

Московское общество испытателей природы
Секция осадочные породы



ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ – 2024

Сборник научных материалов,
посвященный 80-летию секции «Осадочные породы» МОИП





Организационный комитет:

Председатель: *Ю. В. Ростовцева*

Члены: *К. М. Седаева, В. С. Вишневецкая, Г. В. Агафонова, Н. А. Лыков, И. О. Крылов*

Осадочные породы. Собрание (научные чтения), посвященные 80-летию основания секции
О-72 «Осадочные породы» МОИП : Сборник научных материалов : Москва, 14 ноября 2024 г. / Под ред.
Ю. В. Ростовцевой ; Секция осадочных пород МОИП, Геофизический центр РАН. – Москва :
МАКС Пресс, 2024. – 148 с.
ISBN 978-5-317-07292-6
<https://doi.org/10.29003/m4304.978-5-317-07292-6>

В сборнике представлены материалы докладов научных чтений «Осадочные породы – 2024», проводимых в 2024 году и посвященных 80-летию основания секции «Осадочные породы» Московского общества испытателей природы (МОИП). Рассмотрен широкий круг вопросов, касающихся исследований осадочных пород (экзо-литов) различного генезиса и возраста, имеющих как научное фундаментальное, так и прикладное значение.

Сборник представляет интерес для специалистов разных направлений, занимающихся комплексными исследованиями строения верхней части литосферы, а также вопросами всестороннего анализа осадочных пород.

Ключевые слова: осадочные породы, методы изучения осадочных образований, генетический и стадийный анализы, обстановки седиментации, палеогеографические реконструкции, вторичные изменения, минеральное сырье, нефтяная литология.

УДК 55
ББК 26.3

Sedimentary rocks – 2022. Annual meeting (scientific readings) dedicated to the 80-th anniversary of the founding of the Sedimentary rocks section of the Moscow Society of Naturalists (MSN); Moscow, November 14, 2024: collection of scientific materials / Ed. by Yu.V. Rostovtseva. – Moscow: MAKS Press, 2024. – 148 p.

ISBN 978-5-317-07292-6

<https://doi.org/10.29003/m4304.978-5-317-07292-6>

The collection contains materials of the reports of the scientific readings «Sedimentary rocks – 2024», held in 2024, dedicated to the 80-th anniversary of the founding of the «Sedimentary rocks» section of the Moscow Society of Naturalists (MSN). A wide range of issues related to the study of sedimentary rocks (exoliths) of various genesis and ages, which have both fundamental scientific and applied significance, are considered.

The collection of materials is of interest to geologists of various specialties who are engaged in the complex studies of the upper part of the lithosphere, as well as in the detailed lithological studies.

Key words: sedimentary rocks, methods for studying sedimentary rocks, genetic and stage analyzes, depositional environments, paleogeographic reconstructions, secondary changes, mineral resources, petroleum lithology.



Стратиграфия нижнего мела Юго-Западного и Центрального Крыма

Дубкова К. А.^{1*}, Шишлов С. Б.^{1,2}, Чеботарева В. А.^{1,2}

¹ Санкт-Петербургский государственный университет

² Институт геологии и геохронологии докембрия РАН

*Email: ksenya-dubkova@mail.ru

Ключевые слова: стратиграфическая схема, толща, свита, серия, горизонт.

Действующая Региональная стратиграфическая схема нижнемеловых отложений Крыма опубликована в 1984 г. [1]. В ней приведены характеристики свит и толщ, сопоставленных по фауне с ярусами и подъярусами Общей стратиграфической шкалы. Позднее выделением и обоснованием местных стратонов нижнего мела в междуречье Качи и Бодрака занимались Б. Т. Янин [2] и Е. Ю. Барабошкин [3], а В. В. Аркадьев предложил новую схему стратиграфического расчленения берриаса Горного Крыма [4]. При этом до сих пор Региональная схема [1] не содержит, собственно, региональных подразделений, которыми, согласно Стратиграфическому кодексу [5], являются горизонты (надгоризонты, подгоризонты). Этот пробел не был восполнен и при составлении изданной в 2019 г. Государственной геологической карты масштаба 1: 1 000 000 [6]. Важной новацией в этой работе стало предложенное стратиграфическое районирование Крыма. В пределах рассматриваемой территории для нижнего мела установлена Предгорная структурно-фациальная зона (СФЗ), включающая Байдарскую, Бельбекскую, Качинскую, Битакскую, Бештерек-Бурульчинскую и Белогорско-Старокрымскую структурно-фациальные подзоны (СФПЗ) [6].

Авторами в ходе полевых и камеральных работ 2015–2024 гг. был собран и обработан фактический материал, позволивший, с учетом многочисленных публикаций, представляющих результаты биостратиграфических исследований, выполнить ревизию и актуализацию стратиграфической схемы нижнего мела Крыма, учитывающую современные данные о возрасте и взаимоотношениях стратонов (Рисунок 1, 2).

Стратиграфические объемы каратлыхской и резанской свит изменены, и их граница проведена по несогласию между нижним и верхним валанжином, которое выявлено в обнажениях гор Резаная и Белая [3, 5]. В связи с тем, что в каратлыхской свите установлено [2, 3], а в зеленогорской толще предполагается присутствие зоны *Thurmanniceras otopeta*, они сопоставлены с верхним берриасом – нижним валанжином.

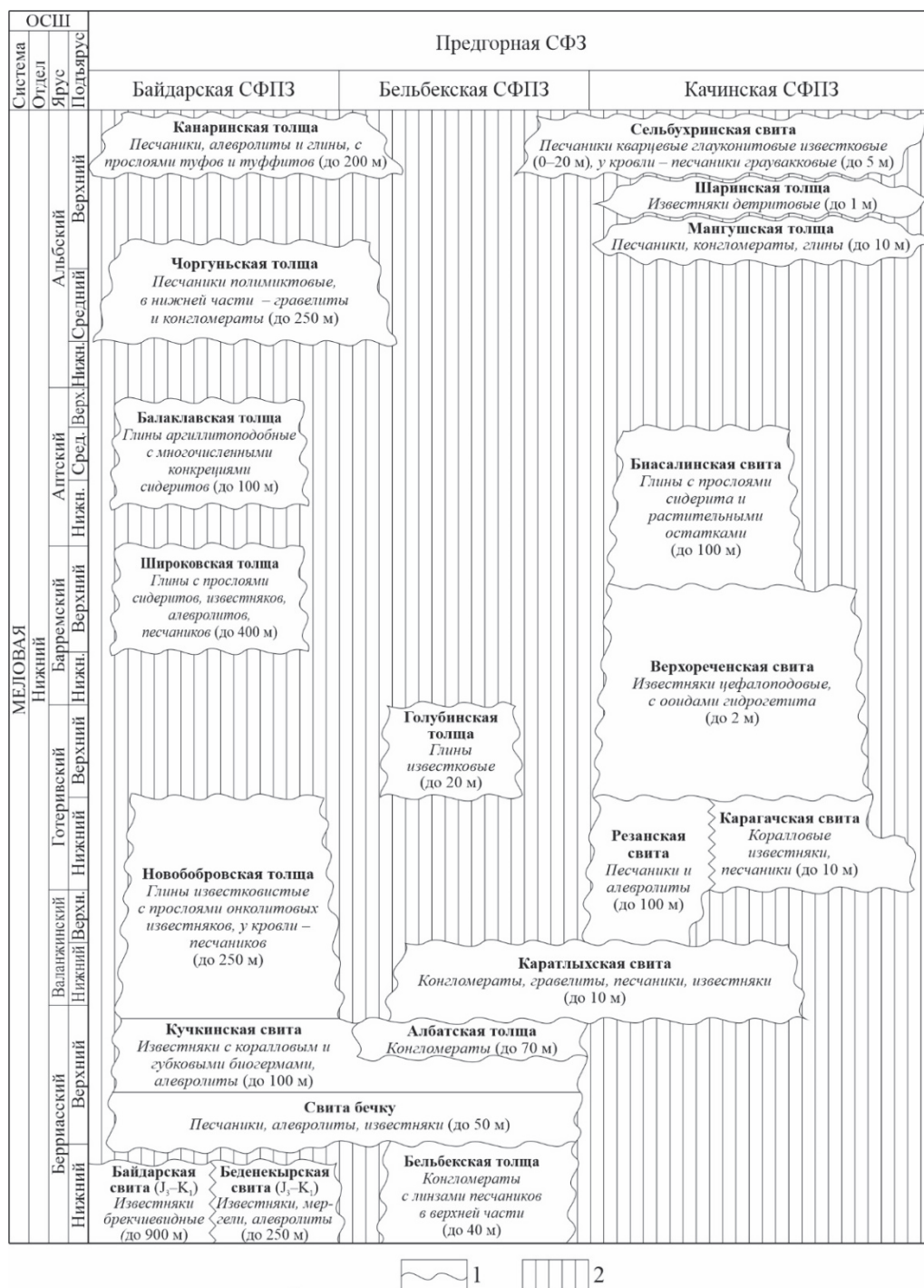


Рисунок 1. Стратиграфическая схема Байдарской, Бельбекской и Качинской структурно-фациальных подзон Предгорной структурно-фациальной зоны нижнего мела Крыма. Составлена по [1, 2, 3, 4, 7, 9 и др.]. 1 – несогласие, 2 – стратиграфический перерыв.



ОСШ		Предгорная СФЗ			
Система	Отдел	Битакская СФЗ		Бештерек-Бурульчинская СФЗ	Белогорско-Старокрымская СФЗ
		Ярус	Подъярус		
МЕЛЮВАЯ	Альбский	Верхний	Мамакская толща В нижней части глины, выше песчаники кварцевые с прослоями глин (до 300 м)		Мелиховская толща Глины известковистые, с прослоями известняков, песков, мерзелей (до 100 м)
		Средний	Салгирская толща Глины с прослоями песчаников, гравелитов и известняков (до 300 м)		Индольская толща Глины с прослоями песчаников (до 200 м)
		Нижний	Ангарская толща Глины с конкрециями сидеритов, в верхней части – с прослоями алевролитов и песчаников (до 300 м)		Курская толща Глины с конкрециями сидеритов (до 200 м)
	Аптский	Верхний	Малосалгирская толща Конгломераты и гравелиты с прослоями глин (до 100 м)		Тайганская толща В нижней части глины серые с прослоями сидеритов, в верхней – глины пестроцветные (до 500 м)
		Нижний	Бнюк-янкюйская толща Глины бурые известковистые, с прослоями песчаников (до 45 м)		
	Барремский	Верхний			Богатовская толща Крупногалечные конгломераты, гравелиты, песчаники, глины (до 250 м)
		Нижний			Топольевская толща Глины песчанистые с конкрециями сидерита, у основания – конгломераты (до 500 м)
	Готеривский	Верхний		Куническая толща Глины и алевролиты известковистые с прослоями песчаников (более 60 м)	Горлинская толща Конгломераты, песчаники и глины в нижней части, глины с прослоями известняков и песчаников в верхней (до 250 м)
		Нижний		Мазанская свита Песчаники, конгломераты, алевролиты, глины (до 300 м)	
	Валажикский	Верхний		Зеленогорская толща Песчаники, глины, конгломераты, известняки (до 40 м)	Старокрымская толща В нижней части конгломераты, в верхней – песчаники, известняки и глины (до 60 м)
		Нижний	Таскоринская толща Глины и алевролиты с субковыми биогермами (до 50 м)	Соловьевская толща Известняки с коралловыми и субковыми биогермами, глины, алевролиты (до 50 м)	
	Берриаский	Верхний		Межгорьевская толща Глины с прослоями песчаников и алевролитов, известняков (до 180 м)	Двуякорная свита (J ₂ -K ₁) Глины, известняки (до 900 м)
Нижний		Байдарская свита (J ₂ -K ₁) Известняки брекчиевидные (до 900 м)	Беленекырская свита (J ₂ -K ₁) Глинистые известняки с прослоями алевролитов (до 800 м)		

Рисунок 2. Стратиграфическая схема Битакской, Бештерек-Бурульчинской и Белогорско-Старокрымской структурно-фациальных подзон Предгорной структурно-фациальной зоны нижнего мела Крыма. Составлена по [1, 4, 7, 8, 9 и др.]. Условные обозначения см. на рис. 1.



Для уточнения возраста палеонтологически не охарактеризованной зеленогорской толщи использован метод Sr-изотопной стратиграфии. Исследования показали, что известняки верхней части зеленогорской толщи относятся к нижнему валанжину [7].

Саблынская толща (по д. Саблы, ныне с. Партизанское), выделенная под цефалоподовыми известняками верхореченской свиты, упразднена, и соответствовавший ей интервал разреза отнесен к карагачской свите.

На основании находок аммонитов и выполненных корреляционных построений показано, что «пачка красно-бурых органогенных известняков» в разрезах р. Бештерек [1], сопоставлявшаяся ранее с верхореченской толщей баррема, образует прикровельную часть мазанской свиты валанжинского возраста. Ее перекрывает впервые выделенная куничская толща нижнего готерива, сложенная глинами с конкрециями сидерита [8].

В рассматриваемой схеме (см. рис. 1, 2) количество толщ (28) почти в три раза превышает количество свит (11). Такое соотношение свидетельствует о недостаточном уровне литологических исследований, направленных на обоснование местных стратонов, поскольку для них «неясны соотношения с ниже- и (или) вышележащими отложениями, достоверно не определен район распространения, не указан стратотип» [5]. Для решения задачи перевода толщ в ранг свит необходимо послойное изучение разрезов региона, представленных в обнажениях и керне скважин, комплексный био-, хемо-, магнито-, лито-, цикло-стратиграфический анализ собранных материалов, направленный на обоснование детальных корреляционных построений, установление стратотипов (возможно, составных [5]) и разработку трехмерной модели геологического строения нижнего мела Крыма.

Другой, тесно связанной с предыдущей и весьма актуальной на сегодня задачей является определение объемов и обоснование региональных стратонов нижнего мела как совокупностей горных пород, сформировавшихся «... в определенные этапы геологической истории крупного участка земной коры, отражающие особенности осадконакопления...» [5] в палеобассейне. Первым шагом для решения этой весьма нетривиальной проблемы (см. рис. 1, 2) может стать секвентный анализ [9, 10], который, как показывают первые опыты его применения при изучении разрезов валанжина [7], позволяет установить региональные этапы раннемеловой седиментации, и на этом основании объединить свиты/толщи в серии, отвечающие крупным циклам осадконакопления [5].

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-27-00197, <https://rscf.ru/project/24-27-00197/>



Список литературы:

1. Стратиграфические схемы фанерозойских образований Украины для геологических карт нового поколения. Киев: Геопрогноз, 1993.
2. Янин Б. Т. О соотношении общих и местных стратиграфических подразделений нижнего мела Юго-Западного Крыма (междуречье Кача–Бодрак) // Вестник. МГУ. Сер. 4. Геол. 1997. № 3. С. 29–36.
3. Барабошкин Е. Ю. Новая стратиграфическая схема нижнемеловых отложений междуречья Качи и Бодрака (Юго-Западный Крым) // Вестник МГУ. Сер. 4. Геол. 1997. № 3. С. 22–29.
4. Аркадьев В. В. Расчленение на свиты берриасских отложений Горного Крыма // Вестн. С.-Петербургского ун-та. Сер. 7. Геология. География. 2007. Вып. 2. С. 27-43.
5. Стратиграфический кодекс России. Изд-е третье, испр. и доп. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2023.
6. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1: 1 000 000 (третье поколение). Серия Скифская. Лист L-36 (Симферополь). Объяснительная записка. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019.
7. Дубкова К. А., Шишлов С. Б., Кузнецов А. Б., Триколиди Ф. А. История формирования отложений валанжина Юго-Западного и Центрального Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2022. Т. 30. № 6. С. 46–66.
8. Дубкова К. А., Шишлов С. Б., Бугрова Э. М., Закревская Е. Ю. Строение и история формирования разреза нижнего мела – эоцена в центральной части Симферопольского поднятия // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2022. Т. 164. Кн. 2. С. 297–313.
9. Posamentier H. W., Allen G. P. Siliciclastic Sequence Stratigraphy – Concepts and Applications. Tulsa: SEPM (Society for Sedimentary Geology), 1999. 216 p.
10. Жемчугова В. А. Резервуарная седиментология карбонатных отложений. М.: ООО «ЕАГЕ Геомодель», 2014



смешанного состава, сложенные частично кальцитизированными радиоляритами и вторичными известняками по радиоляритам (Рисунок Б). Породы преимущественно карбонатного состава, являются не перспективными в связи с наихудшими емкостными свойствами и представлены в шлифах известняками сферово-биокластовыми с микритовым матриксом, перекристаллизованными, трещиноватыми (Рисунок В).

Таким образом, основные перспективы нефтегазоносности доманиковой формации приурочены к отложениям терригенно-биогенного генезиса, кремнистого и смешанного состава, как правило представленным в шлифах кремнистыми радиоляритами, биогенными известняками, радиоляриевыми силицитами и их вторично преобразованными разновидностями. Отмечено, что потенциально коллекторские пропластки кремнистого состава в среднем обладают более высокими ФЕС, что позволяет рассматривать их как основной объект опоискования при работе с отложениями доманиковой формации.

Список литературы:

1. Приказ №867 от 12.12.2022 Минприроды России

Об атласе циклотем юры – нижнего мела Западной Сибири

Шишлов С. Б.

Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук (ИГГД РАН), Санкт-Петербург.

Email: sshishlov@mail.ru

Ключевые слова: последовательность слоев, цикл седиментации, трансгрессия, регрессия, обстановка осадконакопления.

Фациальный анализ материалов, собранных при изучении более 4000 погонных метров керн сотен скважин, вскрывших терригенные отложения юры и нижнего мела Западной Сибири на 14 месторождениях углеводородов, выполнен с использованием авторской методики [1], интегрирующей структурно-вещественный [2] и генетический [3] подходы, принципы цикло- [4] и секвенс-стратиграфии [5].

По устойчивым сочетаниям первичных признаков в разрезах установлены слои 19 типов и реконструированы обстановки их накопления.

Показано, что слои образуют трансгрессивно-регрессивные последовательности – циклотемы мощностью до 20 м. Особенности их строения можно объяснить миграцией



обстановок осадконакопления эпиконтинентального палеобассейна при подъеме (Рисунок 1, а) и падении (Рисунок 1, б) уровня моря.

На рисунке 1 линиями А, Б, В, Г отмечены основные варианты латеральных рядов обстановок терригенного рампа с изолированными (А) и открытыми (Б) побережьями, с эстуариями и дельтами открытых (В) и изолированных (Г) побережий в устьях рек.

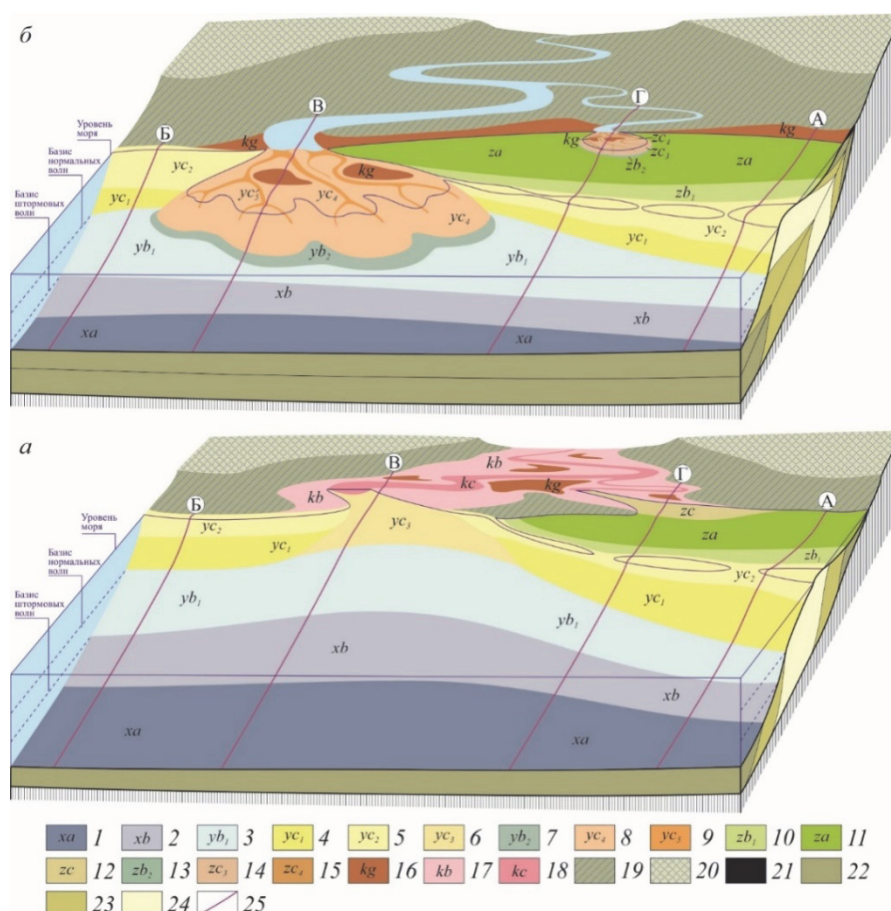


Рисунок 1. Обстановки осадконакопления трансгрессивных (а) и регрессивных (б) фаз седиментации. 1–18 – обстановки: 1 – глубоководных илов, 2 – дистальных темпеститов, 3 – лоскутных песков, 4 – подводных валов, 5 – баров и пляжей, 6 – эстуариев открытых побережий (ОП), 7 – продельт ОП, 8 – фронта и равнины дельт ОП, 9 – промоин и проток дельт ОП, 10 – малоподвижного мелководья лагун, 11 – подвижного мелководья лагун, 12 – эстуариев изолированных побережий (ИП), 13 – продельт ИП, 14 – фронта и равнины дельт ИП, 15 – промоин и проток дельт ИП, 16 – низовых болот, 17 – речных пойм, 18 – речных русел; 19, 20 – суша: 19 – речные долины и прибрежные низменности, 20 – водоразделы; 21–24 – горные породы: 21 – угли, 22 – аргиллиты и алевролиты, 23 – чередования алевролитов и песчаников, 24 – песчаники, гравелиты и конгломераты; 25 – линии профилей.



В пределах каждого ряда в течение одного цикла седиментации формировались ограниченные трансгрессивными поверхностями (TS) системы слоев (Рисунок 2), внутри которых расположена поверхность максимального затопления (MFS). Случайные вертикальные сечения этих трехмерных надпородных геологических тел – циклотемы – можно отнести к 6 генетическим типам (см. рис. 2): I – низкодинамичного глубоководья, II – высокодинамичного мелководья, III – лагун, IV – эстуариев и дельт открытых побережий, V – эстуариев и дельт изолированных побережий, VI – рек. Особенности слоевой структуры циклотем каждого из перечисленных типов характеризуют полные циклотемы (см. рис. 2).

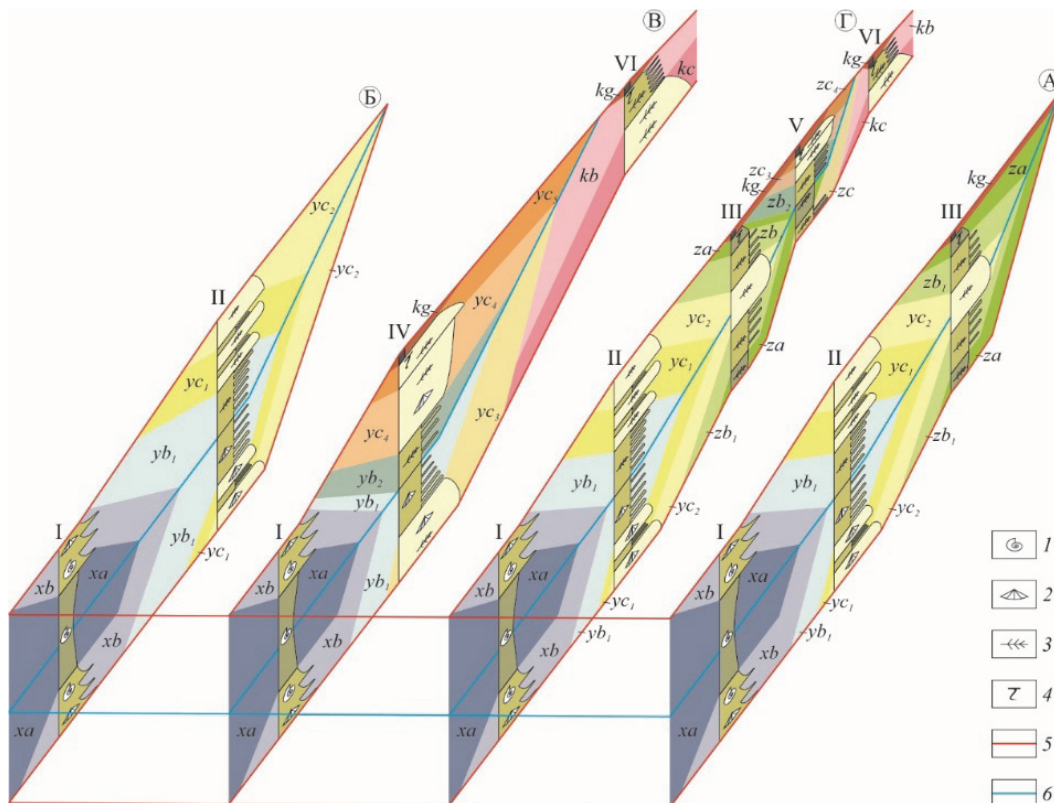


Рисунок 2. Генетические типы циклотем (I–VI), формирующиеся в обстановках терригенного рампа с изолированными (а) и открытыми (б) побережьями, с эстуариями и дельтами открытых (в) и изолированных (г) побережий в устьях рек. 1–4 – органические остатки: 1 – морской планктон и нектон, 2 – морской бентос, 3 – наземные растения, 4 – корни *in situ*; 5 – трансгрессивная поверхность (TS); 6 – поверхность максимального затопления (MFS). Остальные условные обозначения и линии профилей А, Б, В, Г см. на Рисунке 1.



Результаты выполненного исследования представлены в подготовленном к публикации Атласе, который, в отличие от изданий этого жанра [6, 7], впервые содержит характеристики и реконструкции процессов формирования надпородных объектов: слоев и циклотем.

В атласе представлена 91 таблица, каждая из которых посвящена одной циклотеме. Здесь приведены фотографии керна с выделенными слоями, образующими трансгрессивно-регрессивную последовательность, литологическая колонка и краткое послынное описание рассматриваемого интервала, схемы обстановок его формирования и положения в геологическом пространстве.

Для понимания и критического анализа этих материалов написаны введение, 4 главы и заключение общим объемом 50 страниц, содержащие 18 рисунков. Список литературы включает 89 наименований.

В тексте рассмотрены использованные теоретические положения, даны определения принятых ключевых понятий и терминов (гл. 1); приведена характеристика фактического материала и описана методика исследования, показаны возможности использования полученных результатов для детальной корреляции разрезов и палеогеографических реконструкций (гл. 2). Представлены: типизация слоев, содержащая описания литологических типов (со ссылками на таблицы) и их генетическую интерпретацию (гл. 3); характеристики слоевой структуры циклотем шести генетических типов (со ссылками на таблицы), модели их формирования и закономерности локализации в геологическом пространстве (гл. 4).

Представленные в работе типизации слоев и циклотем, концептуальные палеогеографические схемы и характеристики строения трехмерных слоевых систем могут быть использованы для прогноза строения коллекторов углеводородов, так как обеспечивают оптимизацию процесса описания керна, корректность интерпретаций результатов каротажа и сейсмопрофилирования, повышают качество секвенс-стратиграфических и седиментолого-палеогеографических построений.

Атлас представляет интерес для преподавателей и студентов геологических и геофизических специальностей, опытных и начинающих литологов, особенно тех, кто занимается изучением разрезов, их сопоставлением, выполняет палеогеографические реконструкции и базирующуюся на этих материалах оценку перспектив нефтегазоносности региональных, местных и локальных объектов.

Список литературы:

1. Шишлов С. Б. Структурно-генетический анализ осадочных формаций. СПб.: Изд-во С.-Петербур. горн. ин-т, 2010. 276 с.



2. Шванов В. Н. Структурно-вещественный анализ осадочных формаций (начала литомографии). СПб.: Недра, 1992. 230 с.
3. Фролов В. Т. Генетическая типизация морских отложений. М.: Недра, 1984. 222 с.
4. Романовский С. И. Динамические режимы осадконакопления. Циклогенез. Л.: Недра, 1985. 263 с.
5. Posamentier H. W., Allen G. P. Siliciclastic Sequence Stratigraphy – Concepts and Applications. Tulsa: SEPM (Society for Sedimentary Geology), 1999. 216 p.
6. Алексеев В. П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). Екатеринбург: Изд-во Уральск. гос. геол. ун-та, 2007. 209 с.
7. Алексеев В. П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО – Югра). Екатеринбург: Изд-во Уральск. гос. геол. ун-та, 2014. 284 с.

Верхнеюрские (оксфордские) коралловые рифы судакской свиты Юго-Восточного Крыма

Шустиков К. А.^{1,2*}, Бугрова И. Ю.²

¹ ФГБУ Институт Карпинского, Санкт-Петербург

² СПбГУ, Институт наук о Земле, Санкт-Петербург

*Email: Kirill_Shustikov@karpinskyinstitute.ru

Ключевые слова: Горный Крым, рифы, оксфорд, кораллы, судакская свита.

Юго-Восточная часть Горного Крыма – один из районов распространения крупной рифовой системы, входящей в пояс оксфордских (J₃) рифов северной окраины океана Тетис в его Средиземноморской области [1]. В верхней карбонатной части разреза судакской свиты, обнаженной в окрестностях Судакской бухты, представлены органогенные постройки разной морфологии – биогермы, биостромы и рифовые массивы, уникальные по своей обнаженности, полноте и разнообразию рифовых фаций [2].

Органогенные постройки судакской свиты (биогермы и биостромы) встречаются в разных по литологическому составу отложениях. Их форма, строение, а также состав организмов-каркасостроителей в значительной степени определяются преобладанием терригенного или карбонатного осадконакопления. При изучении разрезов на южном склоне горы Перчем и на отрогах гор Малый Сокол, Сыхт-Лар, Алчак [3] проведена типизация органогенных построек, а также палеоэкологическая интерпретация различных фациальных зон. Выделено два типа рифов – к первому отнесены постройки, приуроченные к терригенно-карбонатным породам, ко второму – постройки в карбонатных породах.