloglyphus topolensis* Vialov, *Chondrites intricatus* Sternberg, *Helminthopsis* isp., *Spirorhapse* isp., *Taenidium*, isp., *Haentzschelinia* isp., *Rhizocorallium jenense* Zenker, *Thalassinoides suevicus* (Reith), *Helicorhapse tortilis* Książ., *Paleodictyon* (P.) isp., *Belorhapse zickzack* (Heer), *Gyrophyllites kwassizensis* Glock.



Рис. 3а.5. Дистальные кальцитурбидиты с циклами Майшнера и пелагиты (шлейф ступенчатого рампа). Нижний берриас, зона Jacobi.



Рис. 3а.6. Плохосортированные отложения дебритов (брекчий) края платформы (шлейф ступенчатого рампа). Нижний берриас, зона Jacobi.



Фототабл. 3а.1. (стр. 31). Некоторые ихнофоссилии из разреза нижнего берриаса, зона Jacobi. Правый борт долины р. Тонас, южная окраина с. Красноселовка. Фото Е.Ю. Барабошкина. 1 - *Thalassinoides suevicus* (Reith), экз.128/1. Сборы Т.Н. Горбачик (МГУ), 1963 г.; 2 – *Helicorhaphé tortilis* Książ., экз.128/2. Сборы Б.Т. Янина (МГУ), 1987 г.; 3 - *Paleodictyon (Paleodictyon) isp.*, экз.128/3. Сборы Б.Т.Янина (МГУ), 1989 г.; 4 - *Belorhaphé zickzack* (Heer), экз.128/4. Сборы М.В. Смирнова (СПбГУ); 5 – *Gyrophyllites kwassizensis* Glock., экз.128/5. Сборы Т.Н. Горбачик (МГУ), 1963 г. Масштабные линейки соответствуют 1 см. Коллекция хранится в Музее Землеведения МГУ, № 128.

Данный разрез относится к периферической части карбонатного ступенчатого рампа, развивавшегося под воздействием колебаний уровня моря и тектоники, поэтому в нем чередуются пелагические фации, кальцитурбидиты и обвальные брекчии.

Не исключено, что восточный край рампа контролировался разломом.

ЭКСКУРСИЯ ЗБ. РАЗРЕЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА – ПАЛЕОГЕНА НА ГОРЕ АК-КАЯ У г. БЕЛОГОРСК, ГРОТ «НЕАНДЕРТАЛЬЦЕВ»

В восьми километрах к северу от г. Белогорска располагается один из наиболее величественных природных и геологических памятников Крыма – гора Ак-Кая (Белая скала) (рис. 3б.1). Она хорошо видна издалека, с шоссе Белогорск – Феодосия.



Рисунок 3б.1. Гора Ак-Кая (звездочка) на топографической карте.

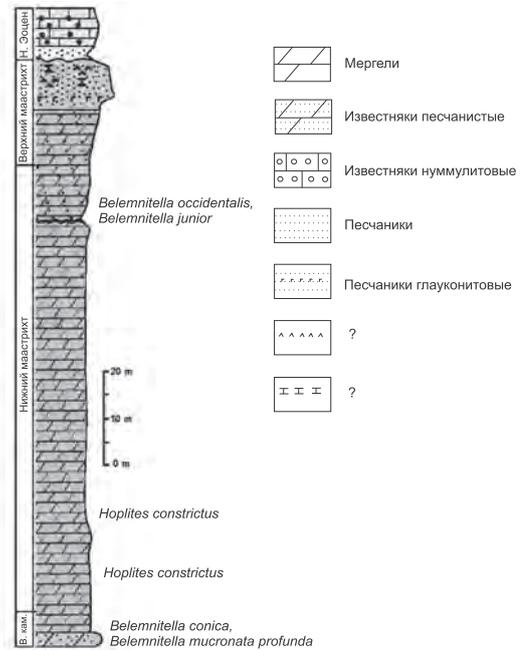


Рис. 3б.2. Разрез верхнего кампана – маастрихта – нижнего эоцена на г. Ак-Кая (Varaboshkin, Nikishin, Koraevich, 2002).

Ак-Кая – типичная куэста внешней гряды Крымских гор. Однако, она резко отличается своими размерами – высота обрыва достигает 100 м, а протяженность – несколько километров (Аркадьев, 2014).

Гора сложена верхнемеловыми и палеогеновыми отложениями (рис. 3б.2, рис. 3б.3). Подняться на нее можно достаточно легко по одной из ложбин, промытых временными водотоками, справа от основного обрыва. На протяжении большей части подъема под ногами будут обнажаться спикуловые биотурбированные мергели с конкрециями пирита, относящиеся к верхнему кампану – нижнему маастрихту (Varaboshkin, Nikishin, Koraevich, 2002; рис. 3б.2). Породы содержат большое количество спикул губок и фораминифер. Из макрофауны здесь встречаются крупные раковины двустворчатых моллюсков (*Inoceramus*), аммониты (можно найти гетероморфные формы родов *Diplomoceras*, *Hoploscaphites*), белемниты (*Belemnella*), крупные губки *Ventriculites* и панцири морских ежей *Echinocorys* (Аркадьев и др., 1997). Верхний маастрихт представлен фораминиферовыми песчанистыми сильно биотурбированными известняками (20-25 м). Все это свидетельствует об относительно мелководных условиях, не слишком удаленных от берега, нормальной солености и активной гидродинамике (зоне шельфа) (Толстова, Габдуллин, 2006). Весь склон завален глыбами известняков, упавшими сверху. Верхняя часть обрыва – это нуммулитовые известняки верхнеипрского подъяруса палеогена, в подошве которого – глубокий размыв и несогласие, представленное типичной поверхностью каменного дна с глауконитом, фосфоритовыми конкрециями и кластическими дайками. Несогласие хорошо видно со стороны (рис. 3б.4). В палеогеновых известняках Ак-Кая громадное количество раковин простейших организмов – нуммулитид. Среди них есть очень маленькие, почти микроскопические, и гигантские, достигающие в диаметре 5–7 см.



Рис. 36.3. Гора Ак-Кая – разрез верхнего мела (верхнего кампана – маастрихта) – палеогена (верхнего ипра). Фото В.В. Аркадьева.



Рис. 36.4. Гора Ак-Кая. Несогласное налегание нуммулитовых известняков верхнего ипра (верхняя часть обрыва) на маастрихтские породы. Фото В.В. Аркадьева.

Поднимемся на вершину и подойдем к ее крайней точке. Сверху открывается удивительный по красоте вид на долину р. Биюк-Карасу. Вдали, у горизонта, отчетливо просматривается Главная гряда Крымских гор. Параллельно обрыву в разных местах будем встречать глубокие трещины бокового отпора. Отдельные блоки известняков почти полностью отошли от массива Ак-Каи. Эти трещины всегда зарождаются у края приподнятого горного массива под влиянием собственной нагрузки.

Отойдя от края обрыва около 1 километра на северо-восток, можно посетить заброшенный карьер, в котором вскрываются более молодые отложения – глины майкопской серии (олигоцен – миоцен), которые с размывом залегают на подстилающих образованиях. Майкопская серия впервые была описана Н.И. Андрусовым в Крыму. Глины не известковистые, с редкими прослоями более песчаных разностей, достигают мощности от нескольких сотен до нескольких тысяч метров. В карьере в глинах встречаются зубы акул и позвонки млекопитающих (китов). В 70-ые годы XX века, когда карьер еще действовал, в глинах был обнаружен почти полный 8-метровый скелет кита (к сожалению, не сохранившийся).

Окрестности Ак-Каи богаты археологическими объектами. В 1960-х–70-х годах у северного подножия скалы археологами были раскопаны 20 стоянок первобытного человека мустьерской эпохи (средний палеолит, соответствующий верхнему плейстоцену, примерно 200 – 30 тысяч лет назад). Найдено большое количество кремниевых остроконечников, ножей, скребел, костей мамонта, пещерного медведя, оленя, сайгака и др. Впервые в Крыму здесь был найден обломок черепа взрослого неандертальца и останки ребенка.

В пещере у подножия скалы в первых веках нашей эры жили сарматы. Здесь обнаружены сарматские тамги – родовые знаки, высекавшиеся в камне для утверждения права владения данной территорией. Наверху, на плато, расположены многочисленные скифские курганы.

В окрестностях Ак-Каи в 1777 г. войска А.В. Суворова обратили в бегство турецко-татарское войско. Об этом помнит растущий здесь знаменитый суворовский дуб. Вот что сказано в «Атласе достопримечательностей Крыма» (Исиков, Литвинов, Литвинова, 2008, с. 324): «В нескольких километрах к северу от Белогорска, в долине р. Биюк-Карасу, произрастает знаменитый дуб черешчатый. От основания ствола отходят четыре больших сросшихся ветви, из-за чего дуб еще называют “Четыре брата”. Диаметр кроны 30 м, окружность ствола 12,2 м, диаметр ствола у основания 3,8 м, высота 18 м. Возраст дуба примерно 800 лет. Под этим дубом А.В. Суворов вел военные переговоры с наместником турецкого султана в Карасубазаре накануне битвы под Ак-Кая в 1777 г. С 1997 г. Суворовский дуб объявлен памятником природы».

Несколько позже, в 1783 г., князь Г.А. Потемкин на вершине Ак-Каи принял от крымских татар присягу на верность России.

Фантастический пейзаж Ак-Каи всегда привлекал внимание кинематографистов. Здесь снимали «Всадник без головы», «Человек с бульвара капуцинов» и другие популярные фильмы.

ЭККУРСИЯ 4. МЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ДОЛИНЫ р. КАЧА

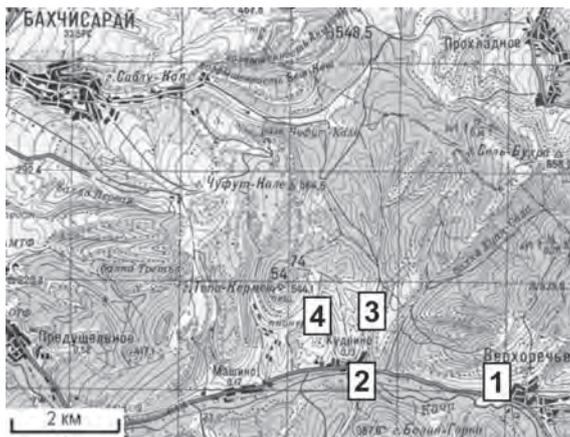


Рис. 4.1. Расположение разрезов на р. Кача:
1 – разрез нижнего мела у с. Верхоречье, г. Белая,
2 – разрез среднего сеномана в русле р. Кача,
3 – пограничные разрезы сеномана - турона
и коньяка - сантона в овра. Аксу-Дере,
4 – разрез кировых глин кампана на окраине
с. Кудрино.

Нижнемеловой разрез.

4.1. Окраина села Верхоречье, гора Белая

Разрез нижнего мела на СЗ окраине села Верхоречье (бывшая Биасала) является опорным разрезом нижнего мела Юго-Западного Крыма. Он получил широкую известность благодаря классическому труду Н.И. Каракаша (1907). В последние годы стратиграфия этого разреза была существенно пересмотрена (Барабоскин, 1997а, б; Барабоскин, Янин, 1997; Baraboshkin, Mikhailova, 2000; Барабоскин и др., 2004; Ямпольская и др., 2006; Карпук, Тесакова, 2010 и др.).

Подосва валанжина вскрывается в районе г. Резанная, где на дислоцированных породах нижней юры (таврическая серия), залегают (снизу-вверх, рис. 4.2):

I. Пачка чередования “пудинговых” конгломератов и бурых карбонатных оолитовых конгломератов (0-0,2 м) с хорошо окатанными гальками кварца, серых рыхлых глинистых песчаников (0-0,45 м) с редкой кварцевой галькой, оолитами и растительными остатками; и серо-зеленых глин (0-0,7 м). Кровля пачки - поверхность зрелого твердого дна (ТД), над которой расположен горизонт конденсации со смешанной фауной нижнего и верхнего валанжина.

В нижних 1,5 м пачки встречены аммониты *K. cf. pexiptycha*, *K. roubaudiana*, *Clavithurmannia* aff. *foraticostata*, *Thurmanniceras otopeta*, *Thurmanniceras* sp., *Bodrakiceras* ex gr. *inostranzewi*, *Bodrakiceras* sp., характеризующие зону *Otopeta* (ныне относимую к берриасу).

Выше относительно редко встречаются аммониты *Thurmanniceras pertransiens*, *T. salientinum* Sayn, *T. ex gr. thurmanni*, *T. valdrumensis* Sayn, *Bodrakiceras inostranzewi*, *B. moutonianum* и комплекс фауны, близкий предыдущей зоне. Данный интервал соответствует зоне *Thurmanniceras pertransiens*.

Горизонт конденсации в кровле пачки состоит из неперемещенных фрагментов разрушенного ТД, сцементированных известковыми песчаниками поздней генерации.

Из остатков разрушенного ТД определены аммониты: *Thurmanniceras* sp., *Campylotoxia campylotoxa*, *C. campylotoxa densocostata*, *C. evoluta*, *Bodrakiceras moutonianum*, *B. inostranzewi*, *B. constrictum*, *Bodrakiceras* sp., *Karakaschiceras biassalense*, *Luppovella (Neoluppovella) spinosa* зоны *Campylotoxia campylotoxa* нижнего валанжина.

Верхневаланжинский комплекс аммонитов зоны *Neohoploceras submartini* собран из цементирующей породы: *Varltheideites peregrinus*, *Busnardoites desori*, *B. sp.*, *Neohoploceras submartini*, *N. karakaschi*, *N. recticostatum*, *Luppovella (Planibulliceras) kachensis*, *L. (L.) baumbergeri*, *Rodighieroites* (?) sp., *Neolissoceras subgrasianum*, *Valanginites nucleus*. Мощность 0-4 м.

II. Пачка чередования плотных карбонатных и рыхлых оолитовых песчаников с единичными кварцевыми гальками и редкими остатками аммонитов *Rodighieroites?* sp., «*Neocomites*» sp., *Neolissoceras subgrasianum*, *Spiticeras* sp., брахиопод, и другой фауной. По своему положению эта пачка условно относится к зоне *Submartini*. В северном направлении она выклинивается. Мощность 4,4-4,5 м.

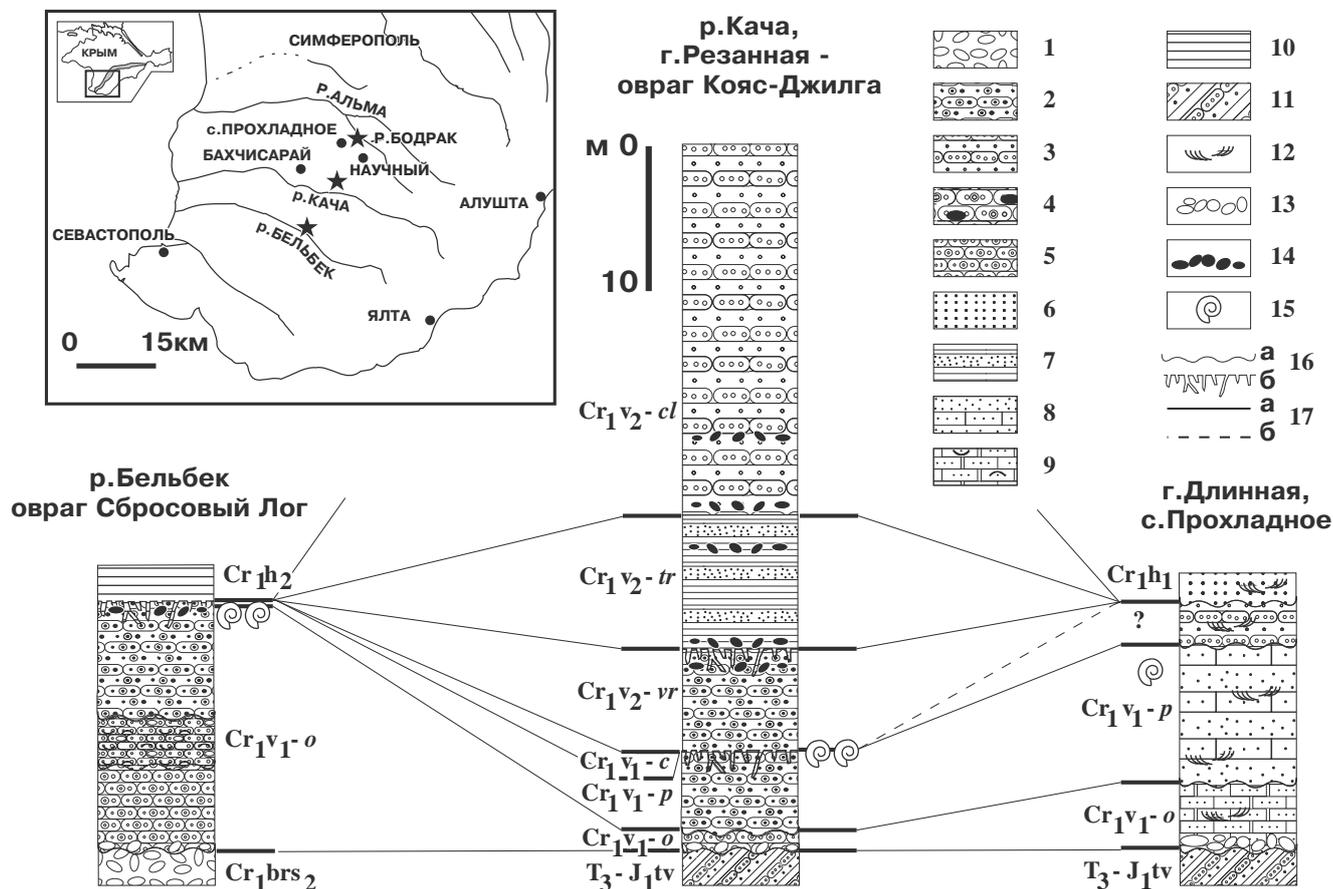
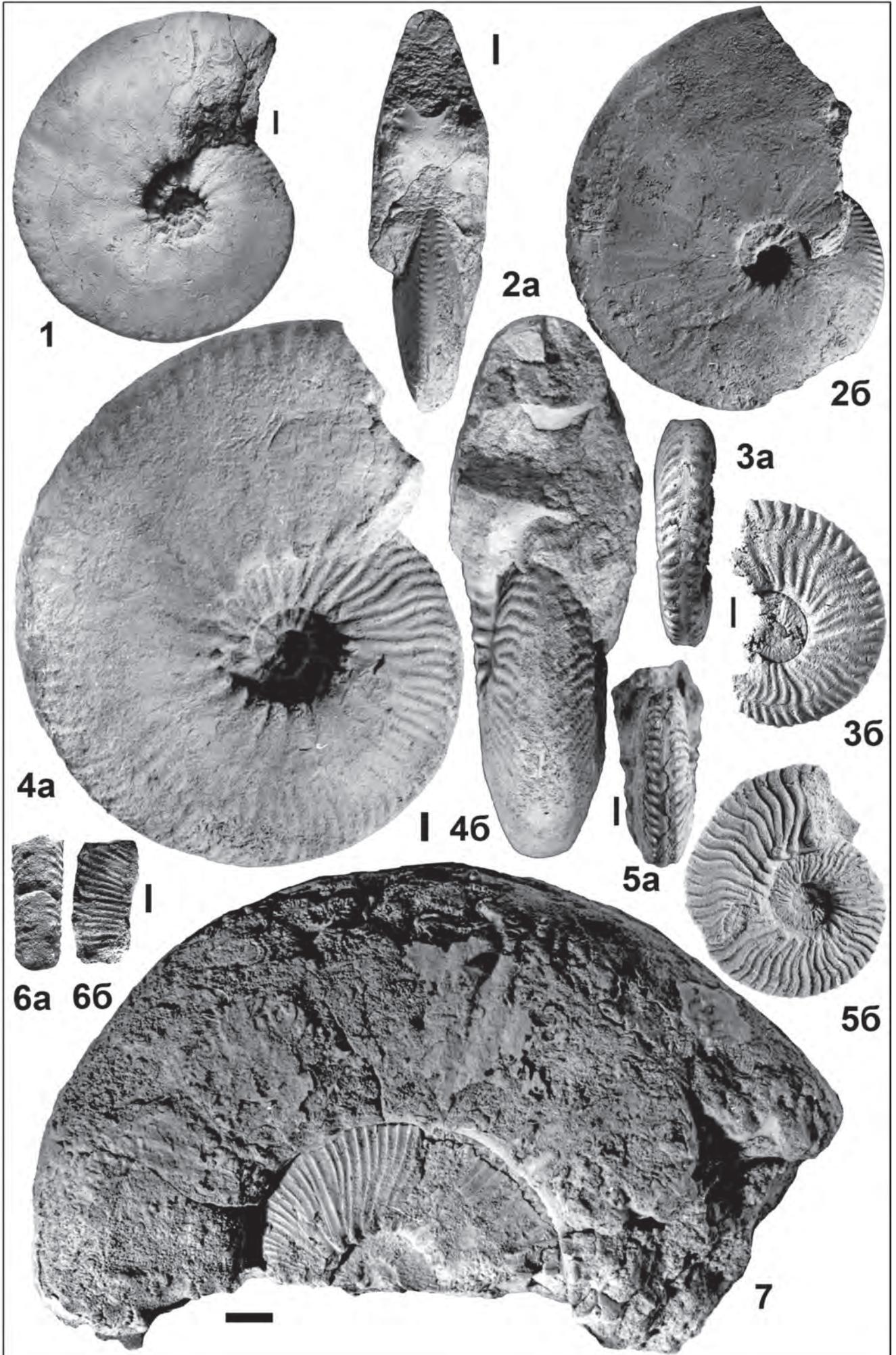


Рис. 4.2. Схема сопоставления валанжинских отложений междуречья р.Бельбек-р.Бодрак (Барабошкин, Янин, 1997). 1 - конгломераты; чередование плотных и рыхлых песчаников (2, 3); 2 - с гравием и оолитами; оолитовые песчаники (4, 5): 4 - с фосфоритами; 6 - рыхлые песчаники; 7 - чередование рыхлых песчаников и глин; 8 - чередование рыхлых песчаников и песчаных известняков; 9 - чередование песчаников и известняков; 10 - глины; 11 - терригенный флиш; 12 - косая слоистость; 13 - конгломераты и галька; 14 - конкреции и галька фосфоритов; 15 - находки аммонитов; 16 - стратиграфические несогласия: а – эрозионные, б - твердого дна; 17 - корреляционные линии: а - достоверные; б - предполагаемые. Индексы: T_3 - J_1 tv - верхний триас - нижняя юра, таврическая серия; Cr_1 brs₂ - верхний берриас; зоны нижнего валанжина: Cr_1 v₁-o - *Thurmanniceras otopeta*, Cr_1 v₁-p - *Thurmanniceras pertransiens*; Cr_1 v₁-c *Campylotoxia campylotoxia*; зоны верхнего валанжина: Cr_1 v₂-v - *Saynoceras verrucosum*. Cr_1 v₂-tr - *Himantoceras trinodosum*, Cr_1 v₂-cl - *Teschenites callidiscus*; готерив: Cr_1 h₁ - нижний; Cr_1 h₂ - верхний.

III. Пачка ритмичного чередования серых карбонатных песчаников (0,2-0,3 м), алевритистых и чистых глин (0,3-1,2 м). В песчаниках встречаются горизонты марказитовых и фосфоритовых конкреций, растительный детрит, а также аммониты зоны *Himantoceras trinodosum*: *Eulytoceras* cf. *borissiaki*, *E.* cf. *phestum*, *Himantoceras trinodosum*, *H.* cf. *lessinianum*, *Karakaschiceras* sp., *Teschenites* sp., *Neolissoceras grasianum*, *N. subgrasianum*, *Partschiceras*? aff. *stuckenbergi* и др. Мощность 5,9-6,0 м.

IV. Пачка переслаивания плотных известковых песчаников (0,2-0,3 м) и рыхлых биотурбированных глинистых песчаников (1-2 м), с конкрециями известковых песчаников, марказита, фосфоритов, и крупными фрагментами древесины. Количество фосфатных стяжений уменьшается вверх по разрезу. В нижней части встречены аммониты: *Dicostella* cf. *tuberculata*, *Teschenites callidiscus*, *T. subpachydicanus*, *Oostrella* cf. *cultrata*, *Protetragonites* cf. *quadrisulcatum tauricus*, *Neolissoceras subgrasianum*, *Euphylloceras tethys*, *Partschiceras* (?) sp. и др. зоны *Teschenites callidiscus* верхнего валанжина. Мощность пачки 16,22 м.

Вышележащий разрез обнажен как на г. Резанная, так и на склоне г. Белая (рис. 4.2, 4.3, 4.4).



Фототабл. 4.1. (стр. 38). Аммониты из валанжинских отложений района г. Резанная (1, 2), плато Обсерватория (7), г. Шелудивая (3). Фото Е.Ю. Барабошкина. 1 – *Bodrakeras* aff. *inostranzewi* (Kar.), экз. 95/2: сбоку; горизонт конденсации в пачке I, нижний валанжин, зона *Campylotoxia campylotoxa* (?). 2 – *Karakaschiceras biassalense* (Kar.); экз. № 95/16: 2а – с вентральной стороны, 2б - сбоку, горизонт конденсации в пачке I, зона *Campylotoxia campylotoxa* (?). 3 – *Thurmanniceras salientinum* (Sayn), экз. № 95/18: 3а – с вентральной стороны, 3б – сбоку; нижний валанжин, зона *Thurmanniceras pertransiens*. 4 – *Neocomites (Teschinites) neocomiensiformis* (Uhlig) sensu Thieuloy, 1971; экз. № 95/21: 4а – сбоку, 4б – с вентральной стороны, верхний валанжин, зона *Teschinites callidiscus*. 5 - *Campylotoxia campylotoxa* (Uhlig), экз. № 95/10: 3а – с вентральной стороны, 3б – сбоку; горизонт конденсации в пачке I, нижний валанжин, зона *Campylotoxia campylotoxa* (?). 6 - *Himantoceras* cf. *lessinianum* Faraoni et al., экз. №95/20, 6а – с вентральной стороны, 6б – сбоку, верхний валанжин, зона *Himantoceras trinodosum*. 7 – *Eleniceras tauricum* (Eichw.) экз. № 129/1: сбоку, верхний валанжин, зона *Eleniceras tauricum*. Масштабные линейки соответствуют 1 см. Коллекции хранятся в Музее Землеведения МГУ, № 95, 129.

V. Пачка чередования буро-серых слабоглинистых песчаников (0,5-2 м) и плотных карбонатных песчаников (0,1-0,3 м) с марказитовыми конкрециями. Пачка образует характерный «резанный» склон гор. Аммониты здесь редки, их более представительный комплекс собран на южной окраине пос. Научный: *Eulytoceras konushobaense*, *Eleniceras tauricum*, *E. stevrecensis*, *E. spiniger*, *E. transsylvanicum*, *E. koeneni*, *Neolissoceras grasianum* и др. Он характеризует зону *Eleniceras tauricum*, завершающую валанжинскую последовательность. Мощность пачки 17,5 м.



Рис. 4.3. Разрез верхневаланжинских - нижнеготеривских отложений на склоне г. Белая. Карнизы отвечают штормовым отложениям. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2016 г.

VI. Пачка чередования серых рыхлых глинистых биотурбированных гравийных песчаников (0,2-1 м) и плотных серо-бурых карбонатных детритовых гравийных песчаников (0,1-0,3 м) с конкрециями марказита. Выше подошвы встречаются гальки и конкреции черных фосфоритов, образующие внутренние ядра в панцирях морских ежей. В пачке встречены аммониты *Leopoldia desmocerooides* (Kar.), *Neolissoceras grasianum* (d'Orb.), *Breistrofferella castellanensis* (d'Orb.) и *B. sp.*, характерные для зоны *Desmocerooides* основания готерива – аналогов стандартной зоны *Acanthodiscus radiatus*. Мощность 5,6-6 м.

VII. Пачка ритмичного чередования темно-серых рыхлых глинистых биотурбированных детритовых песчаников (0,2-0,5 м) с гравием кварца и лимонита и плотных карбонатных серо-бурых гравийных песчаников (0,1-0,6 м) с конкрециями марказита. Встречены аммониты *Crioceratites* sp., *Neolissoceras grasianum* (d'Orb.), *N.* sp., *Lytoceras?* sp., *Eulytoceras phestum*, брахиоподы и другая фауна. Мощность 13-14 м.

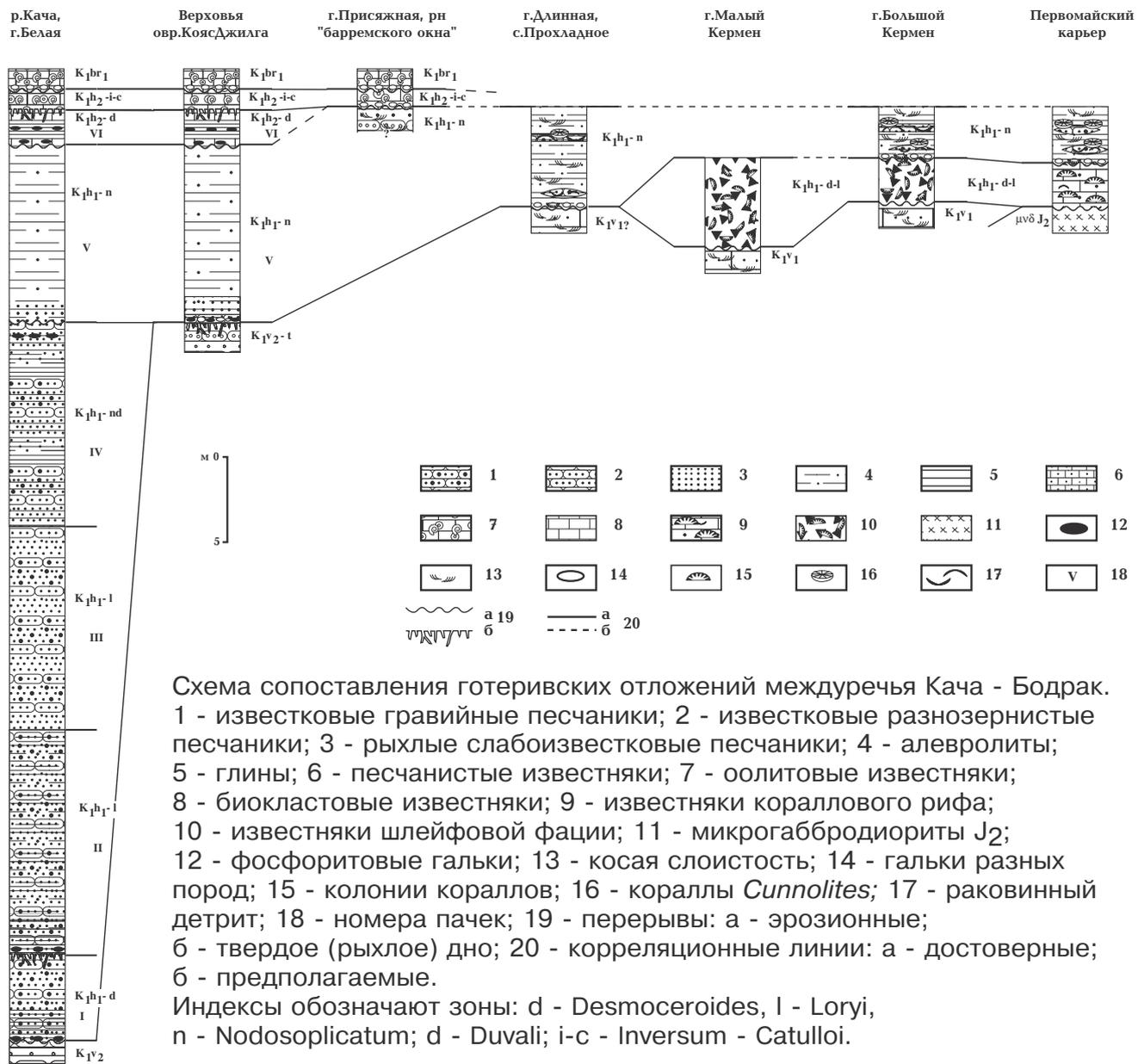


Схема сопоставления готеривских отложений междуречья Кача - Бодрак.

1 - известковые гравийные песчаники; 2 - известковые разнозернистые песчаники; 3 - рыхлые слабоизвестковые песчаники; 4 - алевролиты; 5 - глины; 6 - песчаные известняки; 7 - оолитовые известняки; 8 - биокластовые известняки; 9 - известняки кораллового рифа; 10 - известняки шлейфовой фации; 11 - микрогаббродиориты J₂; 12 - фосфоритовые гальки; 13 - косая слоистость; 14 - гальки разных пород; 15 - колонии кораллов; 16 - кораллы *Cunnolites*; 17 - раковинный детрит; 18 - номера пачек; 19 - перерывы: а - эрозионные; б - твердое (рыхлое) дно; 20 - корреляционные линии: а - достоверные; б - предполагаемые.

Индексы обозначают зоны: d - *Desmoceroides*, l - *Loryi*, n - *Nodosoplicatum*; d - *Duvali*; i-c - *Inversum - Catulloi*.

Рис. 4.4. Схема сопоставления готеривских отложений междуречья р. Кача-р.Бодрак (Барабашкин, 1997б). Римские цифры - номера пачек.

VIII. Пачка, близкая к нижележащей, но менее глинистая, почти не содержит гравийного материала и имеет серо - бурый цвет. Кровля размыта. Найдены аммониты *Neolissoceras grasianum*, брахиоподы *Belothyris* aff. *plana*, *Sellithyris globus*, *S.* sp., *Tropeothyris?* sp. Мощность 12-13 м.

IX. Глинистая пачка чередования плотных гравийных песчаников (0,1-0,5м), с марказитовыми конкрециями и фосфоритами, и рыхлых песчаников темно-серого и зеленоватого цвета (0,15-1,65 м). Залегает с размывом по трансгрессивной поверхности. Вблизи кровли появляются лимонит-

гидрогетитовые оолиты и несколько обохренных эрозионных поверхностей типа «твердого дна» (в том числе и в самой кровле). В пачке встречены аммониты местной зоны *Theodorites theodori*: *Crioceratites* sp., *Theodorites theodori*, *T. drushitsi* (Барабошкин, Михайлова, 2006), *Phyllopachyceras stuckenbergi*, *Spiticeras rotula inflatum*, *Abrytusites* sp., *Hamulina* sp., *Eulytoceras* sp. и другая фауна. Мощность 7,5-8м.

Х. Пачка образована серыми биотурбированными слабоалевритистыми глинами, опесчаненными в нижних 3-х м, с растительными остатками и редкими *Hibolites* sp. Кровля размыта. Мощность 9,5м.

Выше следуют конденсированные отложения верхнего готерива – баррема.

ХІ. Пачка ритмичного чередования серо-зеленых глинистых алевритов (0,05-0,23 м) с фитодетритом, мелкими гальками фосфоритов, окатанными рострами белемнитов *Hibolites* sp. и лимонитовым гравием и бурых оолитовых известняков (0,05-0,25 м), кровля которых обохрена и эродирована. В кровле встречены *Crioceratites duvali*, *C. cf. tenuicostatus* Thom., *C. aff. duvali*, *C. sp.* зоны *Crioceratites duvali*. Эти же формы залегают во фрагментах разрушенного ТД в основании “цефалоподовых” известняков. Мощность 1,7 м.

Пачка “цефалоподовых известняков” (фация *Ammonitico Rosso*: рис. 4.5, 4.6)

VII. Нижние 0,4 м разреза бурых оолитовых известняков представляют собой высококонденсированную часть разреза, соответствующую всему верхнему готериву. Аммониты встречаются в виде ядер, верхняя часть которых растворена, и залегают субпараллельно слоистости. Иногда наблюдаются их инкрустации серпулидами, либо - сверления литофаг. Отмечается отчетливая стратификация в положении находок аммонитов: более древние формы находятся чуть ниже по слою.

Зона *Speetoniceras inversum* полностью сконденсирована и не имеет собственного физического объема, она устанавливается по находкам бореальных аммонитов *Speetoniceras auerbachii*, *S. subinversum*, *S. versicolor*.

Зона *Milanowskia speetonensis* предполагается на основании находок *Milanowskia speetonensis*, *M. sp.* В горизонте конденсации, кроме того, встречены другие аммониты *Pictetia vogdti*, *Biasaloceras subsequens*, *Phyllopachyceras infundibulum*, *P. eichwaldi*, *Balearites balearis*, *B. shankariae*, *Crioceratites nolani*, *C. tenuicostatus*, *Criolytoceras* sp., *Paraspiticeras percevali*, *P. precrassispinum*, *Euphyllloceras ponticuli*, *Anahamulina picteti*, *Melchiorites haugi*, *Psilotissotia* sp. двустворки, гастроподы, иглокожие, брахиоподы и многие другие формы (рис. 4.6).

Вышележащие 0,2 м соответствуют зонам *Pseudothurmannia ohmi* – *P. catulloi* и устанавливаются на основании находок *Pseudothurmannia picteti*, *P. catulloi*, *P. ohmi*, *P. mortilleti*, *P. angulicostata*, *P. binelli*.

Мощность верхнеготеривской части цефалоподовых известняков составляет около 2 метров.

Выше располагается барремская часть горизонта конденсации.

Разрез начинается зоной *Taveraidiscus hugii*, имеющей аномально малую мощность (0,1 м) и образован буро-красными оолитовыми известняками, содержащими ядра аммонитов *Phyllopachyceras katschiense*, *Hamulina?* sp., *Hamulinites parvulum*, *Barremites difficile*, *Taveraidiscus aff. hugii*, *Spitidiscus vandeckii*, *Asterodiscus?* sp., *Silesites* sp., *Patrulusiceras aff. tenue*, брахиопод и др. (рис. 4.6). Кровля зоны эродирована, обохрена и представляет хорошо проработанную поверхность ТД.

Выше располагаются красноватые известняки зоны *Holcodiscus caillaudianus*.

Зона *Niklesia pulchella* установлена по единственной находке вида-индекса в основании зоны *caillaudianus*, возможно, переотложенной.

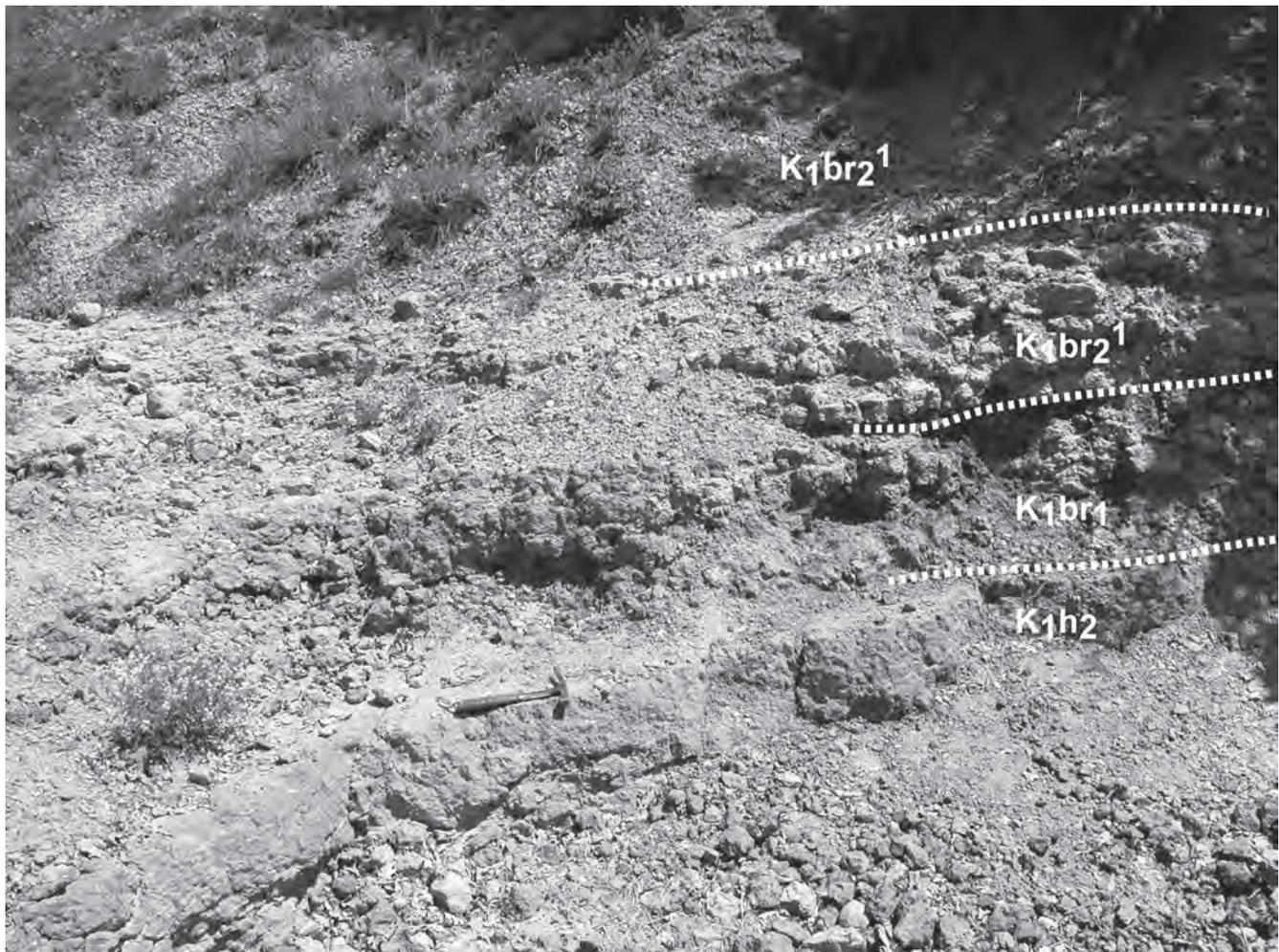


Рис. 4.5. Разрез «цефалоподовых» известняков на склоне г.Белая. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2007 г.

Зона *Holcodiscus caillaudianus* представлена чередованием красных (в кровле - розовых) комковатых оолитовых известняков (0,03-0,11 м) и тонких (0,02-0,04 м) прослоев известковых глин с растворенными фрагментами известняков и внутренними ядрами различной фауны. Мощность зоны составляет 0,5-0,55 м. В породах зоны встречены аммониты *Phyllopacyceras katschiense*, *P. infundibulum*, *Euphyloceras ponticuli*, *Asteridiscus A. morleti*, *A. elegans*, *Holcodiscus caillaudianus*, *H. rarecostatum*, *H. diversecostatum*, *H. ziczac*, *H. perezianum*, *Avramidiscus gastaldinus*, *A. seunesi*, *Silesites vulpes*, *Patrulusiceras tenue*, *Barremites difficile*, *Hamulinites parvulum*, *Anahamulina subcylindrica*, *Emericiceras?* sp., *Karsteniceras subtile*, *Ptychoceras* sp. и др. (рис. 4.6).

Мощность нижнего баррема составляет около 0,6-0,7 м.

Зона *Heinzia provincialis* начинает **верхний баррем**. Разрез представлен чередованием светло-серых и бежевых нодулярных известняков (0,03-0,08 м), и зеленовато-серых глин (0,01-0,04 м) с растворенными внутренними ядрами различной фауны и разложившимися конкрециями сульфидов. Кровля зоны является поверхностью ТД, эродирована, растворена и сильно обохрена. На отпрепарированной поверхности кровли можно увидеть приросшие раковины серпулид, мелких устриц и основания стеблей криноидей. Встречаются аммониты: *Phyllopacyceras katschiense*, *P. infundibulum*, *P. eichwaldi*, *P. prendeli*, *Euphyloceras* sp., редкие *Heinzia (G.) provincialis*, *Asterodiscus elegans*, *Silesites vulpes*, *Patrulusiceras tenue*, *Protetragonites crebrisulcatus*, *Barremites difficile*, *B. cf. strettostoma*, *Melchiorites charrierianum*, *Hamulina* sp., *Anahamulina subcylindrica* и др. Мощность зоны 0,5-0,55 м.

Выше начинается разрез глин биасалинской свиты (рис. 4.7).

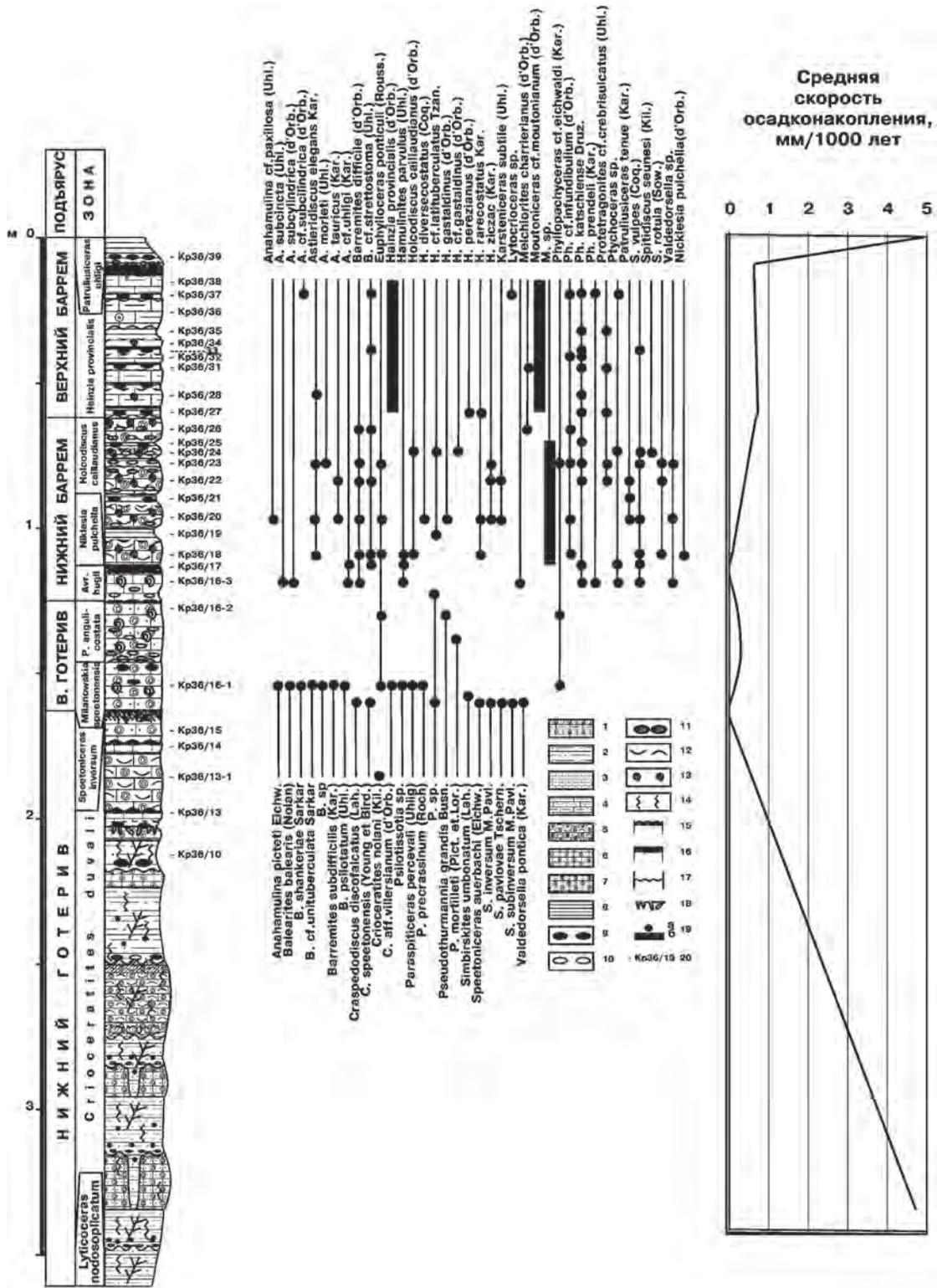


Рис. 4.6. Конденсированный разрез «цефалоподовых известняков» (верхний готерив – баррем) на южном склоне г. Белая, распределение некоторых аммонитов, и средние скорости седиментации (Барабошкин и др., 2002): 1 – переслаивание песчаных оолитовых известняков и алевритистых известняков; 2 – глинистые алевролиты; 3 – известняки; 4 – глинистые известняки; 5 – оолитово-детритовые известняки; 6 – оолитовые известняки; 7 – песчанистые оолитовые известняки; 8 – глины; 9 – гальки фосфоритов; 10 – гальки известняков и остатки разрушенного ТД; 11 – конкреции сульфидов; 12 – раковинный детрит; 13 – скопления ядер аммонитов; 14 – биотурбации; 15 – обохренные эрозионные границы; 16 – обохренные границы; 17 – эрозионные границы; 18 – поверхности ТД; 19 – места нахождения образцов: а – в слое, *in situ*; б – находки из осыпи; 20 – номера образцов.



Рис. 4.7. Опорный разрез верхнего баррема-апта на южном склоне г. Белая у с. Верхоречье. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2007 г.

Зона *Patrulusiceras uhligi* представлена зеленовато-серыми глинами, красноватыми и бурыми в основании. Из основания глин определены: *Barremites* sp., *Phyllopachyceras* spp., *Macroscaphites* sp., *Patrulusiceras* aff. *sulcistriatum*, *P. tenue*, *P.*, *Haplobrancoceras subquadratum*, *Heteroceras?* sp.

Вышележащие 25 м глин аммонитами не охарактеризованы, но содержат комплекс барремских фораминифер, помещаемых Т.Н. Горбачик (1986) в слои с *Hedbergella aptica*.

Суммарная мощность верхнего баррема достигает 40 м; его кровля проводится по основанию магнитозоны обратной полярности M0, планктонных фораминифер *Blowiella blowi* Bolli, нанопланктона (Барабошкин и др., 2004).

Отложения апта, слагающие верхи толщи глин, представлены серыми и зеленовато-серыми глинами с конкрециями анкерита и сидерита. В них встречены *Deshayesites* ex gr. *deshayesi* (d'Orb.), *Paradeshayesites* aff. *callidiscus* (Casey) и др. (Михайлова, Барабошкин, 2009), позволяющие выделять нижнеаптские зоны *Deshayesites volgensis*, *D. deshayesi* (или их эквивалент *Aconeceras nisoides*). Верхние 10-20 м глин скрыты под покровом четвертичных отложений, и непосредственный контакт с конгломератом верхнего альба не наблюдается.

Нижнемеловая последовательность р.Кача отражает основные этапы развития раннемелового бассейна Крыма.

Первый этап начался после кратковременного осушения Горного Крыма в конце берриаса. Равнинный Крым в это время представлял собой возвышенную сушу. Трансгрессия началась в валанжине. Море наступало с юго-запада и с юга, где развиты валанжин-готеривские «аптиховые» глины, напоминающие разрезы Восточного Крыма. В это время в районе современной р.Кача накапливались мелководные и прибрежные интенсивно биотурбированные отложения нижней предфронтальной зоны.

Второй этап трансгрессии начался во время *Theodorites theodori*; с начала позднего готерива и в барреме Крым испытал быстрое погружение (Барабошкин, Энсон, 2003), что выразилось в резкой смене терригенного осадконакопления на карбонатное: начал формироваться конденсированный разрез фации *Ammonitico Rosso*, а затем – пелагические глины (ринхолитовые фации).

В конце апта – начале альба Горный Крым испытывает воздымание и на протяжении раннего-среднего альба (ок. 10 млн лет) в пределах крымской суши формируется эрозионная речная сеть.

Верхнемеловой разрез.
**Общая характеристика верхнемеловых отложений
Юго-Западного Крыма**

На территории Крымского полуострова меловые отложения вместе с эоценовыми образуют осадочный платформенный чехол мощностью более километра, в котором имеются несогласия. Среди них следует отметить предпозднеальбское, среднесеноманское, турон-сантонское несогласия, меняющие величину гиагуса в зависимости от структурного положения. Предполагается, что перед поздним альбом территория Юго-Западного Крыма испытала фазу эрозии и воздымания на величину не менее 250 метров. С этой фазой воздымания связано формирование углового несогласия с величиной 0–8°. Причина воздымания дискуссионна.

Отложения верхнего отдела меловой системы представлены карбонатной толщей (рис. 5 - 7). Они широко распространены на территории Юго-Западного Крыма, где формируют вторую гряду Крымских гор и входят во второй этаж моноклинально залегающего субплатформенного комплекса. На большей части этого района верхний мел залегает с параллельным несогласием на породах верхнего альба.

В Юго-Западной части Горного Крыма выделяются все ярусы верхнемеловой системы. Ярусная и зональная шкалы, принятые в Западной Европе, могут быть использованы на этой территории, поскольку они принадлежали к единой Европейской палеобиогеографической провинции (ЕПО).

Дробное деление верхнемеловой толщи по признакам отличия в вещественном составе осадков приведено в работе А.С. Алексева (1989, рис. 4.8), где она расчленена на 24 пачки, которые уверенно прослеживаются от долины р. Бодрака до долины р. Бельбека. Их нумерация принята сквозной для верхнего отдела меловой системы и в данном путеводителе.

Сеноманский ярус

Отложения сеноманского яруса залегают в основании трансгрессивной толщи верхнего мела и сложены преимущественно мергелями и известняками, широко развитыми в Юго-Западном Крыму. В большинстве случаев породы сеноманского яруса залегают несогласно на отложениях верхнего альба и разделены эрозионной границей. В основании выделяется слой, обогащенный глауконитом и содержащий гальку кварца и переотложенные ростры мелких белемнитов. В отдельных местах (район г. Балаклава) сеноманские мергели ложатся на вулканогенно-осадочные породы и туфы верхнего альба. В других разрезах сеномана в толще мергелей встречаются бентонитовые прослои, указывающие на расположенные в относительной близости источники вулканического материала.

В наиболее полных разрезах, к числу которых принадлежит обнажение на г. Кременной (левобережье р. Бодрак), в составе сеноманского яруса выделено VI литологических пачек, подробно описанных в (Найдин, Алексеев, 1980, 1981; Алексеев, 1989). Основой для расчленения на подъярусы служит распространение в разрезах аммонитов, иноцерамов, а также данные по нанопланктону и планктонным фораминиферам (Астахова и др., 1984; Алексеев, 1989; Кораевич, Walaszczuk, 1990; Alekseev, Koraevich, 1997; Koraevich, Kuzmicheva, 2002; Алексеев и др., 2007; Копаевич, 2010; и другие публикации).

Отложения **нижнего сеномана** испытывают наибольшие фациальные изменения и представлены с различной полнотой. На водоразделе р. Качи и р. Бодрак, в долине р. Бельбек они почти полностью выпадают из разреза и всегда залегают с размывом на различных горизонтах верхнего альба. Мощность подъяруса изменяется от 0 до 45 м. На основании различий в вещественном составе их можно разделить на 3 пачки и одну подпачку (Алексеев, 1989).

Пачка I. Песчаники кварц-палеошпатовые, глауконитовые, средне- и мелкозернистые, вверх постепенно переходящие в песчаные и алевролитовые мергели. Мощность от 0 до 4-8 м. В фаунистическом отношении характерны повсеместно встречающиеся ростры белемнитов *Neohibolites menjalenkoi* Gust.

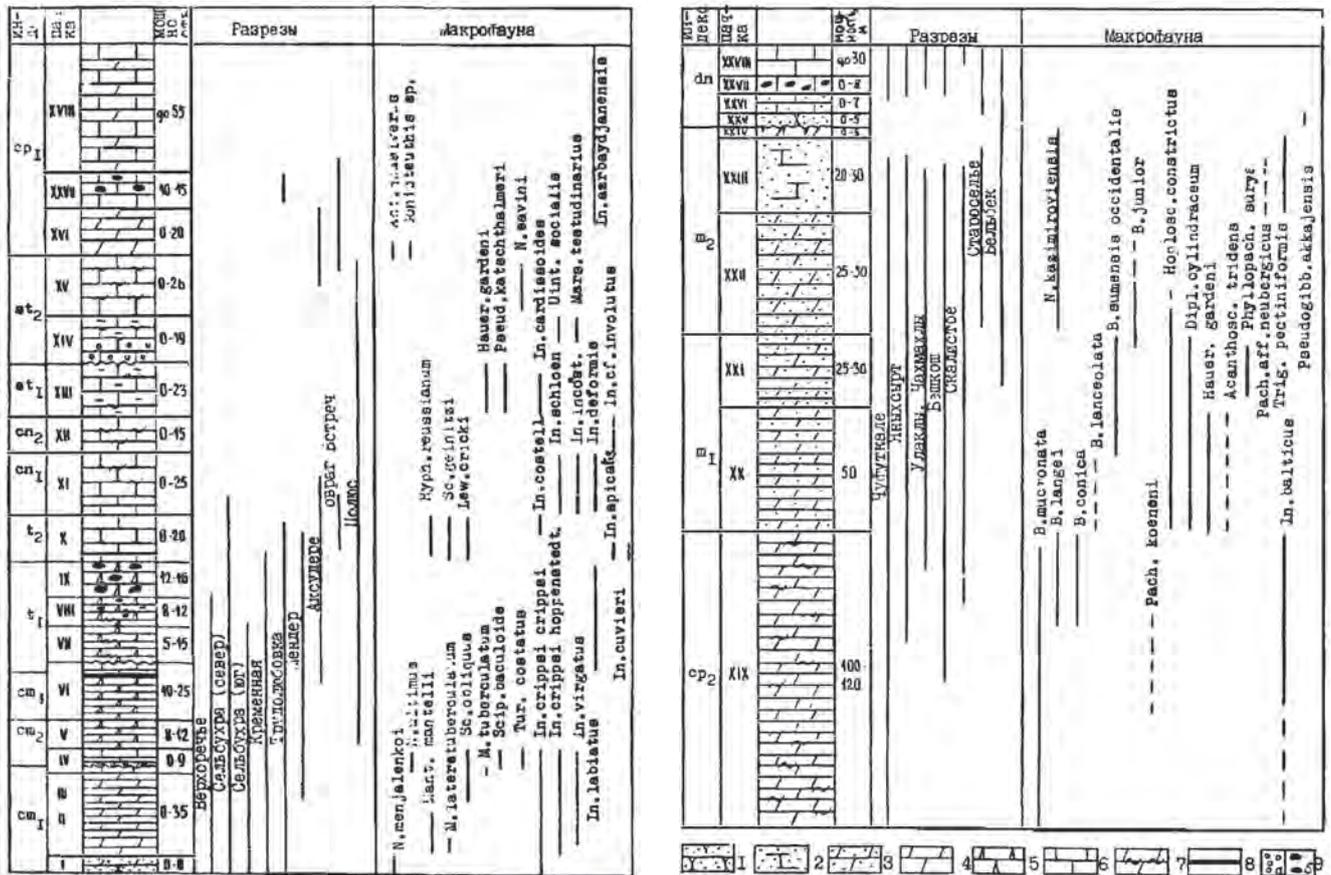


Рис. 4.8. Сводный разрез верхнего мела Юго-Западного Крыма (Алексеев, 1989). 1 - песчаники; 2 - известковистые алевролиты и алевролитистые известняки; 3 - песчаные мергели; 4 - мергели; 5 - мелоподобные мергели; 6 - известняки; 7 – 9 мергели с глинистыми примазками и прослоями; 8 - битуминозные мергели; 9 - конгломераты (а), кремни (б).

Пачки II+III. Чередование темно-серых (глинистых) и светло-серых (известковых) мергелей. Нижняя часть (пачка II) имеет более светлую окраску, чем пачка III. В средней части пачки II на г. Сельбухра прослежен прослой бентонитов (1-5 см). На площади эти особенности не всегда хорошо выдерживаются, поскольку зависят от степени окисления тонко рассеянного пирита в результате действия экзогенных процессов. Существенную роль в биостратиграфии играют остатки планктонных фораминифер (ПФ), радиолярий (РД) и кальцисферулид (КФ). Общая мощность пачек от 0 до 35 м. В обеих пачках встречен относительно богатый комплекс макрофауны – аммониты, иноцерамы, двустворчки. Характерны обрывки и целые листья растений.

Пачка IV делится на 2 подпачки. Подпачка IV-1 сложена темно-серыми мергелями с тонкими прослоями известняков (0,1-0,3 м) и заканчивается поверхностью размыва. Мощность от 0 до 2 м. Здесь заметно увеличивается количество макрофоссилий, в том числе аммонитов, белемнитов, двустворчатых моллюсков. На основании находок аммонитов возраст пачек I-III и подпачки IV-1 определяется как нижний сеноман (зона *Mantelliceras mantelli* в широком смысле). Возможно, что в большинстве разрезов собственно зона *Mantelliceras mantelli* отсутствует и разрез сеномана начинается с зоны *M. dixoni* (Gale et al., 1999). Разрез сеномана богат остатками ПФ, которые говорят о принадлежности пачек I-IV-I к зонам *Thalmaninella globotruncanoides* и *T. deeskei*.

Отложения **среднего сеномана** распространены шире нижнесеноманских и включают в свой состав подпачку IV-2 и пачку V. Подпачка IV-2 представлена темно-серыми мергелями с пятью пластами известняков, которые хорошо выдерживаются на междуречье р. Качи и Бодрак. Особый интерес представляет собой размыв в подошве подпачки, прекрасно выраженный на гг. Сельбухра и Мендер, где кровля подпачки IV-1 уплотнена, разбита трещинами, пронизана наклонными или почти вертикальными ходами. Выше часто наблюдается прослой слабо песчанистого глауконитового мергеля с галькой известняков, кварцитопесчаников, кварца и основных-средних вулканитов. Мощность подпачки меняется от 1.5 до 8 м. В ней максимального

развития достигает комплекс макрофоссилий, состоящий из аммонитов, иноцерамов, двустворок, кораллов, брахиопод, морских ежей, зубов и позвонков акул. Здесь же встречена богатая флора, где установлено до 18 видов растений (Красилов, 1984).

Пачка V представлена ритмичным чередованием темно-серых мергелей (0,1-0,2 м) и светло-серых известняков (0,3-0,5 м). Мощность пачки колеблется от 8 до 12 м. Подпачка IV-2 содержит комплекс аммонитов зоны *Turrilites costatus* нижней части среднего сеномана. По ПФ подпачка IV-2 и пачка V принадлежат зоне *Rotalipora cushmani*, по известковому наннопланктону – зоне *Chiastozygus cuneatus*.

Верхняя граница сеноманского яруса проходит внутри литологически однородной карбонатной толщи (пачка VI), но может фиксироваться по перерыву, выраженному поверхностью твердого дна и маломощным горизонтом песчано-глауконитового мергеля (долина р. Бодрак) или галечным горизонтом (долина р. Альмы). В бассейне рек Качи и Бельбека, где разрез более полон, положение границы сеномана и турона в полевых условиях может быть установлено по присутствию горизонта битуминозных пород. Характерно повышенное содержание Сорг до 6,12–7,2%, тогда как во вмещающих известняках оно составляет десятые доли процента (Найдин, 1992; Найдин, Кияшко, 1994а, б; Fisher et al., 2005). Это позволило разделить отложения пачки VI на три подпачки (Алексеев и др., 1997, 2007). В подпачке VI-3 прослеживается несколько тонких прослоев темно-серых, почти черных крепких пиритизированных алевритистых известняков с остатками рыб, радиоляриями и кальцисферулидами. В пачке VI практически не содержится макрофауны так что доказательством возраста пород служат только остатки микрофоссилий (фораминиферы, радиолярии, нанопланктон). По этим данным подпачки VI-1 – VI-3 (нижняя часть) принадлежат отложениям верхнего сеномана, в то время как отложения подпачки VI-3 (верхняя часть) следует относить уже к нижнему турону. Для разрезов верхов сеномана характерны микросбросы и оползневые деформации, что свидетельствует о возможном конседиментационном растяжении бассейна (Gale et al., 1999; Никишин и др., 2006).

Палеогеография. Литологические и палеонтологические особенности сеноманских отложений свидетельствуют об их накоплении во время развивающейся трансгрессии в относительно глубоком бассейне. Циклическое строение сеноманских отложений указывает на периодическое сокращение поступления терригенного материала, что возможно было связано как с климатическими флуктуациями, так и с кратковременными колебаниями уровня моря (Алексеев, 1989; Gale et al., 1999). В середине сеномана отмечается эпизод обмеления, приведший к подводной эрозии и образованию поверхности «hard ground» в кровле подпачки IV-2. В придонных водах периодически наблюдались обстановки дефицита кислорода, которые достигли максимума в конце сеномана (подпачка VI-3). Это явление приводило к обеднению не только комплексов бентосных фораминифер (БФ), но и к сокращению таксономического разнообразия ПФ: Varaboshkin et al., 2002; Алексеев и др., 2007; Кораевич, Vishnevskaya, 2016). Появление битуминозного горизонта в терминальном сеномане является отражением глобального бескислородного эпизода – ОАЕ 2.

Туронский ярус

В Юго-Западном Крыму туронские отложения сложены преимущественно известняками и не испытывают существенных фациальных изменений. Их мощность колеблется от 35-50 м до 10-15 м. Они часто бронируют квестовые уступы. В литологическом и структурном плане туронские отложения тесно связаны с сеноманскими. В наиболее полных разрезах граница сеномана и турона проходит внутри пачки VI, тогда как на северо-востоке района туронские отложения с размывом залегают на различных горизонтах сеномана. Там, где отложения турона перекрываются литологически близкими известняками коньякского яруса, его верхняя граница может быть определена только палеонтологически. К северу от долины р. Бодрак отложения коньякского яруса уничтожены сантонским размывом и в этом случае граница фиксируется четко.

В **нижнем туроне** может быть выделено 4 пачки, общая мощность которых составляет 25-40 м.

Отложения подпачки VI-3 описаны выше. Следует отметить ее крайнюю бедность остатками макрофоссилий. Мощность пачки от 0 до 4,5 м.

Пачки VII, VIII и IX представлены мелоподобными мергелями и известняками с тонкими прослоями зеленовато-серых глинистых мергелей. В неполных разрезах в основании пачек залегают песчанистые глауконитовые мергели. Основным отличием пачек VIII и IX является присутствие кремневых конкреций серого и коричневого цвета, различной формы и размеров. Мощность пачек составляет 25 – 60 м. Они бедны макрофоссилиями и содержат редкие остатки иноцерамов группы *Mytilodes labiatus* (Schlotheim). Верхняя пачка содержит раковины *Mytilodes hercynicus* Petracek. Отложения подпачки VI-3 принадлежат к верхней части зоны *Whiteinella archaeocretacea* (ПФ), остальные – к зоне *Dicarinella elata* (местный аналог зоны *Helvetoglobotruncana helvetica*: Кораевич, Кузмичева, 2002).

Верхнетуронские отложения пользуются широким распространением. Непрерывный переход от нижнего к верхнему турону фиксируется на пространстве от р. Бельбек до р. Бодрак. Они сложены микритовыми белыми крепкими известняками с многочисленными стилолитовыми швами пачки X. Местами породы содержат конкреции кремней. Известняки очень чистые (менее 2% нерастворимого остатка). Для пачки X характерен богатый комплекс макрофоссилий, состоящий из иноцерамов, брахиопод, морских ежей и более редких аммонитов. По иноцерамам здесь выделяются зоны *Inoceramus lamarcki* и *Mytilodes costellatus*. ПФ указывают на принадлежность пачки X к отложениям зоны *Marginotruncana pseudolinneiana*, известковый наннопланктон – к зоне *Tetralithus obscurus*.

Палеогеография. В раннем туроне морской бассейн наследовал параметры сеноманского. В середине туронского века начинается постепенное обмеление бассейна. К этому же времени приурочено формирование кремнистых конкреций, что указывает на рост продуктивности кремневого планктона. Донное население позднетуронского бассейна было таксономически более разнообразным и представляло собой иноцерамово-брахиоподовый палеобиоценоз (Алексеев, 1989).

Коньякский ярус

Отложения коньякского яруса слабо распространены в Юго-Западном Крыму из-за их размыва в позднесантонское время. Характерным признаком нижнеконьякских отложений является большое количество крупных раковин иноцерамов. Верхняя граница легко распознается по поверхности глубокого размыва.

Нижний подъярус представлен известняками пачки XI, белыми толстоплитчатыми с многочисленными стилолитовыми швами. Мощность от 0 до 25 м. Известняки содержат нижнеконьякский комплекс иноцерамов *Cremnoceramus deformis* Meek, *Tethyoceramus wandereri* Andert и других. Комплекс ПФ указывает на присутствие зоны *Marginotruncana coronata* (Кораевич, 2010).

Верхний подъярус (там, где он сохранился) представлен светло-серыми внизу и розоватыми сверху известняками со стилолитовыми швами и многочисленными прослоями зеленоватой глины пачки XII. Нижняя граница постепенная, верхняя всегда имеет эрозионный характер. Мощность от 0 до 15 м. Отложения пачки XII бедны макрофауной, но присутствие *Volviceras involutus* Sowerby является важным указанием на позднеконьякский возраст этой пачки.

Палеогеография. Ранний коньяк наследует характеристики позднетуронского бассейна. В позднем коньяке возможно некоторое углубление бассейна. Однако об изменении его границ и параметрах водной толщи ничего определенного сказать нельзя, так как отложения этого возраста были уничтожены сантонской трансгрессией. Вполне возможно, что это событие имело тектоническую природу. Существование интрасантонских или предкампанских вертикальных движений могло быть связано с кратковременной фазой тектонического сжатия, совпадавшей с субгерцинской фазой в Западной Европе (Никишин и др., 2006).

Сантонский ярус

Сантонские отложения пользуются ограниченным распространением и наиболее полно развиты на водоразделе рек Бельбека и Качи. Породы нижнего и нижней части верхнего подъяруса литологически и структурно связаны с подстилающими коньякскими отложениями (пачка XIII – нижний сантон, пачка XIV – низы верхнего сантона). Они представлены глинистыми известняками светло-зеленовато-серого цвета мощностью от 0 до 23 м (пачка XIII) и относятся к раннему сантону. Следует отметить присутствие *Sphenoceras cardissoides* (Goldfuss), а также аммонитов, остатков морских лилий и брахиопод. Отложения пачки XIV представлены глинистыми известняками с прослоями зеленовато-серых глин. В основании часто присутствуют известняковые конгломераты (до 5 м). Мощность от 0 до 18,5 м. Макрофоссилии редки и не дают указаний на возраст пачки. Условно она отнесена к позднему сантону.

Пачка XV представлена мелоподобными известняками с тонкими прослоями зеленоватых глин. Мощность от 0 до 26 м. Они содержат широко распространенные (не только в Крыму) остатки пелагических морских лилий – *Uinacrinus socialis* Grinnel и *Marsupites testudinarius* (Schlotheim). Единичными являются находки аммонитов. Комплекс фауны позволяет отнести эти отложения к верхнему сантону, а по ПФ – к нижней части зоны *Globotruncanites elevata* (граница сантона и кампана).

Палеогеография. Отложения сантона сохранились локально на водоразделе рек Бельбек и Кача. Литологические данные указывают на относительную глубоководность бассейна, породы содержат губково-иноцерамовый палеобиоценоз. Внутрисантонское эвстатическое понижение уровня моря привело к формированию структурного и стратиграфического несогласия, связанного с эрозией. Во второй половине позднего сантона седиментация началась на юго-западе, причем характеристики бассейна были унаследованы с коньякско-раннесантонского времени. В комплексах фораминифер ПФ составляют около 50%, что говорит об относительной глубоководности бассейна.

Кампанский ярус

Мощный и наиболее широко распространенный на площади комплекс слагают породы кампанского яруса. Они трансгрессивно залегают на породах разного возраста, вплоть до нижнемеловых. Кампанские отложения слагают склоны куэст, поэтому они плохо обнажены. По вещественному составу породы достаточно однообразны и представлены мергелями. В них выделено 4 пачки, три из которых относятся к нижнему и одна – к верхнему подъярусу. Пачки XVI, XVII и XVIII представлены чередованием мергелей (XVI), известняков с прослоями кила (XVII) и чередованием известняков и мергелей (XVIII). Мощность пачек от 20 до 90 м. В них содержатся редкие макрофаунистические остатки, в основном раковин иноцерамов, устриц, реже брахиопод и морских ежей. По ПФ пачки отнесены к зоне *Globotruncanites elevata*, а в верхней части разреза – к зоне *Globotruncana ventricosa*. Здесь же установлена зона *Arkhangelskiella specillata* (известковые нанофоссилии).

Отложения верхнего подъяруса представлены пачкой XIX, состоящей из светло-серых мергелей с примазками глинистого вещества по плоскостям напластования. Мощность пачки от 100 до 120 м. В нижней части пачки встречаются белемниты *Belemnitella mucronata* Schlotheim и крупные ядра аммонитов *Pachydiscus koeneni* Grossouvre. Для верхней части характерны находки *B. langei* Schatsky, *B. conica* Arkhangelsky, ядра аммонитов и брахиоподы. ПФ позволяют отнести пачку XIX к зоне *Contusotruncana mogzovae*, а известковый нанопланктон – к зоне *Broinsonia parca*.

Палеогеография. На протяжении кампанского века в Юго-Западном Крыму существовал относительно глубоководный бассейн, в котором накапливались карбонатно-глинистые осадки. Некоторое уменьшение глубины бассейна можно предположить для терминальной части кампана, когда осадки стали более карбонатными, а таксономическое разнообразие макрофоссилий увеличилось (Алексеев, 1989). Относительная глубоководность бассейна (около 200-300 м) подтверждается иноцерамовыми палеобиоценозами, присутствием нектонных организмов – аммонитов и белемнитов. В отдельные моменты широким развитием пользовались губки. ПФ

составляют не менее 30-40%, а иногда и больше. В начале кампана наблюдается присутствие пепловых горизонтов, связанных с развитием Малокавказско-Понтического вулканоплутонического пояса.

Маастрихтский ярус

Отложения маастрихтского яруса на всем протяжении второй гряды Крымских гор слагают среднюю часть крутых склонов куэст и гор-останцов, бронируемых известняками датского яруса. Они образуют ярко выраженную регрессивную последовательность, в которой выделяется пять пачек, согласно залегающих на мергелях верхнего кампана, и отделенных перерывом от отложений палеоцена.

Нижний маастрихт сложен пачками XX и XXI. Обе они представлены темно- и светло-серыми мергелями с богатым и разнообразным комплексом разнообразных двустворок. В пачке XXI присутствует пятнистое окремнение по скелетам кремневых губок. В стратиграфическом отношении важную роль играют находки аммонитов *Hoploscaphites constrictus* (Sowerby), *Hauriceras sulcatum* (Кнер), а также белемнитов *Belemnella lanceolata* (Schlotheim) в нижней части и *B. sumensis occidentalis* Birkelund – в верхней. Для отложений пачки XXI характерны находки *B. sumensis praearkhangelskii* Naidin, *Belemnitella junior* Nowak, а также ядра аммонитов *Phyllopachyceras surya* (Forb.). Общая мощность пачек достигает 60-80 м, сокращаясь к северо-востоку до 40-50 м. По ПФ пачки XX – XXI принадлежат зоне *Globotruncanita stuarti*, а по известковому нанопланктону – *Lithraphidites quadratus* – *Markalius nielsenae*.

Отложения верхнего маастрихта согласно залегают на мергелях нижнего маастрихта, разделяются на три пачки, и имеют мощность от 40 до 80 м. Пачка XXII представлена желтовато-серыми сильно алевритистыми мергелями с рассеянным окремнением мощностью от 25 до 50 м и содержит весьма обедненный комплекс макрофауны. В ней обнаружен богатый комплекс спор и фитопланктона, характерный для верхнего маастрихта Западной Европы (Заклинская, Найдин, 1985).

Пачка XXIII представлена глауконитовыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Мощность 20-30 м. Наиболее разнообразный комплекс донных беспозвоночных приурочен именно к данной пачке. Многочисленнее всего остатки двустворчатых моллюсков, особенно устриц; разнообразны мшанки, усонogie раки, брахиоподы. Встречаются белемниты *Neobelemnella kazimiroviensis* Skołodzowna.

Пачка XXIV состоит из желтовато-сиреневых алевритовых мергелей с многочисленными рострами белемнитов и крупными раковинами пектинид. Мощность от 0 до 5 м. ПФ дают возможность отнести пачки XXII-XXIV к зоне *Abathomphalus mayaroensis*, а по известковому нанопланктону в верхнем маастрихте выделяется зона *Nephrolites frequens*.

Палеогеография. Особенности вещественного состава пород и комплексы ископаемых организмов указывают на постепенное обмеление бассейна (увеличение роли терригенного материала, рост разнообразия сообществ донных организмов). Наименьшие глубины приходится на терминальную часть маастрихта, когда бассейн развивался в сублиторальных тепловодных условиях. Об этом свидетельствует богатый комплекс двустворок, который формировался под влиянием водных масс океана Тетис (Dhondt, 1999; Varaboshkin et al., 2003). Однако в конце маастрихтского века отмечается импульс углубления бассейна, фиксирующийся во многих разрезах Европы и западной части Азии (Alekseev, Кораевич, 1997). Граница маастрихта и дания на всей территории Юго-Западного Крыма связана с перерывом. В кровле маастрихта выделяется прекрасно выраженный «hard ground», выше которого наблюдается слой, обогащенный глауконитом и содержащий переотложенную фауну маастрихтского яруса, в т.ч. ростры белемнитов.

4.2. Нижний сеноман и особенности строения среднего сеномана в долине р.Кача

Отложения сеноманского яруса трансгрессивно залегают на породах верхнего альба и более древних отложениях. В основании присутствует слой, обогащенный глауконитом, мелкой галькой кварца, а также туфогенным материалом, что указывает на относительную близость вулканических аппаратов. Предполагается, что центры извержений располагались в районе Ломоносовского

массива в Черном море (недалеко от г. Балаклава), а также в Равнинном Крыму (Каркинитский грабен – см. рис. 1). Отложения нижнего сеномана содержат комплекс фораминифер зон *Thalmaninella globotruncanoides* – *Thalmaninella deeskei* (Кобаевич, 2010; Кобаевич, Хотылев, 2014; а также рис. 4.9, 4.10).

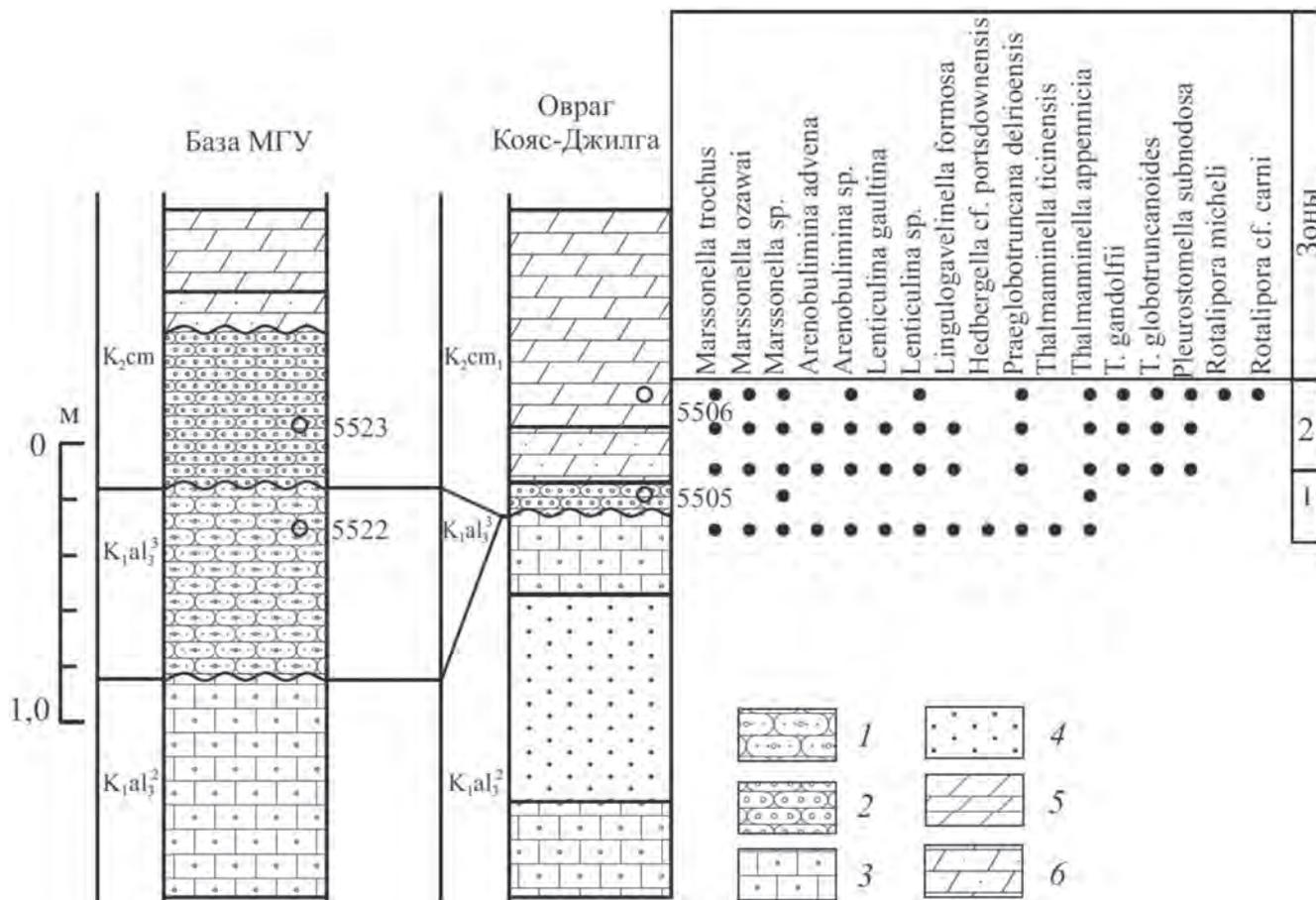


Рис. 4.9. Распространение планктонных и бентосных фораминифер в пограничных альб-сеноманских отложениях разрезов База МГУ и овраг Кояс-Джилга (южный склон г. Сельбухра): 1 — зона *Thalmaninella appenninica*, 2 — зона *Thalmaninella globotruncanoides*: 1 — зеленые глауконитовые песчаники с большим количеством туфового материала; 2 — песчаники рыхлые с большим количеством мелкогалечного материала; 3 — песчанистые известняки; 4 — песчаники глауконитовые крепкие, узловатые; 5 — мергели; 6 — мергели песчанистые (Кобаевич, Хотылев, 2014).

Между отложениями нижнего и среднего сеномана наблюдается перерыв в седиментации, имеющий широкое распространение. Впервые описанный английскими исследователями при строительстве Channel Tunnel (Hart, Tarling, 1974), он был отмечен во многих регионах мира (Алексеев, 1989; Varaboshkin et al., 2003; Hart, 2004; Nikishin et al., 2008; Wiese, 2009) и получил название “Mid-Cenomanian non-sequence”.

Отложения среднего сеномана представлены чередованием темно-серых мергелей (0,1-0,2 м) и известняков (0,3-0,5 м). Микроскопически породы пачки V сильно отличаются от предшествующих пачек практически полным отсутствием терригенной алевритовой и песчаной примеси. Наилучшим образом эти отложения обнажены в долине р. Качи и на южном склоне г. Сельбухра (рис. 4.11, 4.12), а также в русле р.Качи. Они практически не содержат остатков макрофауны, но зато охарактеризованы богатым комплексом ихнофоссилий (Барабошкин, Зибров, 2012), ПФ, БФ и нанопланктона (зоны *Rotalipora cushmani* и *Chyastozygus cuneatus*). Яркая выраженная ритмичность пачки V связывается с действием климатических циклов М. Миланковича.

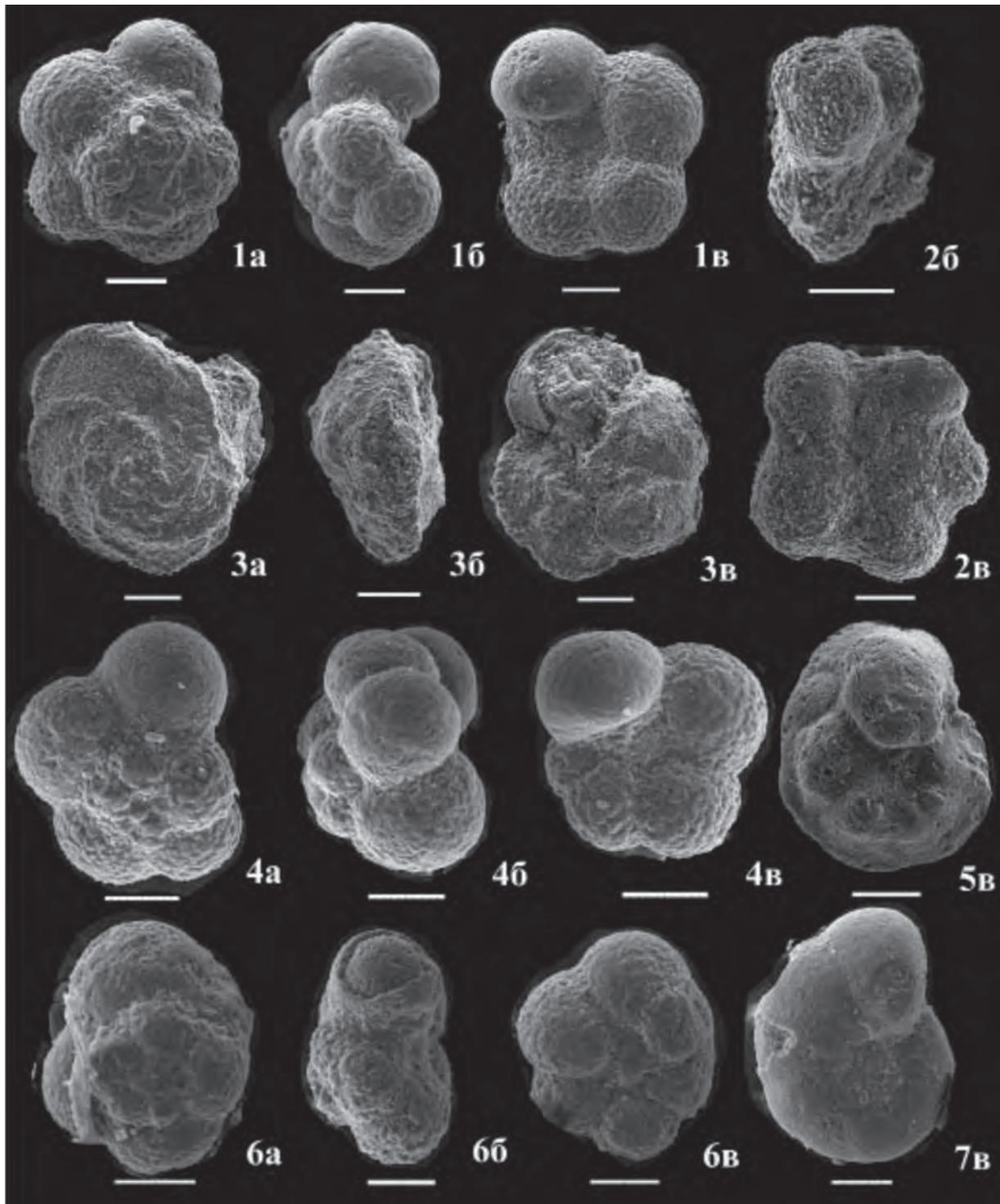
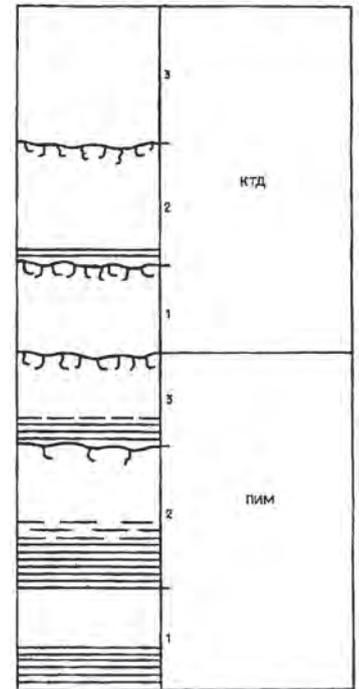


Рис. 4.10. Планктонные и бентосные фораминиферы из разрезов База МГУ, нижний сеноман (5), овр. Кояс-Джилга, нижний сеноман (7), и южного склона г. Сельбухра, средний сеноман (1-4, 6): 1а-1в, 4а-4в — *Whiteinella brittonensis* (Loebich et Tappan); 2б-2в — *Whiteinella aumalensis* (Sigal); 3а-3в — *Rotalipora cushmani* (Morrow); 5в — *Lingulogavelinella formosa* (Brotzen), разрез База МГУ, нижний сеноман; 6а-6в — *Whiteinella cf. paradubia* (Sigal); 7в — *Gavelinella baltica* (Brotzen). Линейка — 100 µm (Кобаевич, Хотылев, 2014).

Формированию известняков отвечали эпизоды более аридного климата с высокой продуктивностью эуфотической зоны, а формирование мергелистых прослоев происходило при гумидизация климата и увеличении переноса осадка из зоны шельфа в более глубокие части бассейна. Поэтому комплекс фораминифер представляет собой смесь более мелководных и относительно глубоководных форм.



А



Б

Рис. 4.11. А. Ритмично построенная пачка среднего сеномана в русле р. Кача. Фото Е.Е. Барабошкина, 2016 г. Б – Схема строения ритмично построенных пачек, отражающей циклы Миланковича («элементарные единицы ритмичности карбонатных толщ»): ПИМ — пара известняк — мергель; КТД — пласт карбонатной породы (мел, известняк, мергель), ограниченный поверхностями «твердого дна» (хардграундами); 1–3 – варианты полноты ритмов и выраженности в разрезе (Найдин, 2005).

4.3. Граница сеномана и турона. Строение битуминозного прослоя. Граница коньяка и сантона.

Выход битуминозных пород в овраге Аксу-Дере на границе сеномана и турона неоднократно описывался в литературе. В верхней части пачки VI (верхняя пачка сеномана, см. выше) прослеживается несколько тонких почти черных прослоев пиритизированных алевролитистых известняков с остатками рыб, радиоляриями и кальцисферулидами, с повышенным содержанием $C_{орг}$ до 6,12–7,2% (при фоновом содержании в доли процента). В пачке VI выделяется три подпачки. Наибольший интерес представляет подпачка VI-3, которая с размывом залегает на известняках средней подпачки и характеризуется повышенной глинистостью и песчаностью. Главная ее особенность - обогащение тонкодисперсным битуминозным органическим веществом (до 7,2%, рис. 4.12), что выражается в появлении пластов серого, черного и коричневого цвета (рис. 4.13). Эта подпачка получила название «аксудеринские слои» (Алексеев и др., 2007). Вышележащая пачка VII сложена белыми, мелоподобными, плитчатыми микритовыми известняками с тонкими прослойками зеленовато-серых, глинистых известняков и с крупными лепешковидными конкрециями серых кремней, расположенных по напластованию.

Анализ опубликованных данных по распределению фораминифер в интервале пограничных сеноман-туронских отложений Юго-Западного Крыма показал их значительное сходство с разрезами Англо-Парижского бассейна, других районов Европейской провинции, и даже с разрезами Средиземноморской провинции.

Последовательность планктонных зон, а также их сопоставление с макропалеонтологическим делением и делением по нанопланктону показаны на рис. 4.14-4.15.

Aksudere

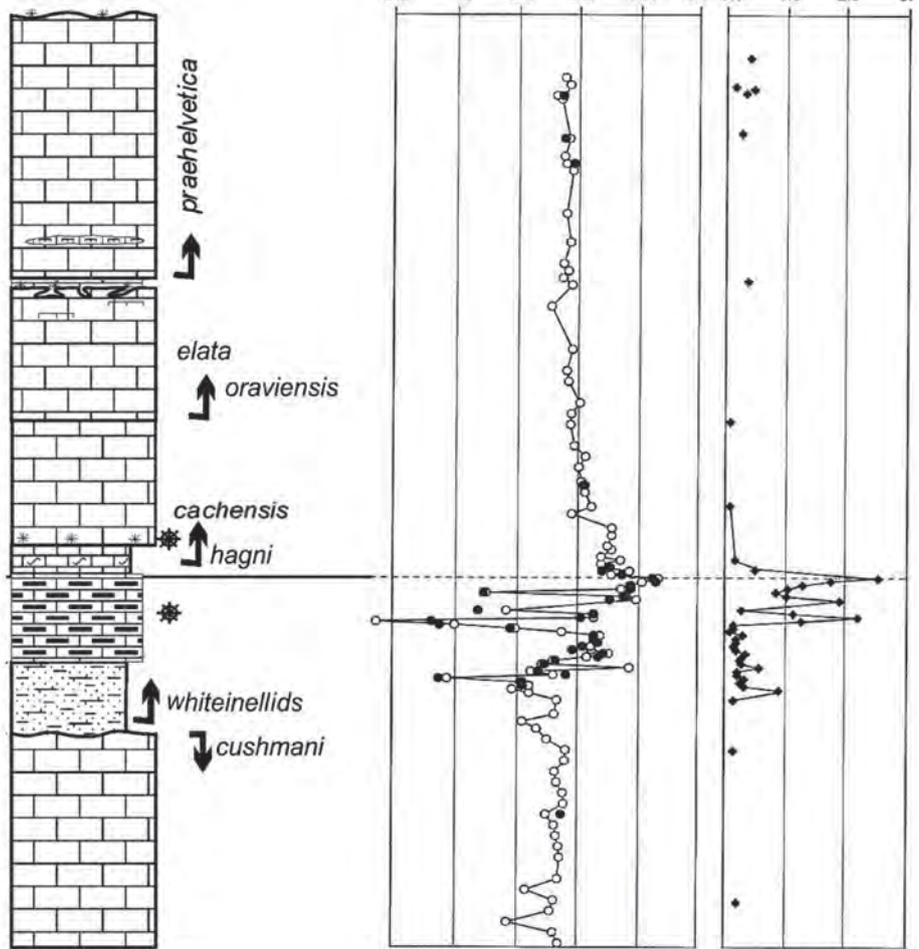


Рис. 4.12. Изотопные характеристики и ПФ - биособытия пограничного сеноман-туронского прослоя в овраге Аксу-Дере (Кораевич, Vishnevskaya, 2016; геохимия по Fisher et al., 2005).



Рис. 4.13. Черный битуминозный прослой в кровле пачки VI-3 в разрезе Аксу-Дере. Фото Е.Е. Барабошкина, 2016 г.

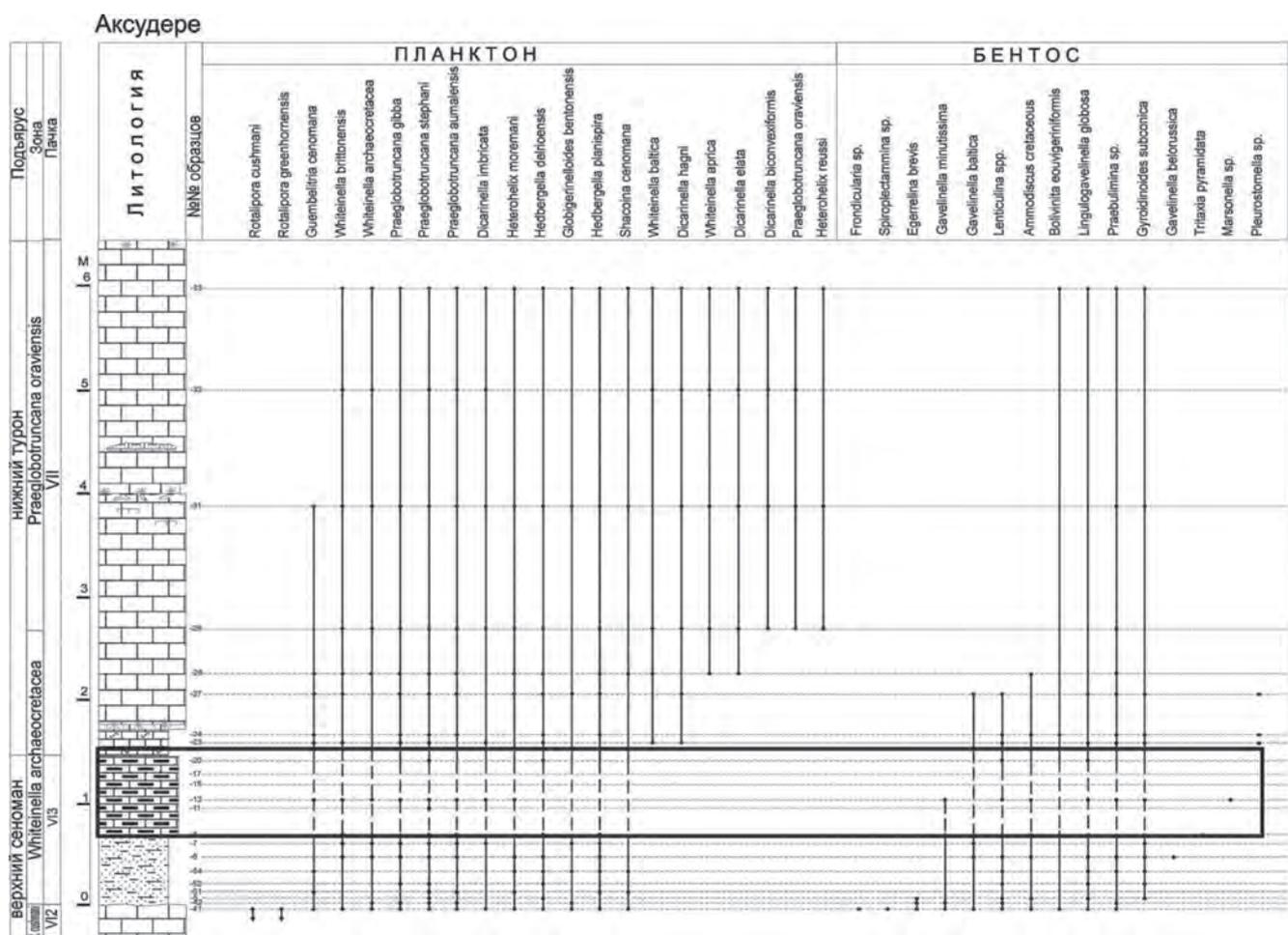


Рис. 4.14. Распределение фораминифер в разрезе Аксу-Дере. Видно резкое сокращение таксономического разнообразия фораминифер в битуминозном прослое (Кузмичева, 2000).

Изучение строения разрезов, распространения ПФ и других групп микро- и макрофауны в сеноман-туронских отложениях Юго-Западного Крыма, позволяет выделить события, соотнести их с соответствующими интервалами разреза, и провести дробную внутризональную корреляцию (рис. 4.14, 4.15):

- 1 – вымирание *Rotalipora*, совпадающее с кровлей подпачки VI-2;
- 2 – появление поверхности твердого дна в кровле подпачки VI-2;
- 3 – обеднение комплекса ПФ, совпадающего с нижней частью подпачки VI-3, представленной сильно глинистыми известняками;

4 – практически полное исчезновение ПФ и БФ, появление в разрезах уровней, обогащенных радиоляриями в верхней части подпачки VI-3, представленной темноокрашенными битуминозными глинистыми известняками, пиритизированными, тонкослоистыми с *Chondrites*, и остатками рыб. Здесь же наблюдается положительный сдвиг $\delta^{13}\text{C}$ и наибольшие концентрации органического вещества.

5 – расцвет крупных *Whiteinella* и появление *Dicarinella hagni*, который совпадает с нижней частью пачки VII, представленной биотурбированными известняками. На этом же уровне происходит появление *Quadrum gartneri*. В разрезе Сельбухра именно здесь встречен единственный экземпляр *Mytiloides* ex gr. *labiatus-mytiloides*;

6 – появление *Dicarinella elata* и *Praeglobotruncana oraviensis*, расцвет и разнообразие дикаринелл, увеличение количественного и таксономического разнообразия фораминифер, которое происходит в более высоких слоях пачки VII, представленной светлыми известняками, иногда окремнелыми, с незначительной терригенной примесью. Здесь же отмечается уровень с обилием *Alievium superbum*, а в разрезе Аксу-Дере многочисленных отпечатков *Mytiloides* ex gr. *labiatus-mytiloides*.

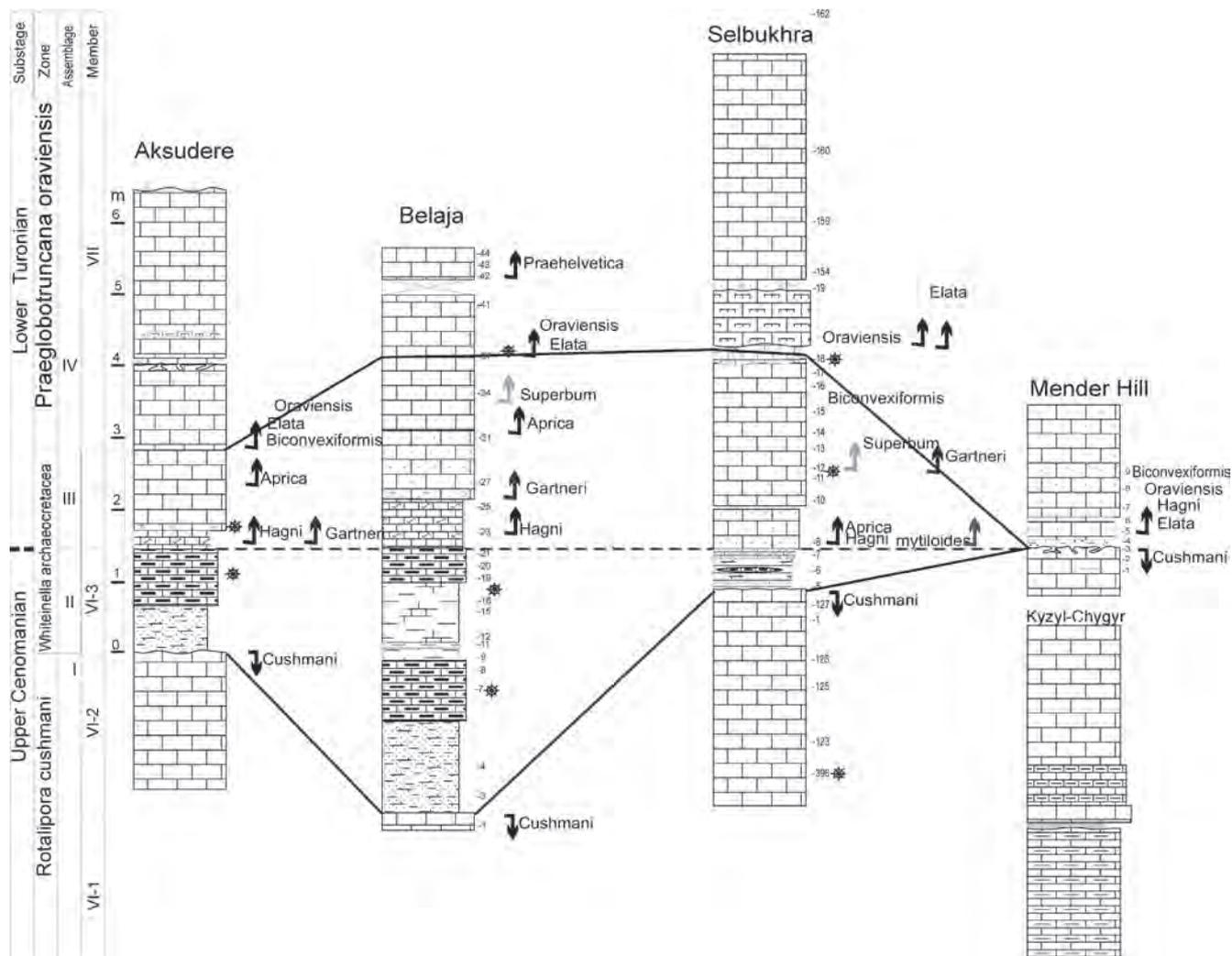


Рис. 4.15. Основные биособытия на границе сеномана и турона в разрезах Юго-Западного Крыма (по Кораевич, Kuzmicheva, 2002; Алексеев и др., 2007; Кораевич, Vishnevskaya, 2016).

Туронские и коньякские отложения представлены однообразными известковистыми мергелями и известняками с многочисленными остатками макрофауны мощностью до 15-30 м. Для туронских отложений характерно присутствие кремневых конкреций различного цвета и формы. Отличительным признаком коньякского яруса является наличие большого количества раковин крупных иноцерамов.

В долине р. Качи в кровле коньякских отложений присутствует разрыв, выше которого лежат алевроитовые мергели верхней части верхнего сантона (рис. 4.17) с остатками пелагических бесстебельчатых морских лилий – *Uintacrinus socialis* Grinnel и *Marsupites testudinarius* (Schlotheim).

В региональном плане между коньяком и поздним сантоном имела место эпоха подводного размыва, отдельные территории, возможно, полностью осушались (например, на Новоселовском поднятии). Предкампанские (интрасантонские) вертикальные движения были обусловлены кратковременной фазой тектонического сжатия (субгерцинская фаза складчатости в Западной Европе: Никишин и др., 2006).

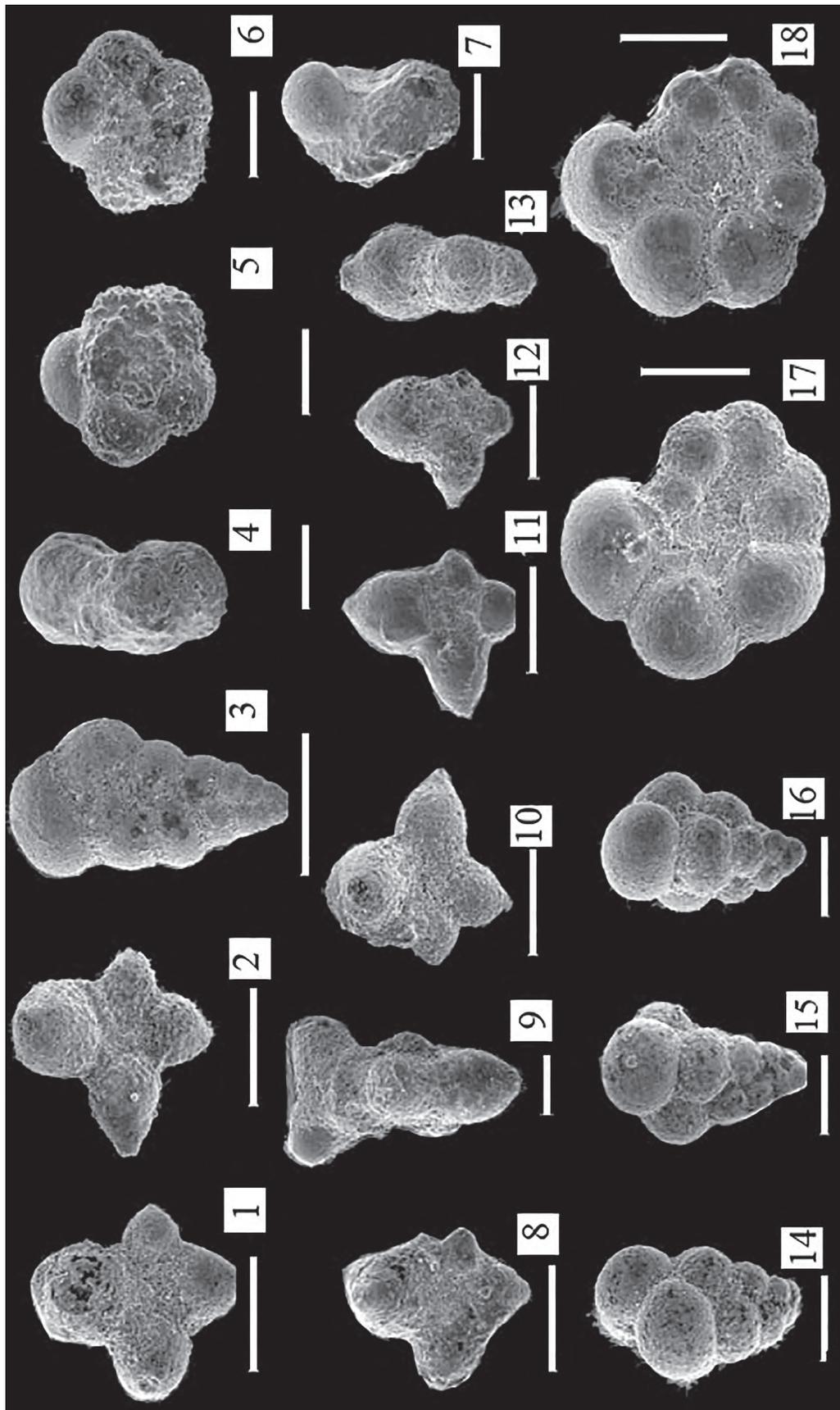


Рис. 4.16. Фиг. 1-18 – фораминиферы, характерные для битуминозного прослоя (Кузмичева, 2000, с изменениями); фиг. 1, 2, 8, 10, 11 – *Schackoia cenomana* (Schacko) – боковая сторона; 13 – *Schackoia cenomana* (Schacko) – периферический край; фиг. 9 – *Schackoia multispinata* Cushman et Wikenden; фиг. 3. – *Heterohelix moremani* (Cushman); фиг. 4, 5, 6, 7 – *Whiteinella brittonensis* (Loeblich et Tarran); 5 – вид с дорзальной стороны; 6 – вид с вентральной стороны; 4, 7 – вид с периферического края; фиг. 14, 15, 16 – *Guembilitria cenomana* Keller; 17, 18 – *Globigerinelloides bentonensis* Morrow. Масштабная линейка 100 μ m.



Рис. 14.17. Граница коньяка и сантона в овраг. Аксу-Дере. Граница представлена ожелезненной поверхностью твердого дна. Фото Е.Е. Барабошкина, 2016 г.

4.3. Нижний кампан в районе д. Кудрино. Киловые глины

Характерной особенностью нижнего кампана является присутствие в его средней и верхней частях одного или нескольких пластов монтмориллонитовых глин, которые достигают максимальной мощности (до 1,3 м) в районе г. Симферополя. Эти глины обнажены в д. Кудрино, в долине р. Качи (рис. 4.18-4.19).

Здесь в заброшенном карьере наблюдается толща мергелей кампана, в которой содержатся прослой глины серовато-зеленого и яблочно-зеленого цвета, чистых, слабо известковистых, неслоистых, мылких на ощупь. Крымское название этих глин «кеффекелит», «кеффекилит», «кеффекил», «кеффекиль», что означает «кил (глина) из Кафы» (средневековое название Феодосии). Мощность прослоев в нижней части разреза 0,2-0,4 м. Вверх по разрезу наблюдается нарастание известковистости, изменение цвета до бежево-белого, появление обломочного материала алевритовой размерности и уменьшение мощности прослоев до 2-4 см. Проведение рентгенофазового анализа показало, что глинистый минерал на 100% представлен бейделлитом. Электронная микроскопия не выявила каких-либо псевдоморфоз смектита по зернам плагиоклазов или амфиболов; порода однородная, с характерным для смектитов листоватым строением (Никишин и др., 2013). Однако в предыдущих исследованиях (Лебединский и др., 1962) были обнаружены реликты вулканического стекла, биотита и санидина, которые указывают на происхождение этих глин за счет вулканических пеплов.

Выветривание пеплов и их преобразование в киловые глины происходило на дне бассейна, в относительно глубоководных условиях, о чем свидетельствуют комплексы ПФ (рис. 4.20-4.21).



Рис. 4.18. Общий вид обнажения кампанских мергелей с прослоями килowych глин в старом карьере на окраине д. Кудрино. Фото Е.Е. Барабошкина, 2016 г. Рамкой показано место фотографии на рис. 4.19.



Рис. 4.19. Прослой «киловых» глин внизу, яблочно-зеленого цвета, сверху обычные кампанские мергели. Фото Е.Е. Барабошкина, 2016 г. Положение шурфа см. на рис. 4.18.

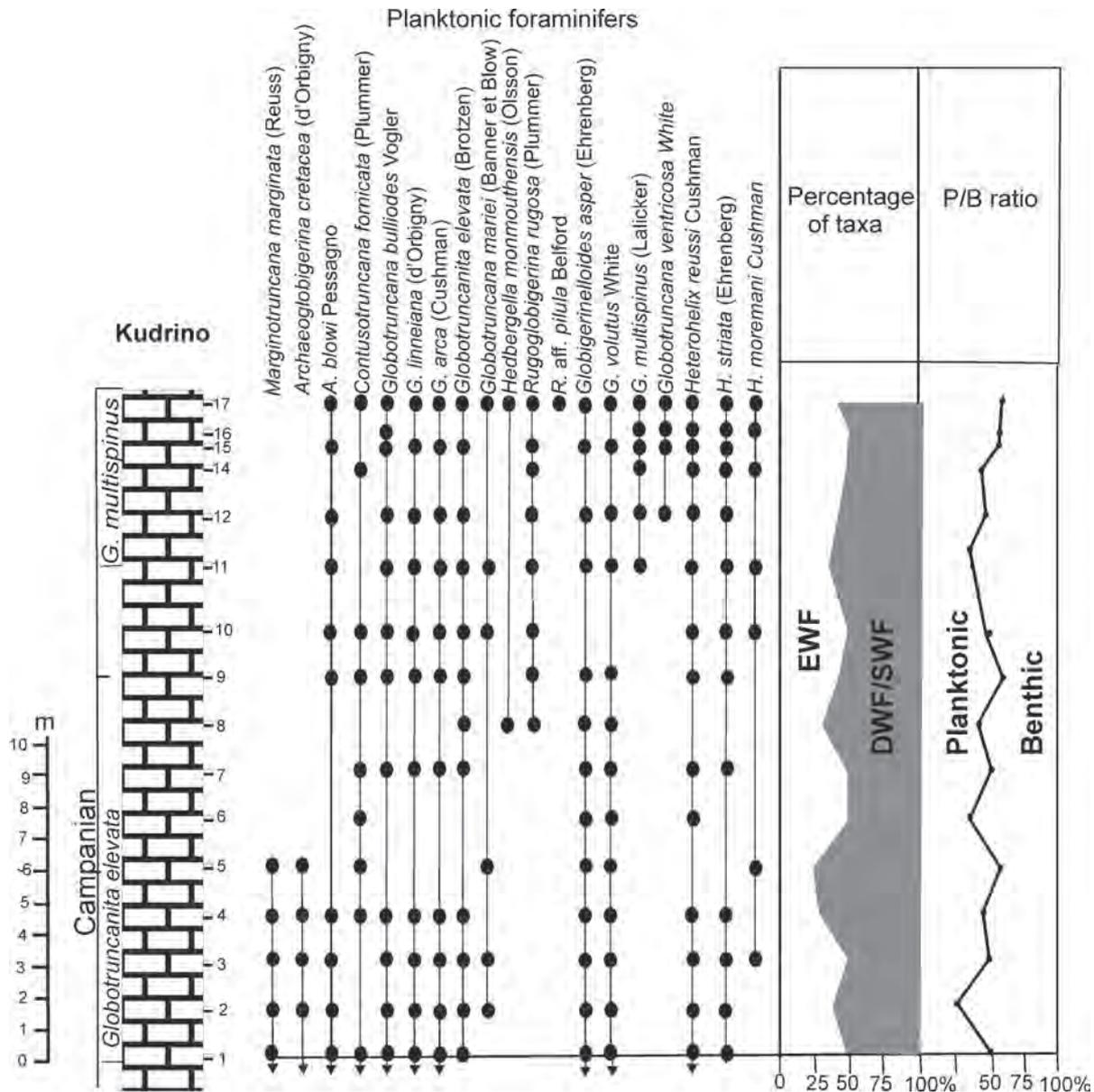


Рис. 4.20. Распределение ПФ в разрезе Кудрино (выше прослоя киловых глин). В двух первых колонках показано соотношение относительно глубоководных (SWF/DWF) и мелководных (EWF) ПФ, а также соотношение ПФ и БФ. Все указывает на относительно существенную глубину бассейна (внешний шельф - верхняя часть склона: Коравич, Vishnevskaya, 2016).

Проявление вулканических процессов в Крыму, хотя и не было постоянным, но характерно для альба - позднего мела. Изучение шлифов, состава вулканитов разного возраста позволяет сделать следующие выводы.

- (1) позднеальбский вулканический материал поступал из района Ломоносовского массива и Каркинитского грабена;
- (2) сеноманский пепловый материал поступал по воздуху из тех же районов, а также из района вулканической дуги Восточные Понтиды-Транскавказье (рис. 4.22);
- (3) кампанский пепловый материал поступал по воздуху из района вулканической дуги Понтид.

Любопытной представляется взаимосвязь между проявлениями вулканизма и дизоксией / аноксией в позднемеловом бассейне Крыма (рис. 4.23).

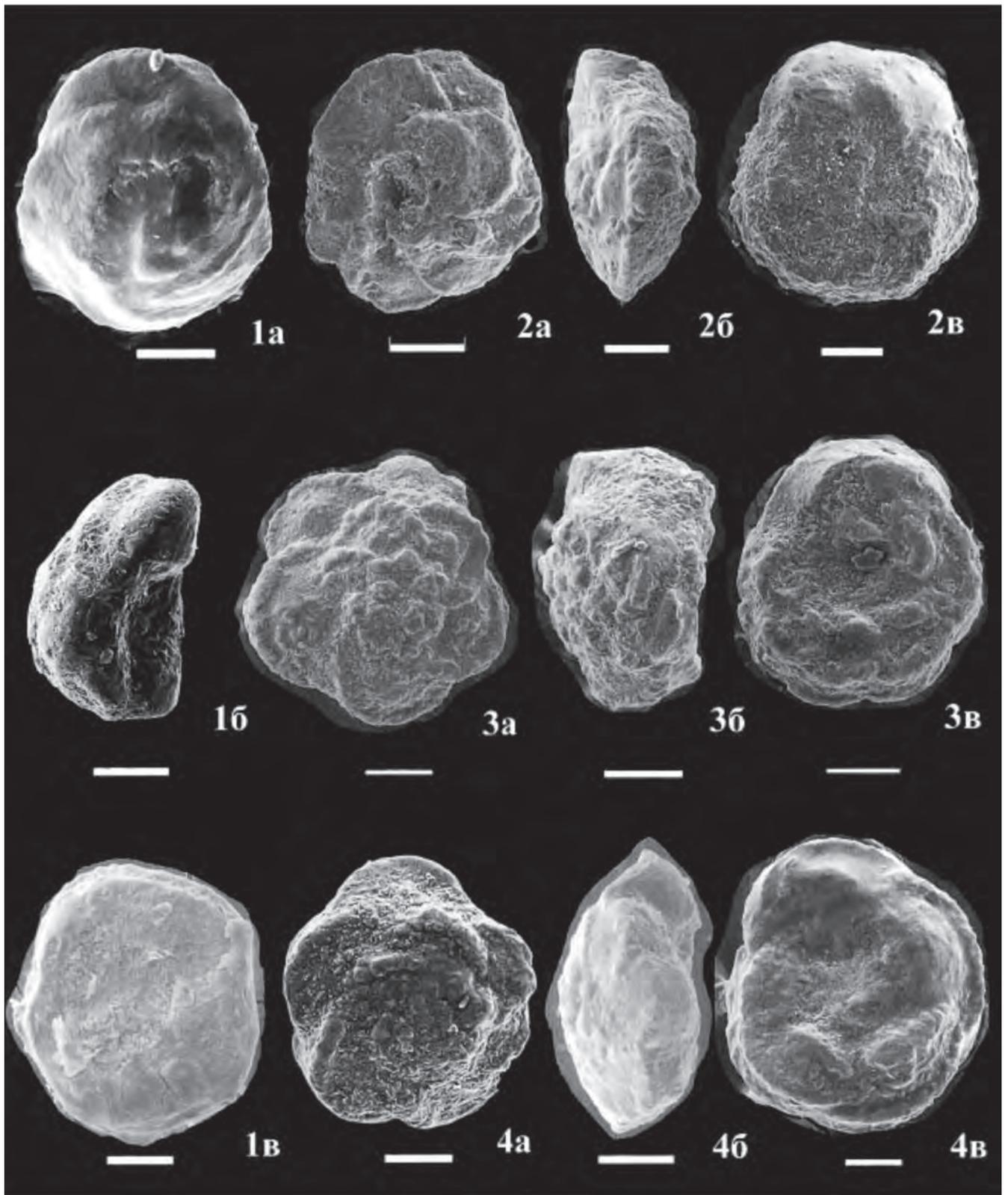


Рис. 4.21. Планктонные фораминиферы из разреза Кудрино, образец из карьера киловых глин (средний кампан): 1а–1в — *Contusotruncana fornicata* (Plummer); 2а–2в — *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez); 3а–3в — *Globotruncana arca* (Cushman); 4а–4в — *Globotruncana ventricosa* White; черная линейка 100 µm (Кораевич, Vishnevskaya, 2016).

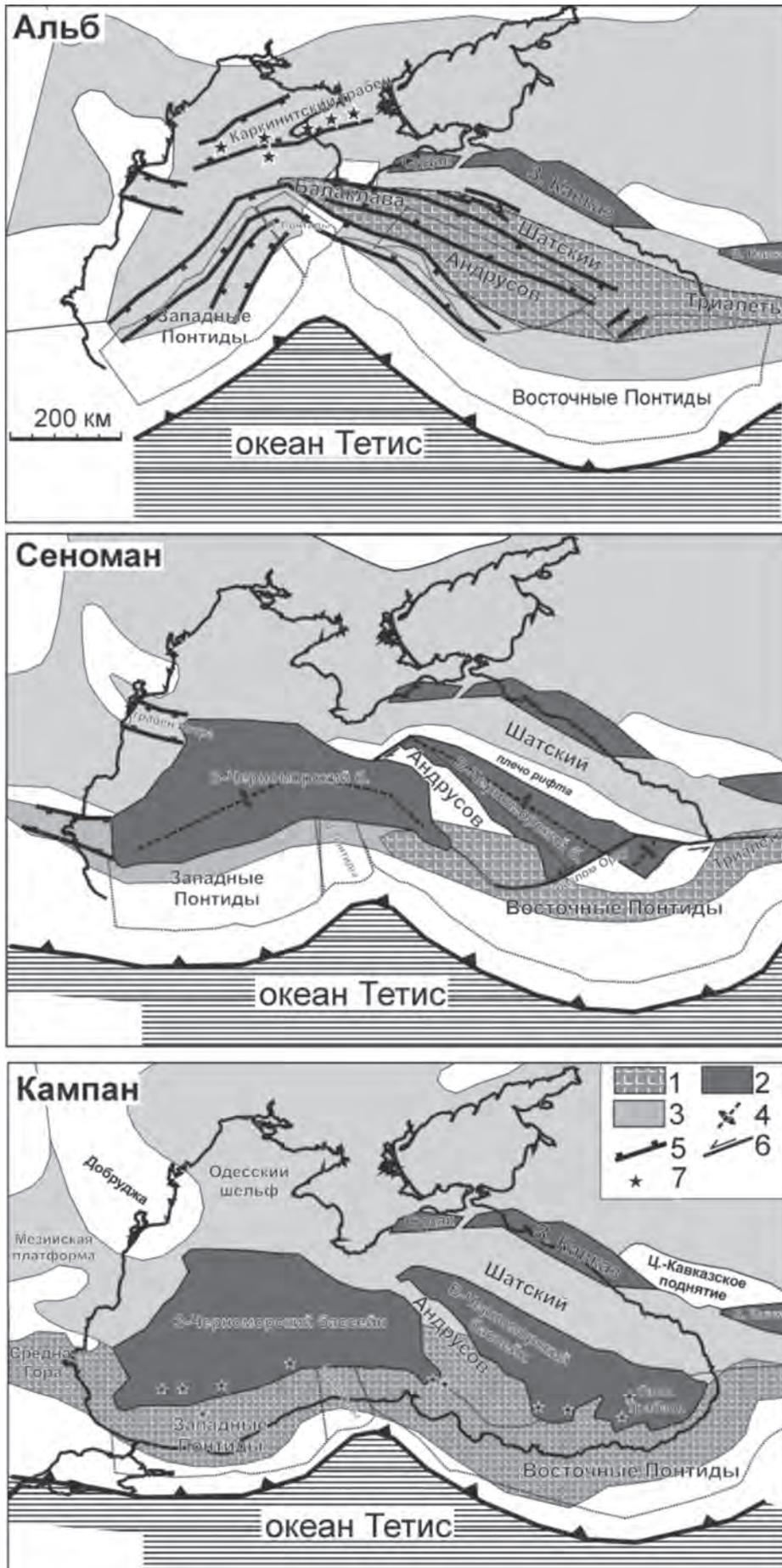


Рис. 4.22. История образования бассейна Черного моря и меловых вулканических поясов. Показаны реконструкции для альба, сеномана и кампана. 1 – вулканические пояса, 2 – глубоководные бассейны с океанической или утоненной рифтингом континентальной корой, 3 – осадочные бассейны, 4 – оси рифтинга или спрединга океанической коры, 5 – сбросы, 6 – сдвиги, 7 – отдельные вулканы. На карте для альба показаны Судакский, Западно-Кавказский и Восточно-Кавказский глубоководные трои (келловей - поздняя юра) (Никишин и др., 2013).

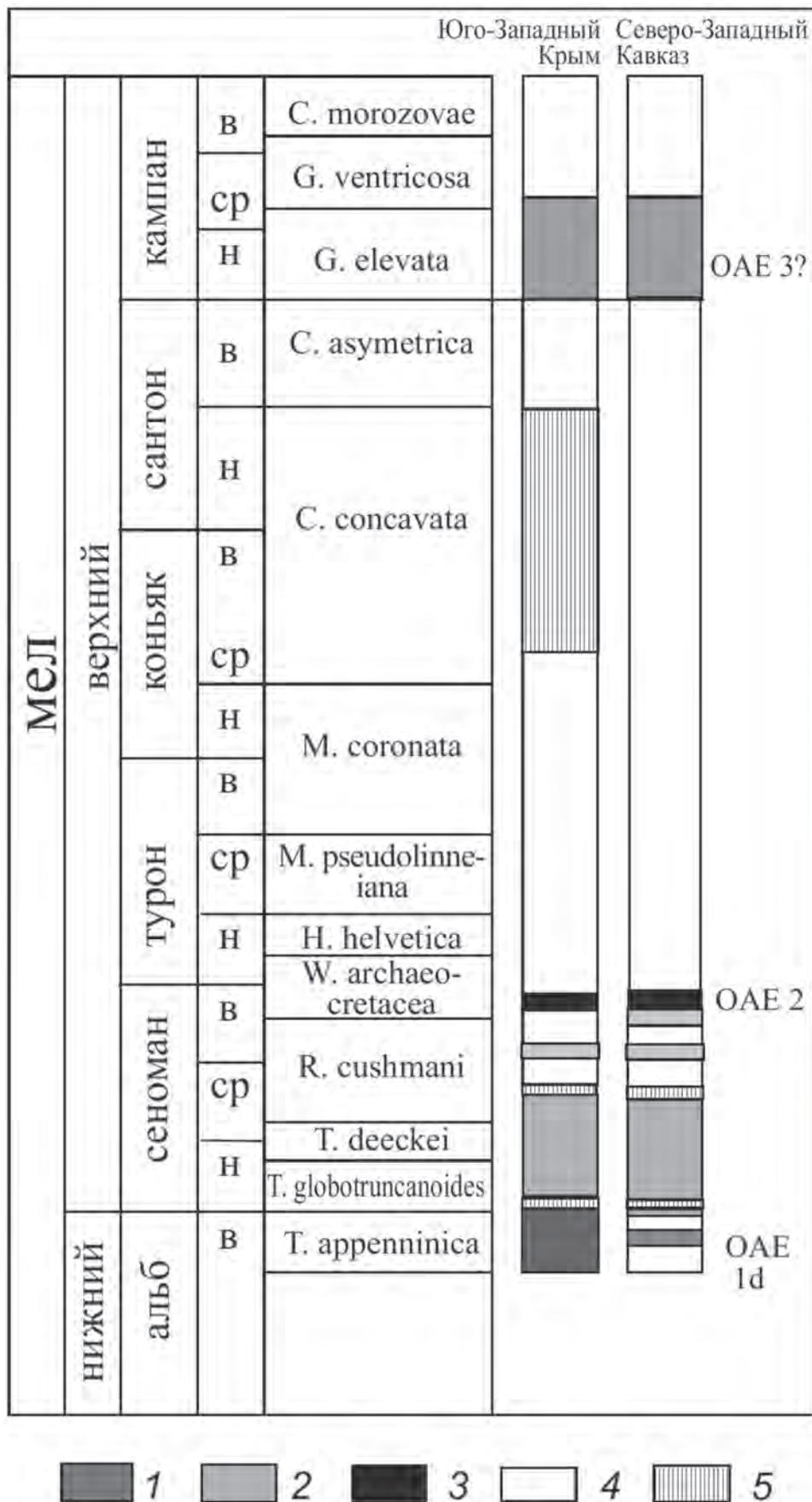


Рис. 4.23. Интервалы разреза с проявлениями вулканической деятельности в разрезах Юго-Западного Крыма и Северного Кавказа: 1 — интервалы, содержащие туфы и вулканогенно-осадочные породы; 2 — интервалы с бентонитами; 3 — карбонатные породы без видимых проявлений вулканической деятельности; 4 — битуминозные прослои, отвечающие дизоксическим обстановкам; 5 — перерывы (Кобаевич, Хотылев, 2014).

**ЭКСКУРСИЯ 5А.
БАССЕЙН р. БЕЛЬБЕК. РАЗРЕЗ БЕРРИАСА КАБАНЬЕГО ЛОГА,
МОНАСТЫРЬ ЧЕЛТЕР-КОБА**

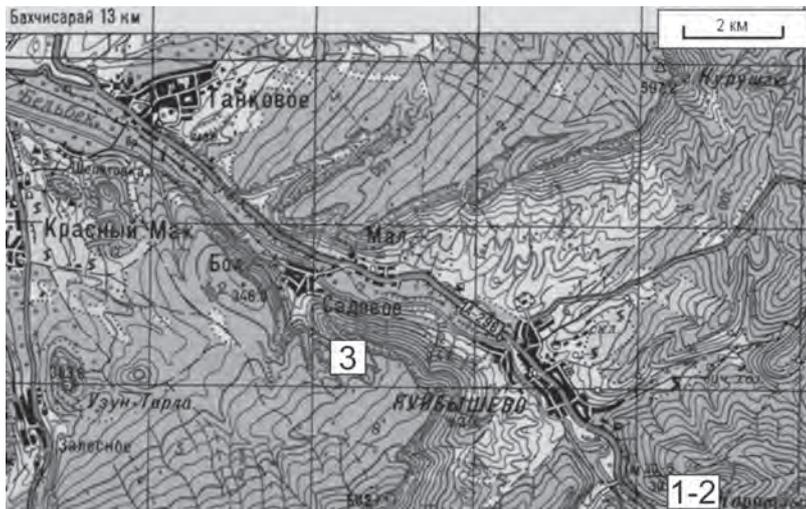


Рис. 5а.1. Схема расположения экскурсионных объектов в долине р. Бельбек. 1 – разрез берриаса в логу Кабаньем, 2 – Ульяновский биогерм, 3 – монастырь Челтер-Коба.

Долина р. Бельбек – одна из самых живописных в Крыму. Река прорезает вторую гряду Крымских гор, образуя знаменитые «Бельбекские ворота» (рис. 5а.2). Длина р. Бельбек 63 км, начинается она на Ай-Петринском массиве. В бассейне р. Бельбек широко распространены берриасские отложения, которые хорошо обнажены на правом борту реки в районе сел Куйбышево и Голубинка, в логах Кабаньем, Сбросовом, Студенческом, Ореховом, на склоне горы Каратлых и в русле р. Бельбек, а также в окрестностях с. Солнечноселье, на склоне горы Керменчик (рис. 5а.1, 5а.3, 5а.4). В тектоническом отношении район находится на юго-западном обрамлении Качинского антиклинального поднятия, в ядре которого обнажаются сложно дислоцированные флишевые породы верхнетриасово-нижнеюрской таврической серии. Берриасские отложения, входящие в состав верхнего мел-палеогенового структурного этажа, залегают моноклинально с общим северо-западным падением под углом 10-15°. Для отложений характерны сильная и быстрая фациальная изменчивость, резкие изменения мощностей литостратиграфических подразделений на небольших (сотни метров) расстояниях. Берриасские отложения бассейна р. Бельбек характеризуются своеобразным типом разреза, отличающимся от других районов Горного Крыма (Аркадьев и др., 2012). Они залегают на нижнеюрских с резким структурным несогласием. Это трансгрессивный комплекс, образованный терригенными и карбонатными породами. Литостратиграфическое расчленение отложений уточнено В.В. Аркадьевым (2007).

Разрез Кабаний лог

В логу Кабаньем, расположенном примерно в 1,5 км выше села Куйбышево по течению реки, находится один из наиболее полных и хорошо изученных разрезов берриасского яруса в Юго-Западном Крыму. От устья лога Кабаний нужно пройти 300 метров вверх по его тальвегу и подняться на правый борт, где откроется большое обнажение (рис. 5а.4).

Здесь снизу вверх вскрываются (рис. 5а.5):

Бельбекская толща. Нижний контакт толщи с породами таврической серии закрыт. Верхняя часть толщи представлена полимиктовыми конгломератами красновато-серого и бурого цвета с песчано-глинистым цементом, местами ожелезненным. Галька угловатая, полуугловатая, неотсортированная (0,3-10 см), в составе которой преобладают кварц, темноцветные песчаники и алевролиты, редко – известняки и кремни, единичны изверженные породы и метаморфические сланцы. Иногда встречаются валуны до 20 см в диаметре. В верхней части толщи среди конгломератов появляются линзы желтых грубозернистых полимиктовых песчаников мощностью до 3 м. Верхний контакт конгломератов неровный, размытый.



Рис. 5а.2. Долина реки Бельбек. Фото В.В. Аркадьева.

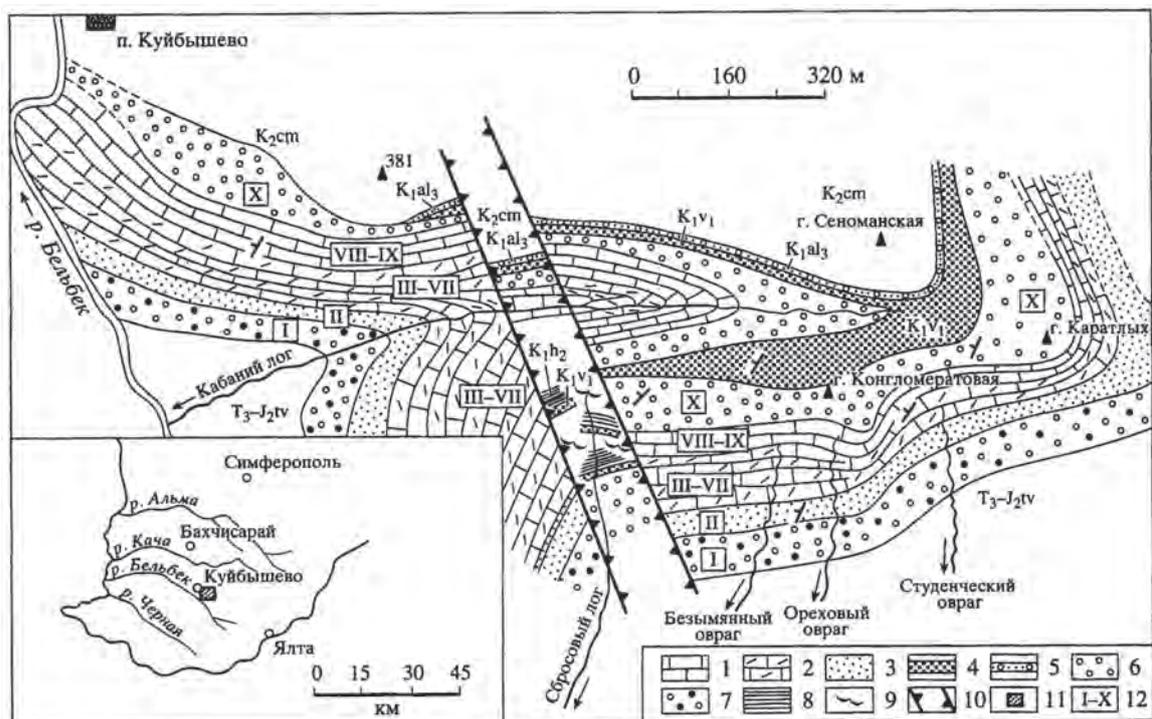


Рис. 5а.3. Схема распространения нижнемеловых отложений на правобережье р. Бельбек (Янин, Барабошкин, 2000). 1, 2 – известняки: 1 – органогенно-обломочные и биогермные, 2 – микрофитолитовые, детритусовые и песчанистые; 3 – переслаивание рыхлых и плотных песчаников; 4 – пудинговые песчаники; 5 – глауконитовые песчаники с галькой; 6, 7 – конгломераты: 6 – преимущественно кварцевые, 7 – полимиктовые; 8 – глины с аптихами; 9 – оползневой рельеф; 10 – полоса грабена; 11 – район исследований; 12 – номера выделенных пачек. Индексы обозначают: K_2st – сеноманский ярус, K_1al_3 – верхнеальбский подъярус, K_1h – готеривский ярус, K_1v – валанжинский ярус, T_3-J_1tv – таврическая серия.



Рис. 5а.4. Общий вид разреза Кабаний лог. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2003 г.

Органические остатки в конгломератах крайне редки. Г.Ф. Вебер (1937) указала на находку отпечатка аммонита, близкого к *Perisphinctes transitorius* Opp., на основании которой она считала конгломераты верхнеюрскими, однако это не подтвердилось последующими исследованиями. По данным А.Г. Кравцова (Кравцов, Шалимов, 1982), в цементе конгломератов в логу Ореховом встречены остатки двустворок *Myophorella loewinson-lessingi* (Renng.). В цементе конгломератов, выходящих в русле р. Бельбек в районе лога Ульяновского, в 1992 г. В.В. Аркадьевым найдены остатки коралла *Axosmia kobyi* (Ang. d'Oss.). У с. Голубинка, по данным Б.Т. Янина и Е.Ю. Барабошкина (2000), встречены фораминиферы *Hoeglundina caracolla caracolla* (Roem.), а в линзе глин в кровле конгломератов в логу Кабаньем найдены фораминиферы *Lenticulina* ex gr. *macra* Gorb., *Trocholina alpina* Leup., *Epistomina caracolla caracolla* (Roem.). Все эти формы не являются типичными лишь для берриаса, поэтому конгломераты к берриасу отнесены условно, главным образом на основании их залегания ниже слоев с *Dalmasiceras*.

Мощность толщи достигает 30-40 м.

Выше залегает **свита бечку**. Из разреза свиты В.В. Аркадьевым и Т.Н. Богдановой (Богданова, Аркадьев, 1999) определены два комплекса аммонитов, характеризующие зону *occitanica* (подзону *tauricum*) и зону *boissieri* (подзону *euthymi*).

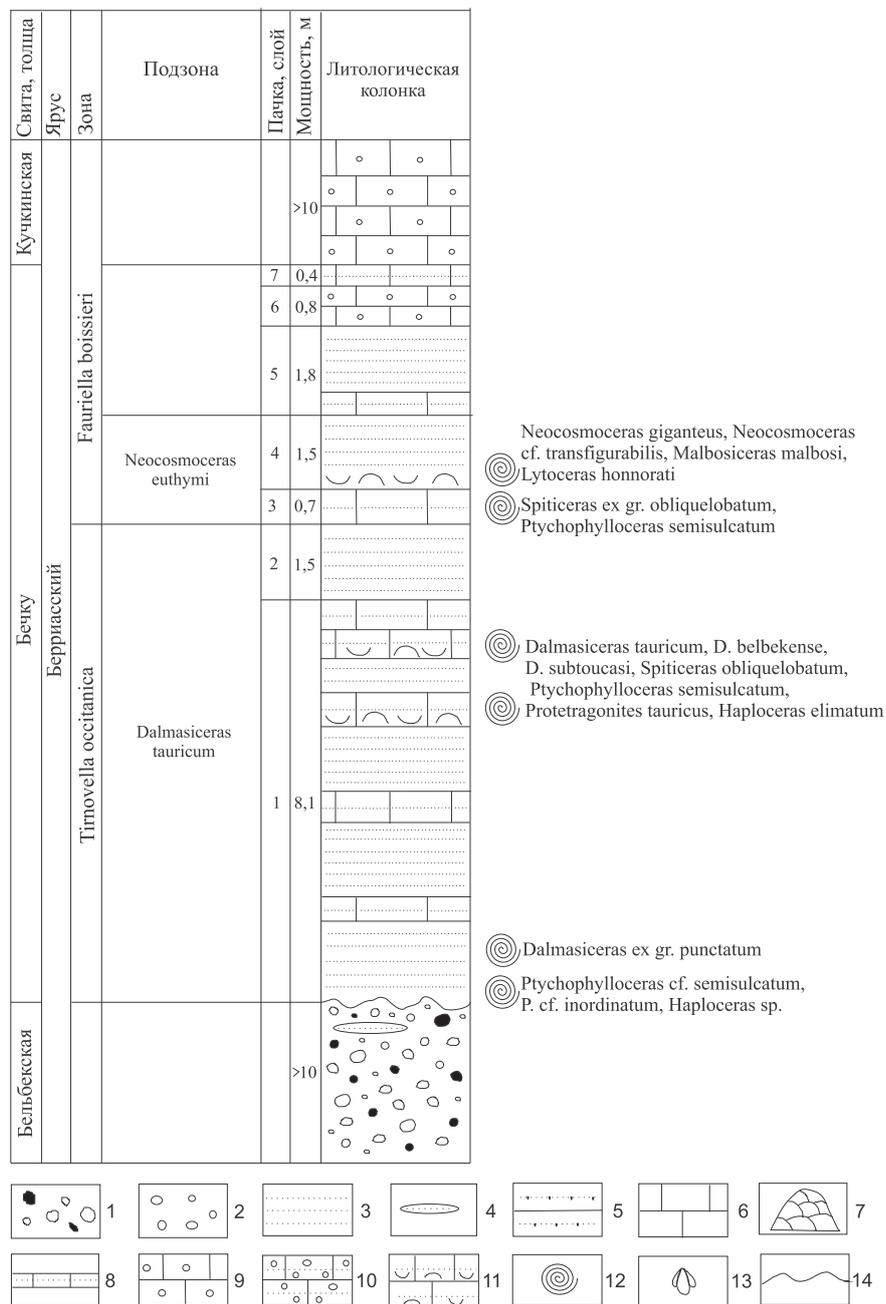


Рис. 5а.5. Разрез берриасских отложений в логу Кабаньем (бассейн р. Бельбек) (Аркадьев и др., 2012). Условные обозначения к рисункам 5а.5, 5а.6. 1 – конгломераты полимиктовые, 2 – конгломераты кварцевые, 3 – песчаники, 4 – линзы песчаников, 5 – песчаники глауконитовые, 6 – известняки, 7 – биогермы кораллово-водорослевые, 8 – песчаники известковистые, 9 – известняки онколитовые, 10 – известняки онколитовые гравийно-галечные, 11 – песчаники известковистые - ракушечники, 12 – находки аммонитов, 13 – находки брахиопод, 14 – стратиграфические несогласия.

Зона Tirnovella occitanica. Подзона Dalmasiceras tauricum

1. Пачка переслаивания рыхлых и более плотных известковистых мелкозернистых зеленовато-серых песчаников. Степень известковистости возрастает снизу вверх по разрезу. У основания пачки найдены аммониты: *Ptychophylloceras* cf. *semisulcatum* (d'Orb.), *P. cf. inordinatum* (Touc.), *Haploceras* sp. В 1 м выше подошвы обнаружен *Dalmasiceras* ex gr. *punctatum* Djan. В интервале 5,1-8,0 м от подошвы пачки найдены *Ptychophylloceras semisulcatum* (d'Orb.), *Protetragonites tauricus* (Kulj.-Vor.), *Haploceras elimatum* (Opp.), *Dalmasiceras tauricum* Bogd. et Ark., *D. belbekense* Bogd. et Ark., *D. subtoucasi* Bogd. et Ark., *Spiticeras obliquelobatum* (Uhl.) (фототабл. 5а.1).

Кроме аммонитов, эта пачка содержит многочисленные остатки двустворок *Gervillaria allaudiensis* (Math.), *Gervillella anceps* Desh., *Protocardia sphaeroidea* (Forb.), *Cucullaea gabrielis* Leym., *Sphaera belbekensis* Yanin, *Antiquilima dubisiensis* Pict. et Camp. и др.; гастропод *Ampullospira cossmanni* (Pčel.), *Jaccardiella* sp., *Scurria balaclavensis* Pčel. и др.; брахиопод *Belbekella airgulensis* Moiss., *B. mutabilis* Lobatsch., *B. minor* Lobatsch., *Sellithyris uniplicata* Smirn. и др.; белемнитов *Duvalia lata* (Bl.); морских ежей *Pygurus rostratus* Ag., *Toxaster granosus* (d'Orb.) и др. Остатки этих организмов образуют в некоторых горизонтах ракушечники. Среди них резко преобладают двустворки, и особенно маркирующие виды (Мордвилко, 1953) *Gervillaria allaudiensis* и *Gervillella anceps*. В разрезе р. Бельбек ракушняк с гервиллиями является важным стратиграфическим уровнем. Он выдержан по простиранию в пределах нескольких десятков километров (уровень хорошо следится в разрезах не только бассейна р. Бельбек, но и Центрального Крыма), что позволяет считать его хорошим маркирующим горизонтом. Мощность пачки – 8,1 м.

2. Песчаники рыхлые мелкозернистые зеленовато-серые. Мощность – 1,5 м.

Зона *Fauriella boissieri*. Подзона *Neocosmoceras euthymi*

3. Песчаники известковистые плотные мелкозернистые зеленовато-серые с аммонитами *Ptychophylloceras semisulcatum* (d'Orb.), *Spiticeras* ex gr. *obliquelobatum* (Uhl.). Мощность – 0,7 м.

4. Песчаники рыхлые мелко-среднезернистые темно-зеленовато-серые, в нижней части представляющие собой ракушняк. Здесь найдены аммониты: *Malbosiceras malbosi* (Pict.), *Fauriella rarefurcata* (Pictet), *Hymalayites* sp., *Neocosmoceras* cf. *transfigurabilis* (Bog.), *N. giganteus* Ark. et Bogd., *Lytoceras honorati* d'Orb. (фототабл. 5а.1). Мощность – 1,5 м.

Выше залегают слои, в которых не обнаружено остатков руководящих организмов.

5. Песчаники мелкозернистые темно-серые, в нижней части известковистые. Мощность – 1,8 м.

6. Известняки серые мелкоонколитовые массивные. Мощность – 0,8 м.

7. Песчаники известковистые мелкозернистые серые. Мощность – 0,4 м.

Мощность свиты бечку в логу Кабаньем около 15 м. В северо-восточном направлении, на южном склоне горы Керменчик в окрестностях села Солнечноселье (3 км от Кабаньего лога), ее состав несколько меняется (рис. 5а.6). Почти от подошвы появляются прослои онколитовых известковистых песчаников, мощность свиты увеличивается до 40 м. Подзона *Dalmasiceras taugicum* в разрезе у с. Солнечноселье выражена менее отчетливо, чем в Кабаньем логу. В разрезе на южном склоне горы Керменчик В.В. Аркадьевым (Аркадьев и др., 2007) найдены аммониты *Malbosiceras broussei* (Maz.), *Riasanites* sp.

Выше согласно залегают известняки кучкинской свиты.

Кучкинская свита. Свита включает несколько самостоятельных и хорошо прослеживаемых пачек (снизу вверх) (Аркадьев и др., 2002; Аркадьев, 2007): 1) пачку онколитовых известняков, 2) пачку органогенно-обломочных известняков, 3) пачку биогермных известняков.

1. Онколитовые известняки серые и желтовато-серые, массивные и слоистые с размерами онколитов от 0,5-1,0 мм до 1,5-2,0 см. Размеры онколитов увеличиваются закономерно снизу вверх по разрезу. Мощность 15-20 м.

2. Органогенно-обломочные известняки светло-серые, массивные с небольшой примесью зерен кварца (до 5%), с детритом толстостенных створок пелеципод и брахиопод, скелетов криноидей, кораллов, мшанок и водорослей. Мощность – 30-35 м. Из органогенно-обломочных известняков Б.Т. Яниным (Янин, Барабошкин, 2000) определены рудисты *Megadiceras koinautense* Pchel., *Paradiceras* sp., *Valletia* sp. и др.



1a



16



1B



3



2a



26



4

Фототабл. 5а.1. (стр. 69). Берриасские аммониты из разреза Кабаний лог. Фиг. 1. *Dalmasiceras tauricum* Bogd. et Ark., экз. № 4/333: 1а – с устья (x1), 1б – сбоку (x1), 1в – с вентральной стороны (x1), зона Occitanica, подзона Tauricum. Фиг. 2. *Dalmasiceras belbekense* Bogd. et Ark., экз. № 7/330 (голотип): 2а – с вентральной стороны (x1), 2б – сбоку (x1), зона Occitanica, подзона Tauricum. Фиг. 3. *Malbosciceras malbosi* (Pictet), экз. № 7/13143 сбоку (x1), зона Boissieri, подзона Euthymi. Фиг. 4. *Fauriella rarefurcata* (Pictet), экз. № 11/13220 сбоку (x1), зона Boissieri, подзона Euthymi.

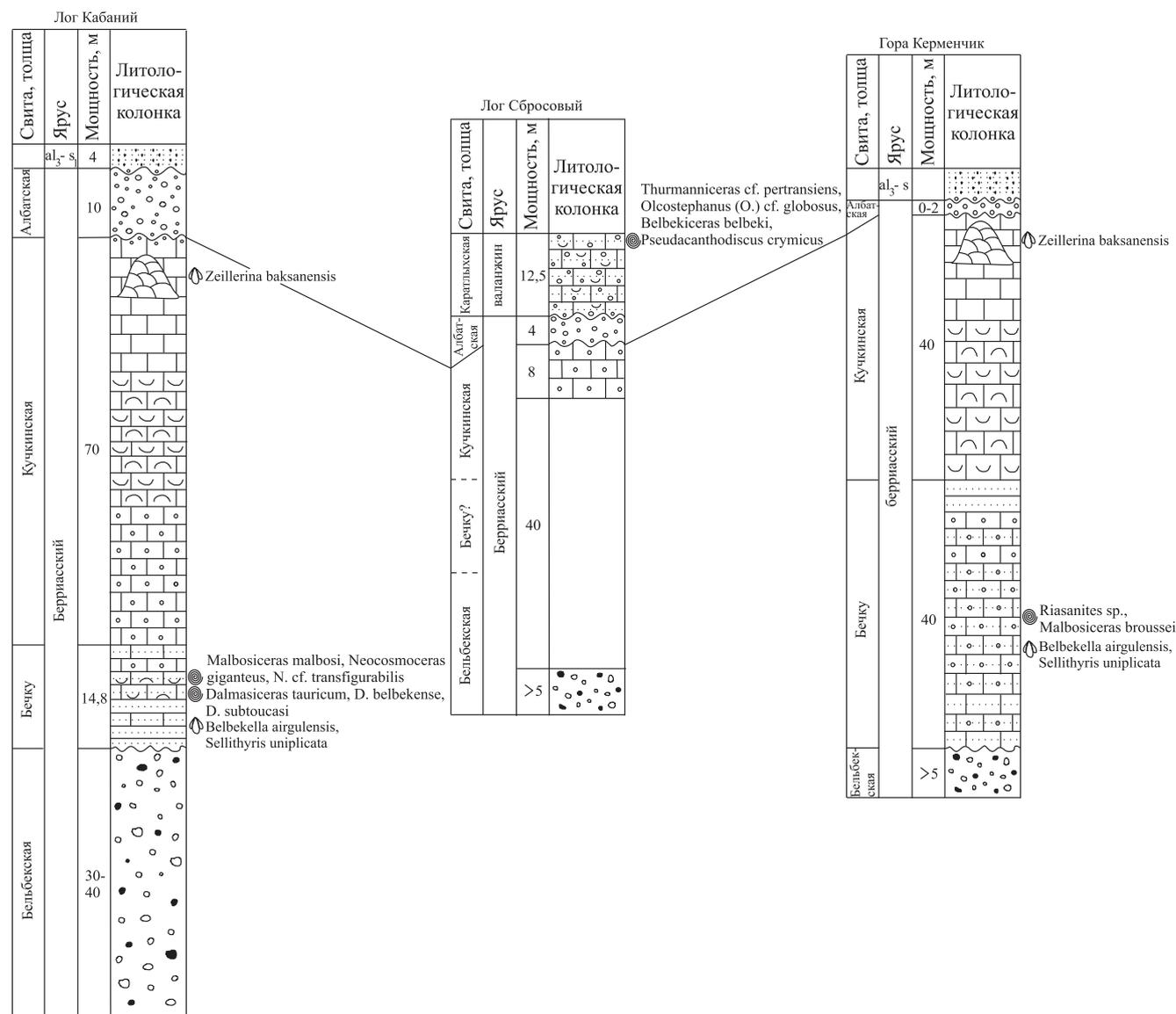


Рис. 5а.6. Разрезы берриасских отложений бассейна р. Бельбек (Аркадьев и др., 2012). Условные обозначения на рис. 5а.5.

3. Пачка биогермных известняков включает тела небольших (до 3-5 м по высоте и 4 м по ширине) биогермов, редко более крупных (до 8 м по высоте и 15 м по ширине). Их фациальные особенности и подробная палеонтологическая характеристика рассмотрены В.В. Аркадьевым и И.Ю. Бугровой (Arkadiev, Bugrova, 1999; Бугрова и др., 2002) на примере Ульяновского биогерма, расположенного недалеко от Кабаньего лога. Биогермы сложены водорослями и герматипными кораллами *Placophyllia grata* Bugrova, *Thamnaraea mammelonata* Turn., *Dermosmia cretacica* Turn. и др. (рис. 5а.7). Организмами-рифолобами являются: брахиоподы *Weberithyris moissevi* (Weber), *Terebrataliopsis quadrata* Smirn., *Zeillerina baksanensis* Smirn., *Septaliphoria* cf. *gerassimovi* Mois., криноидеи *Heberticrinus heberti* (de Lor. in Pict.), морские ежи *Balanocidaris maresi* (Cott.). Пространство между биогермами заполнено органогенно-обломочными известняками

с фрагментами скелетов кораллов и водорослей, раковин двустворок, брахиопод, обломков стеблей морских лилий и игл морских ежей. Отсюда И.Ю. Бугровой определены многочисленные кораллы *Cyathophora almae* Kusm., *Dimorphocoenia alpina* (Koby), *Stylosmilia alpina* Koby, *Stylina regularis* From., *Thecosmilia tobleri* Koby, *Heliocoenia variabilis* Et., *Dimorphastraea fungiomorpha* Kusm., *Dimorpharaea burulchiensis* Kusm. Ульяновский биогерм перекрыт прослоем кварцевого гравелита. Кварцевая галька, местами рассеянная, местами в виде линз, присутствует также в верхней части известняков кучкинской свиты, образуя своеобразный “пудинг”. В северо-западной части биогерма наблюдается ровная граница с вмещающей породой (контакт облекания). Юго-восточная граница биогерма имеет извилистые очертания – поверхность постройки здесь размытая, кавернозная, изобилует карманами (контакт срастания). Здесь наблюдается брекчия, состоящая из обломков биогермных известняков. В восточной части биогерма увеличивается песчаность известняков. Все это указывает на то, что с юго-востока биогерм подвергался сильному волновому воздействию – его край разрушался, из обломков образовывалась брекчия. Это же подтверждается ориентировкой кораллов в биогерме. Все ветвистые колонии ориентированы под углом 80° к юго-востоку независимо от их местоположения в теле биогерма, что, по-видимому, связано с притоком пищевых частиц с этой стороны.

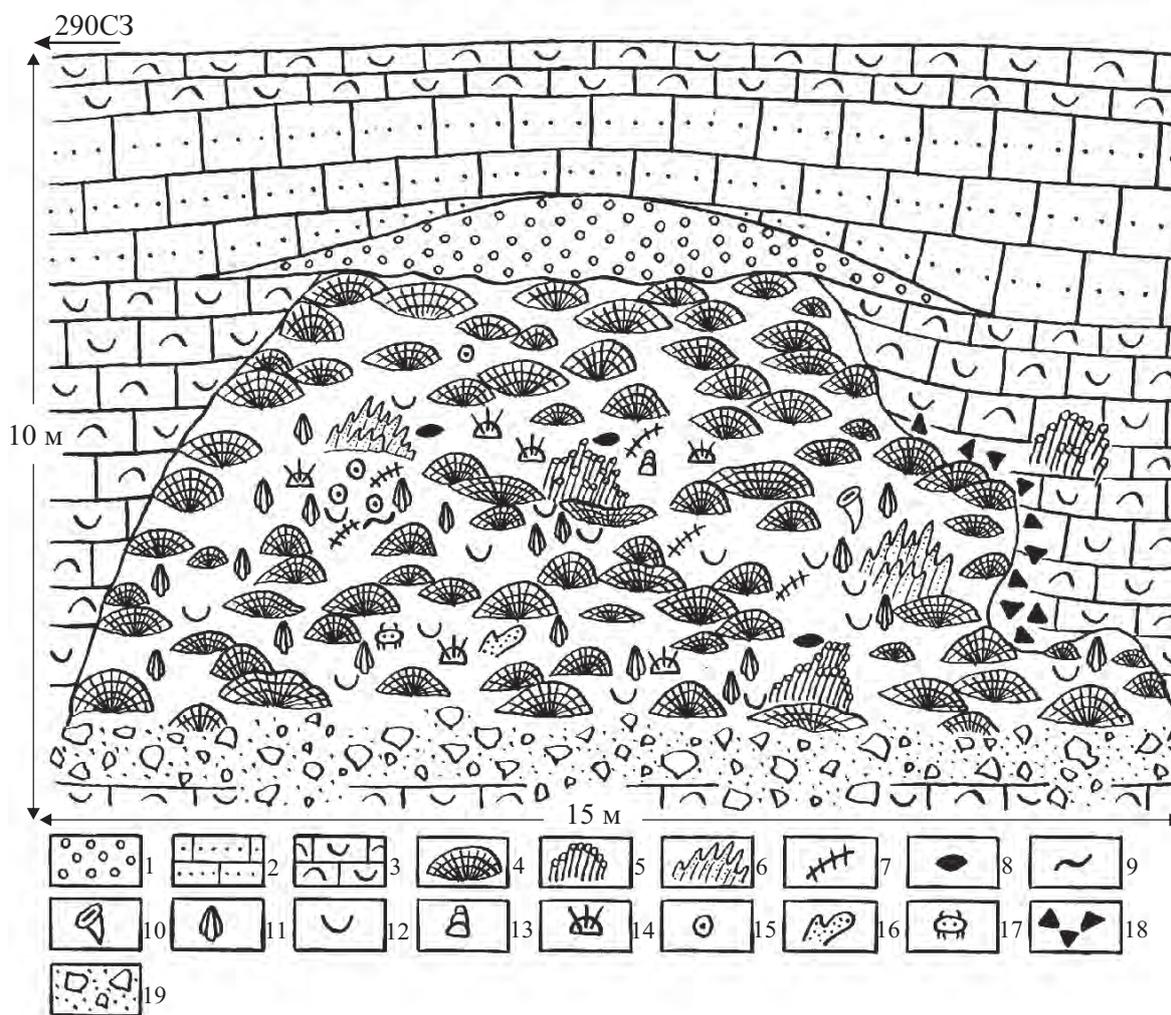


Рис. 5а.7. Схема строения Ульяновского биогерма. Бассейн р. Бельбек, окрестности пгт. Куйбышево, напротив устья Ульяновского лога; берриас, кучкинская свита (Arkadiev, Bugrova, 1999). 1 – кварцевые гравелиты; 2 – песчанистые известняки; 3 – биокластические известняки; 4 – массивные колонии склерактиний; 5,6 – ветвистые колонии склерактиний разного облика: 5 – фацелоидные, 6 – рамозные; 7 – водоросли; 8 – бентосные фораминиферы; 9 – серпулы; 10 – губки; 11 – брахиоподы; 12 – двустворки; 13 – гастроподы; 14 – морские ежи; 15 – криноидеи; 16 – мшанки; 17 – ракообразные; 18 – карбонатная брекчия; 19 – осыпь.

Крайне интересно распределение в биогерме остатков организмов-рифолобов (брахиопод, двустворок, криноидей и правильных морских ежей). Все остатки найдены на месте их обитания, то есть представляют собой палеобиоценозы. В западной части биогерма встречено 16% органических остатков, в центральной – 78% и в восточной – всего 6%. Это распределение подтверждает предположение о том, что течение было направлено на северо-запад. Организмам не нравилось селиться у края биогерма, подвергавшегося ударам волн. Среди организмов-рифолобов первое место занимают брахиоподы – они здесь очень маленькие. На биогерме можно найти целые чашечки криноидей и толстые, булавовидные иглы морских ежей *Balanocidaris*.

Многие из изученных И.Ю. Бугровой кораллов относятся к формам с быстрорастущим пористым скелетом либо к формам с прочным компактным скелетом (Arkadiev, Bugrova, 1999). Подобные признаки указывают на то, что гидродинамическая обстановка была достаточно активной, а воды характеризовались несколько повышенной мутностью. Лишь ветвистые формы кораллов оказались способными преодолеть быстрый занос илом и достичь высоты около 100 см. Биогерм погиб из-за начавшегося воздымания территории и заноса его песчаным и галечным материалом.

Мощность пачки биогермных известняков 15-20 м. Мощности кучкинской свиты в бассейне р. Бельбек достигает 50-70 м.

О возрасте кучкинской свиты можно судить лишь по косвенным признакам. Во-первых, комплекс брахиопод, в составе которого присутствует *Weberithyris moisseevi* (Weber) – вид, по заключению С.В. Лобачевой (1983), характерный для берриаса. Б.Т. Янин и Е.Ю. Барабошкин (2000) даже выделили в этом разрезе слои с *Weberithyris moisseevi*. Во-вторых, комплекс рудистов, по мнению Б.Т. Янина (Янин, Барабошкин, 2000), также указывает на принадлежность свиты к берриасу. В-третьих, стратиграфическое положение кучкинской свиты. В бассейне р. Бельбек она с размывом перекрывается албатской толщей, не содержащей остатки фауны, а еще выше – каратлыхской свитой с нижневаланжинскими аммонитами (Барабошкин в Аркадьев и др., 1997). На основании всех этих данных кучкинская свита относится авторами к верхней части берриасского яруса.

Албатская толща. В составе толщи резко преобладают мелко- и среднегалечные конгломераты с хорошо окатанной, преимущественно кварцевой галькой с карбонатным ожелезненным цементом. Встречаются прослои и линзы гравелитов и крупнозернистых бурых и красно-бурых косослоистых песчаников с остатками древесины. Толща залегает с размывом на подстилающих известняках кучкинской свиты. Наиболее детально характер контакта изучен В.В. Аркадьевым (Arkadiev, Bugrova, 1999) на вершине г. Керменчик у с. Солнечноселье, а также Б.Т. Яниным и Е.Ю. Барабошкиным (2000) в районе Кабаньего лога. Последние отмечают (Янин, Барабошкин, 2000, с. 73) в кровле подстилающих известняков “нептунические дайки, прослеживаемые на глубину более 4 м и заполненные кварцевыми конгломератами и гравелитами, а также неокатанными обломками известняка – продуктов разрушения стенок даек”. Аналогичные образования наблюдались В.В. Аркадьевым на вершине г. Керменчик, где на значительной площади вскрыта эрозией кровля известняков кучкинской свиты. Здесь на известняках с размывом залегают кварцевые конгломераты албатской толщи, а в местах ее наиболее глубокого размыва – глауконитовые песчаники верхнего альба – нижнего сеномана.

Мощность албатской толщи в бассейне р. Бельбек на очень небольших расстояниях меняется от 0 до 70 м. В толще не встречены остатки ископаемых организмов, поэтому ее возраст определяется условно, по стратиграфическому положению. Толща считается берриасской, поскольку в бассейне р. Бельбек, в Сбросовом логу, кварцевые конгломераты перекрываются каратлыхской свитой, содержащей остатки нижневаланжинских аммонитов (Аркадьев и др., 1997).

Формирование берриасских отложений происходило в условиях нарастающей трансгрессии. Полимиктовые конгломераты в основании разреза образовывались вблизи береговой линии в условиях расчлененного рельефа, вышележащая пачка переслаивания песчано-глинистых пород с многочисленной и разнообразной фауной – в мелководной части нормально соленого морского бассейна с температурой порядка 20°. Кораллово-водорослевые известняки с отдельными биогермами в верхней части разреза характеризуют теплую мелководную часть шельфа. Этот

режим седиментации в конце берриаса закончился достаточно резким поднятием, что привело к размыву и формированию толщи кварцевых конгломератов. Прослой косослоистых песчаников в этой толще и остатки древесины, резкие изменения мощностей по простиранию, возможно, указывают на дельтовый характер накопления осадков.

Монастырь Челтер-Коба

Долина реки Бельбек интересна не только в геологическом отношении. Здесь много исторических и археологических памятников. Один из них – пещерный монастырь Челтер-Коба (рис. 5а.1). От пгт. Куйбышево по шоссе доедем до села Большое Садовое на левом берегу р. Бельбек. Над селом нависли несколько громадных утесов – это известняки датского и монского ярусов. В одном из этих утесов (в обрыве мыса Ай-Тодор) расположен монастырь Челтер-Коба (Аркадьев, 2014).

Есть несколько объяснений, когда возник Челтер-Коба (*Решетка-пещера*, тюрк.). По одной из версий, в VIII–IX вв. в юго-западную Таврику (так раньше назывался Крым) интенсивно иммигрировало христианское население из восточных провинций Византийской империи (иконопочитатели), в основном по политическим причинам. Селились беженцы преимущественно в предгорной и горной частях Таврики, в труднодоступных, защищенных природой местах, часто используя естественные гроты и навесы, значительно расширяя их за счет искусственных вырубок. Так возникли пещерные христианские церкви и монастыри Крыма – Успенский монастырь на восточной окраине Бахчисарая, Шулдан вблизи села Терновки, Качи-Кальон на правом берегу р. Качи. Так возник (не позднее IX в.) и пещерный монастырь Челтер-Коба.

Еще лет 10 назад большинство пещерных монастырей Крыма было заброшено. Однако сегодня картина другая. Многие из них восстанавливаются, в них опять поселились монахи. Возрожден великолепный Успенский монастырь под Бахчисараем, восстановлен Челтер-Коба (рис. 5а.8). В нем сохранились хозяйственные и жилые пещеры (крипты), большой пещерный храм, вырубленный в гроте. Рядом с монастырем – огромный (порядка 100 м) естественный навес, образовавшийся за счет выветривания на контакте плотных датских известняков и более мягких нижележащих пород. В 1299 г. монастырь был разрушен войсками Золотой орды, вторгшимися в Крым, однако позже восстановлен и просуществовал до XV в. В 1475 г. он был окончательно разрушен турками.



Рис. 5а.8. Пещерный монастырь Челтер-Коба. Фото В.В. Аркадьева.



Рис. 5а.9. Раковины беззамковых брахиопод *Danocrania* и скелеты мшанок (датский ярус палеогена). Фото В.В. Аркадьева.

Как жители монастыря решали проблему с водой? Этот естественный вопрос возникает у каждого, кто посещает Челтер-Коба в жаркий летний день. Выйдите из монастыря и немного пройдите вдоль основания обрыва известняков вверх по логу Хор-Хор (тюрк. *бедственная, горемычная*), отделяющему мыс Ай-Тодор от лежащего напротив мыса Джаниче-Бурун (тюрк. *приятный, душевный*). Очень скоро вы придете к источнику с прекрасной питьевой водой.

Челтер-Коба вырублен в плотных мшанково-криноидных известняках датского яруса. В обломках известняков, лежащих на склоне у основания монастыря, можно найти скелеты мшанок, членики криноидей и раковины беззамковых брахиопод *Danocrania* (рис. 5а.9).

ЭКСКУРСИЯ 5Б. ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ ПАЛЕОЦЕНА-ЭОЦЕНА У Г.БАХЧИСАРАЙ

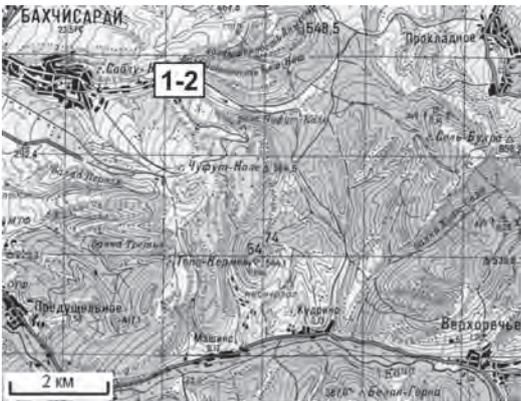


Рис. 5б.1. Расположение разрезов у г.Бахчисарай: с. Староселье и г. Сувлу-Кая.

Разрез находится на правом борту р.Чурюк-Су, над окраиной с.Староселье (бывш. Салачик), на Ю окраине г.Бахчисарай, напротив ущ. Майрум-Дере (Успенский пещерный монастырь). Этот разрез являлся региональным опорным разрезом палеогена СССР (Решение постоянной стратиграфической комиссии МСК, 1962 г.) и посещался во время геологических экскурсий XVII (1937 г) и XXI (1960 г) сессий Международного геологического конгресса.



Рис. 5б.2. Разрез датского яруса над с.Староселье. Аэрофотосъемка М.Ю. Никитина (МГУ, 1988 г.).

Разрез палеогена в районе г. Бахчисарай - с. Староселье (рис. 5б.2-5б.3) является опорным разрезом палеогена Крыма и юга бывшего СССР. Именно в нем выделялось большинство регионарусов. Разрез содержит несколько перерывов, но в целом является относительно полным (рис. 5б.4-5б.5).



Рис. 5б.3. Разрез палеоцена-эоцена на г. Сувлу-Кая над с.Староселье. Аэрофотосъемка М.Ю. Никитина (МГУ, 1988 г.).

Осмотр разреза начинается с верхней части **маастрихтского яруса** видимой мощностью около 120 м. Он представлен мергелями (мадстоунами) с многочисленными неразвитыми горизонтами твердого дна, которые в верхней части переходят в известковые глауконит-кварцевые песчаники с банками устричников и прослоями темпеститов. Граница маастрихта и дания представлена поверхностью типа зрелого твердого дна (рис. 5б.6).

В основании **дания** (рис. 5б.6, 5б.8) присутствует биотурбированный горизонт, обогащенный глауконитом. Разрез дания (рис. 5б.7, 5б.8) представлен вакстоунами, криноидно-мшанковыми грейнстоунами (темпеститами), с многочисленными эрозионными поверхностями. В нишах вдоль них развивается ячеистое выветривание. Верхняя часть разреза вторично изменена, биокласты растворены. Верхнюю часть разреза рассматривают как верхнедатский подъярус или выделяют в монский ярус.

Над с.Староселье обнажаются (описание бахчисарайского разреза приводится по Воронина, 1989, с изменениями), снизу-вверх:

Пачка I. Песчаники зеленовато-серые средне-мелкозернистые рыхлые глауконитово-кварцевые, известковистые, биотурбированные, с детритом двустворок, криноидей, мшанок, спикул губок, желваками фосфоритов и фосфатизированными фоссилиями. В основании содержат обломки маастрихтских пород, маломощные мелкогалечные конгломераты и переотложенные ростры белемнитов и створки устриц. Фораминиферы бентосные, плохой сохранности *Anomalina danica* (Brotz.), *Cibicidoides succedens* (Brotz.) и др. Мощность 0,5-0,6 м.

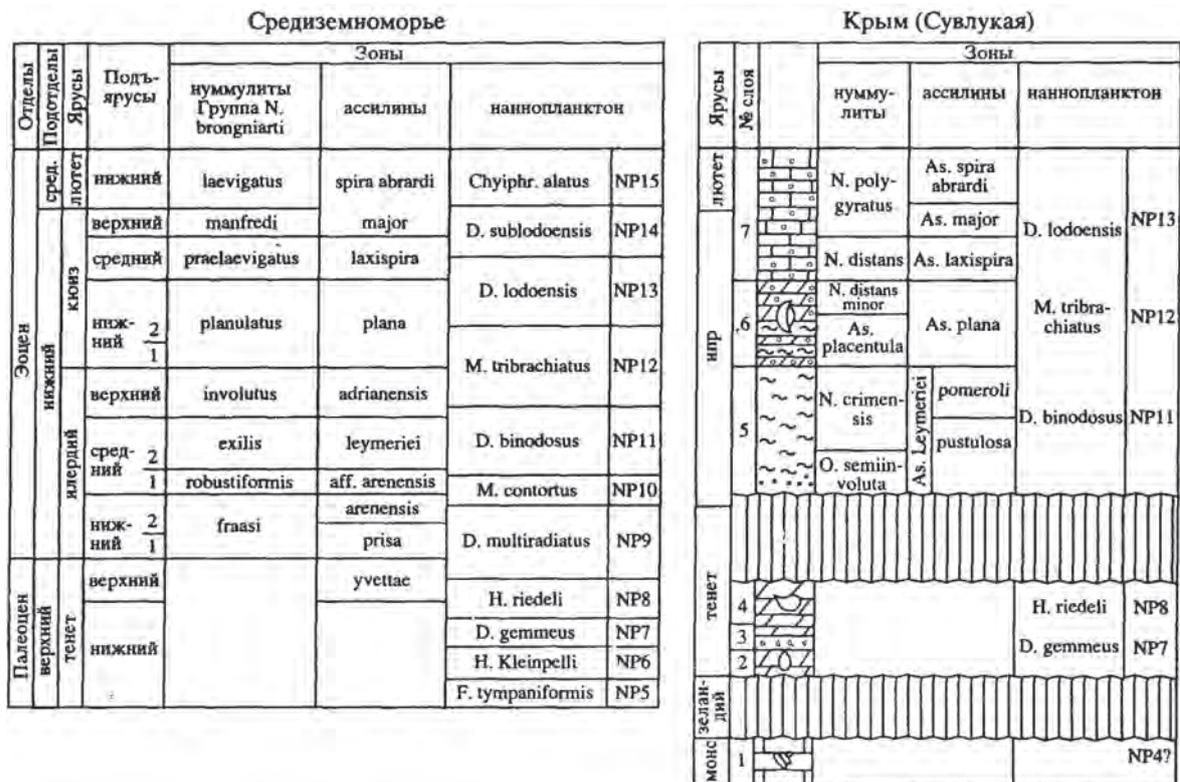


Рис. 5б.4. Сравнение расчленения разрезов Сувлу-Кая и Средиземноморья (Найдин, Беньямовский, 1994).

Пачка II. Вак-пакстоуны светло-серые песчанистые с *Hercoglossa danica* (v. Schloth.), *Echinocorys sulcata* (Goldf.). Обильная ассоциация бентосных фораминифер, в которой преобладают раковины *Cibicidoides succedens* (Brotz.). Мощность 7,5 м.

Пачка III. Пак-грейнстоуны светло-серые, внизу песчанистые, вверху с черными кремнями, содержат многочисленные остатки мшанок, серпул *Ditrupe*, криноидей *Bourgueticrinus danicus* Br. N., редких брахиопод *Danocrania brattenburgica* (v. Schlotch.). Бентосные фораминиферы плохой сохранности: *Anomalina danica* (Brotz.), *Cibicidoides succedens* (Brotz.), *Brotzenella praeacuta* (Vass.). Мощность 8 м.

Пачка IV. Пак-грейнстоуны светло-серые и желтовато-серые, биокластовые, с остатками серпул, мшанок, мелких фораминифер, пелеципод, водорослей, криноидей *Bourgueticrinus danicus* Br. N., неяснослоистые. В нижней части присутствуют раковины *Danocrania brattenburgica* (v. Schlotch.). Единичные фораминиферы аналогичны пачке III. Мощность 16 м.

Пачка V. Белые биокластовые пак-грейнстоуны пористые перекристаллизованные, с бентосными и редкими планктонными фораминиферами, биокластами мшанок, водорослей, пелеципод. Мощность 8-10 м.

Пачка VI. Кремовые биокластовые и пелоидные пак-грейнстоуны, биотурбированные, с ядрами и отпечатками двустворок *Corbis montensis* Cossm., *C. transversaria* Cossm., *Lucina montensis* Cossm., *L. cyplyensis* Vine, гастроподами *Turritella (Haustator) montensis* Br. et Corn., *T. (H.) herminae* Br. et Corn. Фораминиферы плохой сохранности: планктонные, характерные для зоны *Globorotalia angulata*, а также бентосные: *Anomalina ekblomi* Brotz., *Cibicides succedens* (Brotz.), *Ellipsomaria budensis* (Bell.). Кровля представляет собой исверленную и эродированную поверхность каменного дна, отвечающую фазе осушения карбонатной платформы. Мощность 5 м; общая мощность отложений около 47 м.

Датские отложения формировались в условиях карбонатного рампа (Лыгина, 2010), а данный разрез формировался на внешней части рампа при периодическом штормовом воздействии.

Танет (рис. 5б.9) залегает с перерывом, отвечающим верхней части дания и зеландию (Найдин, Беньямовский, 1994; Зернецкий, Люльева, Рябоконе, 2003), и представлен мелководными губковыми и устричными мергелями (мадстоунами), вверх переходящими в чистые мадстоуны, что соответствует углублению бассейна (рис. 5б.5):

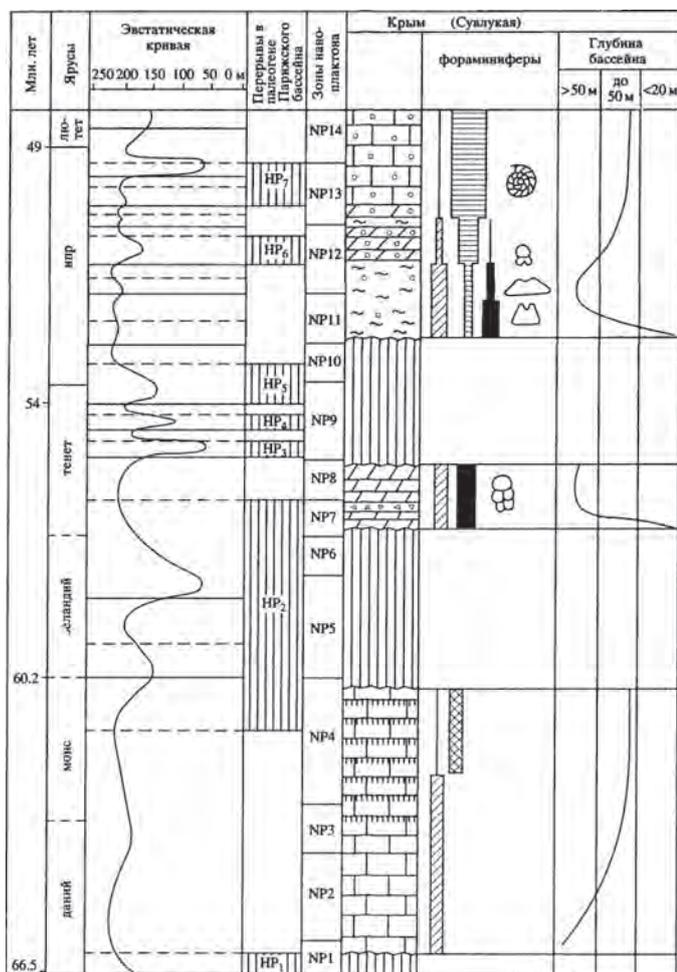


Рис. 5б.5. Сопоставление разреза Сувлу-Кая с эвстатической кривой и графиком перерывов палеоцена и раннего эоцена Парижского бассейна (Найдин, Беньямовский, 1994). Фораминиферы: 1 - бентосные, 2 - тропические бентосные, 3 - нуммулитиды; 4 - планктонные фораминиферы; 5 - крупные нуммулиты (*Nummulites distans*); 6 - акаринины; 7 - коробчатые глобороталии (*Globorotalia aequa*); 8 - низкокониические глобороталии (*Globorotalia subbotinae*); 9 - глобигерины.

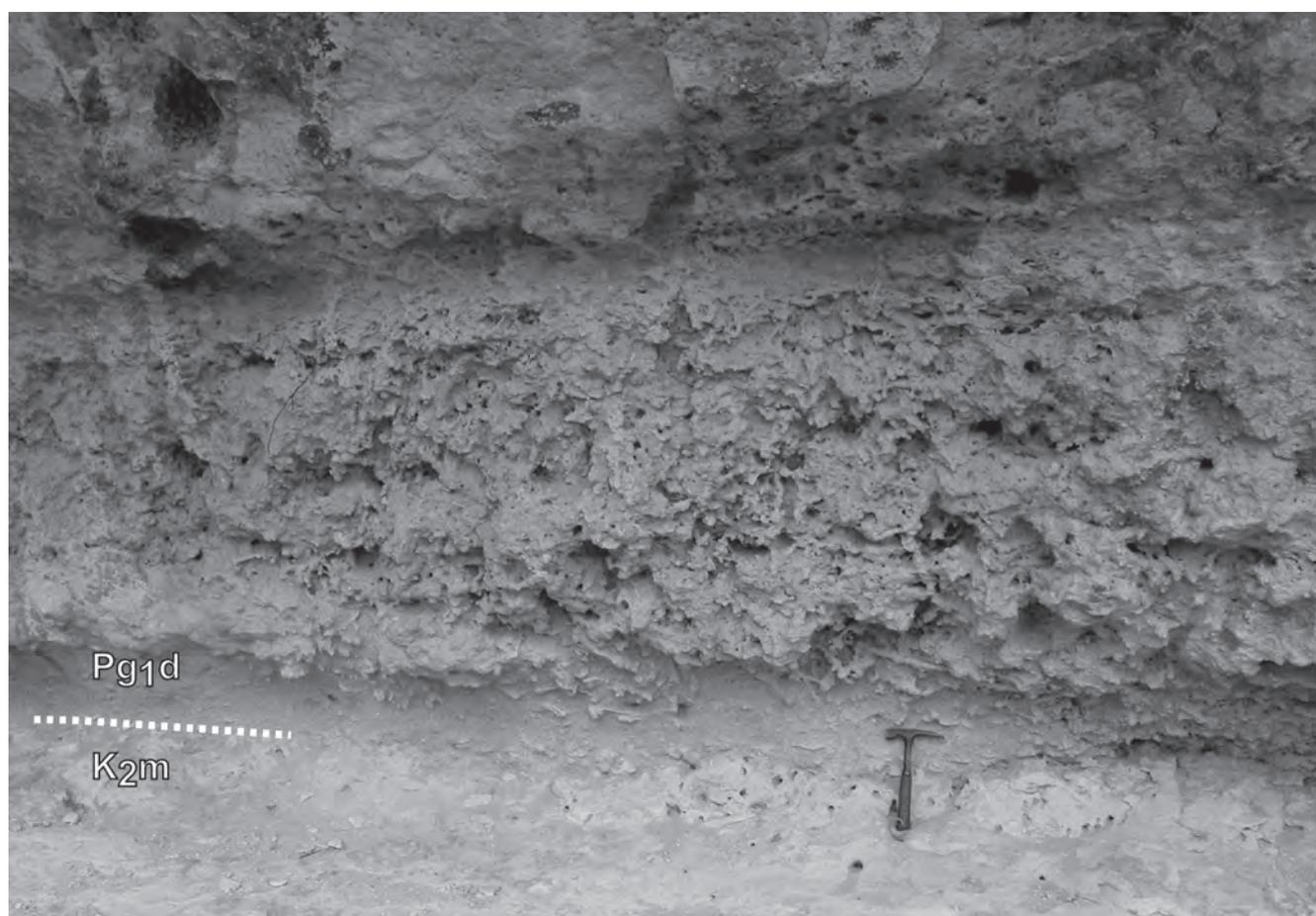


Рис. 5б.6. Граница мела и палеогена в разрезе у с.Староселье. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2007 г.

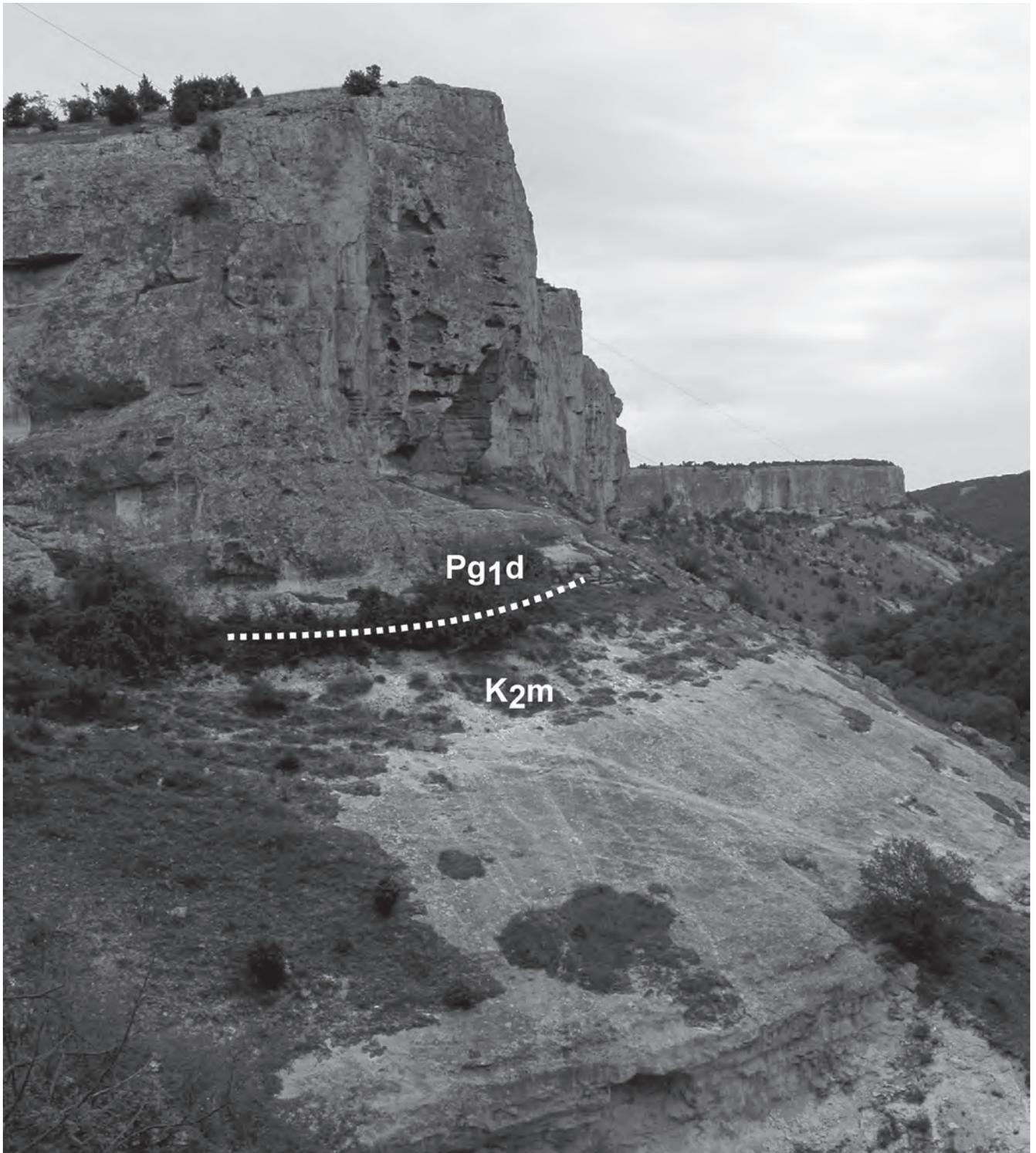


Рис. 5б.7. Разрез датского яруса и граница мела и палеогена у с.Староселье. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2007 г.

Пачка VII («подгубковый горизонт»). Мергели зеленовато-серые алевролитовые глауконитово-кварцевые, биотурбированные, с окремнелыми кальцисферулидами, фораминиферами и обильными биокластами. Встречаются раковины *Phygraea antiqua* (Schwetz.), *Cyprina morrisoni* Sow., *Cucullaea volgensis* Netsh., фораминиферы зоны *Acarinina tadjikistanensis djanensis*. Мощность 1 м.

Пачка VIII («губковый горизонт»). Мергели голубовато-серые, биотурбированные, образующие в рельефе небольшой обрыв. На поверхности наблюдаются окремнелые губки. Присутствуют фораминиферы зоны *Acarinina subsphaerica*. Кровля размыта и пронизана норами *Thalassinoides*. Мощность 7 м.

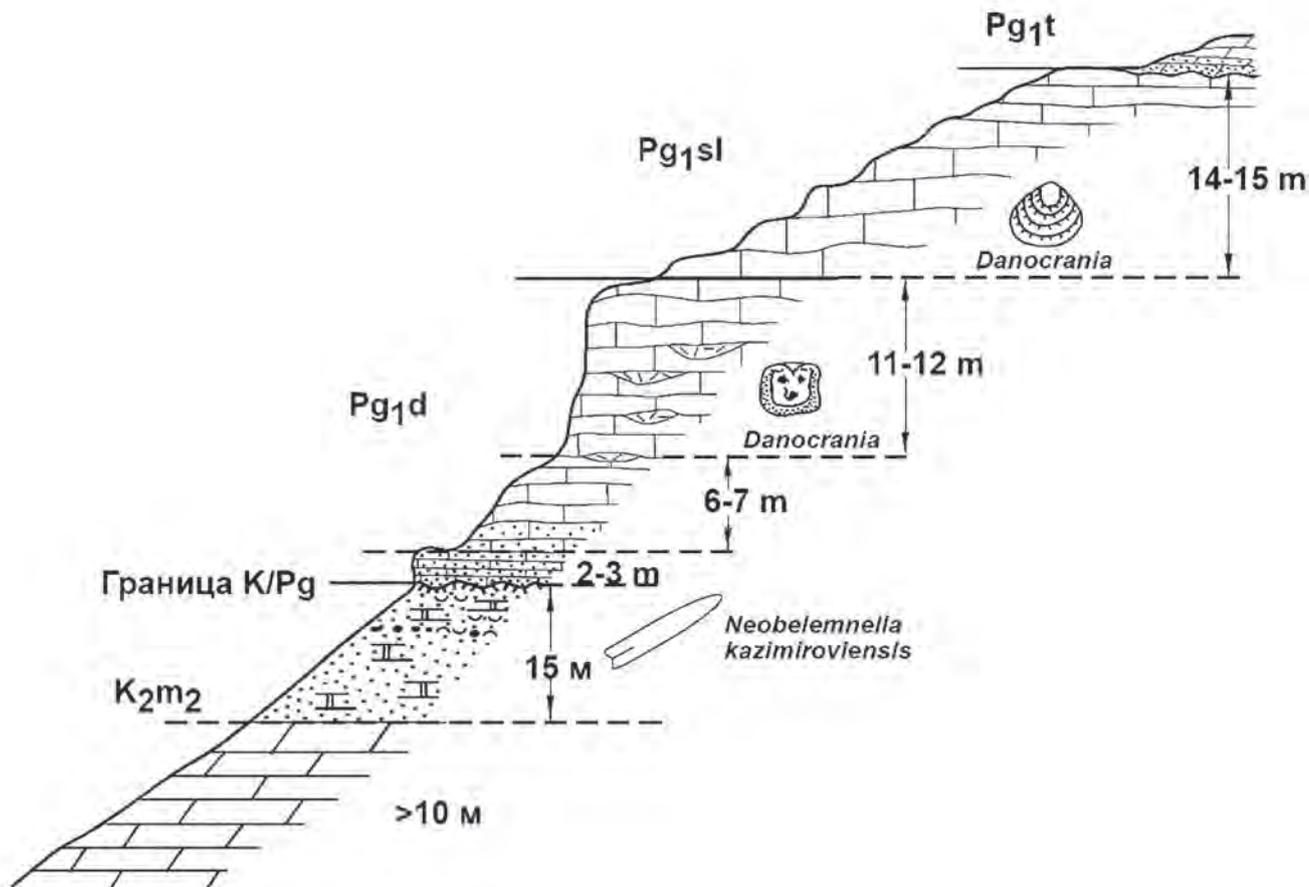


Рис. 56.8. Пограничная часть разреза мела и палеогена у с. Староселье (по Д.П. Найдину в (Воронина, 1989), с изменениями).

Пачка IX («надгубковый горизонт»: рис. 56.9). Мергели серые и голубовато-серые, желтоватые, биотурбированные, с кальцисферами, биокластами, единичными зернами кварца и глауконита. Макрофауна редкая; присутствуют фораминиферы зоны *Ascarinina asarinata*. Мощность 4 м. Общая мощность танетских отложений 12 м.

На склоне горы Сувлу-Кая наблюдается разрез **ипрского яруса** эоцена (рис. 56.10 -11), представленный карбонатными глинами с прослоями темпеститов и с размывом залегающего на мергелях танета. В основании встречаются фосфоритовые желваки и галька мергелей. Вверх по разрезу увеличивается количество карбонатного материала и крупных бентосных фораминифер – нуммулитов, что связано с началом роста изолированной карбонатной платформы. В разрезе нижнего ипра горы Сувлу-Кая выделяется 4 пачки:

Пачка XI. Пески глинистые глауконитовые, биотурбированные, с редкими гальками фосфоритов. Мощность 0,5 м.

Пачка XII. Глины известковые, биотурбированные, с биокластами, фитодетритом, примесью кварцевого алеврита. Содержат тонкораковинных двустворок *Pseudoamussium corneum* (Sow.), *Chlamys parisiensis* (Desh.), *Gryphaeostrea eversa* (Mell.); планктонных фораминифер зоны *Globorotalia subbotinae*, нуммулитов, ассилин, дискоциклин: *Operculina semiinvoluta* Nemk. et Barkh., *O. parva* Douv. *Nummulites mouratovi* Nemk. et Barkh., *N. pernotus* Schaub, *Assilina pustulosa* Donc., *Discocyclusina trabayensis* Nemk., *D. chudeaui* (Schlum.) и др. Мощность 5 м.

Пачка XIII. Глины коричневатые и зеленоватые-серые, известковые, биотурбированные, с кальцисферами и другими биокластами, примесью алевритовых зерен кварца, плагиоклазов, глауконита. Присутствуют двустворки *Chlamys* ex gr. *parisiensis* (Desh.), многочисленные фораминиферы: планктонные зоны *Globorotalia subbotinae*, бентосные: *Nummulites rimensis* Nemk. et Barkh., *N. globulus* Leym., *Assilina pustulosa* Donc., *Discocyclusina archiaci* (Schlum.), *D. marthae* (Schlum.), *D. nummulitica* (Gumb.) и др. Мощность 10 м.



Рис. 5б.9. Выходы «губкового горизонта» (пачка VIII) танета в подножье г. Сувлу-Кая. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2007 г.

Пачка XIV. Глины карбонатные, биотурбированные, биокластовые, с кальцисферами, алевритовой примесью кварца, глауконита, рудных минералов. Присутствуют многочисленные конкреции пирита. Вверху глины постепенно сменяются мергелями, в которых в 5 м выше подошвы появляются тонкие (0,1-0,15 м) прослой пак-флоатстоунов, почти целиком сложенные нуммулитами, ассилинами и дискоциклинами: *Assilina placentula* (Desh.), *Nummulites globulus* Leym., *N. planulatus* (Lam.), *Operculina parva* Douv., *O. gigantea* Mayer, *Discocyclus archiaci* (Schlum.), *D. nummulitica* (Gumb.). Встречаются двустворки *Chlamys parisiensis* (Desh.), *Vulsella caudata* Trausch., брахиоподы *Terebratula fumanensis* Meneg., редкие крупные устрицы *Pycnodonte rarilamella* Mell. и др. Мощность 18 м. Общая мощность нижнего ипра составляет 34 м.

Танет-раннеипрские отложения формировались при углублении бассейна, на внешней части карбонатного рампа (?).

Верхняя часть разреза (верхний ипр) сложена слабоглинистыми нуммулитовыми известняками, бронирует куэсты, иногда образуя характерные бастионные формы выветривания (рис. 5б.12).

Пачка XV. Пак-рудстоуны белые глинистые, нуммулитовые, образующие обрыв. Биокласты представлены нуммулитами разной сохранности, кальцисферами, криноидеями, двустворками, водорослями; присутствуют алевритовые зерна кварца. Сортировка раковин нуммулитов от средней до плохой; ориентировка хаотичная. В верхней части встречаются *Nummulites distans* (Desh.), *N. rotularis* (Desh.). Размер раковин *Nummulites distans* увеличивается вверх от 2,5 до 3-4 см в диаметре. Встречаются двустворки *Pecten*, *Chlamys*, *Spondylus*. Мощность 7 м.

Пачка XVI. Пак-грейн-рудстоуны светло-серые, желтоватые, нуммулитовые, образующие крутой склон с бастионными формами выветривания (рис. 5б.12). Биокласты, помимо нуммулитов, представлены мелкими фораминиферами, серпулами; присутствуют редкие зерна кварца, глауконит. В массовом количестве встречаются *Nummulites*, *Assilina*, *Operculina*, *Discocyclus*. Среди *Nummulites* преобладают *N. distans* (Desh.), численность и размеры раковин которого становятся меньше. Мощность 25 м.

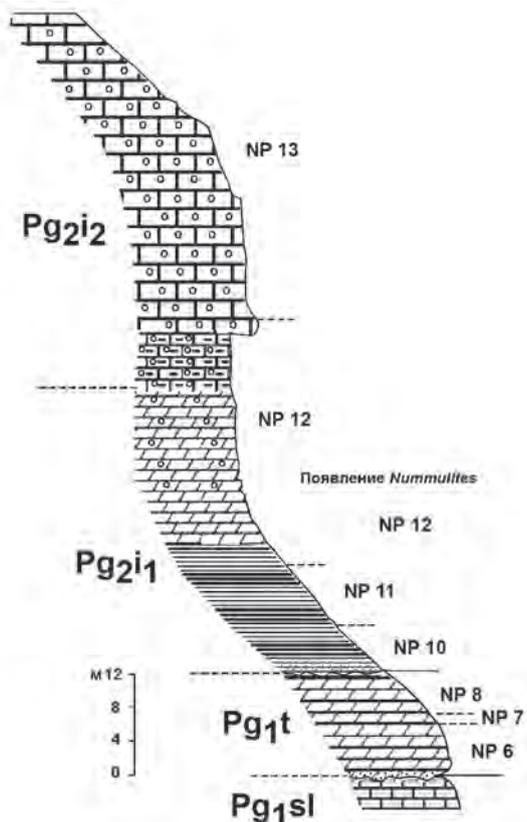


Рис. 56.10. Разрез палеогена г. Сувлу-Кая (по Д.П. Найдину в (Воронина, 1989), с изменениями).

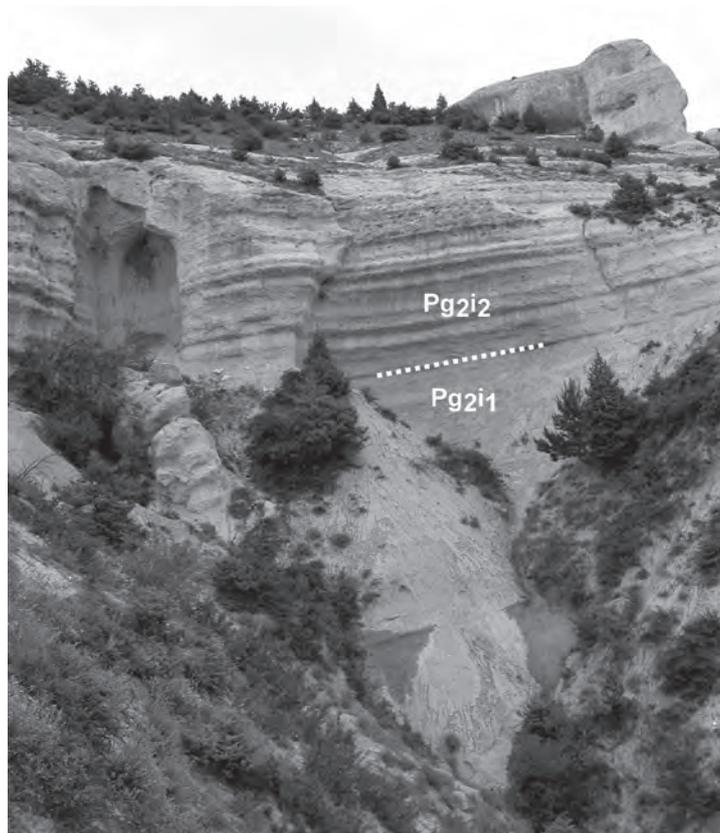


Рис. 56.11. Разрез ипрского яруса на г. Сувлу-Кая. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2007 г.

Пачка XVII. Пак-флоат-рудстоуны с крупными (до 8 см в диаметре) *Discocyclusa pratti*, *Nemkovella strophiolata*, *Nummulites polygyratus*, раковины которых вверх по разрезу становятся крупнее и встречаются в больших количествах (рис. 56.13). В подошве происходит заметное увеличение количества *Assilina exponensis*. Встречаются двустворки *Spondylus cf. rarispinus*, *Dauteromya intustiata*, *Chlamys solea*, *Pycnodonte rarilamella*. Мощность 20 м.

Верхняя часть разреза нуммулитовых известняков, вероятно, уже относится к лютетскому ярусу.

Нуммулитовые известняки отражают эпоху обмеления бассейна до глубин <50 м и формирования краевой части нуммулитовой банки - изолированной карбонатной платформы, подверженной воздействию штормов. В связи с этим из нее выносилось большое количество тонкого материала и формировалась порода с высокой пористостью, а мощность и стратиграфическая полнота уменьшались к ее верхней части.



Рис. 56.12. Бастионные формы выветривания в нуммулитовых известняках пачки XVI верхнего ипра г. Сувлу-Кая (со стороны г.Бахчисарай). Фото Е.Ю. Барабошкина, 2003 г.

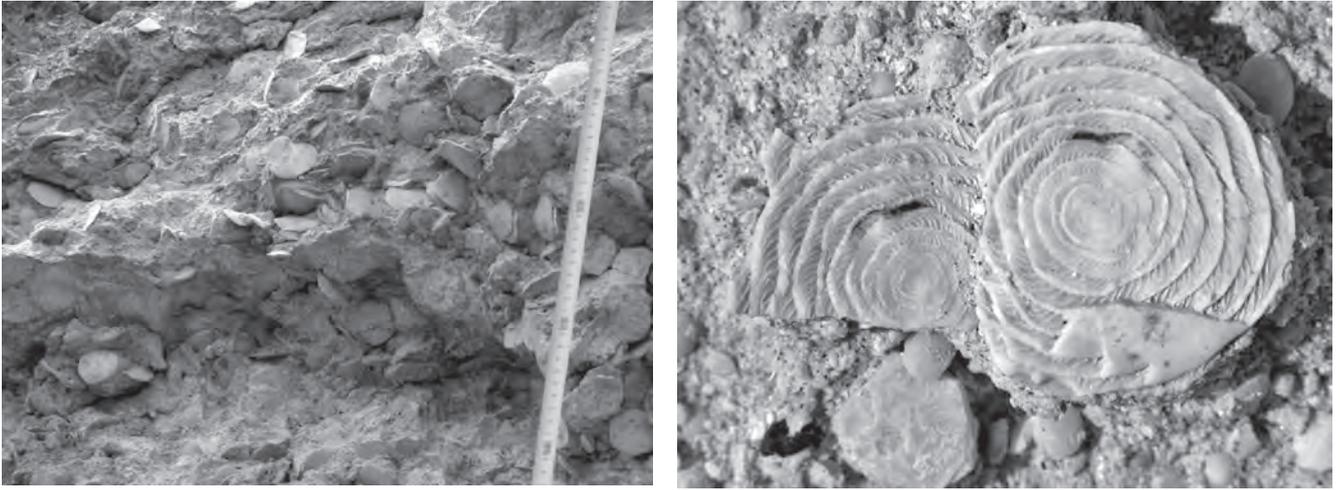


Рис. 5б.13. Нуммулитовые известняки пачки XVII на г. Сувлу-Кая. Фото Е.Ю. Барабошкина, 2003 г.

Мощности и стратиграфическая полнота палеоцен-эоценовых отложений быстро уменьшаются в направлении от альминской впадины к симферопольскому поднятию (рис. 5б.14).

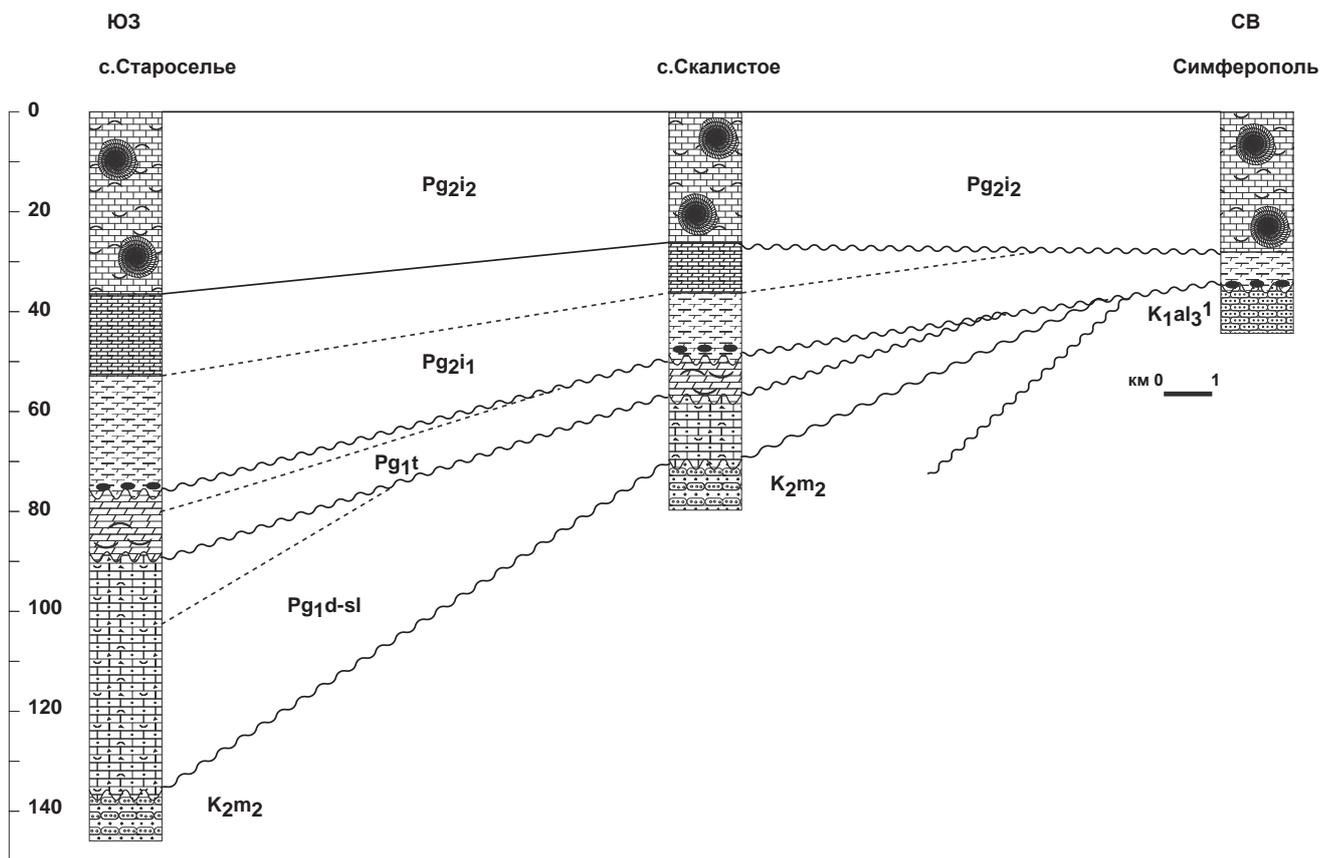


Рис. 5б.14. Схема корреляции палеоцен-эоценовых пород ЮЗ Крыма. Составил Е.Ю. Барабошкин, 2007 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев А.С. 1989. Верхний мел // Мазарович А.О., Милеев В.С., ред. Геологическое строение Качинского поднятия горного Крыма. Ч. 1. Стратиграфия мезозоя. М.: МГУ, С. 123-157.
- Алексеев А.С., Копаевич Л.Ф., Венгерцев В.В., Кузьмичева Т.А. 1997. Литология и микропалеонтология пограничных отложений сеномана и турона Юго-Западного Крыма // Очерки геологии Крыма. Труды Крымского геологического научно-учебного центра им. профессора А.А. Богданова. Вып.1. М.: геол. ф-т МГУ, С. 54–73.
- Алексеев А.С., Копаевич Л.Ф., Никишин А.М., Кузьмичева Т.А., Овечкина М.Н. 2007. Пограничные сеноман-туронские отложения Юго-Западного Крыма. Статья 1. Стратиграфия // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 82, вып. 3. С. 3–29.
- Аркадьев В.В. 2007. Расчленение на свиты берриасских отложений Горного Крыма // Вестн. С.-Петербургского ун-та. Сер. 7. Геология. География. Вып. 2. С. 27-43.
- Аркадьев В.В. 2014. Геологические экскурсии по Крыму. Симферополь: издательский Дом «ЧерноморПРЕСС». 208 с.
- Аркадьев В.В. 2015. Новые находки представителей рода *Riasanites* (Ammonoidea) в верхнем берриасе Восточного Крыма / Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология. Систематика. Эволюция. Экология. Биостратиграфия / Материалы совещания (Москва, 2-4 апреля 2015 г.). М.: ПИН РАН. С. 109-111.
- Аркадьев В.В., Рогов М.А., Перминов В.А. 2011. Новые находки гетероморфных аммонитов в берриасе – валанжине Горного Крыма // Палеонтол. журнал. № 4. С. 35-40.
- Аркадьев В.В., Атабекян А.А., Барабошкин Е.Ю. и др. 1997. Атлас меловой фауны Юго-Западного Крыма // СПб: Пангея, 357 с.
- Аркадьев В.В., Багаева М.И., Гужиков А.Ю. и др. 2010. Био- и магнитостратиграфическая характеристика разреза верхнего берриаса «Заводская балка» (Восточный Крым, Феодосия) // Вестн. С.-Петербургского ун-та. Сер. 7. Геология. География. Вып. 2. С. 3-16.
- Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., Багаева М.И. и др. 2015. Новые данные по биостратиграфии, магнитостратиграфии и седиментологии берриасских отложений Белогорского района Центрального Крыма // Стратигр. Геол. Кор. Т. 23, № 2, с. 43-80.
- Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Гужиков А.Ю. и др. 2012. Берриас Горного Крыма // СПб: ЛЕМА, 472 с.
- Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Лысенко Н.И. 2007. Представители родов *Malbosciceras* и *Pomeliceras* (Neosomitidae, Ammonoidea) из берриаса Горного Крыма // Стратигр. Геол. кор. Т. 15, № 3, с.42-62.
- Аркадьев В.В., Гужиков А.Ю., Савельева Ю.Н. и др. 2015. Новые данные по био- и магнитостратиграфии разреза верхнего берриаса «Заводская балка» (Восточный Крым, Феодосия) // Вестн. СПбГУ. Сер. 7. Вып. 4, с. 4-36.
- Аркадьев В.В., Рогов М.А., Перминов В.А. 2011. Новые находки гетероморфных аммонитов в берриасе-валанжине Горного Крыма // Палеонт. журн. № 4, с. 35-40.
- Аркадьев В.В., Федорова А.А., Савельева Ю.Н., Тесакова Е.М. 2006. Биостратиграфия пограничных отложений юры и мела Восточного Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 14. № 3. С. 84–112.
- Астахова Т.В., Горак С.В., Краева Е.Я. и др. 1984. Геология шельфа УССР. Стратиграфия. (Шельф и побережья Черного моря) // К.: Наук. думка, 184 с.
- Барабошкин Е.Ю. Нижний мел Восточно-Европейской платформы и ее южного обрамления (стратиграфия, палеогеография, бореально - тетическая корреляция) // Автореф. дисс. соиск. уч. степ. докт. геол. – мин. 2001. М.: МГУ, 50 с.
- Барабошкин Е.Ю. Новая стратиграфическая схема нижнемеловых отложений междуречья Качи и Бодрака (Юго-Западный Крым) // Вестн. МГУ, сер. 4, геол. 1997а. № 3, с. 22-29.
- Барабошкин Е.Ю. Новые данные по стратиграфии готеривских отложений в междуречье Кача – Бодрак // Тр. Крым. геол. науч.-учебн. центра им. проф. А.А. Богданова. 1997б. Вып.1, с. 27-53.
- Барабошкин Е.Ю., Барабошкин Е.Е., Янин Б.Т., Пискунов В.К. 2016. Глубоководные

ихнокомплексы и развитие карбонатного рамп в титоне-берриасе феодосийского района Крыма // А.А. Суяркова (Ред.). 100-летие Палеонтологического общества России. Проблемы и перспективы палеонтологических исследований. Мат. LXII сес. Палеонт. о-ва (СПб, ВСЕГЕИ, 4-8 апреля 2016 г), СПб: ВСЕГЕИ, с.26-27.

Барабошкин Е.Ю., Веймарн А.Б., Копаевич Л.Ф. и др. 2002. Изучение стратиграфических перерывов при производстве геологической съемки. Методические рекомендации // М.: геол. ф-т МГУ, 163 с.

Барабошкин Е.Ю., Горбенко Е.С., Пещевицкая Е.Б. и др. 2012. Новые данные по стратиграфии неокомских отложений Восточного Крыма // Мел. сист. России и ближн. зарубеж.: пробл. стратигр. и палеогеогр. Краснодар: ФГБОУ ВПО КубГУ, с.34-38.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Муттерлоуз Й. и др. 2004. Новые данные о стратиграфии баррем - аптских отложений Горного Крыма в связи с обнаружением аналога хрона М0 в разрезе с. Верхоречье // Вестн. МГУ, сер. 4, геол. № 1, с. 10-20.

Барабошкин Е.Ю., Зибров И.А. 2012. Характеристика ритмичной толщи среднего сеномана г. Сельбухра (Юго-Западный Крым) // Вестн. МГУ, сер. 4, геол. No.3, С. 35-42.

Барабошкин Е.Ю., Михайлова И.А. 2006. Theodorites - новый род нижнеготеривских гетероморфных аммонитов Горного Крыма. В: И.С.Барсков, Т.Б.Леонова (Ред.). Современные проблемы изучения головоногих моллюсков: морфология, систематика, эволюция, биостратиграфия. Материалы Всероссийского совещания, Москва, 8-10 ноября 2006 года. Москва, ПИН РАН, с.19-21, 1 рис., 1 табл.

Барабошкин Е.Ю., Энсон К.В. 2003. Палеобатиметрия валанжинско-аптского бассейна Горного Крыма по индексам прочности раковин аммонитов // Вестн. МГУ, сер. 4, геол. № 4, с. 8-17.

Барабошкин Е.Ю., Янин Б.Т. 1997. Корреляция валанжинских отложений Юго-западного и Центрального Крыма. Очерки геологии Крыма // Тр. Крым. геол. науч.-учебн. центра им. проф. А.А. Богданова. Вып.1, с. 4-26.

Богданова Т.Н., Аркадьев В.В. 1999. Представители рода *Dalmasiceras* (Ammonoidea) из берриаса Горного Крыма // Палеонтол. журнал. № 4. С. 20-26.

Богданова Т.Н., Аркадьев В.В. 2011. Представители рода *Retowskiceras* (Neocomitidae, Ammonoidea) из берриаса Горного Крыма // Вестн. С.-Петербургского ун-та. Сер. 7. Геология. География. Вып. 3. С. 19-25.

Богданова Т.Н., Лобачева С.В., Прозоровский В.А., Фаворская Т.А. 1984. Берриас Восточного Крыма и граница юры и мела // Пограничные ярусы юрской и меловой систем / Отв. ред. В.В. Меннер. М.: Наука, С. 28-35.

Богданова Т.Н., Лобачева С.В., Прозоровский В.А., Фаворская Т.А. 1981. О расчленении берриасского яруса Горного Крыма. Вестн. Ленингр. ун-та. Геол.-геогр. Вып. 1. № 6, с.5-14.

Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя / Ред. О.А. Мазарович, В.С. Милеев. 1989. М.: Изд-во МГУ, 168 с.

Горбачик Т.Н. 1986. Юрские и раннемеловые планктонные фораминиферы юга СССР // М.: Наука, 239 с.

Гужиков А.Ю., Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю. и др. 2012. Новые седиментологические, био- и магнитостратиграфические данные по пограничному юрскому-меловому интервалу Восточного Крыма // Стратигр. Геол. кор. Т. 20, № 3, с. 35-71.

Друщиц В.В., Горбачик Т.Н. 1959. Отложения альба в Восточном Крыму // Вестн. МГУ, сер. геол. № 3, с. 117-122.

Друщиц В.В., Горбачик Т.Н., Каменецкий А.Е. 1986. Региональные стратиграфические очерки. Крым. Нижний отдел. Стратиграфия СССР. Меловая система. Полутом I // М.: Недра, с. 127-135.

Заклинская Е.Д., Найдин Д.П. 1985. К палинологической характеристике верхнемаастрихтских отложений Крыма // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 60, вып. 1. С. 80-87.

Зернецкий Б.Ф., Люльева С.А., Рябоконт Т.С. 2003. Анализ бахчисарайского стратотипа палеогена Украины с позиции современной зональной биостратиграфии. Геологический журнал. № 2, с.98-108.

- Исиков В.П., Литвинов П.А., Литвинова Г.Б. 2008. Атлас достопримечательностей Крыма. 2-е изд. Судак: Сталкер, 464 с.
- Каракаш Н.И. 1907. Нижне - меловые отложения Крыма и их фауна. Труды Императорского Санкт-Петербургского Общества Естествоиспытателей, т. XXXII, вып. 5, отд. Геологии и минералогии, 482 с.
- Карпук М.С., Тесакова Е.М. 2010. Нижнемеловые остракоды разреза Верхоречье (Юго-Западный Крым) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Мат. V Всерос. совещ. Ульяновск: издат. Центр УлГУ, с. 188-191.
- Кванталиани И.В., Лысенко Н.И. 1982. Новые берриасские аммониты Крыма // Изв. Геол. об-ва Грузии. № 9. Вып. 1,2. С. 3-12.
- Копаевич Л.Ф. 2010. Зональная схема для верхнемеловых отложений Крымско-Кавказского региона по глоботрунканидам (планктонные фораминиферы) // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 85, вып. 5. С. 40-52.
- Копаевич Л.Ф., Хотылев А.О. 2014. Стратиграфическое положение меловых вулканитов в Крыму и на Северном Кавказе // Вестн. МГУ, сер. 4, геол. № 6, с. 59-69.
- Кравцов А.Г., Шалимов А.И. 1982. Стратиграфия нижнемеловых отложений бассейна среднего течения р. Бельбек (юго-западный Крым). Л.: Изд-во ЛГИ, 26 с.
- Красилов В.А. 1984. Альб-сеноманская флора междуречья Качи и Бодрака // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 59, вып. 4. С. 194-112.
- Кузьмичева Т.А. 2000. Рубеж сеноманского и туронского веков в Юго-Западном Крыму (биотические и палеогеографические события) // Дисс. на соискание степени уч. ст. канд. геол.-мин. наук. М.: МГУ. 189 с.
- Лебединский В.И., Макаров Н.М. 1962. Вулканизм Горного Крыма. Киев: Изд-во АН УССР, Киев, 208 с.
- Лыгина Е.А. 2010. Датская и эоценовая карбонатные платформы Крыма: строение и условия формирования. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Москва, 24 с., 2 вкл.
- Маслакова Н.И. 1986. Региональные стратиграфические очерки. Крым. Верхний отдел. Стратиграфия СССР. Меловая система. Полутом I // М.: Недра, с. 136-144.
- Милановский Е.Е. 1996. Геология России и ближнего зарубежья (Северной Евразии) // М.: МГУ, 448 с.
- Михайлова И.А., Барабошкин Е.Ю. 2009. Представители рода *Deshayesites* из аптских (нижний мел) отложений Горного Крыма // Вестн. МГУ, сер. 4, геол. № 1, с. 32-37.
- Мордвилко Т.А. 1953. Основные горизонты с фауной пелеципод в разрезах нижнего мела Мангышлака // Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. Вып. 73. С. 337-351.
- Муратов М.В. (Ред.). 1969. Геология СССР. Том VIII. Крым. Часть 1. Геологическое описание // М.: Недра, 576 с.
- Найдин Д.П. 1992. Позднемеловые события на востоке Европейской палеобиогеографической области. Статья 1. События мелового периода в океанах и морях // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 67, вып. 5. С. 14-29.
- Найдин Д.П. 2005. Пара известняк-мергель ритмичной карбонатной толщи в геологической летописи // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 80. Вып. 1, с. 75-84.
- Найдин Д.П., Алексеев А.С. 1980. Разрез отложений сеноманского яруса междуречья Качи и Бодрака (Крым) // Изв. ВУЗов, геол. и разв. № 4, с. 11-25.
- Найдин Д.П., Алексеев А.С. 1981. Значение данных океанического бурения для интерпретации условий накопления сеноманских отложений Горного Крыма // В.А. Красилов (ред.) Эволюция организмов и биостратиграфия середины мелового периода. Владивосток. С. 7-21.
- Найдин Д.П., Кияшко С.И. 1994а. Геохимическая характеристика пограничных отложений сеноман-турона Горного Крыма. Статья 1. Литологический состав, содержание органического углерода и некоторых элементов // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 69, вып. 1. С. 28-42.
- Найдин Д.П., Кияшко С.И. 1994б. Геохимическая характеристика пограничных отложений сеноман-турона Горного Крыма. Статья 2. Изотопный состав и содержание кислорода; условия накопления органического углерода // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 69, вып. 2. С. 59-74.

Никишин А.М., Алексеев А.С., Барабошкин Е.Ю., Болотов С.Н., Копачевич Л.Ф., Никитин М.Ю., Панов Д.И., Фокин П.А., Габдуллин Р.Р., Гаврилов Ю.О. 2006. Геологическая история Бахчисарайского района Крыма (учебное пособие по Крымской практике) // М.: МГУ, 59 с.

Никишин А.М., Хотылев А.О., Бычков А.Ю., Копачевич Л.Ф., Петров Е.И., Япаскурт В.О. 2013. Меловые вулканические пояса и история формирования Черноморского бассейна // Вестн. МГУ, сер. 4, геол. № 2, с. 6-18.

Толстова Н.В., Габдуллин Р.Р. 2006. Ритмичность нижнекампанских и маастрихтских отложений Горного Крыма на примере разрезов с. Терновка и г. Ак-Кая: строение, типизация, условия формирования // Вестн. Моск. уни-та. Сер. 4. Геология. № 2. С. 17-23.

Ямпольская О.Б., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю. и др. 2006. Палеомагнитный разрез нижнего мела юго-западного Крыма // Вестн. МГУ, сер. 4, геол. № 1, с. 3-15.

Alekseev A.S., Kopachevich L.F. 1997. Foraminiferal biostratigraphy of the uppermost Campanian-Maastrichtian in SW Crimea (Bakhchisaray and Chakhmakhly sections) // *Bul. Institut Roy. Sci. Nat. Belgique. Sci. Terre. Vol. 67. P. 103–118.*

Arkadiev V.V., Bugrova I.Yu. 1999. Facies of the Cretaceous (Berriasian) Deposits from the River Belbek Area (Southwestern Crimea) // *Facies. Erlangen. Vol. 40. P. 71-80.*

Arkadiev V.V., Guzhikov A.Yu., Grishchenko V.A. et al. 2016. Berriasian-Valanginian boundary in the Crimean Mountains / XIIth Jurassica Conference. Workshop of the ICS Berriasian Group and IGCP632 / Field Trip Guide and Abstracts Book / Ed. by J. Michalik and K. Fekete. Earth Science Institute, Slovak Academy of Sciences. Bratislava. P. 79-82.

Arkadiev V.V., Guzhikov A.Yu., Savelieva J.N. et al. 2015. New data on bio- and magnetostratigraphy of the Upper Berriasian section “Zavodskaya balka” (Eastern Crimea, Feodosiya) / The International Scientific Conference on the Jurassic/Cretaceous boundary. Proceedings volume. September 7-13, 2015. Samara (Russia) / Eds. E.Yu. Baraboshkin, D.E. Bykov. Togliatti: Cassandra. P. 8-14.

Baraboshkin E.J., Mikhailova I.A. 2000. New and poorly known Valanginian ammonites from South-West Crimea // *Bul. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique. Sci. Terr. Vol. 70, p. 89-120.*

Baraboshkin E.J., Nikishin A.M., Kopachevich L.F. 2002. Geology of the Mountain Crimea. Guidebook. Moscow, 34 p.

Baraboshkin E.Yu. 2003. Early Cretaceous development of the Mountain Crimea // *Geol. geophys. Vol. 46, p. 25-30.*

Baraboshkin E.Yu., Alekseev A.S., Kopachevich L.F. 2003. Cretaceous palaeogeography of the north-eastern Peri-Tethys // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 196, P. 177–208.*

Dhondt A.V. 1999. Upper Maastrichtian bivalve faunas from the Crimea, Maastricht and Mangyshlak // *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belgique Sci. Terre. Vol. 69, suppl. A. P. 55-66.*

Druschits V.V. 1975. The Berriasian of the Crimea and its stratigraphical relations / *Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé (Lyon, Neuchâtel, September 1973) // Mém. Bur. Rech. géol et minières. V. 86. P. 337-341.*

Fisher J.K., Price G.D., Hart M.B., Leng M.J. 2005. Stable isotope analysis of the Cenomanian-Turonian (Late Cretaceous) oceanic anoxic event in the Crimea // *Cret. Res. Vol. 26, No.6. P. 853-863.*

Gale A.S., Hancock J.M., Kennedy W.J. 1999. Biostratigraphical and sequence correlation of the Cenomanian successions in Mangyshlak (W. Kazakhstan) and Crimea (Ukraine) with those in southern England // *Bull. Inst. Royal Sci. Nat. Belgique. Sci. Terre. Vol. 69, suppl. A. P. 67–86.*

Guzhikov A., Bagayeva M., Arkadiev V. 2014. Magnetostratigraphy of the upper berriasian “Zavodskaya balka” section (East Crimea, Feodosiya) // *Volumina Jurassica. V. XII. № 1. P. 175-184.*

Hart M.B. 2004. The Mid-Cenomanian non-sequence: a micropalaeontological detective story. In: Beaudoin F.B., Head M.J.(eds). *The Palynology and Micropalaeontology of Boudaries. Geological Society London. Spec. Publ. 230. P. 187-206*

Hart M.B., Tarling D.H. 1974. Cenomanian palaeogeography of the North Atlantic and possible Mid-Cenomanian eustatic movements and their implications // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. (15). P. 95–108.*

Kopaeovich L.F., Kuzmicheva T. 2002. The Cenomanian-Turonian boundary in southwestern Crimea, Ukraine: Foraminifera and palaeogeographic implications // In: Wagreich M. (Ed.). Aspects of Cretaceous Stratigraphy and Palaeobiogeography. Proc. of the 6th International Cretaceous Symposium. Vienna 2000. Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 15. P. 129-149.

Kopaeovich L.F., Vishnevskaya V.S. 2016. Cenomanian-Campanian (Late Cretaceous) planktonic assemblages of the Crimea-Caucasus area // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* Vol. 441, pt. 1. P. 493-515.

Kopaeovich L.F., Walaszczyk I. 1990. An integrated Inoceramid-Foraminiferal Biostratigraphy of the Turonian and Coniacian Strata in South-Western Crimea, Soviet Union // *Acta Geologica Polonica*. Vol. 40, № 1-2. P. 83-95. Warszawa.

Nikishin A.M., Alekseev A.S., Baraboshkin E.Yu., Kopaeovich L.F., Gabdullin R.R., Badulina N.V. 2008. The Cretaceous history of the Bakhchisaray area, southern Crimea (Ukraine) // *Bull. de l'Inst. Royal des Sci. Nat. de Belgique. Sci. Terre*. Vol. 78. P. 75–85.

Nikishin A.M., Wannier M., Alekseev A.S. et al. 2015. Mesozoic to recent geological history of southern Crimea and the Eastern Black Sea region // *Geol. Soc. London. Spec. Publ.* Vol. 428, <http://doi.org/10.1144/SP428.1>

Tavera J.M. 1985. Los ammonites del tithonico superior - berriasense de la zona Subbetica (Cordilleras Beticas). Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada, 381 p.

Wiese F. 2009. The Söhlde Formation (Cenomanian-Turonian) of the NW Germany shallow marine pelagic Red Beds. In: Hu X., Wang C., Scott R.W., Wagreich M., Jansa L. (Eds). *Cretaceous Oceanic Red Beds: Stratigraphy, Composition, Origins, Paleooceanographic and Paleoclimatic Significance*. SEPM Special Publication No. 91, p. 153–170.

Научное издание

Редактор:
Е.Ю.Барабошкин

Составители:
Е.Ю. Барабошкин, В.В. Аркадьев, Л.Ф. Копаевич

Опорные разрезы меловой системы Горного Крыма
Reference sections of the Cretaceous System of the Mountain Crimea

Основной Государственный Регистрационный Номер
Издательского Дома «ЧерноморПРЕСС» – 1149102113962

Подписано к печати 26.08.2016 г.
Формат 60x90/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 5.00
Тираж 200 экз. Заказ № 290816/1

Издательский дом «ЧерноморПРЕСС», Республика Крым, г. Симферополь
Типография: ООО «ПИРИТ», Республика Крым, г. Симферополь



ISBN 978-5-9908875-1-0



9 785990 887510