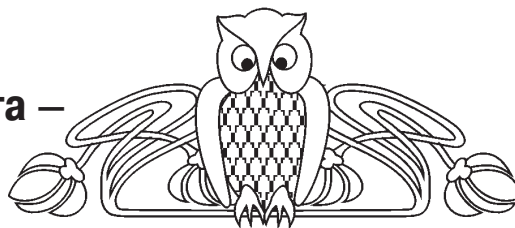




УДК 56.02(551.76:551.78(470.4))

## Фаунистический комплекс пограничных интервалов маастрихта – палеоцена Вольской впадины



**Е. М. Первушов, В. Б. Сельцер, Е. А. Калякин, В. А. Мусатов, Л. И. Ермохина, Е. И. Ильинский, В. А. Лопырев, Н. С. Романов, Д. В. Худяков, И. Р. Воронков**

Первушов Евгений Михайлович, доктор геолого-минералогических наук, заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, pervushovem@mail.ru

Сельцер Владимир Борисович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры общей геологии и полезных ископаемых, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, seltservb@mail.ru

Калякин Евгений Александрович, кандидат геолого-минералогических наук, докторант кафедры исторической геологии и палеонтологии, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, eakalyakin@mail.ru

Мусатов Владимир Александрович, кандидат геолого-минералогических наук, начальник научно-аналитического центра АО «НВНИИГТ», Саратов, dr.musatov@yandex.ru

Ермохина Людмила Ивановна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры исторической геологии и палеонтологии, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, biryukovvi@gmail.com

Ильинский Егор Игоревич, аспирант кафедры исторической геологии и палеонтологии, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, ilinskii1995@mail.ru

Лопырев Владимир Алексеевич, студент геологического факультета, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, otodus.obliquus@yandex.ru

Романов Николай Сергеевич, студент геологического факультета, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, stabilor1191@gmail.com

Худяков Денис Вячеславович, аспирант кафедры исторической геологии и палеонтологии, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, smag666@gmail.com

Воронков Илья Романович, студент геологического факультета, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, stabilor1191@gmail.com

Саратовский университет имени Н. Г. Чернышевского, voronkovilia@list.ru

В карьерах «Красный Октябрь» и «Большевик» (Вольская впадина) изучены терминальные слои карбонатных пород маастрихта и нижние интервалы алеврито-силициитовых образований палеоцена. В подошве палеоцена установлены скопления скелетов известковых и кремниевых губок, определен комплекс моллюсков и элasmобранхий. Бизональная стратификация местонахождений и анализ ориктокомплексов конкретизировали содержание сукцессии бентосных форм на рубеже верхнего мела и палеогена.

**Ключевые слова:** верхний мел, маастрихт, палеоцен, зеландий, губки, демоспонгии, аммониты, брахиоподы, иглокожие, селяхии, Поволжье.

### Faunal Assemblage of the Maastrichtian – Paleocene Intervals of Volsk Depression

**E. M. Pervushov, V. B. Seltser, E. A. Kalyakin, V. A. Musatov, L. I. Ermokhina, E. I. Ilyinskij, V. A. Lopyrev, N. S. Romanov, D. V. Khudyakov, I. R. Voronkov**

Evgeny M. Pervushov, <https://orcid.org/0000-0002-7962-0274>, Saratov State University, 83 Astrachanskaya St., Saratov 410012, Russia, pervushovem@mail.ru

Vladimir B. Seltser, <https://orcid.org/0000-0002-0302-4222>, Saratov State University, 83 Astrachanskaya St., Saratov 410012, Russia, seltservb@mail.ru

Evgeny A. Kalyakin, <https://orcid.org/0000-0002-2976-7868>, Saratov State University, 83 Astrachanskaya St., Saratov 410012, Russia, eakalyakin@mail.ru

Vladimir A. Musatov, <https://orcid.org/0000-0001-9160-1116>, JSC "Lower-Volga Research Institute of Geology and Geophysics", 70 Moskovskaya, St., Saratov 413503, Russia, dr.musatov@yandex.ru

Lyudmila I. Ermokhina, <https://orcid.org/0000-0003-3615-1532>, Saratov State University, 83 Astrachanskaya St., Saratov 410012, Russia, biryukovvi@gmail.com

Egor I. Ilyinskiy, <https://orcid.org/0000-0001-5760-1454>, Saratov State University, 83 Astrachanskaya St., Saratov 410012, Russia, ilinskii1995@mail.ru

Vladimir A. Lopyrev, <https://orcid.org/0000-0002-3077-2795>, Saratov State University, 83 Astrachanskaya St., Saratov 410012, Russia, otodus.obliquus@yandex.ru

Nikolay S. Romanov, <https://orcid.org/0000-0002-0220-0407>, Saratov State University, 83 Astrachanskaya St., Saratov 410012, Russia, stabilor1191@gmail.com



Denis V. Khudyakov, <https://orcid.org/0000-0003-3483-6458>, Saratov State University, 83 Astrachanskaya St., Saratov 410012, Russia, smag666@gmail.com

Ilya R. Voronkov, <https://orcid.org/0000-0002-1751-373X>, Saratov State University, 83 Astrachanskaya St., Saratov 410012, Russia, voronkov-ilia@list.ru

Terminal layers of carbonate rocks of Maastrichtian and lower intervals of Paleocene aleurite-pelitic formations are accessible for investigation in Krasny Oktyabr and Bolshevik quarries (Volsk Depression). In the bottom of the Paleocene accumulation of skeletons of calcareous and siliceous sponges has been confirmed, mollusk and elasmobranch assemblage has been determined. Biozonal stratification of the location section and oryctocomplex analysis have contributed to specification of the processes in succession of benthic forms at the Upper Cretaceous – Paleogene boundary.

**Keywords:** Upper Cretaceous, Maastrichtian, Paleocene, Selandian, sponges, demosponges, ammonites, brachiopods, echinoderms, selachians, the Volga Region.

DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-2-109-126>

**Введение.** В правобережном Поволжье породы палеоцена залегают на подстилающих образованиях со значительным стратиграфическим несогласием. Фациальный профиль базального горизонта разнообразен [1–3]. Строение базального комплекса пород палеоцена до некоторой степени соотносится с аналогичными образованиями в подошве сантона [4], которые залегают

на подстилающих образованиях со значительным эрозийным срезом. Перестройка структурного плана рассматриваемой территории на рубеже коньяка – сантона выразилась, в частности, в залегании карбонатно-кремнистых пород сантона на песках и алевритах сеномана.

По серии разрезов, расположенных в центральной и южной частях Вольской впадины (рис 1–5), прослежены варианты взаимоотношений разных по литологическому составу пород палеоцена с подстилающими мелями и мергелями маастрихта [5, 6]. На большей части Поволжья все разнообразие пород, слагающих основание палеоцена, рассматривается в составе нижнесызранской подсвиты. Но на уровне стандартной нанопланктонной зональной шкалы возраст отложений, слагающих здесь подошву палеоцена, диахронный, и он изменяется от NP2 до NP4 [7–9].

Палеонтологическая характеристика нижней части палеоцена в отдельных структурно-фациальных зонах различна. На локальных участках к прослоям и линзам приурочены скопления двустворчатых моллюсков, преимущественно устриц, известны находки мелких одиночных кораллов. На локальных участках из линзообразных тел собраны зубы селяхий. В большей степени изучены фораминиферы и нанопланктон.

Описание разреза выполнено Е. М. Первушовым, В. Б. Сельцером и Е. А. Калякиным. Губки изучались Е. М. Первушовым совместно с

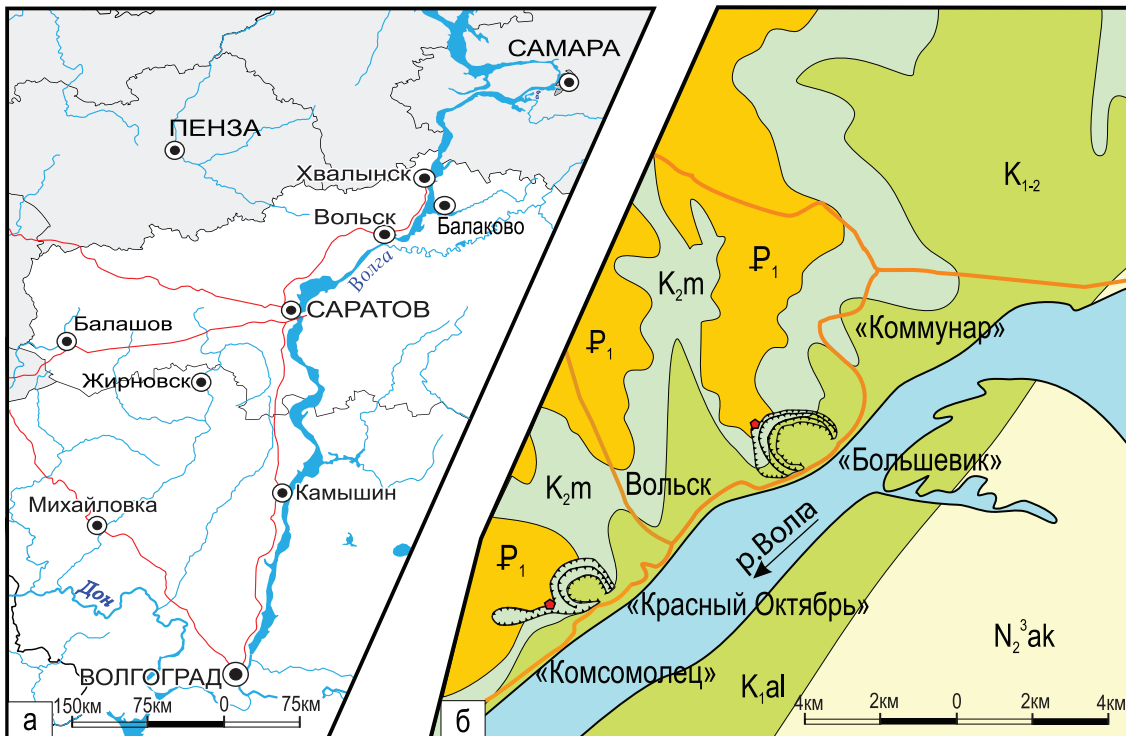


Рис. 1. Обзорные схемы расположения разреза «Красный Октябрь»: а – административное положение г. Вольска (север Саратовского правобережья); б – расположение карьеров «Красный Октябрь» и «Большевик» в окрестностях г. Вольска (по материалам : Госгеолкарта РФ М-38-XXXVI (Балаково), ВСЕГЕИ, 2001);

 – карьерные разработки и положение изученных разрезов



Рис. 2. Взаимоотношение палеоценовых и маастрихтских отложений в разрезе «Красный Октябрь», опоковый карьер (южная окраина г. Вольска): *а* – юго-западная стенка разработки, вид на два эрозионных останца; *б* – отдельный эрозионный останец и срезающие его апикальную часть породы палеоцена; *в* – северная стенка разработки, мульда между карстово-эрозионными останцами, в основании которой скопление окислов и гидроокислов железа (съемка 2017 г.); пунктирная линия обозначает кровлю карбонатных пород маастрихтского яруса



Рис. 3. Линза кремнистых глин, содержащая скелеты кремнистых (демоспонгий) и известковых губок в северной стенке опокового карьера «Красный Октябрь» (южная окраина г. Вольска, съемка 2017 г.): *a* – общий вид; *б* – строение линзообразного тела, в подошве которого залегают многочисленные плоские горизонтально ориентированные скелеты губок-демоспонгий



Рис. 4. Взаимоотношение палеоценовых и маастрихтских отложений в разрезе «Большевик», опоковый карьер (северная часть г. Вольска): *а* – западная стенка разработки, вид на апикальную часть эрозионного останца с «нептуническими дайками» и ходами роющих организмов (съемка 2017 г.); *б* – эрозионный останец карбонатных пород маастрихтского яруса, пронизанный крупными и протяженными полостями ходов роющих организмов, и перекрывающие его силициты палеоцена (съемка 2006 г.); пунктирная линия обозначает кровлю карбонатных пород маастрихтского яруса

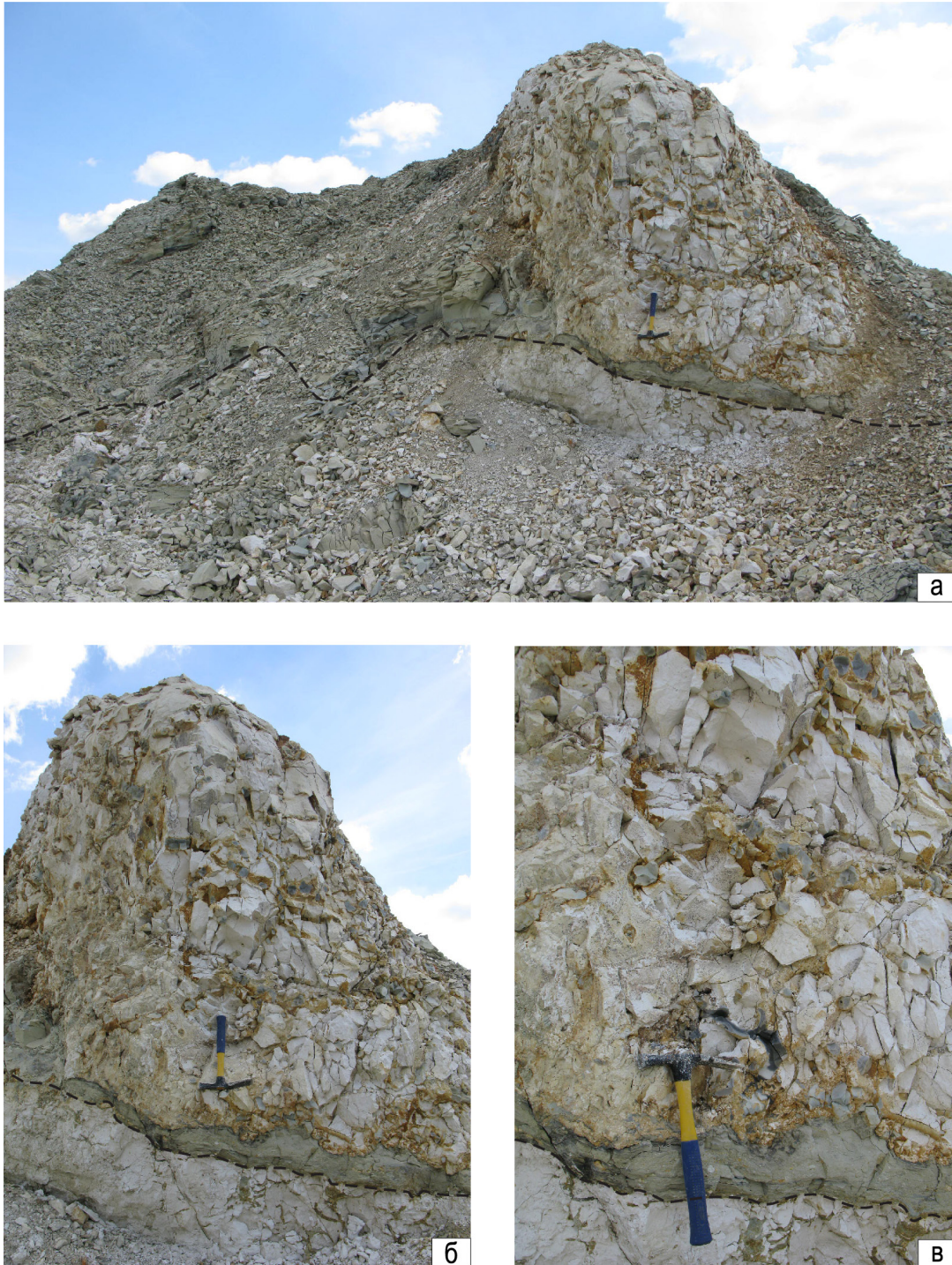


Рис. 5. Отторженец («ксенолит») апикальной части эрозионного останца, сложенного карбонатными породами маастрихта, пронизанный протяженными ходами роющих организмов в западной стенке опокового карьера «Большевик» (северная часть г. Вольска, съемка 2011 г.): *a* – общий вид отторженца карбонатных пород, вид с востока; *б* – положение отторженца карбонатных пород на прослое глин палеоцена; *в* – детальное строение кровли мергелей маастрихта, базального прослая глин палеоцена с включениями гальки подстилающих пород, фрагментами скелетов демоспонгий и подошвы отторженца; пунктирная линия обозначает кровлю карбонатных пород маастрихтского яруса



Д. В. Худяковым и Н. С. Романовым, нанопланктон изучен В. А. Мусатовым, двустворчатые моллюски и гастроподы – Л. И. Ермохиной, цефалоподы и иноцерамы – В. Б. Сельцером, брахиоподы – Е. И. Ильинским, иглокожие – Е. А. Калякиным, селяхия – В. А. Лопыревым и И. Р. Воронковым.

**Геоструктурное положение изученных разрезов** (рис. 1, б). Вольская впадина является примером депрессионной структуры, сформировавшейся в позднем мелу – палеоцене. Карбонатные породы турона – маастрихта изучаются более ста лет в карьерах, заложенных в окрестностях Вольска. По сравнению с южными и западными районами правобережного Поволжья отложения верхнего мела отличаются здесь однородным литологическим составом и большой мощностью (около 100 м).

В пределах г. Вольска прослеживается пологое погружение верхнемеловых и палеоценовых отложений в юго-западном направлении. В этом же направлении фиксируются эрозионные срезы подстилающих образований начиная с позднесантонского – раннекампанского времени. Таким образом, можно заметить, что депоцентр Вольской структуры на протяжении кампанского – палеоценового времени смещался на юг. Структурный план рассматриваемой территории по верхнемеловым отложениям больше соответствует конседиментационной структурной ступени. Вольская впадина как таковая выражена карбонатными породами кампанского – маастрихтского возраста [10–11].

Пограничные интервалы пород верхнего мела – палеоцена доступны для изучения в верхних частях карьеров «Красный Октябрь», находящегося на южной окраине г. Вольска, и «Большевик» (ООО «ХОЛСИМ (РУС)»), расположенного севернее центральной части города. В XX в. образования маастрихта и палеоцена изучались и в самом южном, ныне заброшенном карьере «Комсомолец», где и были сделаны многие палеонтологические находки [5, 6].

**Материал и методы.** При изучении карбонатных пород верхнего мела, вскрытых в ряде карьеров в окрестностях г. Вольска, традиционно внимание обращалось на выявление биоразнообразия макрофаунистических комплексов и на детальную стратификацию вмещающих отложений на основе бентосных фораминифер. В южной части Вольской структурной ступени в связи с общим погружением пород в юго-западном направлении на участках верхних ступеней карбонатных и опоковых карьеров вскрыты причудливые соотношения кремнисто-пелитовых образований палеогена и карбонатных пород маастрихта. Карстово-эрозионная поверхность и останцы меловых пород перекрываются глинисто-алевритовыми, кремнистыми породами палеоцена, формирующими структуры облекания. Выше апикальных участков эрозионных

останцов горизонтально залегают силициты сызранской свиты.

Опробование терминальных интервалов эрозионных останцов, сложенных мергелями маастрихтского яруса, с целью определения стратиграфической полноты данных разрезов на уровне биоизон проводилось неоднократно. При проведении расчисток переходных интервалов мергелей маастрихта и алеврито-пелитов палеоцена было обращено внимание как на разнообразие литологического состава пород в основании палеоцена, так и на разный характер взаимоотношений подстилающих и перекрывающих отложений. На западных участках верхних ступеней карьеров «Красный Октябрь» и «Большевик» установлены участки локального распространения линз гравелита и мелкого галечника на псаммит-пелитовом и кремнистом цементе с обилием окислов железа (см. рис. 6). Видимая мощность линз до 1–1,5 м, а известная протяженность – до 3–5 м (см. рис. 3). Именно к этим линзам приурочено концентрированное скопление скелетов кремниевых губок, раковин моллюсков и зубов акулых рыб.

Значительная часть фоссилий выделена из монолитов, отобранных из пород в подошве линзы. Лабораторная обработка сводилась к дезинтеграции вмещающей породы и селективному препарированию фоссилий при помощи ультразвуковой ванны Ultrasonic Cleaner GT Sonic-P3. В качестве катализатора использовался натрий фосфорнокислый пиро 10-водный ( $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ). Неоднократная обработка вмещающей породы с использованием ультразвуковой ванны обусловлена кольматацией пористой поверхности фоссилий прокремнелым пелитовым материалом.

Из слоев 2 и 3 при ручном сборе и препарировании монолитов пород собрано 68 зубов. Находки зубов приурочены, как правило, к понижениям эрозионного рельефа. Из слабосцементированного участка слоя 2 была отобрана проба (15 кг) песчано-глинистого состава. Материал пробы был просушен и сепарирован на фракции с помощью сит с ячейками 10 мм, 5 мм, 3 мм, 1 мм, 0,63 мм, 0,4 мм. Из фракций 1–3 мм и 0,63–1 мм получено 99 зубов. Большинство зубов представлено коронками и их фрагментами, из-за чего определение их родовой и видовой принадлежности затруднено.

Разрез «Красный Октябрь» представлен двумя карьерами. В первом, наиболее крупном из них разрабатывалась толща мела. Во втором, «опоковом», вскрыты верхи мел-мергельных пород и основание алевро-силицитов палеоцена. Наибольшее внимание ввиду доступности объекта для непосредственного изучения было уделено северной стенке «опокового» карьера «Красный Октябрь» ( $52^\circ 01' 67.2''$  с.ш.,  $47^\circ 32' 07''$  в.д.).

**Описание разреза** приведено снизу вверх (см. рис. 6).

*Слой 1.* Мелоподобный мергель, светло-серый и белый, поверхность землистая. Порода неяснослоистая, разбита многочисленными

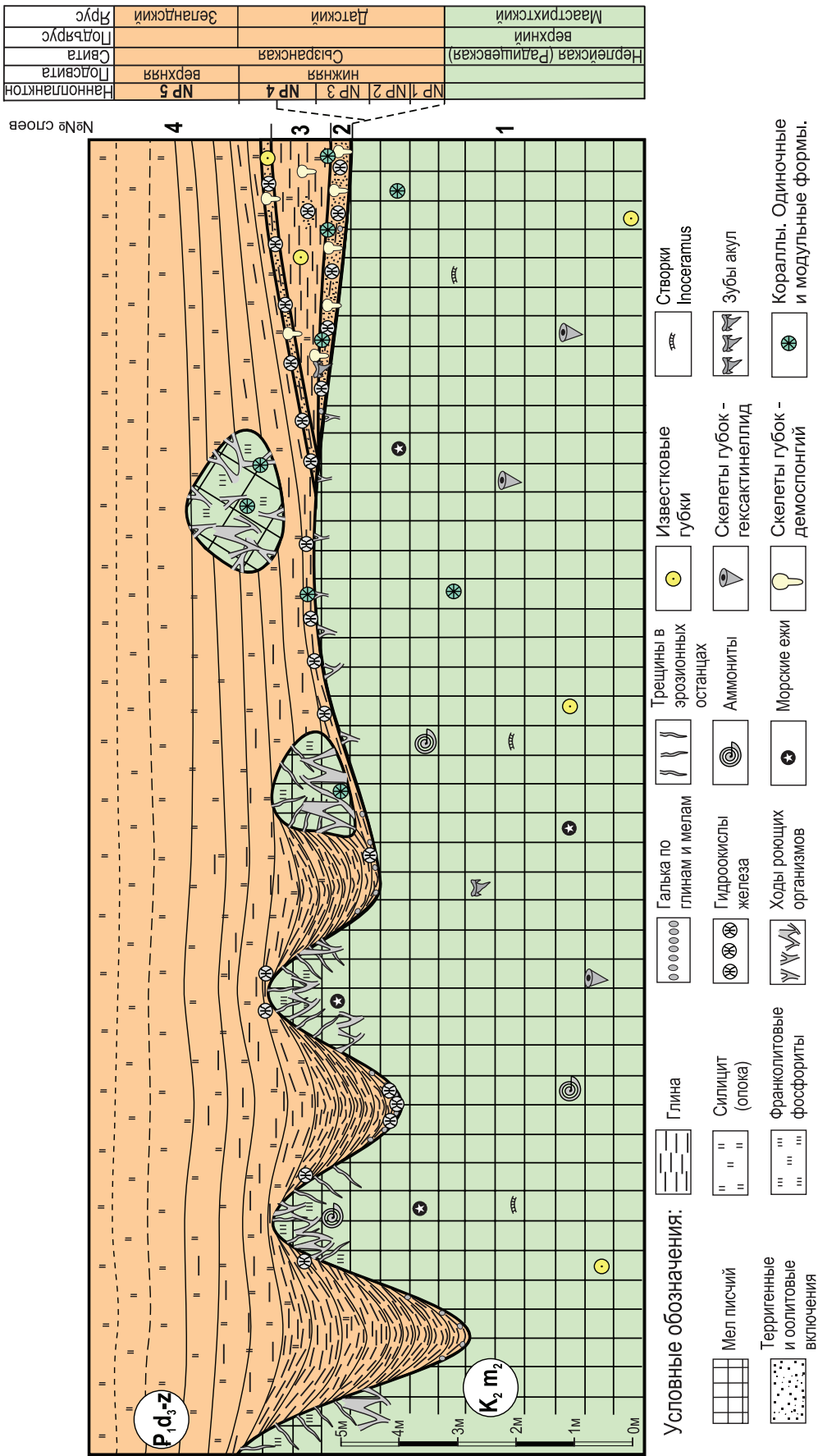


Рис. 6. Схема строения пограничных интервалов верхнемеловых и палеоценовых отложений в южной части Вольской структурной ступени (по материалам изучения верхних интервалов разрезов «Большевик» и «Красный Октябрь»)





трещинами. В верхней части составляет конические в виде островершинной пирамиды останцы карстово-эрозионного происхождения. В самых верхних интервалах прослеживаются участки прокремнелой белоснежной фарфоровидной породы, очень крепкой, с острыми режущими краями, не реагирующие с соляной кислотой. М. Н. Матесова [6] подобные образования, слагающие верхние интервалы пород маастрихта и отторженцы, определила как вольскит, сейчас они известны как франколитовые фосфориты (см. рис. 6).

Апикальные участки эрозионных останцов пронизаны трещинами протяженностью до 0,5–0,7 м, которые заполнены алеврито-пелитовым материалом перекрывающих пород. В мергелях найдены равномерно рассеянные фрагменты губок – гексактинеллид – раковины брахиопод и моллюсков (двустворчатых, аммоноидей и наутилоидей), панцири морских ежей и редкие скелеты одиночных кораллов. Фоссилии и их отпечатки окрашены в желтый цвет. Почти по всей поверхности кровли прослеживаются ходы донных роющих организмов на глубину более чем 0,5 м. Высота останцов до 3–5 м, реже до 8–10 м. Видимая мощность – до 10 м.

*Слой 2.* Глина зеленоватая с желтоватым оттенком, тонкоплитчатая и сильно трещиноватая, неравномерно кремнистая (см. рис. 5, 6). По латерали порода разубожена терригенным компонентом дресвяной и псаммитовой размерности, галькой и окатышами мела и глин, окислами железа и замещается силицитами с примесью алевритового и пелитового материала. Отмечены локализации фрагментов губок, скелетов одиночных кораллов и мшанок. Порой глина срезается линзообразными телами, в основании которых на сглаженной поверхности подстилающих карбонатных пород залегает конгломерат (см. рис. 3).

В последнем случае базальный горизонт представлен мелкозернистым гравийным и дресвяным материалом карбонатного и пелитового состава, в разной степени окатанным, иногда это окатыши по ходам грунтоедов и фоссилиям. Цемент глинисто-кремнистый, железистый. Степень цементации не выдержана по простиранию подошвы слоя. Цементирующей массой является глина серо-синяя, зеленоватая, при высыхании – светло-серая, кремнистая, с редкими чешуями слюды, мелкокомковатая, оскольчатая с острыми режущими краями. Порода пятнистая и пестроокрашенная из-за многочисленных округлых и угловатых включений белого (карбонатного состава), желтого и коричневого цвета (алевритового состава). Размер окатышей от первых миллиметров до 1–2 см. Локально доминируют многочисленные псевдооолитовые мелкие круглые включения черного цвета. Скопления терригенных компонентов и отпечатки фоссилий насыщены окислами железа красно-коричневого цвета. В слое много пустоток округлых и овальных очертаний от растворившихся окатышей писчего мела.

Поверхность подошвы слоя, сложенного глинами, волнистая, кавернозная и очень неровная, иногда пронизана ходами роющих организмов. Подошва же линзы ровная, субгоризонтальная, явного соотношения с карстовым эрозионным рельефом не прослеживается. По простиранию основания пород палеоцена в основании эрозионных врезов отмечены скопления окислов железа красно-коричневого и черного цвета (рис. 2, в). Подошва, как и кровля линзы, отчетливо выделяется на фоне подстилающих белых карбонатных пород и перекрывающих серо-зеленоватых силицитов благодаря полосчатой красно-желтой окраске гидроокислами железа.

На участках плотного расположения горизонтально ориентированных стенок кремниевых губок вмещающей породе свойственна плитчатая отдельность. Здесь же встречены разрозненные отпечатки и тонкие створки двустворчатых моллюсков с признаками прикрепления к элементам твердого субстрата. Мощность 0,1–0,15 м.

*Слой 3.* Глина серая и серо-зеленоватая, монотонно окрашенная, неяснослоистая, слагает линзу (см. рис. 6). Пелитовый материал слабо прокремнелый и трещиноватый. В породе контрастно выделяются равномерно рассеянные фрагменты скелетов крупных губок и небольшие линзы толщиной первые сантиметры и протяженностью до дециметра, окатыши писчего мела, фрагменты скелетов губок и тонкие створки устриц. Немногочисленные фрагменты субплоских стенок губок и терригенные включения образуют редкие небольшие хаотично распространенные гнезда. Найдены выветрелые, пустотные слепки или замещенные кремнеземом скелеты колониальных и одиночных кораллов, сетчатых мшанок, отпечатки и ядра двустворчатых моллюсков, гастропод.

Вероятно, в пределах Вольской структурной ступени в подошве пород палеогена отмечается именно этот прослой серо-зеленой глины, в разной степени прокремнелой, оскольчатой и окрашенной в красно-коричневый цвет соединениями железа. Этот интервал описывался в южной части Вольской впадины, в карьерах «Красный Октябрь» и «Комсомолец» М. Н. Матесовой и Н. С. Морозовым. Мощность линз до 1–1,5 м, а протяженность до 3–5 м.

*Слой 4.* Опока (силицит) светло-серая, желтовато-зеленоватая, в нижней части окрашена оттенками желтого и серого, а в верхней – более монотонно окрашенная. Порода содержит неравномерно распределенный по разрезу и по латерали алевритовый и пелитовый материал, зерна глауконита. Трещиновата до степени мелкой и средней щебенки, поверхности трещин окрашены гидроокислами железа и марганца. Местами ожелезнение придает породе полосчатый облик.

В подошве слоя на участке распространения линзы залегает базальный горизонт, сформированный при переотложении терригенных компонентов, заключенных в линзе. Базальный



горизонт сложен окатышами и мелкой галькой по подстилающим породам – писчему мелу и глинам. Терригенные компоненты рассеяны и не столь сконцентрированы, как в подошве линзы. Характерны многочисленные рассеянные очень мелкие псевдооолиты окислов железа, образующие небольшие скопления. Псевдооолиты, и вторичное окрашивание окислами железа по многочисленным мелкокоразмерным пустоткам придают породе неравномерно пятнистый облик. Встречены мелкие шаро- и конусовидные известковые спонгии и сетчатые мшанки.

В рассматриваемых карьерах в нижней части опок, ближе к подошве, установлены ксенолиты и останцы мергелей, белого франколитового фосфорита, фотографии отдельных глыб которых приведены в работе М. Н. Матесовой [6, с. 60]. Ксенолиты подстилающих карбонатных пород пронизаны многочисленными крупными и протяженными ходами декапод (см. рис. 4, 5), полости которых выполнены терригенно-карбонатным материалом с обилием зерен глауконита. Размеры ксенолитов достигают 1,5–2 м (см. рис. 5). Видимая мощность – до 5–8 м.

Отметим, что М. Н. Матесова [6] описывала песчаные тела в пограничных интервалах верхнего мела – палеогена в разрезах, расположенных в нагорной части г. Вольск и севернее, мощностью до 18 м.

**Характеристика ориктокомплексов и био-стратиграфия.** В изученных разрезах установлены комплексы фауны маастрихта и палеогена. В последнем случае находки сосредоточены в подошве и собственно в теле линзы кремнистых глин. Слабая концентрация фауны в кровле линзы связывается с их переотложением при последующем размыве этого геологического тела. В силицитах, перекрывающих линзу, находки фауны крайне редки.

**Нанопланктон.** Палеогеновый нанопланктон обнаружен лишь в слое 2, где наряду с массовыми позднемеловыми встречаются немногочисленные палеогеновые формы: *Chiasmolithus edentulus* van Heck and Prins, *C. danicus* (Brotzen, 1959) Hay & Mohler, *Ericsonia subpertusa* Hay & Mohler, *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, *Prinsius tenuiculus* (Okada and Thierstein) Perch-Nielsen, *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Biscutum harrisonii* Varol, *Markalius inversus* (Deflandre in Deflandre and Fert) Bramlette and Martini, *Cervisiella saxea* (Stradner) Hildebrand-Habel, Willems, & Versteegh, *Cyclagelosphaera alta* Perch-Nielsen, *Zeughrabdodus sigmoides* (Bramlette & Martini) Bown & Young, *Braarudosphaera bigelowii* (Gran & Braarud) Deflandre, *Neocrepidolithus* sp. В порошках пробы встречены редкие спикулы губок и единичные обломки раковин фораминифер.

Указанный комплекс характерен для верхней половины зоны NP4 по зональной шкале Martini [12] или подзоне NTp7B по зональной

шкале Varol [13]. Соответственно, отложения, вмещающие данный комплекс, сформировались в позднедатское время и приблизительно могут соответствовать уровню позднедатского температурного максимума (Latest Danian Event – 62,3–62,2 млн лет) или температурному событию конца палеомагнитного хрона C27n. Данный уровень отвечает нижней части фораминиферной зоны *Morozovella angulata* верхней части датского яруса. В разрезе по р. Хеу (Северный Кавказ) данная часть соответствует верхам эльбурганской свиты [14].

В слое 3 встречены единичные переотложенные меловые виды нанопланктона и редкие спикулы губок. В слое 4 и в его подошве установлены единичные обломки меловых видов и многочисленные спикулы губок. Микрофоссилии в выше залегающих породах не обнаружены.

Принимая во внимание тот факт, что в основании сызранской свиты вскрытого скв. 1 Новоузенской опорной и в обн. 225 Озинки [8] обнаружены *Sphenolithus primus* Perch-Nielsen, *Lithoptychius varolii* (Steurbaut and Sztrákos) Aubry, *Lithoptychius vertebratoides* (Steurbaut and Sztrákos) Aubry, можно предположить, что формирование сызранской свиты началось не ранее уровня, соответствующего подзоне NTp8A [13] конца позднедатского времени. Не исключено, что начало формирования раннесызранских отложений соответствует времени начала формирования свиты Горячего Ключа в разрезах Северного Кавказа и соответствует зеландскому ярусу.

**Спонгиофауна** (фототабл. 1, фиг. 6–13). Маастрихтский спонгиокомплекс преимущественно составляют кремниевые губки – гексактинеллиды (*Leptophragma* sp., *Ventriculitidae*, *Leptophragmidae*), среди которых толстостенные представители вентрикулитид (*Orthodiscus* sp.) отличаются крупными размерами. Захоронение кремниевых губок автохтонное, равномерно распределено. Тонкостенные скелеты гексактинеллид выполнены гидроокислами железа, потому они заметны на белом фоне вмещающих карбонатных пород. В разрезе «Красный Октябрь» относительная концентрация скелетов гексактинеллид прослеживается в нижних интервалах маастрихта, где встречены разрозненные пучки спикул и фрагменты скелетов губок (*Actinocyclus* sp., *Lepidospongia* sp., *Microblastium* sp., *Orthodiscus* sp., *Leptophragma* sp., *Schizorabdus* sp., *Sororistirps* sp., *Sporadoscinia* sp.). Сохранность скелетов из-за щелочной отдельности мергелей и одинаковой плотности вмещающих пород и фауны плохая и не позволяет представить определения достовернее уровня рода и семейства.

Маастрихтский спонгиокомплекс отличает присутствие представителей известковых спикульных губок: *Porosphaera globularis* (Phillips, 1829), *P. woodwardi* (Carter, 1878), *P.* sp. Скелеты этих губок шаровидные и очень небольшие. Белый цвет скелетов не позволяет уверенно раз-



личать их на фоне вмещающих карбонатных пород, к тому же они не образуют скоплений. Находки этих губок часто случайны или связаны с результатами обработки массовых проб, взятых для выделения мелкоразмерных макрофоссилий. Вид *Porosphaera globularis* известен на Западно-европейской плите и Восточно-Европейской платформе, а также на Мангышлаке и Копетдаге из карбонатных пород тулона – маастрихта [15]. Столь продолжительное стратиграфическое распространение этой формы отчасти может быть обусловлено недостаточной морфологической изученностью представителей рода, известных даже из юры Ирана [16]. М. Н. Матесова из маастрихтских пород в разрезах «Комсомолец» и «Красный Октябрь», а также из линз и нор в нижней части перекрывающих отложений выделила известковые губки *Eudea* sp., *Halliroa* sp. [6].

До настоящего времени представители губок из палеогеновых отложений Поволжья и Крыма известны по единичным находкам фрагментов скелетов вентрикулитид и лептофрагмид. В то же время скопления спикул и скелетов демоспонгий распространены в палеогеновых и неогеновых образованиях Украины и Южной Европы [17–20]. Наиболее ранние палеоценовые гексактинеллиды (*Aphrocallistes* sp.) известны из детритусовых известняков нанопланктонной зоны NP2 в разрезе «Озинки» [8]. В разрезе «Красный Октябрь» в подошве палеоценовых образований установлено конденсированное скопление скелетов демоспонгий, кремниевый скелет которых не замещен соединениями фосфата, карбоната или глауконитом, что характерно для скелетов этих губок из верхнемеловых пород. Губки найдены в слоях 2, 3 и 4, но наиболее насыщен скелетами слой 2 – подошва линзы.

На отдельных участках слой 2 сложен скоплениями плоских и полого вогнутых стенок крупных взрослых форм демоспонгий толщиной 4,5–5 мм и протяженностью до 70–100 мм. Стенки губок ориентированы горизонтально и субпараллельно, расположены они очень плотно: иногда стенки двух-трех форм непосредственно перекрывают друг друга (фототабл. 1, фиг. 13). Часто они расположены друг над другом на высоте, едва превышающей их толщину – 5–10 мм, и пелитовая составляющая едва закрывает стенки скелетов. Из этого слоя на небольшом его протяжении собрано около 100 экземпляров губок.

Скелеты полной сохранности характерны для ювенильных форм листообразно-округлых очертаний высотой 25–27 мм и протяжением до 30 мм при толщине 4,6–4,7 мм. Дефинитивные субплоские развернутые формы обычно представлены крупными фрагментами, что отчасти обусловлено современной трещиноватостью вмещающей породы. Установлены необычные колонновидные формы губок с мелкими шипами высотой до 35 мм и диаметром 9–11 мм. Сообщество демоспонгий составляли представители 10–

12 родов (*Heterothelion* sp., *Jerea* sp., ? *Procaliapsis* sp., *Seliscothos* sp., ? *Siphonia* sp., *Leiochonia* sp., *Verruculina* sp.). В этом слое много мелких тонких субплоских фрагментов демоспонгий и в разной степени окатанных мелких округлых известковых губок (*Porosphaera* sp.).

Захоронение демоспонгий автохтонное и субавтохтонное, со следами перемещения и конденсации на поверхности осадка. Признаки окатывания и биоэрозии скелетов отсутствуют. Первичная фрагментация свойственна для тонкостенных высоких скелетов. Ювенильные и дефинитивные формы, как и скелеты разных габитуса и размерности, залегают совместно, без следов гравитационной дифференциации.

Демоспонгии доминировали в составе «луговых» поселений, которые развивались на участках постоянно действующих динамических ламинарных течений. В условия устойчивого перетока водных масс происходило очаговое расселение близкородственных форм (трех-пяти видов) на протяжении нескольких поколений. В основании многих губок сформирована площадка прикрепления, а некоторые формы сохранились прикрепленными к скелетам более крупных демоспонгий (фототабл. 1, фиг. 8–9, 11). Помимо новых поколений демоспонгий, на скелетах погибших губок поселялись мшанки.

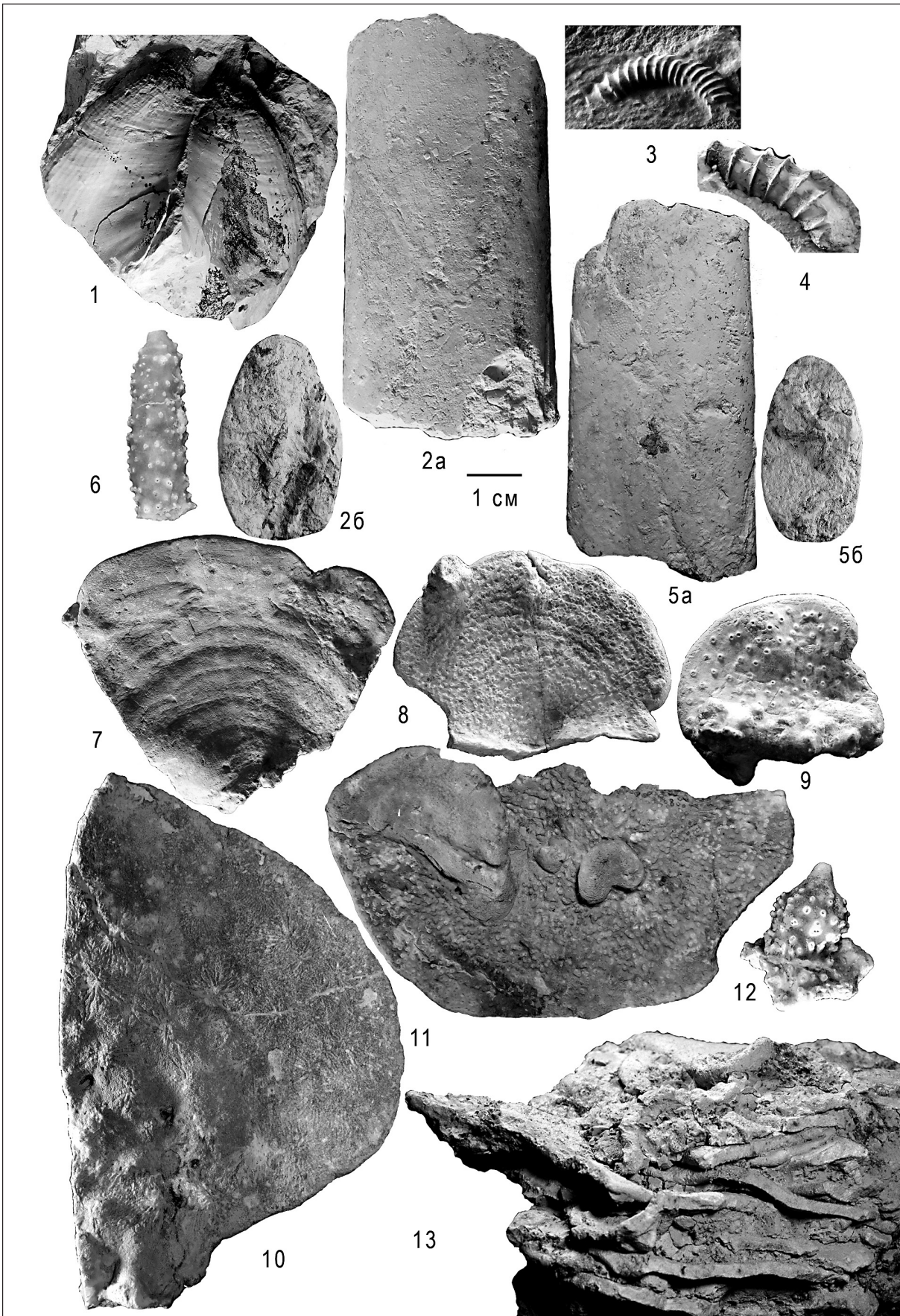
В кремнистых глинах, составляющих линзу (слой 3), встречены скопления и рассеянные фрагменты, реже целые скелеты листообразных демоспонгий. Скелеты демоспонгий и, вероятно, известковых губок в значительной степени выветрелые.

В базальном горизонте опоквидных глин и опок (подошва слоя 4), который сформирован за счет размыва подстилающей линзы, встречены редкие фрагменты скелетов демоспонгий и преимущественно известковые формы губок, также в значительной степени выветрелые.

*Двустворчатые и брюхоногие моллюски.* В терминальных интервалах карбонатных пород маастрихта (слой 1) встречены рассеянные фрагменты призматического слоя раковин и реже ядра иноцерамусов. Среди немногочисленных двустворок заслуживает внимания находка *Tenuipteria argentea* (Congrad). Проведенная ревизия маастрихтских иноцерамид показала, что ряд форм, ранее рассматриваемых в составе верхнемаастрихтского вида *Spyridoceramus tegulatus* (von Hagenow) [21, 22], должен рассматриваться как *T. argentea* (Congrad) [23]. Вид присутствует в верхах маастрихтских отложений и даже в основании дания в Бельгии и Нидерландах. Находка этого вида (фототабл. 1, фиг. 1) в терминальной части меловых эрозионных останцов указывает в комплексе с другими макро- и микрофоссилиями на присутствие в окрестностях Вольска верхов маастрихтского яруса. Таким образом, комплекс описанных поздне-меловых иноцерамид и аммонитов может быть сопоставлен с верхней частью



Фототаблица 1





белемнитовой зоны *kazimirovensis* [24] или иноцерамовой зоны *argentea* [25].

В перекрывающих породах в подошве линзы (слой 2) и реже в ее средней части (слой 3) многочисленны ядра и слепки некрупных двустворчатых моллюсков (*Lucina sokolowi* Netsch. [= *Phacoides*], *Tellina murchisoni* Netsch.). Некоторые формы гастропод достигают значительных размеров (*Tudicla* sp., *Scalaria johnstrupi* (Morch) [= *Coniscala*], *S. magna* Netsch.). Раковины моллюсков растворены, поверхность слепков окрашена оттенками желтого цвета. Установленные представители бивалвий и гастропод распространены в породах верхнесызранской подсвиты.

*Цефалоподы* (фототабл. 1, фиг. 2–5). Фауну терминальных интервалов меловых пород маастрихта, составляющих останцы в разрезе опокowego карьера «Красный Октябрь», отличает заметное количество идентифицируемых форм при невысоком их таксономическом разнообразии. Возраст пород, слагающих меловые останцы, датируется верхним маастрихтом по присутствию бентосных фораминифер зоны LC 23 и наноплankтона зоны CC 26 [8, 26].

Представители *Glyptoxoceras*, являясь космополитными формами, известны из верхнемаастрихтских образований. Западной Европы, Индии, Северной и Южной Америки, Южной Африки, Западной Австралии [27–30]. В маастрихтских отложениях Поволжья были отмечены находки *G. subcompressum* (Forbes) и *G. retrorsum* (Schlut.) [31]. Последнее определение требует уточнений, так как вид *retrorsum* характерен преимущественно для кампанских отложений Западной Германии [32]. Вид *subcompressum*, кроме Поволжья, распространен в маастрихтских отложениях Донбасса, Крыма, Северного Кавказа, Западной и Восточной Украины [33]. По мнению У. Кеннеди, Р. Хендерсона и Г. Клингера, упоми-

наемый вид является младшим синонимом вида *G. rugatum* (Forbes) [34–36]. В большинстве своем он происходит из верхней части нижнего и нижней части верхнего маастрихта.

Многочисленные экземпляры аммонитов собраны из меловых останцов опокowego карьера. Они происходят из терминальных интервалов карбонатных пород и представлены отдельными фрагментами фрагмоконов. Эти аммониты являются более поздними формами, относящимися, вероятно, к новому виду (фототабл. 1, фиг. 3–4). В то же время имеющиеся в нашем распоряжении спиральные обороты молодой раковины сближают ее с верхнемаастрихтским видом *G. indicum* (Forbes). Изученные формы отличаются мелкоразмерностью. Диаметр спиральных оборотов не превышает 1,8 см, длина фрагментов дуги фрагмокона до 5,0 см при высоте сечения до 3,0 мм. Бакулиты также не отличаются разнообразием и полнотой сохранности. Поперечное сечение фрагментов раковины имеет уплощенную дорсальную поверхность, характерную для вида *Baculites anceps* Lam. (фототабл. 1, фиг. 2, 5), упоминавшегося ранее, из верхнемаастрихтских отложений [31].

Таким образом, моллюсковый комплекс, помимо двустворчатых и брюхоногих, представлен цефалоподами – наутилидами (*Eutrephoceras* s.l.) – и гетероморфными аммонитами (*Glyptoxoceras* sp. и *Baculites* cf. *anceps* Lam.).

*Комплекс элasmобранхий* (фототабл. 2, фиг. 1–17). Находки хрящевых рыб, представленные зубами акул, обнаружены в мелоподобных мергелях маастрихта (слой 1) и в базальных глинах палеоцена (слои 2 и 3). Из слоя 1 происходит один зуб (экз. СГУ № 155/102) многожаберной акулы *Hexanchus microdon* (Agassiz, 1835). Этот вид является транзитным для верхнего мела.

Из пород, залегающих в основании палеоцена (слой 2 и реже слой 3), выделены многочисленные

#### Фототаблица 1

Фиг. 1. *Tenuipteria argentea* (Conrad); экз. СГУ SVB 57/190: разомкнутые створки в породе; слой 1, верхние 0,6 м.

Фиг. 2. *Baculites anceps* Lamarck; экз. СГУ SVB 57/191: а – вид сбоку, б – вид поперечного сечения; слой 1, верхние 1,6 м.

Фиг. 3. *Glyptoxoceras* sp., cf. *indicum* (Forbes); экз. СГУ SVB 57/192, вид сбоку фрагментов дуги фрагмокона; слой 1, верхние 0,2 – 1,5 м.

Фиг. 4. *Glyptoxoceras* sp., cf. *indicum* (Forbes); экз. СГУ SVB 57/193 (x 2,5): вид сбоку фрагментов дуги фрагмокона; слой 1, верхние 0,2 – 1,5 м.

Фиг. 5. *Baculites* cf. *anceps* Lamarck; экз. СГУ SVB 57/197 (x 2,5): а – вид сбоку, б – вид поперечного сечения; слой 1, верхние 1,1 м.

Фиг. 6. ? *Verruspongia* sp.; экз. СГУ DVZ/1: высокая колонновидная губка с узкой площадкой прикрепления; слой 2.

Фиг. 7. *Seliscothos* sp.; экз. СГУ DVZ/2: тонкостенный фрагментированный листообразный скелет, парагастральная поверхность; слой 2.

Фиг. 8. *Verruculina* sp.; экз. СГУ DVZ/3: парагастральная поверхность листообразного скелета с плоской площадкой и прикрепившейся к ее верхнему краю ювенильной губкой *Verruspongia* sp.; слой 2.

Фиг. 9. *Verruculina* sp.; экз. СГУ DVZ/4: скелет губки, прикрепившейся к взрослой особи *Verruspongia* sp., которая расположена горизонтально; слой 2.

Фиг. 10. ? *Astrobolinae* sp.; экз. СГУ DVZ/5: фрагмент крупного толстостенного листообразного скелета, парагастральная поверхность; слой 2.

Фиг. 11. ? *Leiochoniinae* sp.; экз. СГУ DVZ/6: прикрепление трех губок одного вида к дермальной поверхности погибшей губки *Verruculina* sp.; слой 2.

Фиг. 12. ? *Verruspongia* sp.; экз. СГУ DVZ/7: невысокая колонновидная губка с широкой площадкой прикрепления; слой 2.

Фиг. 13. Фрагмент монолита глины кремнистой с горизонтально субпараллельно ориентированными скелетами листообразных губок – демоспонгий. Опокowego карьер «Красный Октябрь»; слой 2.

Длина линейки 1 см. Формы собраны в опокowego карьере «Красный Октябрь».



фрагменты зубов. В определенной части комплекса преобладают акулы отряда Lamniformes, представленного зубами *Otodontidae* gen. et sp. indet. (5 экз.), *Striatolamia* sp. (7 экз.), *Carcharias* sp. (2 экз.), *Squalicorax* sp. (1 экз.), *Pseudocorax affinis* (Agassiz, 1843) (1 экз.), а также фрагментами зубов, не определимых до рода. Кроме ламнообразных акул, обнаружены зубы катрановых *Squalus cf. ballingsloevensis* Siverson, 1993 (2 экз.), *Centrophoroides* sp. (2 экз.), куньих *Palaeogaleus cf. faujasi* (Geyn, 1937) (1 экз.), кошачьих *Scyliorhinus* sp. (2 экз.), бычьих *Heterodontus* sp. (2 экз.), многожаберных *Hexanchus* sp. (1 экз.), палеоспинаксовых акул *Synechodus* sp. (3 экз.) и морских ангелов *Squatina* sp. (1 экз.).

*Squalicorax* и *Pseudocorax* являются типичными позднемеловыми представителями ламнообразных акул, не переходящими мел-палеогеновую границу [37, 38], при этом вид *Pseudocorax affinis* (Agassiz, 1843) характерен для маастрихта [39]. Катрановые *Centrophoroides* известны из верхнемеловых отложений [39], *Squalus ballingsloevensis* Siverson, 1993 – из маастрихта [40]. Таким образом, данные зубы являются перетолженными при размыве карбонатных пород верхнего маастрихта, активно размывавшихся на данной территории в палеоцене. Вид *Palaeogaleus faujasi* (Geyn, 1937) типичен для маастрихта, но близкая к нему форма *Palaeogaleus aff. faujasi* (Geyn, 1937) отмечена и в низах датских отложений [41]. Род *Striatolamia* характерен исключительно для палеогена [39, 42]. Другие обнаруженные таксоны характеризуются широким стратиграфическим распространением.

Таким образом, комплекс хрящевых рыб является гетерохронным, что подтверждается присутствием в его составе как типично меловых (маастрихтских) таксонов, так и типично палеогенового таксона.

**Иглокожие.** Из останцов маастрихтского мела установлен комплекс эхиноидей: *Echinocorys pyramidata* (Portlock), *E. cipliensis* Lambert, *Cyclaster* sp. Это формы, характерные для маастрихта Западной Европы (Бельгии, Франции), Западной Украины, Северного Кавказа, Грузии, Крыма, Среднего и Нижнего Поволжья, Центрального Копетдага. В Крыму, на Копетдаге и Мангышлаке вид *E. cipliensis* Lambert характерен для верхнего маастрихта.

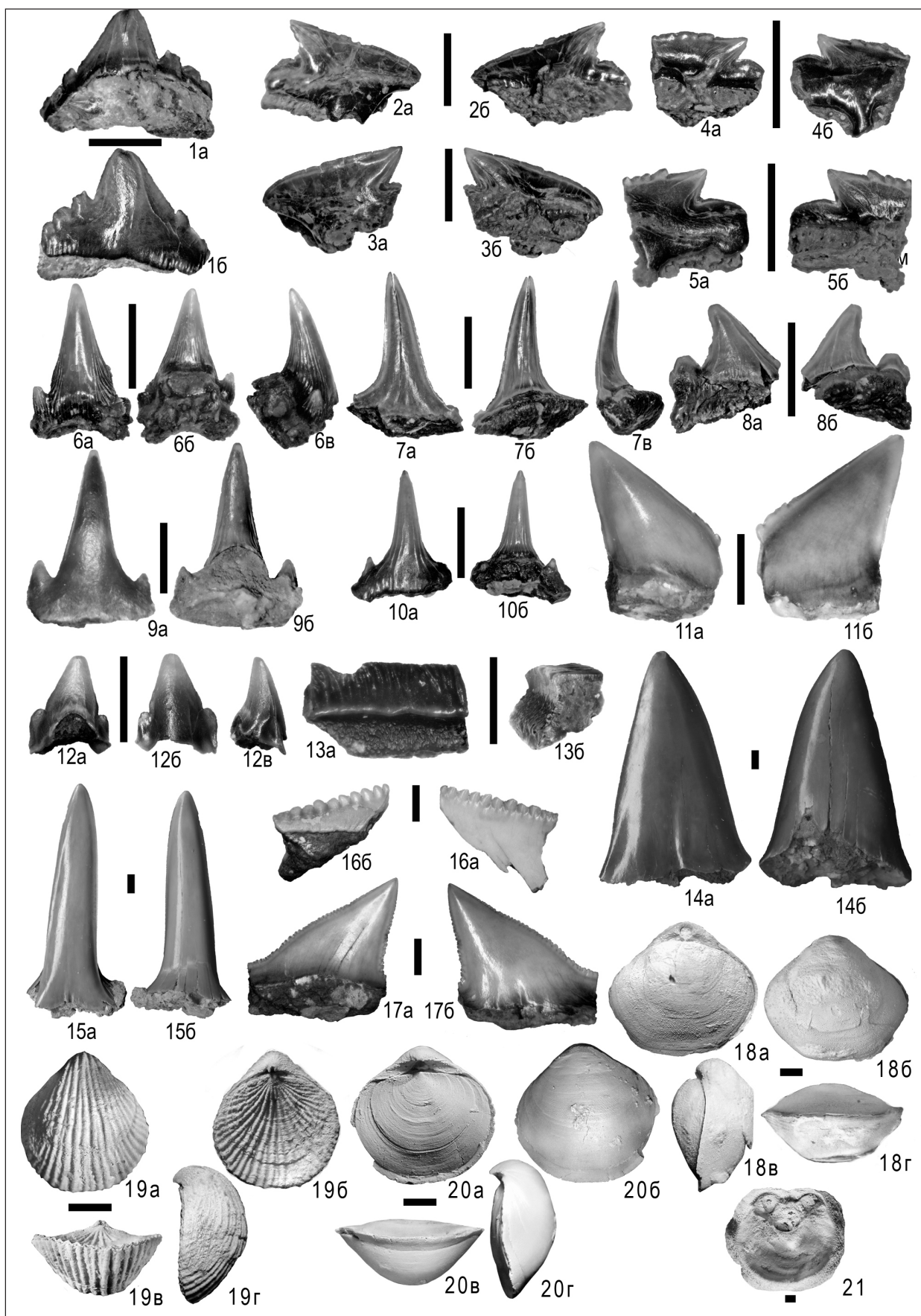
Панцири *Echinocorys* из останцов маастрихтского мела отличаются необычно крупными размерами. Тенденция к увеличению размеров панциря проявлялась среди представителей этого рода в конце позднемелового времени. Проявления гигантизма хорошо прослеживаются на примере фоссильного материала из маастрихтских отложений Вольской впадины. Раннемаастрихтские *E. pyramidata* и *E. cipliensis* характеризуются небольшими размерами панцирей, длиной до 8–10 см, в то время как панцири из верхнемаастрихтских отложениях и достигают в длину 13–15 см.

Считается, что появление гигантов, а также аберрантных и крайне специализированных форм – это один из характерных признаков нарушения системных связей внутри групп, нашедших свое отражение в кардинальной смене таксономического состава морских ежей (в частности, среди *Echinocorys*) на рубеже мела и палеогена [43]. С этим временным интервалом связывается обновление таксономического состава *Echinocorys*. Датские представители рода отличаются от маастрихтских значительно меньшими размерами, не превышающими 5–7 см в длину.

Многочисленные панцири *Echinocorys*, выделенные из карбонатных пород верхнего маастрихта, слагающих эрозионные останцы, в основном деформированы и иногда фрагментированы. Панцири характеризуются хорошей степенью первичной сохранности, что, по-видимому, обусловлено высоким темпом их захоронения. Об этом же свидетельствует почти полное отсутствие эпибионтов на панцирях ежей.

**Брахиоподы** (фототабл. 2, фиг. 18–21). Комплекс брахиопод из верхней части мелоподобных мергелей маастрихта (опоковый карьер «Красный Октябрь») характеризуется небольшим таксономическим разнообразием. Среди замковых брахиопод определены *Gyrosoria gracilis* (Schloth.), *Magas chitoniformis* (Schloth.) [= *Magas pumilus* J. Sowerby], *Kingena pentangulata* (Woodw.). В карьере «Большевик» в карбонатных породах маастрихта в 0,7 м ниже кровли найдены фрагменты створок *Carneithyris* sp. Виды *G. gracilis* и *M. chitoniformis* встречены и в нижних интервалах маастрихтских отложений, где они более многочисленны [26, 31]. Эти формы характерны для маастрихта Прикаспийской впадины, Кавказа, Крыма, Мангышлака, Донбасса и Западной Европы [44–46]. Среди брахиопод в количественном отношении преобладают раковины *G. gracilis*, встречающиеся иногда в виде скоплений по 3–4 экземпляра. Беззамковые формы брахиопод представлены единственной педалной створкой *Ancistrocrania parisiensis* (Defr.), найденной прикрепленной к панцирю морского ежа *Echinocorys* s.l. Сохранность раковин брахиопод хорошая: они целые, с сомкнутыми створками. Из слоя тонкоплитчатой глины (опоковый карьер «Красный Октябрь», слой 2) выделено ядро *Carneithyris* s.l.

**Кораллы и мшанки.** В породах маастрихта редко скелеты одиночных кораллов. В нижней части палеоценовых отложений прослеживаются тонкие линзообразные скопления поломанных колониальных кораллов и сетчатых мшанок, впервые отмеченные М. Н. Матесовой [5, 6]. Мария Никитична установила необычное захоронение мелких одиночных кораллов и известковых губок в полостях крупных ходов, пронизывающих как останцы, так и кровлю карбонатных пород маастрихта. На отдельных участках слоев 2 и 3 распространены тонкие ветвистые формы кораллов. Поселения мшанок приурочены к скелетам





Фототаблица 2

- Фиг. 1. *Palaeogaleus cf. faujasi* (Geyn, 1937); экз. СГУ VZ/1: а – лингвально, б – лабиально.  
Фиг. 2. *Squalus cf. ballingsloevensis* Siverson, 1993; экз. СГУ VZ/2: а – лабиально, б – лингвально.  
Фиг. 3. *Squalus cf. ballingsloevensis* Siverson, 1993; экз. СГУ VZ/3: а – лабиально, б – лингвально.  
Фиг. 4. *Centrophoroides* sp.; экз. СГУ VZ/04: а – лингвально, б – лабиально.  
Фиг. 5. *Centrophoroides* sp.; экз. СГУ VZ/05: а – лабиально, б – лингвально.  
Фиг. 6. *Scyliorhinus* sp.; экз. СГУ VZ/06: а – лабиально, б – лингвально, в – дистально.  
Фиг. 7. *Carcharias* sp. 1; экз. СГУ VZ/07: а – лингвально, б – лингвально, в – мезиально.  
Фиг. 8. *Carcharias* sp. 2; экз. СГУ VZ/08: а – лабиально, б – лингвально.  
Фиг. 9. *Synechodus* sp. 1; экз. СГУ VZ/09: а – лабиально, б – лингвально.  
Фиг. 10. *Synechodus* sp. 2; экз. СГУ VZ/10: а – лабиально, б – лингвально.  
Фиг. 11. *Hexanchus* sp.; экз. СГУ VZ/11: а – лингвально, б – лабиально.  
Фиг. 12. *Heterodontus* sp.; экз. СГУ VZ/12: а – лингвально, б – лабиально, в – дистально.

- Фиг. 13. *Heterodontus* sp.; экз. СГУ VZ/13: а – окклюзарно, б – латерально.  
Фиг. 14. *Otodontidae* gen. et sp. indet; экз. СГУ VZ/14: а – лабиально, б – лингвально.  
Фиг. 15. *Striatolamia* sp.; экз. СГУ VZ/15: а – лабиально, б – лингвально.  
Фиг. 16. *Squalicorax* sp.; экз. СГУ VZ/16: а – лингвально, б – лабиально.  
Фиг. 17. *Pseudocorax affinis* (Agassiz, 1843); экз. СГУ VZ/17: а – лингвально, б – лабиально.  
Фиг. 18. *Kingena pentangulata* (Woodward); экз. СГУ 251/03-10: а – брахиальная створка, б – pedalная створка, в – сбоку, г – со стороны лобного края.  
Фиг. 19. *Gyrosoria gracilis* (Schlotheim); экз. СГУ 251/03-9: а – pedalная створка, б – брахиальная створка, в – со стороны лобного края, г – сбоку.  
Фиг. 20. *Magas chitoniformis* (Schlotheim); экз. СГУ 251/03-11: а – брахиальная створка, б – pedalная створка, в – со стороны лобного края, г – сбоку.  
Фиг. 21. *Ancistrocrania parisiensis* (Defrance); экз. СГУ 251/03-12: pedalная створка.  
Длина линейки 2 мм. Экземпляры происходят из опокowego карьера «Красный Октябрь»: формы, изображенные на фиг. 1–17, из слоя 2, экземпляры 18–21 – из слоя 1.

демоспонгий. Скелеты кораллов и мшанок плохой сохранности, растворены либо замещены кремнеземом, часто представлены в виде ветвистых или сетчатых пустоток.

## Выводы

1. Впервые в Поволжье в базальных образованиях сызранской свиты установлено местонахождение демоспонгий (Porifera). Захоронение губок автохтонное и субавтохтонное, конденсированное. Сохранился кремниевый скелет, селективно перекристаллизованный, не замещенный фосфатом или окислами железа, что свойственно для фосцилий из пород верхнего мела.

2. Материалы предварительного рассмотрения местонахождения палеоценовых демоспонгий конкретизируют представления о сукцессии спонгиозной фауны на рубеже мела и палеогена. Миграция губок – гексактинеллид – и вымирание многих представителей группы в связи с постепенным изменением температурного режима придонных вод способствовали доминированию в составе сообществ губок демоспонгий. Гексактинеллиды, преобладавшие в составе губковых поселений в количественном отношении и по видовому разнообразию на протяжении позднего мела, в палеоценовых морях юго-востока Восточно-Европейской провинции представлены единичными формами.

3. Рассмотрение наиболее стратиграфически полных, палеонтологически охарактеризованных пограничных интервалов мела – палеогена способствует получению конкретных данных по особенностям развития представителей морской биоты в пределах данной палеобиохории. Прослеживаемые тенденции в морфогенезе позднемеловых морских

беспозвоночных (губок, головоногих, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, брахиопод и иглокожих) и в направленности сукцессии эпибентосных форм свидетельствуют о закономерном изменении структуры и состава сообществ на протяжении позднемелового – палеоценового времени.

4. Структура и состав бентосного и нектонного сообщества позднего маастрихта во многом сохраняли черты, характеризующие их на протяжении всего маастрихтского века. Перестройка структурного плана территории на рубеже мела и палеогена в данном случае выразилась в виде перерыва в осадконакоплении, продолжительность которого оценивается в 2,5–2,7 млн лет. На эродированной поверхности подстилающих образований при активной динамике придонной водной среды формировались поселения донных роющих организмов. На непродолжительное время на отдельных участках поверхности морского дна распространились двустворчатые моллюски и растительоядные гастроподы, брахиоподы, одиночные и модульные кораллы, известковые и кремниевые губки – демоспонгии. Последовавший в середине раннесызранского времени режим низкого темпа кремнистого осадконакопления в условиях более прохладной и опресненной водной среды способствовал контрастному обеднению состава донного сообщества.

Авторы благодарны администрации ООО «Холцим (PVC) в Вольске» и лично маркшейдеру А. А. Грониной за содействие в организации полевых работ, проф. И. Валацкику (Варшавский университет) и доц. Е. В. Попову (Саратовский университет) за консультации в определении иноцерамид и эласмобранхий.





## Библиографический список

1. Архангельский А. Д. Палеоценовые отложения Саратовского Поволжья и его фауна // Материалы для геологии России. 1905. Т. 22, вып. 1. 207 с.
2. Бражников Г. А., Бреславский В. В., Грозевская-Кетат О. Б. Палеогеновые отложения Поволжья // Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1960. С. 41–48.
3. Мусатов В. А., Христенко Н. А. Граница верхнемеловых и палеоценовых отложений в Саратовском Поволжье // Бюл. МОИП. Отд-ние. геол. 2004. Т. 79, вып. 4. С. 48–57.
4. Первушов Е. М., Иванов А. В., Гудошников В. В., Малышев В. В. Фациальный профиль «маркирующих» горизонтов верхнемеловых отложений Правобережного Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. Региональный научно-технический журнал. 2001. Вып. 26. С. 3–10.
5. Матесова М. Н. Геологические экскурсии в окрестностях города Вольска // Труды / Вольский окружной научно-образовательный музей. 1930. Вып. 3. 47 с.
6. Матесова М. Н. Полезные ископаемые Вольского Поволжья // Труды / Вольский Краеведческий музей. 1935. Ч. 1. 68 с.
7. Государственная геологическая карта Российской Федерации М-38-XXXVI (Балаково). Масштаб 1 : 200 000. СПб : Изд-во ВСЕГЕИ, 2001.
8. Васильева О. В., Мусатов В. А. Диноцисты и нанопланктон дания в разрезе Озинки (Общий Сырт, Северный Прикаспий) : предварительные результаты // Ежегодник-2009 : труды ИГГ УрО РАН. 2010. Вып. 157. С. 17–25.
9. Унифицированная стратиграфическая схема палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона : объяснительная записка / ред. М. А. Ахметьев, С. М. Шик, А. С. Алексеев. М. : ФГУП «ВНИГНИ», 2015. 96 с.
10. Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Гужикова А. А. Сантон Вольской впадины (север Саратовского правобережья) // Палеострат-2016. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. М. : ПИН РАН, 2016. С. 63–65.
11. Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Гужикова А. А. Сантон – кампан Вольской впадины // Меловая система России и ближнего зарубежья : проблемы стратиграфии и палеогеографии : сб. науч. трудов / под ред. Е. Ю. Барабошкина. Симферополь : Изд. дом «Черномор-пресс», 2016. С. 208–210.
12. Martini E. Standard tertiary and quaternary calcareous nannoplankton zonation // Proceedings of the second planktonic conference / ed. A. Farinacci. Rome, 1971. P. 737–785.
13. Varol O. Palaeocene calcareous nannofossil biostratigraphy // Nannofossils and their applications / eds. J. A. Crux, S. E. van Heck. Chichester, 1989. P. 265–310.
14. Мусатов В. А., Богачкин А. Б. Детальная зональность по известковому нанопланктону и палеомагнитная характеристика палеоценовых отложений разреза по р. Хеу (Северный Кавказ) // Труды / Палеонтологическое общество ; отв. ред. С. В. Рожнов. 2018. Т. 1. С. 63–76.
15. Jurkowska A., Świerczewska-Gładysz E., Dubicka Z., Olszewska-Nejbert D. Porosphaera globularis (Phillips, 1829) (Porifera, Calcarea) in the Campanian (Upper Cretaceous) of extra-Carpathian Poland // Acta Geologica Polonica. 2015. Vol. 65 (1). P. 121–139.
16. Senowbari-Daryan B., Fursich F. T., Wilmsen M. Porosphaera (Porifera), a globular sponge from the Upper Jurassic of the Central Iran // Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia. 2011. Vol. 117, № 3. P. 451–462.
17. Иваник М. М. Палеогеновая спонгиозофауна Восточно-Европейской платформы и сопредельных регионов. Киев : ИГН НАНУ, 2003. 202 с.
18. Первушов Е. М. Аспекты изучения скелетных губок мела – палеогена Украины // Теоретические и прикладные аспекты биостратиграфии фанерозоя Украины / ред. П. Ф. Гожик. Киев : ИГН НАНУ, 2003. С. 162–164.
19. Frisone V., Pisera A., Preto N. A highly diverse siliceous sponge fauna (Porifera : Hexactinellida, Demospongiae) from the Eocene of north-eastern Italy : systematics and palaeoecology // Journal of Systematic Palaeontology. 2016. № 14. P. 949–1002.
20. Стефанська Т. А. Про поширення літистидних губок в еоценових відкладах північно-східної частини Українського щита (у межах Дніпропетровської та Кіровоградської областей) та їх породотвірну роль // Проблеми геології фанерозою України : VIII Всеукраїнська наук. конференція. Львів : ЛНУ, 2017. С. 62–65.
21. Добров С. А. Группа Inoceramus caucasicus sp. nov. Inoceramus tegulatus Nag. на Северном Кавказе и в Крыму // Вопросы литологии и стратиграфии : сб. памяти акад. А. Д. Архангельского. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951. С. 163–172.
22. Добров С. А., Павлова М. М. Иноцерамы // Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. М. : Госнаучтехиздат, 1959. С. 130–165.
23. Jagt J. W.M., Jagt-Yazykova E. A. Stratigraphical ranges of tegulated inoceramid bivalves in the type area of the Maastrichtian Stage (Belgium, the Netherlands) // Cretaceous Research. 2018. № 87. P. 385–394.
24. Олферьев А. Г., Алексеев А. С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы : объяснительная записка. М. : ПИН РАН, 2005. 203 с.
25. Walaszczyk, I., Dubicka, Z., Olszewska-Nejbert, D., Remin, Z. Integrated biostratigraphy of the Santonian through Maastrichtian (Upper Cretaceous) of extra-Carpathian Poland // Acta Geologica Polonica. 2016. Vol. 66. P. 313–350.
26. Олферьев А. Г., Сельцер В. Б., Алексеев А. С., Амон Э. О., Беньямовский В. Н., Иванов А. В., Овечкина М. Н., Харитонов В. М. Верхнемеловые отложения севера Саратовской области. Ст. 3. Биостратиграфическое расчленение разреза карьера «Красный Октябрь» на южной окраине г. Вольска // Бюл. МОИП. Отд-ние геол. 2014. Т. 89, вып. 6. С. 45–76.
27. Birkelund T. The last Maastrichtian ammonites / eds. T. Birkelund, G. Bromley // Cretaceous-Tertiary Boundary Events. I. The Maastrichtian and Danian of Denmark. Copenhagen : Univ. of Copenhagen, 1979. P. 51–57.
28. Kennedy W. J., Cobban W. A., Landman N. H. Maastrichtian Ammonites from the Severn Formation of Maryland // Novitates American Museum. 1997. № 3210. 30 p.



29. Kennedy W. J., Jagt J. W. M. Additional Late Cretaceous ammonite records from the Maastrichtian type area // Bull. de l'Institut Royal des Sci. Natur. de Belgique. Sci. de la Terre. 1998. Vol. 68. P. 155–174.
30. Ward P. D., Kennedy W. J. Maastrichtian Ammonites from the Biscay Region (France, Spain) // Journal of Paleontology 1993. Vol. 67. Supp. № 5. Pt. II. Paleontol. Soc. Mem. 34. 58 p.
31. Олферьев А. Г., Беньямовский В. Н., Иванов А. В., Овечкина М. Н., Сельцер В. Б., Харитонов В. М. Верхнемеловые отложения севера Саратовской области. Ст. 1. Разрез карьера «Большевик» в окрестностях Вольска // Бюл. МОИП. Отд-ние геол. 2009. Т. 84, вып. 2. С. 5–22.
32. Kaplan U., Kennedy W. J., Hib M. Stratigraphie und Ammonitenfaunen des Campan im nordwestlichen und zentralen Münsterland // Geol. und Paläontol. Westfalen. 2005. H. 64. 171 s.
33. Найдун Д. П. Надотряд Ammonoidea // Атлас верхнемеловой фауны Донбасса. М. : Недра, 1974. С. 158–195.
34. Kennedy W. J., Henderson R. A. Heteromorph Ammonites from the Upper Maastrichtian of Pondicherry, South India // Palaeontology. 1992. Vol. 35, pt. 3. P. 693–731.
35. Kennedy W. J., Gale A. S., Hansen T. A. The last Maastrichtian ammonites from the Brazos River sections in Falls County, Texas // Cretaceous Research. 2001. Vol. 22. P. 163–171.
36. Klinger H. Ch., Kennedy W. J. Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. The ammonite families Nostoceratidae Hyatt, 1894 and Diplomoceratidae Spath, 1926 // Ann. South Afr. Mus. 2003. Vol. 110, pt. 6. P. 219–336.
37. Adolfsson J., Ward D. J. Crossing the boundary : an elasmobranch fauna from Stevns Klint, Denmark // Palaeontology. 2014. № 57 (3). P. 591–629.
38. Kriwet J., Benton M. J. Neoselachian (Chondrichthyes, Elasmobranchii) diversity across the Cretaceous-Tertiary boundary // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2004. № 214 (3). P. 181–194.
39. Cappetta H. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii : Teeth // Handbook of Paleoichthyology. Chondrichthyes / ed. H. P. Schultze. Munchen, 2012. Vol. 3E. 512 p.
40. Siverson M. Maastrichtian squaloid sharks from Southern Sweden // Palaeontology. 1993. Vol. 36 (1). P. 1–19.
41. Adolfsson J., Ward D. J. Naoselachians from the Danian (early Paleocene) of Denmark // Acta Palaeontologica Polonica. 2015. Vol. 60 (2). P. 313–338.
42. Железко В. И., Козлов В. А. Эласмобранхии и биостратиграфия палеогена Зауралья и Средней Азии // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Екатеринбург : УрО РАН, 1999. Вып. 3. 324 с.
43. Соловьев А. Н., Вискова Л. А., Марков А. В., Шиманский В. Н. Предыстория кризиса морской биоты на рубеже мела и палеогена (головонogie моллюски, мшанки, морские ежи) // Бюл. МОИП. Отд-ние геол. 1995. Т. 70, вып. 1. С. 49–61.
44. Нехрикова Н. И. Тип Brachiopoda // Атлас беспозвоночных поздне меловых морей Прикаспийской впадины. М. : Наука, 1982. С. 26–49.
45. Тутова М. В. Поздне меловые Cancellothyrididae (Brachiopoda) Туркмении // Палеонтологический журнал. 1977. № 4. С. 73–85.
46. Тутова М. В. Брахиоподы верхнего мела запада Средней Азии. Ст. 1. Надсемейство Terebratelloidea // Бюл. МОИП. Отд-ние геол. 1992. Вып. 3. С. 85–92.

**Образец для цитирования:**

Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Мусатов В. А., Ермохина Л. И., Ильинский Е. И., Лопырев В. А., Романов Н. С., Худяков Д. В., Воронков И. Р. Фаунистический комплекс пограничных интервалов маастрихта – палеоцена Вольской впадины // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 2. С. 109–126. DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-2-109-126>

**Cite this article as:**

Pervushov E. M., Seltser V. B., Kalyakin E. A., Musatov V. A., Ermokhina L. I., Ilyinskij E. I., Lopyrev V. A., Romanov N. S., Khudyakov D. V., Voronkov I. R. Faunal Assemblage of the Maastrichtian – Paleocene Intervals of Volsk Depression. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Earth Sciences*, 2019, vol. 19, iss. 2, pp. 109–126 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-2-109-126>