

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПАЛЕОФАУНА ОБНАЖЕНИЯ ПОДВАЛЬЕ

В.П. Моров

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Экологический музей, г. Тольятти

Обнажение Подвалье расположено на Приволжской возвышенности в Шигонском районе Самарской обл., частично в Сенгилеевском районе Ульяновской обл. Географические координаты: 53°(41-43)' с.ш. и 48°(50-51)' в.д. Оно локализовано на западном берегу Куйбышевского вдхр., на мысовой части относительно изолированного участка эрозионного плато, ограниченного на севере зал. Бектяшка, на юго-западе зал. Подвалье и р. Акташка, с рельефом, плавно понижающимся на север. В сторону водохранилища рельеф оползневый, с крутыми обрывами, на юго-западе овражный. Все овраги короткие, глубокие, щелевидные, юго-западного направления; в мысовой части их верховья срезаны оползневыми процессами, что привело к образованию нескольких седловин на гребне. Абсолютные высоты в пределах обнажения составляют от 53 м (уровень Куйбышевского вдхр.) до 155 м.

Меловые отложения в пределах Ставропольской депрессии представлены морскими фациями и отнесены к нижнему и верхнему отделам. В районе с. Подвалье в составе первого здесь выделяются аптский и альбский ярусы, в составе последнего – туронский, сантонский, кампанский и маастрихтский ярусы. Лучше всего обнажена зона оползней волжского берега, хуже – овраги, открывающиеся в зал. Подвалье. Небольшие обнажения по овражкам распространены и далее в северо-западном направлении на расстояние 7 км, вплоть до с. Платоновка. В мысовой части обнажения (около 1 км) наблюдается слабое падение слоёв в северо-восточном направлении, далее не прослеженное из-за повсеместного развития оползней. Глины апта-альба и кампана слагают два региональных пласта, являющихся подошвами оползней. Широкая глубоко врезанная долина р. Акташки частично заполнена четвертичными отложениями и сливается с террасой, на которой расположено с. Подвалье.

Обнажение Подвалье является частью Подвальского месторождения мела и глин. Оно разведано в 1948 г. на цементное сырьё, регулярно не разрабатывалось.

Волжский склон Подвальского обнажения был исследован в рамках комплексной экспедиции по Куйбышевскому вдхр. по маршруту: ур. Тархановская Пристань – Климовка в 2000 г. (В.П. Моров, Экологический музей ИЭВБ РАН) и отдельной экспедицией в 2011 г. (В.П. Моров, Экологический музей ИЭВБ РАН, Я. Кучера, Экологический музей ИЭВБ РАН, Л.Н. Любославова, Тольяттинский краеведческий музей). Отложения по оврагам р. Акташки – зал. Подвалье осмотрены по большей части фрагментарно и без сбора материала.

При перечислении найденных органических остатков использованы следующие обозначения: «++» – обилие, «+» – заметное количество, «||» – несколько экземпляров, «|» – единственная находка. Нумерация приведена по каталогу коллекции.

Аптский ярус

Вероятна принадлежность к зарыклейской свите аптского яруса следующих отложений.

При низком уровне водохранилища в районе мыса обнажаются два маломощных (не более 0,5 м) горизонта переотложенных сидеритовых галек, с редкими фрагментами конкреций (№ 3105). Гальки лимонитизированы с поверхности и имеют яркую красно-бурую окраску. Промежуточный слой мощностью до 0,2 м сложен массой пиритовых конкреций и обломков слоистых тёмно-серых глин. Конкреции размером 2-15 см, округлые, уплощенные. Основная часть пирита представлена скрытокристаллической разновидностью, наиболее подверженной окислению. Реже встречается явнокристаллический пирит, сложенный агрегатом с размером кристаллов до 2 мм. Относительно характерны конкреции крупнозернистого кварцевого песчаника с пиритовым цементом, переходящего в гравелит.

Пирит на дневной поверхности подвержен сильным окислительным процессам. Продуктом окисления в сухую погоду является белёсый налёт частично обезвоженного меланте-

рита, его точный состав не был нами определён. Реже встречаются желтовато-зелёные купоросные налёты, по-видимому, представляющие исходный мелантерит. Им сопутствует серная кислота, раствор которой пропитывает конкреции и создаёт ультракислую среду в ореоле.

Контакт с вышележащими отложениями повсюду перекрыт оползнями. Видимая связь галечных отложений с содержимым оползней отсутствует. Фауны ни в глинах, ни в конкрециях не обнаружено.

Альбский ярус

С альбскими отложениями в настоящее время сопоставляются аловская и княжухинская свиты (Сводный..., 2006). Отнесение к этим свитам пород Подвальского обнажения не проводилось. Толща снизу вверх сложена следующими слоями:

1. Тёмно-серые, в отдельных слоях тёмно-бурые с поверхности сланцеватые глины. Мощность не менее 3 м.

2. Переслаивание светло-серых глин с жёлто-зелёными (на отдельных участках рыжими или пёстроокрашенными) глауконитовыми песками. В песках имеются следы бывшей пиритизации, реликты сульфидов не обнаруживаются. К песчаным прослоям приурочены горизонты плоских линз сильно глинистых сидеритов толщиной до 15 см; по цвету и излому они отличаются от аптских (?) галек. Общая мощность не менее 2 м.

3. Тёмно-серые слабо сланцеватые и жирные на ощупь глины, ярозитизированные по трещинам. Видимая мощность 8 м.

4. Серые с зеленовато-бурым оттенком сильно песчанистые глины. Мощность 1,5 м.

5. Тёмно-серые жирные глины без выраженной отдельности. Мощность 5 м.

Общая мощность альбской толщи, по литературе (Государственная..., 1954), составляет 27-30 м. Полного её разреза, вследствие сильного развития оползней, на обнажении не наблюдается. Органических остатков в отложениях альба нами не найдено.

Туронский ярус

Отложения среднего-верхнего турона (гулюшевская свита) представлены слоем светло-серых мергелей, переходных к известнякам, мощностью 4 м. Он почти не выходит в коренном залегании, за исключением крайней седловины мыса, однако на крупных оползнях в береговой части нередко глыбы-отторженцы из этого горизонта.

Отсюда определены ископаемые остатки разнообразных организмов:

Полихеты. Сем. Serpulidae: *Neovermilia ampullacea* (J. de C. Sowerby, 1829), ||, № 1584.

Морские ежи. Отр. SPATANGOIDA sp. indet., ||, № 3118 (обломки пластинок).

Брахиподы. Сем. Basiliolidae: *Orbiryhynchia orbignyi* (Pettitt, 1954), +, № 1583. Сем. Terebratulidae: *Rhynchorina* sp., ||, № 1590.

Двустворчатые. Сем. Inoceramidae: *Inoceramus lamarcki* Parkinson, 1819, ++; *Inoceramus* cf. *cuvieri* Sow., 1814, |, № 3116. Сем. Entolidae: *Entolium* cf. *membranaceum* (Nilsson, 1827), |, № 3164. Сем. Lophidae: *Lopha* [syn. *Hyotissa*] *sempiplan*a (Sow., 1828), ||, №№ 1572, 1586. Сем. Ostreidae: ?*Liostrea* sp., ||, № 3117. Сем. Gryphaeostreidae: *Gryphaeostrea canaliculata* (J. Sow., 1813), +; ?*Gryphaeostrea* sp., +. Сем. Anomiidae: *Anomia* sp. 1, ||, № 3119.

Сантонский ярус

Вскрывающиеся на волжском берегу отложения представлены верхним подъярусом (потьминской свитой) мощностью приблизительно 20 м, сложенным переслаиванием мягких зеленоватых мергелей и твёрдых темно-серых кремнистых мергелей, переходящих в опоки. Все породы при выветривании легко ошербиваются, в местах отсутствия маастрихтских оползней слагают мощные осыпи и в коренном залегании почти не проявлены. Сбор и препарирование фауны в кремнистых разностях затруднены из-за их твёрдости и произвольного направления раскалывания. Нижний подъярус (кирзятская свита) на волжском берегу полностью скрыт под осыпями.

Верхнесантонские отложения Подвалья нами были опоискованы в минимальном объёме. Отсюда определены ископаемые остатки разнообразных организмов:

Фораминиферы. Сем. Lagenidae: *Nodosaria* sp., |.

Мшанки. Сем. ?Reteporidae sp., |, № 3133 (сетчатая колония).

Белемниты. Сем. Belemnitellidae: *Actinocamax verus* Miller, 1823, ||; *Actinocamax* sp. indet., |, № 3130.

Двустворчатые. Сем. Oxytomidae: *Oxytoma tenuicostata* (Roemer, 1841), ++. Сем. Inoceramidae: *Inoceramus patootensis* Loriol, 1883, ||, № 3104. Сем. Gryphaeostreidae: *Gryphaeostrea* cf. *canaliculata* (J. Sow., 1813), ||. Сем. Pycnodonteidae: *Pycnodonte* sp., |, № 3136.

Часто встречаются ихнофоссилии с почти ровной поверхностью, плохо отделяющиеся от породы. Они либо прямые при равномерной толщине, либо ветвистые с закономерным уменьшением диаметра. Предположительно, первые принадлежат ходам (норам) ракообразных, вторые – водорослям. Губковый горизонт, обычно залегающий в подошве яруса, нами не был отмечен (по-видимому, скрыт осыпями).

Имеется единичная находка (2011) халцедоновой оторочки в пределах узкой (3-6 мм) полости в светлой зеленовато-серой глинистой опоке. Толщина слоя халцедона 1-2 мм. Внутренняя поверхность жеоды сложена сферолитами халцедона диаметром 1-3 мм; внешняя имеет параллельно-полосчатую тонкую штриховку поверхности (№ 3162). Подобное образование весьма необычно для описываемой толщи и ранее было встречено в ней нами лишь однажды (2001, Саратовская обл., Красноармейский р-н, с. Дубовка, устье Дубовской балки, № 1758).

Кампанский ярус

Отложения представлены внизу 4-метровой толщей грубого прочного мела, налегающего на эродированную поверхность зеленоватого сантонского мергеля. В нижнем и среднем интервалах толщи кампанский мел испещрён тёмными глауконитовыми зёрнышками, что является надёжным литологическим признаком. По фауне губок в кровле вся толща мела относится к нижнему подъярису (Первушов, 1998). В настоящее время с ним сопоставляется сенгилеевская свита (Якушин, Иванов, 2001).

Толща мела несогласно перекрывается плохо (только на одной из седловин) обнажёнными зеленовато-серыми плотными тонкоплитчатыми глинами мощностью около 4 м. В настоящее время эти глины относят к налитовской свите верхнего кампана (Якушин, Иванов, 2001). На обнажении фауны в глинах не встречено.

В **нижнем интервале** кампанских мелов заключена масса фосфоритовых галек тёмного цвета и белых известково-фосфоритовых галек, часто с линиями истирания. Близ подошвы встречаются псевдоморфозы лимонита по пириту. Фауна относительно бедна.

Белемниты. Сем. Belemnitellidae: *Belemnitella mucronata* (Schlotheim, 1813), +.

Двустворчатые. Сем. Pycnodontidae: *Pycnodonte* [syn. *Monticulina*] *vesicularis* (Lamarck, 1806), ||.

В некоторых фосфоритовых гальках встречаются прямые ровные ходы круглого сечения и грануловидная текстура (№ 3140). Вероятно отнесение таких образований к копролитам.

Для **среднего интервала** мелов характерны разнообразные формы организмов:

Мшанки. Сем. ?Reteporidae sp., |, № 1575 – сетчатая колония.

Губки. – кл. HEXASTINELLIDA sp., || («фантомы»). Сем. Ventriculitidae sp., || (отпечатки). Сем. Leptophragmidae: ?*Homobrachaticyathus* cf. *subcylindricus* Pervushov, 2000, |, № 3135. Губковый материал этого интервала представлен в основном отпечатками или ожелезнённой спиккулярной решёткой («фантомами»).

Морские ежи. Сем. Holasteridae: *Echinocorys ovatus* Leske, 1778, +, № 1592.

Брахиоподы. Сем. Terebratulidae: *Carneithyris circularis* Sahni, 1925, |, № 3141.

Белемниты. Сем. Belemnitellidae: *Belemnitella mucronata* (Schloth., 1813), +.

Двустворчатые. Сем. Lophidae: *Lopha* sp., |, № 3142. Сем. Gryphaeostreidae: *Gryphaeostrea* cf. *canaliculata* (J. Sow., 1813), ++, № 3155. Сем. Pycnodonteidae: *Pycnodonte* [syn. *Monticulina*] *vesicularis* (Lam., 1806), ++, № 3156. Сем. Anomiidae: *Anomia* sp. 2, |, № 3154.

Костные рыбы. OSTEICHTHYES sp. indet., |, № 3158 (фрагмент шипа). Сем. ?Clupeidae sp., | (костно-чешуйные остатки).

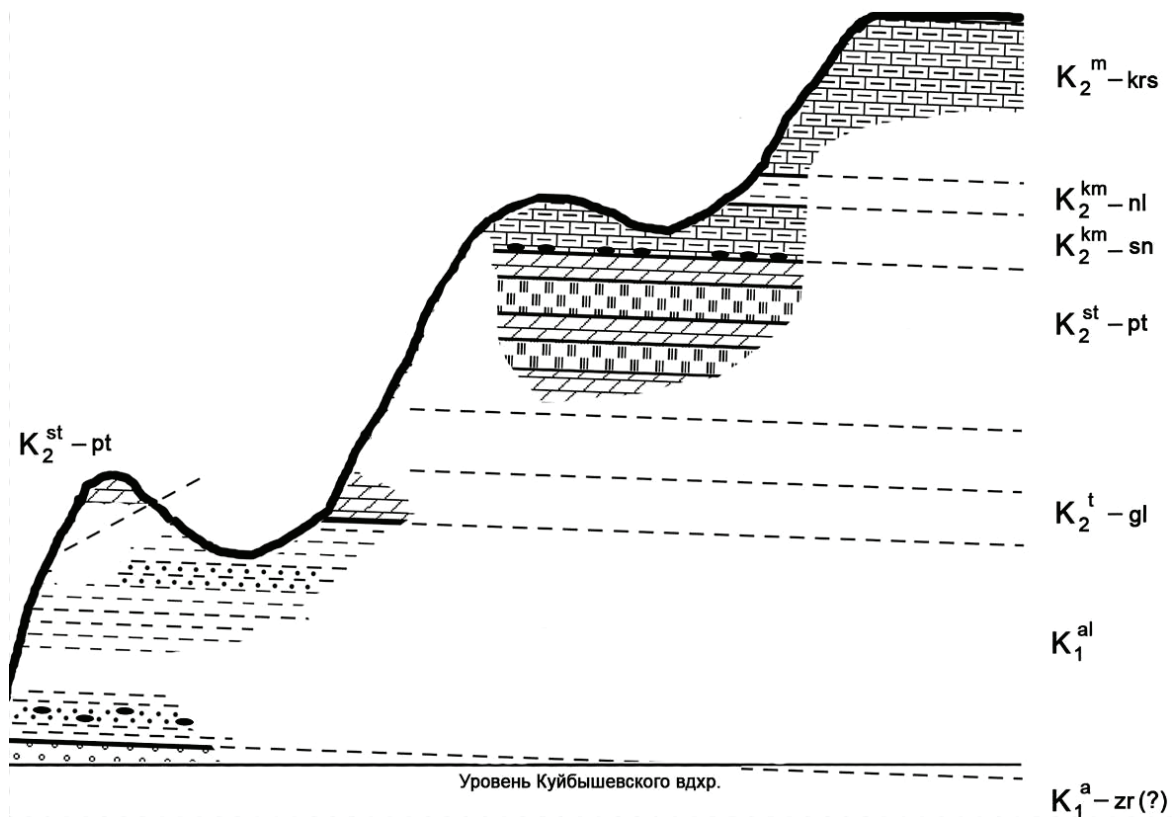


Рис. 1. Строение обнажения Подвалье (волжская сторона). Белым показаны осыпи

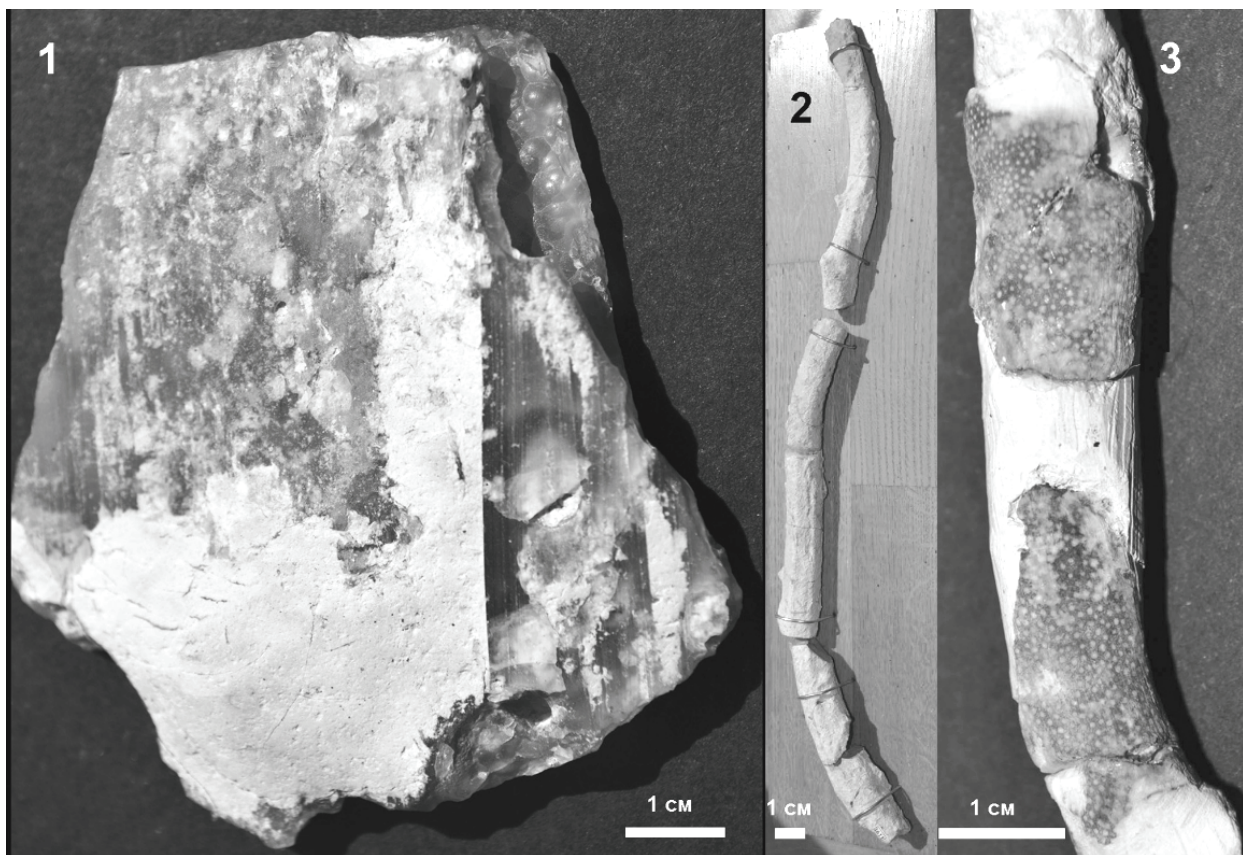


Рис. 2. 1– халцедон, жеода (верх. сантон); 2 – кремнистая ихнофоссилия (водоросль?) (верхний сантон); 3 – *Leptofragmidae* sp., фрагментированная лимонитовая биоморфоза (кампан)

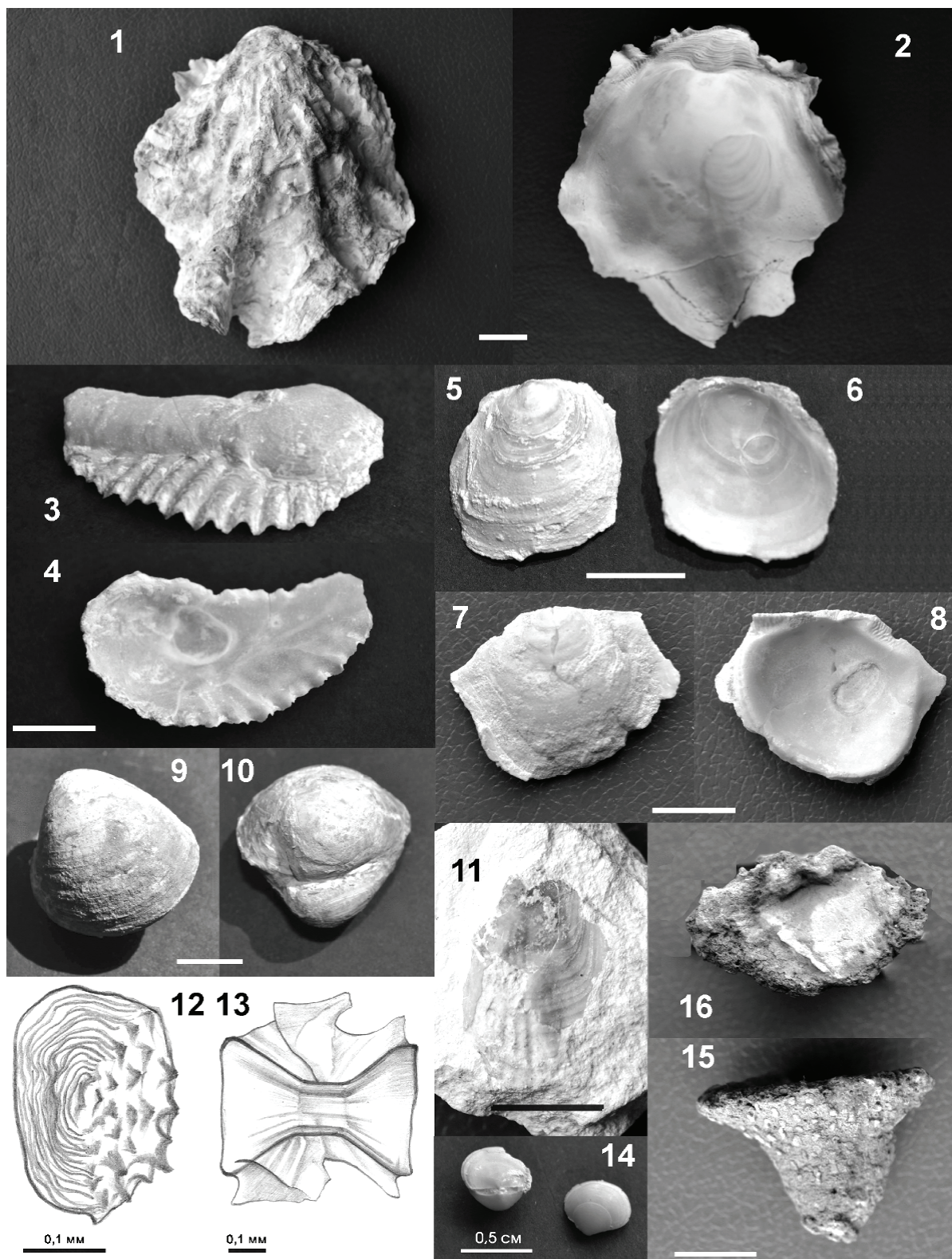


Рис. 3. 1, 2 – *Lopha* [*Hyotissa*] *semitiplana*, правая створка (турон).
 3, 4 – *Lopha* sp., правая створка (кампан). 5, 6 – *Anomia* sp. 2, правая створка (кампан).
 7, 8 – *Anomia* sp. 1, правая створка (турон). 9, 10 – *Venilicardia* sp., ядро (маастрихт).
 11 – ? *Placunopsis* sp., левая створка (маастрихт). 12, 13 – ? *Clupeidae* sp.:
 12 – чешуйка, 13 – позвонок. 14 – *Rhynchorina plena*, раковина (маастрихт).
 15, 16 – *Naracana striatella*, фосфатизирована (кампан).
 Масштабная метка = 1 см. 12, 13 – рис. Н. Алениной

Для **верхнего интервала** мелов характерны ископаемые остатки:

Губки. Сем. Ventriculitidae: *Cephalites* [syn. *Ortodiscus*] cf. *poculum* (Zittel, 1877), ++, № 3137; *Napaeana* cf. *striatella* Pervushov, 1998, +, № 3138. Весь губковый материал интервала представлен окатанными фосфатизированными остатками.

Белемниты. Сем. Belemnitellidae: *Belemnitella mucronata* (Schloth., 1813), +.

Двустворчатые. Сем. Gryphaeostreidae: *Gryphaeostrea* cf. *canaliculata* (J. Sow., 1813), +. Сем. Pycnodonteidae: *Pycnodonte* [syn. *Monticulina*] *vesicularis* (Lam., 1806), +. Сем. Veneridae: *Flaventia plana* (Sow.), |, № 3157.

Костные рыбы. OSTEICHTHYES sp. indet., |, № 3159 (фрагмент ?челюсти крупной рыбы). Сем. ? Clupeidae sp., || (костно-чешуйные остатки).

Для верхнего интервала очень характерны значительно окремнённые ихнофоссилии (№№ 3160, 3161 и др.). По мнению (Ярков, 2009), они представляют собой слоевища водорослей. Кампанские ихнофоссилии весьма отличаются по облику от сантонских; они слегка уплощены, имеют ребристую или пучкового строения поверхность, равномерную толщину и плавно закруглённые вершины. Часто встречаются в виде фрагментов, залегание в слое нами не было прослежено.

Для всей толщи кампана на рострах белемнитов и на различных поверхностях раковин *Pycnodonte vesicularis* в массе имеются концентрические следы, соответствующие начальной стадии окремнения. Повсюду на стенках обнажений и крупных глыбах осыпей обнаруживаются погрызы мела сурками.

Верхнемеловые гальки белых фосфоритов описаны из района Вольска как минералогическая редкость (Геологические памятники..., 1998). Однако такие же гальки были встречены нами в маастрихтских мелах Климовки (2000) и в заметных количествах обнаружены нами в подошве кампанского мела Подвальского месторождения (2011, № 3139). Гальки уплощённые, имеют первые сантиметры в диаметре. Твёрдое ядро плавно переходит в оболочку из плотного мела с неровной поверхностью и линиями истирания. Фосфат в гальке был определён полуколичественным методом. По-видимому, реальное распространение белых верхнемеловых фосфоритов в Среднем Поволжье гораздо шире, чем это принято считать, но из-за визуального сходства с карбонатными породами они прежде не замечались.

Маастрихтский ярус

Отложения представляют собой значительную толщу белого (редко со следами ожелезнения) писчего мела; наибольшая видимая мощность до 30 м наблюдается у тригопункта. В местах её развития верхние оползни сложены только этим материалом, а коренные обнажения нижележащих слоёв повсеместно отсутствуют, и соответствующие породы проявлены только в нижних оползневых террасах. В настоящее время нижнюю зону маастрихтских мелов (с *Belemnella lanceolata*) относят к карсунской свите, верхнюю – к радищевской свите (Сводный..., 2006). По всей видимости, на Подвальском обнажении последняя была полностью уничтожена эрозией.

В маастрихтском мелу найдены разнообразные фоссилии:

Полихеты. Сем. Serpulidae: *Spiraserpula* cf. *spiraserpula* Regenhardt, 1961, +, № 3163; *Pentaditrupe* sp., |, № 3169.

Губки. Кл. HEXASTINELLIDA sp. indet., ||, № 3146 («фантомы»).

Морские ежи. Сем. Cidaridae: *Cidaris* sp., ||, № 3172 (фрагменты игл). Сем. Holasteridae: *Echinocorys ovatus* Leske, 1778, + (в основном давленные панцири).

Брахиоподы. Сем. Cancellothyrididae: *Terebratulina gracilis* (Schloth., 1813), +. Сем. Gibbithyrididae: *Carneithyris carnea* (Sow., 1813), ||, № 3151; *Carneithyris* sp., |. Сем. Terebratellidae: *Rhynchorina plena* Katz, 1974, +, № 3152.

Наутилиды. Сем. Cymatoceratidae: *Cymatoceras ludevigi* Potonie, 1925, ||.

Аммониты. Сем. Baculitidae: *Baculites* cf. *anceps* Lam., 1822, ||.

Белемниты. Сем. Belemnitellidae: *Belemnella lanceolata* (Schloth., 1813), +, № 3150.

Гастроподы. Н/с *Cerithiacea* sp. indet., |, № 3171. Сем. *Cerithiopsidae*: *Cerithiopsis* sp., |, № 3170.

Двустворчатые. Сем. *Neitheidae*: *Neithea simbirskensis* (d'Orb., 1845), ||. Сем. *Entoliidae*: *Entolium splendens* (Lahusen, 1873), |, № 3145. Сем. *Limidae*: *Limatula* cf. *semisulcata* (Nils., 1827), +, № 3143. Сем. *Ostreidae*: *Acutostrea* [syn. *Liostrea*] *krinkensis* Savczinskaja, 1974, ||, № 3166. *A. cf. uncinella*, |, № 3165. Сем. *Pycnodonteidae*: *Pycnodonte* [syn. *Monticulina*] *vesicularis* (Lam., 1806), ||, № 1582; *Kosmospirella* [syn. *Gryphaea*] *clavatum* (Nils., 1827), +, № 3153. Сем. ? *Anomiidae*: ? *Placunopsis* sp., |, № 3144.

Костные рыбы. Сем. ? *Clupeidae* sp., ||, № 3148 (костно-чешуйные остатки).

Мел с включениями субмикроскопических костно-чешуйных остатков рыб препарировали обработкой 3-10% уксусной кислотой, с последующим отмучиванием.

На раковине брахиоподы *Carneithyris* sp. единично обнаружено просверленное круглое отверстие диаметром около 1 мм, характерное для поедания хищными гастроподами вероятной принадлежности *Gyrodes* или *Natica*.

На рострах белемнитов реже, чем в кампане, но также встречаются концентрические следы, соответствующие начальной стадии окремнения.

Вертикальное распространение фауны в пределах верхнего подъяруса изучено недостаточно; изучение затруднено сильными оползневыми процессами. В целом находки наutilus и бакулитов приурочены к более высоким горизонтам, *Echinocorys vulgaris* – к более низким.

В 1 км восточнее с. Платоновка дорожной выемкой срезан левый борт долины р. Акташка. На обнажении встречены:

Губки. Кл. *HEXASTINELLIDA* sp. indet., |, № 3147 («фантом»).

Морские ежи. Сем. *Holasteridae*: *Echinocorys ovatus* Leske, 1778, || – панцири.

Белемниты. Сем. *Belemnitellidae*: *Belemnella lanceolata* (Schloth., 1813), ||.

Двустворчатые. Сем. *Cardiidae*: *Venilicardia* sp., |, № 3167.

Заключение

Таким образом, палеофауна обнажения Подвалье имеет облик, типичный для верхнемеловых отложений Ставропольской депрессии. Это подтверждается как нашими сборами с других местонахождений: Климовка – Белогорск и Новодевичье – Белый Ключ (Шигонский р-н), Ивашевское (Сызранский р-н), Сенгилеевский цемзавод (Ульяновская обл.), так и литературными данными (Геология..., 1964). Так, общим для Ставропольской депрессии характерным отличием от района Вольска является отсутствие находок аммонитов сем. *Scaphitidae*, при достаточной встречаемости рода *Baculites* и единственного вида *Cymatoceras*. В то же время наблюдается некоторая разница между Подвальем и ближайшими местонахождениями: так, в налитовской толще Сенгилея встречаются *Belemnitella langei*, но в Подвалье в ней фауны на макроуровне нами не обнаружено.

В целом нами выявлена значительная перспективность обнажения Подвалье. На нём проявлен редчайший для региона полный разрез кампанской толщи. Нами собраны на обнажении и обработаны коллекции фауны верхнемеловых отложений Ставропольской депрессии, причём многие виды для Самарской области ранее не упоминались. По-видимому, представляют наибольший интерес и требуют пристального изучения фауны кампанских и маастрихтских губок и костных рыб.

Впервые для Самарской области обнаружена халцедоновая минерализация в верхнемеловых отложениях. Отмечено новое проявление белых фосфоритов, считавшихся минералогической редкостью. Описано проявление необычного для региона минерального образования – гравелита с пиритовым цементом.

Автор выражает признательность Е.М. Первушовой (СГУ), А.П. Ипполитову (ГИН РАН), участникам палеонтологического портала Ammonit.ru и всем участникам экспедиций.

Литература

Геологические памятники природы России / под ред. В.П. Орлова. СПб.: Лориен, 1998. 200 с.

Геология и полезные ископаемые мезокайнозойских отложений Ульяновской области / под ред. А.П. Дедкова // Тр. Каз. ФАН СССР. Казань, 1964. 336 с.

Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200000 (Сенгилей). Объяснительная записка к листу N-39-XIX (Сенгилей). М.: Гос. науч.-техн. изд-во лит-ры по геологии и охране недр, 1954. 36 с.

Первушов Е.М. Позднемеловые вентрикулитидные губки Поволжья // Тр. НИИ геологии Саратовского гос. ун-та. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1998. 168 с.

Сводный литолого-стратиграфический разрез мезозойских и кайнозойских отложений Самарской области / сост. Давлетшин К.А., Семёнова Е.Г., Коваленко Л.Д. Самара: ФГУП «ВО ИГ и РГИ», 2006.

Якушин Л.Н., Иванов А.В. Краткий атлас позднемеловых двустворчатых моллюсков (Ostreoida, Pectinoida) юго-востока Восточно-Европейской платформы. Саратов: Научная книга, 2001. 116 с.

Ярков А.А. Ископаемые водоросли мела и палеогена правого берега Волгоградского водохранилища, их стратиграфия и экология // Проблемы комплексного исследования Волгоградского водохранилища. Волгоград: Волгоград. науч. изд-во, 2009. С. 33-50.