

УДК 567.31(116.2)(470.44)

О НАХОДКЕ ЗУБОВ ЭЛАСМОБРАНХИЙ (CHONDRICHTHYES: ELASMOBRANCHII) В НИЖНЕМ КЕЛЛОВЕЕ САРАТОВА

Е. В. Попов¹, В. Б. Сельцер¹, А. В. Волков²

¹Научно-исследовательский институт геологии СГУ. E-mail: popovev@san.ru; niig@sgu.ssu.runnet.ru

²Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики, Саратов

В статье описана небольшая коллекция зубов эласмобранхий (Chondrichthyes, Elasmobranchii) из нижнего келловея (средняя юра) окрестностей г. Саратова. В коллекции определены таксоны: *Hybodus cf. H. reticulatus* Agassiz, 1837, *Sphenodus (?) sp.*, *Paraorthacodus cf. P. kruckowi* (Thies, 1983), *Paraorthacodus (?) sp.*, *Squalogaleus (?) sp.*, *Heterodontus sp.*, *Palaeobrachaelurus cf. P. alisonae* Thies, 1983. Приведено описание геологического разреза и определения сопутствующей фауны беспозвоночных. По остаткам аммонитов проведено биостратиграфическое расчленение разреза и установлено, что зубы эласмобранхий происходят из отложений аммонитовой зоны *Sigaloceras calloviense* (подзона *calloviense*) нижнего келловея.

Ключевые слова: средняя юра, нижний келловей, Саратов, разрез, аммониты, биостратиграфия, эласмобранхии, зубы

Popov E. V., Seltzer V. B. & Volkov A. V. — On records of elasmobranchs teeth (Chondrichthyes: Elasmobranchii) from the lower Callovian of Saratov, Russia // Questions of Upper Paleozoic and Mesozoic paleontology and stratigraphy (Memories of Galina Grigor'evna Poslavskaya): Transactions of the Scientific Research Geological Institute of the N. G. Chernyshevskii Saratov State University. New Series, 2004. Vol. XVI. P. 133–154.

A small collection of elasmobranchs teeth (Chondrichthyes, Elasmobranchii) from the lower Callovian *Sigaloceras calloviense* ammonite zone (*calloviense* subzone) (Middle Jurassic) of the vicinities of Saratov city is described. Teeth of *Hybodus cf. H. reticulatus* Agassiz, 1837, *Sphenodus (?) sp.*, *Paraorthacodus cf. P. kruckowi* (Thies, 1983), *Paraorthacodus (?) sp.*, *Squalogaleus (?) sp.*, *Heterodontus sp.*, *Palaeobrachaelurus cf. P. alisonae* Thies, 1983 are determined. Description of geological section and determination of accompanying invertebrate fauna are given. A biostratigraphic partition of the section is provided based on the study of ammonites.

Key words: Middle Jurassic, lower Callovian, Saratov, section, ammonites, biostratigraphy, elasmobranchs, teeth

ВВЕДЕНИЕ

Из пяти недавно открытых местонахождений остатков юрских хрящевых рыб в окрестностях г. Саратова (рис. 1а) четыре связаны с келловейскими отложениями. Материал с одного из них (Дубки) был уже кратко описан (Попов и др., 2001). Данная статья представляет результаты изучения небольшой коллекции зубов эласмобранхий, собранной одним из авторов (АВВ) из нижнего келловея местонахождения ТЭЦ-5 (северная окраина г. Саратова), а также содержит описание геологического разреза, анализ распределения в нем остатков аммонитов, сделанную на их основе датировку отложений и связку описанных слоев с зональной аммонитовой шкалой келловея. Сбор фауны беспозвоночных на местонахождении, а также решение указанных геолого-биостратиграфических задач были выполнены вторым автором (ВВС). Точная, по возможности, датировка вмещающих зубы отложений очень важна в связи с потенциальной возможностью использования зубов юрских эласмобранхий для целей биостратиграфии — задачи, успешно решаемой применением зубов меловых и палеогеновых представителей группы (Гликман, 1980; Гликман, Железко, 1979; Мертиинене, 1980, 1982; Железко, 1990; Железко, 1994; Железко, Козлов, 1999; и др.).

Авторы благодарны А. О. Аверьянову (ЗИН РАН, г. Санкт-Петербург) за просмотр рукописи и высказанные ценные замечания; Е. Б. Разумовской (г. Саратов) — за техническую помощь при подготовке работы; М. А. Григорьеву — за возможность ознакомления с его личными сборами фоссилий из местонахождения ТЭЦ-5. Работа выполнена при финансовой поддержке программы «Университеты России» (проект Ур.09.01.040).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Изученный разрез среднеюрских отложений вскрыт в карманообразной выемке у дороги, ведущей на территорию ТЭЦ-5,

около западной окраины промплощадки топливохранилища. Описание разреза и сбор фауны беспозвоночных проводился в течение 1997–2000 года. Снизу вверх обнажаются (рис. 1б):

1. В основании выемки вскрыты глины темно-коричневые с едва заметным лиловатым оттенком, распадающиеся на отдельные листовидные пластинки толщиной 1–10 мм и припудренные желтовато-серым ярозитом. В толще глин многочисленны мелкие гнездообразные включения сростков кристаллов гипса и чешуйки слюды. На поверхности глинистых пластинок встречены отпечатки двустворчатых моллюсков, аммонитов *Pseudocadoceras* sp., плохо сохранившиеся раскристаллизованные ростры белемнитов и мелкие ходы донно-роющих организмов. В 200 метрах севернее, около железной дороги, на этом же уровне, встречены фрагментированные остатки *Kepplerites (Gowericeras) cf. K. gowerianus* (Sowerby, 1827). В верхней части слоя глины имеют более серую окраску, с увеличенным количеством ярозита. Видимая мощность — 1,9 м.

2. Чередование ржаво-коричневых и желтовато-серых гипсонасных глин. Ржаво-коричневые глины образуют два хорошо выделяющихся прослоя, переполненные обломками ростров белемнитов плохой сохранности. Ростры плотно прижаты друг к другу и имеют четкую ориентировку (северо-запад — юго-восток). Кроме того, здесь встречены рассыпающиеся раковины двустворчатых моллюсков *Gryphaea cf. G. dilatata* Sowerby, 1816. Желтовато-серые глины без ясной слоистости с многочисленными включениями кристаллов гипса в виде мелких сростков размером 1–3 мм. В кровле прослеживаются тонкие прослои глин темно-коричневого цвета. Мощность — 0,25 м.

3. Вязкие глины желтовато-серые с рыжевато-бурыми включениями. В глине встречены отпечатки мелких раковин гастropод и двустворчатых моллюсков. В кровле глин хорошо прослеживается слой переполненный смесью раковинного

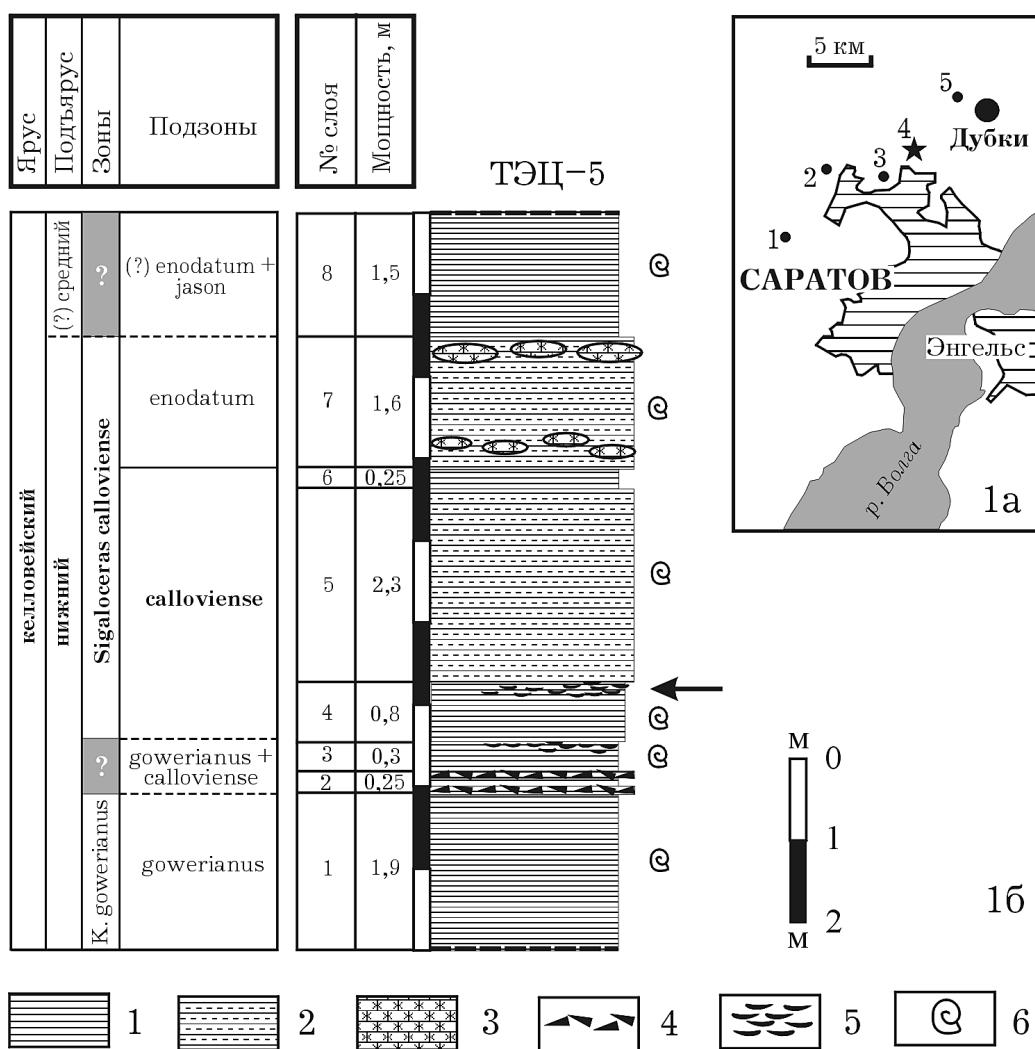


Рис. 1. Расположение местонахождений зубов юрских эласмобранхий в окрестностях г. Саратова и разрез на местонахождении ТЭЦ-5. 1а — схема расположения местонахождений зубов юрских эласмобранхий в окрестностях г. Саратова, по Е. В. Попову и др. (2001). Номера местонахождений: 1 — Сокол (? верхний келловей); 2 — Елшанка (? келловей); 3 — карьер завода КПД-2 (= Сокурский карьер, бат); 4 — ТЭЦ-5 (дополнительно отмечен звездочкой); 5 — Дубки (верхний келловей, средняя волга). 1б — литологическая колонка и биостратиграфическая интерпретация разреза на местонахождении ТЭЦ-5. Условные обозначения: 1 — глина, 2 — чередование глины и алевритов, 3 — глинисто-известковистые конкреции, 4 — прослои с белемнитами, 5 — уровни раковинного «боя», 6 — находки остатков аммонитов. Черной стрелкой отмечен уровень, из которого происходят описанные в тексте зубы.

Text-fig. 1. Location of Jurassic elasmobranchs teeth in the vicinity of Saratov city and a section of the TETZ-5 locality. 1a — a scheme of location of Jurassic elasmobranchs teeth localities in the vicinities of Saratov city, based on Popov et al., 2001. Number of localities: 1 — Sokol (? Upper Callovian); 2 — Elshanka (? Callovian); 3 — a quarry of KPD-2 plant (= Sokur quarry, Bathonian); 4 — TETZ-5 (additionally marked by asterisk); 5 — Dubki (Upper Callovian, Middle Volgian [= Boreal Upper Tithonian]). 1b — lithological log and biostratigraphic interpretation of the section on the TETZ-5 locality. Legend: 1 — clay, 2 — clay and aleurite interleaving, 3 — clay-carbonate concretions; 4 — layers with belemnites, 5 — levels of shell debris, 6 — records of ammonites. Black arrow indicates a level, from which described in the text teeth were occurred.

«боя» и хорошо сохранившимися рострами белемнитов *Cylidroteuthis* sp. и *Pachyteuthis* sp. Из этого слоя были собраны отпечатки раковин аммонитов *Kepplerites (Gowericeras) cf. K. galilaei* (Oppel, 1862), *Sigaloceras (Sigaloceras) cf. S. calloviense* (Sowerby, 1816), *Sigaloceras (S.) cf. S. trichoporum* (Buckman, 1922), раковины двустворчатых моллюсков *Gryphaea dilatata* Sowerby, 1816, а также несколько зубов эласмобранхий и актиноптеригий. Мощность — 0,3 м.

4. Глины, аналогичные подстилающим. В их кровле также наблюдается прослой раковинного «боя», включающего сдавленные раковины аммонитов, оставляющих отпечатки, ростры белемнитов и крупные створки раковин грифей. Отсюда определены аммониты *Sigaloceras (Sigaloceras) calloviense* (Sowerby, 1816), *Sigaloceras (Sigaloceras) cf. S. calloviense* (Sowerby, 1816), *Sigaloceras* sp., *Novocadoceras* sp., белемниты *Cylidroteuthis beaumontiana* (d'Orbigny, 1842), *Cylidroteuthis* sp., *Hibolites* sp., двустворчатые моллюски: *Gryphaea dilatata* Sowerby, 1816, *Lopha marschii* (Sowerby, 1814), *Goniomya literata* (Sowerby, 1821), *Trigonia* sp., *Pleuromya* sp., *Astarte* sp., *Panope* sp., *Mactromya* sp., *Radulopecten* sp., *Modiolus* sp., *Grammatodon* sp. Зубы эласмобранхий, описанные в этой статье, приурочены к прослою раковинного «боя». Мощность — 0,8 м.

5. Глины и глинистые алевриты желтовато-серые с отдельно выделяющимися желтовато-бурыми пятнами, с многочисленными мелкими сростками кристалликов гипса. В верхней части глины коричневато-бурые, содержат рыхлые шарообразные стяжения диаметром около 0,08 м. По всему слою встречены многочисленные ростры белемнитов *Cylidroteuthis* sp., *Hibolites* sp., отпечатки и целые раковины двустворчатых моллюсков *Gryphaea dilatata* Sowerby, 1816, *Pleuromya* sp., *Astarte* sp., *Panope* sp., *Radulopecten* sp., а также крупные, сдавленные и рассыпающиеся раковины аммонитов *Sigaloceras (Sigaloceras) calloviense* (Sowerby, 1816) и куски окаменевшей древесины. Мощность — 2,3 м.

6. Глина гипсоносная желтовато-бурая и рыжевато-бурая. Граница с подстилающим слоем четкая, подчеркнута резкой сменой окраски породы. Мощность — 0,25 м.

7. Глина и глинистые алевриты желтовато-серые, включающие два хорошо выдержаных горизонта караваебобразных глинисто-известковых конкреций размером от 0,02 до 1,2 м и в поперечнике до 0,35 м, с деформированными отпечатками раковин аммонитов и двустворчатых моллюсков. В глине встречены аммониты *Sigaloceras (Catasigaloceras) enodatum* (Nikitin, 1881), ростры белемнитов *Cylidroteuthis* sp., *Hibolites* sp., двустворки *Gryphaea dilatata* Sowerby, 1816, *Radulopecten* sp., *Lopha* sp. Мощность — 1,6 м.

8. Глины гипсоносные серые со слабо желтоватым оттенком. Содержат остатки раковин двустворчатых моллюсков *Gryphaea dilatata* Sowerby, 1816, *Radulopecten* sp., ростров белемнитов *Cylidroteuthis* sp., *Hibolites* sp. и редких аммонитов *Indosphinctes* sp. Видимая мощность — 1,5 м.

АММОНИТЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ

В последние годы стратиграфическая схема келловейского яруса была значительно детализирована. Особое внимание было уделено биостратиграфии нижнего подъяруса. На территории Англии он рассматривается в объеме трех зон и восьми подзон (Page, 1989).

Кроме зональной и подзональной стратификации выделены более дробные подразделения, за которыми закрепилось название «фаунистические горизонты». Основой их выделения является прослеживаемая в разрезах последовательная смена видов одного семейства. Для келловея это прежде всего семейства кардиоцератид и космоцератид, относящиеся к широко распространенным представителям нектонной фауны. С выделением дробных стратонов появилась возможность не только закрепить формаль-

ное название фаунистического горизонта, но и использовать его как инструмент тонкой биостратиграфии, осуществляя детальные корреляции отложений удаленных территорий. Для английских разрезов нижнего келловея выделено 18 фаунистических горизонтов, в Германии — 14 (Callomon, Dietl & Page, 1989).

Для центральной части Европейской России подобные работы были недавно проведены (Митта, Стародубцева, 1998; Митта, 2000; Гуляев, 2001). Выделенные фаунистические горизонты позволили подойти к созданию биозональной схемы, дающей хорошую сходимость в последовательности биостратонов этой территории с таковыми в Западной Европе.

В отличие от западноевропейских схем, в наименовании средней зоны нижнего келловея была предложена замена вида-индекса *Proplanulites koenigi* (Sowerby, 1820) на вид-индекс *Kepplerites (Gowericeras) gowerianus* (Sowerby, 1827), что объясняется исторической хронологией исследований «русской» юры и соответствующим приоритетом (Митта, Стародубцева, 1998). Кепплериты вообще, и вид *Kepplerites (G.) gowerianus* (Sowerby, 1827) в частности, широко распространены и часто встречаются в нижнекелловейских орнитокомплексах, в том числе и на территории Саратовского Поволжья. Однако, еще в 1953 году нижний келловей в регионе рассматривался в объеме двух зон: *Macrocephalites macrocephalus* и *Chamousetia chamousetti*, а известное в то время название зоны *Kepplerites gowerianus* было упразднено (Троицкая, 1953). Позже В. Г. Камышева-Елпатьевская (1955) установила, что в верхних горизонтах нижнего келловея (зона *Chamousetia chamousetti*) встречаются кроме вида-индекса еще и *Kepplerites (G.) gowerianus* (Sowerby, 1827), а также другие формы. Причем вид *Ch. chamousetti* встречается чаще всего и имеет узкое вертикальное распространение. Тем не менее в 1969 году, во втором выпуске атласа мезозойской фауны (Атлас..., 1969), в местной биозональной схеме вид

Kepplerites (G.) gowerianus (Sowerby, 1827) вновь был восстановлен как вид-индекс в наименовании верхней зоны нижнего келловея. В последующем, нижний келловей неоднократно рассматривался только на уровне аммонитовых зон, подзон и слоев с фауной. Отмечавшаяся сложность биозональной стратиграфии объясняется наличием перерывов и конденсированным характером отложений (Алексеев, Репин, 1986; Меледина, 1987; Репин, Рашван, 1996).

В нижнекелловейских отложениях Англии стратиграфическое положение видов *Kepplerites gowerianus* (Sowerby, 1827) и *Proplanulites koenigi* (Sowerby, 1820) практически совпадает (Callomon, Dietl & Page, 1989, с. 363, табл. 1) и в этом смысле их стратиграфическую значимость можно считать равнозенной. Однако, на территории Европейской части России последний вид встречается значительно реже и, к тому же, плохо изучен. Поэтому, целесообразно согласиться с предложением (Митта, Стародубцева, 1998) именовать среднюю зону нижнего келловея зоной *gowerianus*. В настоящей работе принята зональная схема нижнего келловея по В. В. Митте (2000).

Практически весь описанный разрез (исключая слой 8) отнесен к нижнему келловею, что обосновано находками остатков руководящих аммонитов. Слой 1 отнесен к зоне *gowerianus* на основании присутствия в нем аммонитов *Kepplerites (Gowericeras) cf. K. gowerianus* (Sowerby, 1827). Стратиграфическое положение слоев 2 и 3 менее определено. Оба имеют конденсированный генезис, на что указывают переполнение слоя 2 строго ориентированными рострами белемнитов, присутствие в кровле слоя 3 прослоя раковинного «боя», а также совместное нахождение в нижней части слоя 3 отпечатков аммонитов *Kepplerites (G.) cf. K. galilaeii* (Oppel, 1862) (фототабл. 1 фиг. 1) и *Sigaloceras cf. S. calloviense* (Sowerby, 1816) (фототабл. 1, фиг. 3). У этой формы выделяющиеся внутренние ребра определяют признак *K. galilaeii*, но все же более тонкая и частая ребристость внешних ребер сближа-

ет ее с родом *Sigaloceras* Hyatt, 1900 (*S. cf. calloviense*). Слои 2 и 3, очевидно, объединяют верхние горизонты зоны *gowerianus* и нижнюю часть зоны *calloviense*. Слой 4 должен относиться к зоне *calloviense*, на что указывают многочисленные остатки аммонитов *Sigaloceras calloviense* (Sowerby, 1816) (фототабл. 1, фиг. 2) и, реже, *Novocadoceras* sp. (фототабл. 1, фиг. 4). Слои 5 и 6 также соотнесены с зоной *calloviense*. Слой 7 следует рассматривать в рамках подзоны *enodatum*, что обосновано находкой аммонита *Sigaloceras (Catasigaloceras) enodatum* (Nikitin, 1881) (фототабл. 1, фиг. 6а-б) в средней части слоя. В мергелисто-известковых конкрециях кровли слоя 7 встречены деформированные и трудно определимые отпечатки аммонитов и двустворчатых моллюсков.

Стратиграфическое положение слоя 8 остается неопределенным, по причине редкой встречаемости в нем аммонитов и недостаточности имеющегося материала для точного определения. До получения новых данных слой 8 датирован средним келловеем, поскольку в нем встречены пеприсфинктиды (*Indosphinctes* sp.), обычные для среднего келловея Саратовского Поволжья.

Для центра Русской платформы ранее (Митта, Стародубцева 1998, Митта 2000) предложено подробное биостратиграфическое расчленение, выраженное в последовательности фаунистических горизонтов. Для разреза ТЭЦ-5, находка *Kerplerites (Gowericeras) cf. gowerianus* (Sowerby, 1827) в слое 1 несомненно указывает на присутствие горизонта *gowerianus* одноименной зоны. Слои 2 и 3, несмотря на выраженную конденсированность, могут быть сопоставлены с верхним пограничным горизонтом *galilaei* зоны *gowerianus* и нижним горизонтом *calloviense* вышележащей зоны *calloviense* (подзона *calloviense*). Слой 6 в целом сопоставим с горизонтом *enodatum* зоны *calloviense* (подзона *enodatum*).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Небольшая коллекция зубов эласмобранхий (около 80 экз.) была получена одним из авторов (АВВ) в результате водной (без химреактивов) отмычки небольшого объема глины (около 10 кг) на сите с размером ячей 0,6 мм. Под отмывку была взята глина из прослоя раковинного «боя» в кровле слоя 4. Полученный концентрат был разобран с использованием налобной лупы и из него были выделены зубы эласмобранхий, а также зубы и позвонки актиноптеригий.

Сохранность материала удовлетворительная. Некоторые повреждения зубов могли быть связаны с их перемещением и трением в процессе отмычки. Лучшие по сохранности зубы изображены (фиг. 2–17). Возраст комплекса определен по аммонитам как нижний келловей, зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*.

Пробная отмывка глины из уровня раковинного «боя» в кровле слоя 3 также показала присутствие в нем зубов эласмобранхий. Кроме того, в концентрате были найдены один отолит и несколько зубов актиноптеригий. Из-за ограниченности этого материала, в настоящей работе он не рассматривается.

Нумерованные и изображенные зубы эласмобранхий хранятся в коллекции СГУ № 155, остальные зубы — в коллекции первого автора (ЕВП), изображенные аммониты — в коллекции второго автора (ВБС; префикс VBS).

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Морфологическая терминология зубов принята по А. Каппетте (Cappetta, 1987); система эласмобранхий — по А. Каппетте (Cappetta, 1987), К. Даффину и Д. Уорду (Duffin & Ward, 1993; для отряда *Synechodontiformes*).

Класс Chondrichthyes Huxley, 1880
 Подкласс Elasmobranchii Bonaparte, 1838
 Когорта Euselachii Hay, 1902
 Надсемейство Hybodontoidea Zangerl, 1981
 Семейство Hybodontidae Owen, 1846

Род *Hybodus* Agassiz, 1837

Типовой вид *Hybodus reticulatus* Agassiz, 1837 из «лейаса» (нижняя юра) Лайм Реджис, графство Дорсет, Англия.

Замечания. К роду *Hybodus* относят большое количество видов, распространенных со среднего триаса по маастрихт (Cappetta, 1987). В ископаемом состоянии наиболее часто встречаются фрагменты отдельных коронок зубов, которые обычно классифицируют как *Hybodus* sp. Из юры описано около 10 видов гибодусов, в том числе, кроме типового вида (Woodward, 1889; Duffin, 1997): *H. cloacinus* Quenstedt, 1885, из рэта и (?) синемюра Бельгии, Англии и Германии (Duffin, 1993); *H. delabechei* (Charlesworth, 1839) и *H. raricostatus* Agassiz, 1843, оба — из геттнга-синемюра Англии (Duffin, 1993); *H. medius* Agassiz, 1843, из синемюра Англии (Duffin, 1993); *H. hauffianus* Fraas, 1895 из тоара Баден-Вюртемберга, южная Германия (Duffin, 1997); *H. crossiconus* Ag., 1843, из бата Европы (Woodward, 1889); *H. obtusus* Agassiz, 1837, из келловея-оксфорда Англии (Woodward, 1889; Martill, 1991); *H. ensis* Woodward, 1916, из верхней юры и нижнего мела Англии (Patterson, 1966), и другие.

Ранее, с территории России остатки гибодусов были отмечены для верхнего бата Подмосковья (*Hybodus* cf. *H. obtusus* Agassiz, 1843: Новиков и др., 1999) и для бата Саратова (*Hybodus* sp.: Попов и др., 2001).

Из (?) келловея местонахождения Еланка (северо-западная окраина Саратова; см. рис. 1а) известен единственный зуб, определенный ранее как *Hybodus* cf. *reticulatus* Ag., 1837 (Попов и др., 2001). Этот зуб

(экз. СГУ № 155/31) представлен отдельной коронкой, достаточно крупной (ширина — 16,5 мм; высота — 10,5 мм) и, судя по ее симметричности, принадлежащей к передним сериям зубов в челюсти (рис. 2а-б). Зуб морфологически отличен от зубов гибодусов из местонахождения ТЭЦ-5 (см. ниже) и классифицирован здесь как *Hybodus* sp. Вероятно, в келловее Саратова существовало, по крайней мере, два вида гибодусов.

Hybodus cf. *H. reticulatus* Agassiz, 1837

Рис. 3а-б

Материал: экз. СГУ № 155/33 и еще один фрагмент коронки; ТЭЦ-5, слой 3; средняя юра, нижний келловей, зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*.

Описание. Материал представлен фрагментами коронок (центральная вершина и участки боковых килей) боковых или (?) передне-боковых зубов, шириной до 6 мм и высотой до 3,5 мм.

Коронка умеренно сжата лингво-лабиально; центральная вершина грацильная, лингвально и лабиально слабо выгнутая, наклонена дистально и в базальной части умеренно сжата medio-dистально. Режущие края четкие, умеренно или хорошо приостренные. Лабиальная орнаментация ограничена базальной половиной стороны. Ребрышки короткие, умеренно утолщенные и спрямленные, более многочисленные базально и более редкие выше; в апикальной, сохранившейся половине центральной вершины орнаментация отсутствует. На лингвальной стороне коронки орнаментация более грубая, но ребра смешены к медиальному и дистальному углам коронки, протягиваясь параллельно режущим краям и часто не отличаясь от них по рельефности. В базальной пологой части медиального режущего края возможно смыкание ребрышек между собой и с режущим краем. Близко расположенные к центральной вершине боковые зубцы очевидно отсутствовали. Корень не сохранился.

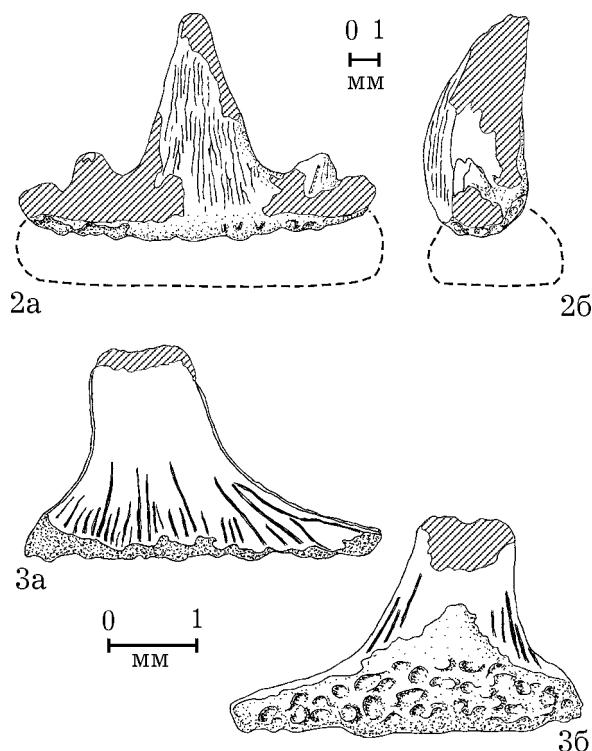


Рис. 2–3. Зубы эласмобранхий средней юры Саратова. 2а–б — экз. СГУ № 155/31, передне-боковой зуб *Hybodus* sp.; Елшанка, (?) келловей; 3а–б — экз. СГУ № 155/33, боковой зуб *Hybodus* cf. *reticulatus* Ag., 1837; ТЭЦ–5, слой 3; средняя юра, нижний келловей, зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*. 2а, 3а — лабиальный вид, 2б, 3б — лингвальный вид. Здесь и далее косой штриховкой показаны разрушенные части зуба или поврежденная энамелоидная ткань; пунктиром — контуры восстановленных частей.

Text-figs. 2–3. Teeth of elasmobranchs from the Middle Jurassic of Saratov. 2а–б — specimen SSU № 155/31, antero-lateral tooth of *Hybodus* sp.; Elshanka locality, (?) Callovian; 3а–б — specimen SSU № 155/33, lateral tooth of *Hybodus* cf. *H. reticulatus* Agassiz, 1837; TETZ–5 locality, layer 3; lower Callovian, *Sigaloceras calloviense* zone, *calloviense* subzone. 2а, 3а — labial view, 2б, 3б — lingual view. Here and later oblique hatch indicates broken parts of teeth or damaged enameloid; dotted line indicates recovered part of teeth.

Сравнение. Описанные зубы наиболее близки к некоторым из изображенных зубов *H. reticulatus* (Delsate & Duffin, 1993, pl. 1, fig. 1; Delsate et al., 2002, fig. 4А–В, 5а–б). Вместе с тем, саратовский материал отличается от других ассоциированных с видом *H. reticulatus* зубов (Woodward, 1889, pl. X, figs. 16–18; Maisey, 1987, fig. 10А–С; Rees, 1998, fig. 3G–L), прежде всего более крупными и редкими лабиальными ребрышками, не сильно протягивающимися апикально и, вероятно, менее сближенными с центральной вершиной боковыми зубцами.

От зуба *Hybodus* sp. из (?) келловея местонахождения Елшанка (рис. 2а–б) описываемый материал отличается меньшими размерами, меньшей лабио-лингвальной вздутостью центральной вершины, отсутствием боковых зубцов (по крайней мере, близко расположенных к центральной вершине), более грубой и базально размещенной орнаментацией лабиальной поверхности центральной вершины и лучше развитыми режущими краями последней.

Замечания. Сохранность и малочисленность материала препятствует его более точной видовой идентификации. Зубы из ТЭЦ–5 более близки к цитированным зубам *H. reticulatus*, чем Елшанский зуб. Не исключено, однако, что отличия Елшанского зуба и зубов с ТЭЦ–5 имеют онтогенетический характер; тем не менее пока они разделены. Морфологически сходная с описанными, но более крупная и целая коронка зуба (экз. СГУ № 155/32; высота коронки — 14; ширина — 23 мм) встречена в верхнем келловее (зона *lamberti*) местонахождения Дубки; похожие зубы, кроме того, собраны в нижнем келловее (зона *elatmae*) Костромской области (ЕВП, лич. набл.).

Подкогорта *Neoselachii* Compagno, 1977
Надотряд *Squalomorphii* Compagno, 1973
Отряд *Synchodontiformes* Duffin & Ward, 1993

Семейство *Orthacodontidae* Glikman, 1957

Род *Sphenodus* Agassiz, 1843

Типовой вид *Lamna (Sphenodus) longidens* Agassiz, 1843, из «кораллия» (Corallian) и оксфорда северо-западной Европы.

Замечания. К. Даффин и Д. Вард (Duffin & Ward, 1993) отнесли к роду *Sphenodus* Agassiz, 1843 29 (!) видов, распространенных с синемюра по даний. Из 23 юрских видов, в средней юре (байос) встречены типовой вид и *Sphenodus ornatus* Quenstedt, 1852.

Р. Ботчер и К. Даффин (Bottcher & Duffin, 2000) переизучили несколько верхнеюрских сphenодусов и обосновали валидность трех видов: типового вида *Sphenodus longidens* Agassiz, 1843, а также *S. macer* (Quenstedt, 1851) и *S. nitidus* Wagner, 1862. Другие виды рода также требуют ревизии — некоторые из них могут принадлежать другим (в том числе новым) родам неоселахий (лич. набл.).

Sphenodus (?) sp.

Рис. 4а-д

Материал: экз. СГУ № 155/34, и еще несколько зубов и отдельных коронок; ТЭЦ-5, слой 3; средняя юра, нижний келловей, зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*.

Описание. Боковые зубы (рис. 4) до 4,5 мм в высоту. Коронка с развитой, грацильной центральной вершиной, слабо наклоненной дистально и со слабым лингвальным кручением в верхней части. Режущие края четкие; на центральной вершине, в ее лабиально-базальной части немного сближены лабиально. Центральная вершина и медиальный боковой зубец обособлены умеренно. С лингвальной стороны центральная вершина и боковые зубцы базально лишены энамелоида, образуя шейку. С дистальной стороны центральной вершины присутствуют хорошо выраженные боковые зубцы: развитый и хорошо обособлен-

ный медиальный и серия из 4 слабо обособленных. Медиальный боковой зубец слабо асимметричный и дистально наклоненный. Режущие края хорошо развиты у всех боковых зубцов. Концевая часть бокового киля отгибается лингвально и немного нависает над корнем. Орнаментация коронки слабая: редкие, короткие и прямые ребрышки развиты в нижней 1/5 высоты коронки лингвально. Несколько коротких ребрышек имеются у боковых зубцов, особенно дистальнее наиболее крупного. Коронка не образует лабиального нависания над корнем.

Корень сравнительно низкий лабиально, базально элипсовидный; питание псевдо-полиавлакоризное (*sensu* Cappetta, 1987): развиты две серии укрупненных питательных отверстий, образующих короткие борозды: лингвально-окклюзивная и лабиально-базальная, первая сконцентрирована в средней части края, последняя — нерегулярно распределенная вдоль лабиального края корня.

Сравнение. Описанные зубы значительно уклоняются от строения типичных зубов рода *Sphenodus* (Bottcher & Duffin, 2000, pls. 1-2), но близки к зубам, описанным как (?) *Sphenodus sp. indet.* 1 из верхнего келловея Саратова (Дубки) (Попов и др., 2001, фиг. 3а-д), от которых отличаются более низким лабиально корнем, лучшей орнаментацией лингвальной стороны центральной вершины, лабиальной и лингвальной сторон боковых зубцов, и др. признаками.

Замечания. Описанные зубы, условно отнесенные к роду *Sphenodus*, могут вместе с указанными зубами из верхнего келловея Дубков, относится к новому роду.

Семейство Palaeospinacidae Regan, 1906

Род *Paraorthacodus* Glikman, 1957

Типовой вид. *Sphenodus recurvus* Trautschold, 1877, из сеномана Европейской части России.

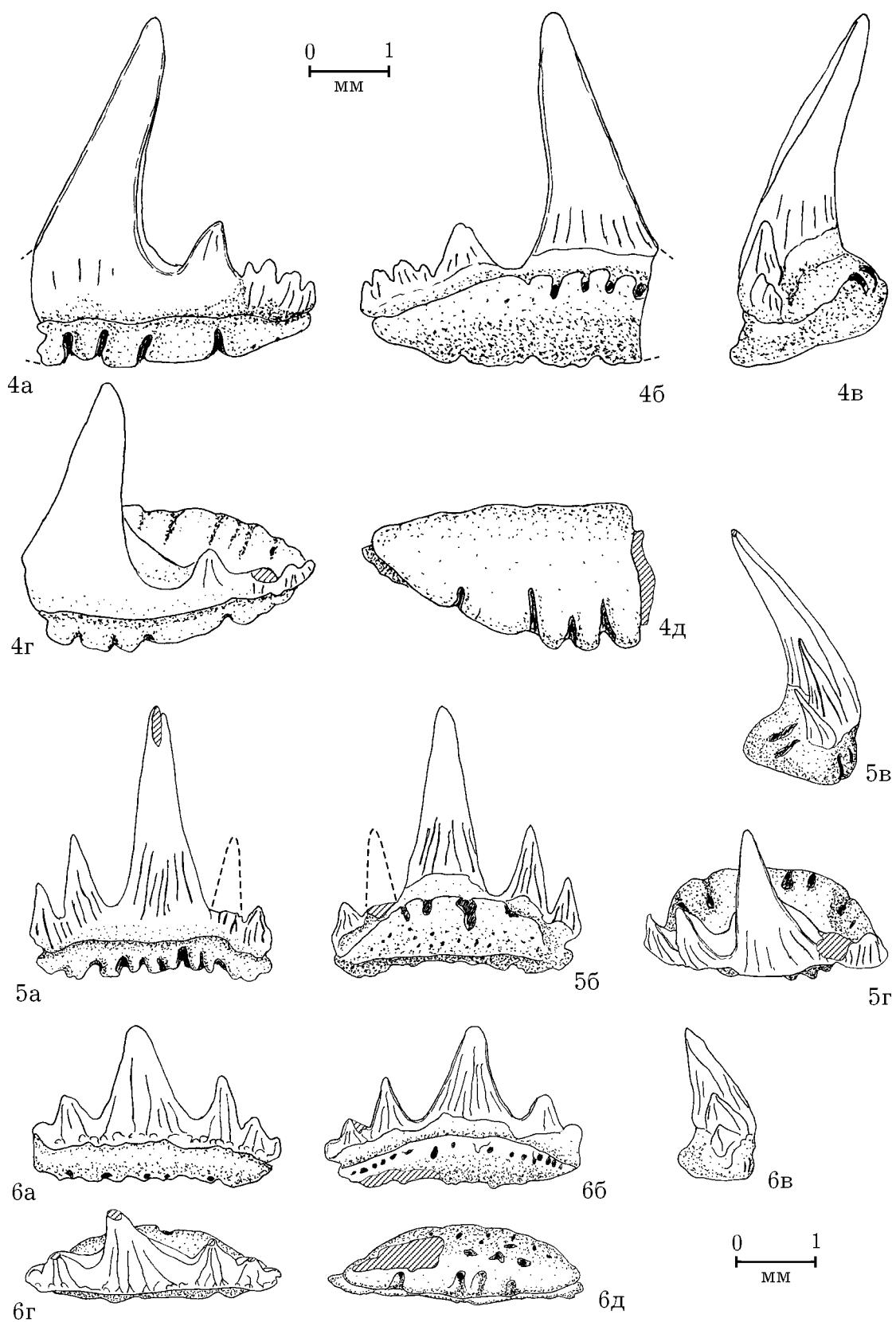


Рис. 4–6. / Text-figs. 4–6.

З а м е ч а н и я. К. Даффин и Д. Вард (Duffin & Ward, 1993) отнесли к роду *Paraorthacodus* Glikman, 1957 пятнадцать видов, распространенных с верхнего аалена по танет. Из них только два распространены в юре: *P. kruckowi* (Thies, 1983) и *P. jurensis* (Schweizer, 1964) соответственно из верхнего аалена и титона Германии.

Paraorthacodus cf. P. kruckowi
(Thies, 1983)

Рис. 5а-г, 6а-д

М а т е р и а л : экз. СГУ № 155/35–36, и еще 2 зуба; ТЭЦ–5, слой 3; средняя юра, нижний келловей, зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*.

О п и с а н и е. Передне-боковые зубы (рис. 5а-г) с конусовидными, базально слабо расширяющимися центральными вершинами, к которым с обеих сторон прилегают по 2 относительно высоких боковых зубца. Медиальные из них достигают 1/3–1/2 высоты центральной вершины, они не тесно сближены с центральной вершиной и слабо отделены от нее базально. Центральная вершина умеренно выпуклая лабиально, более выпукла — лингвально.

Коронки хорошо орнаментированы преимущественно прямыми и не очень длинными ребрышками. Лабиальная и лингвальная орнаментация сходно выра-

жены: у центральной вершины ребрышки занимают приблизительно 1/3 базальной половины высоты с обоих сторон; у боковых зубцов ребрышки часто не достигают апекса. У переднебоковых зубов отдельные ребрышки тянутся почти до апекса центральной вершины лабиально и до ее половины — лингвально. На боковых зубчиках струйки слабо изогнутые, базально ветвящиеся. В базально-лабиальной части коронки орнаментация обычно отсутствует, исключая медиальный и дистальный углы (на крайних зубцах). Лабиальное нависание коронки над корнем слабое.

Корень в средней части вздутый, при виде с лингвальной стороны; взутая часть ограничена неглубокими выемками в медиально- и дистально-окклюзивной частях корня. Базальная поверхность корня слабо вогнутая. Питание корня осуществляется через спорадические мелкие питательные отверстия, а также две их укрупненных серии: лингвально-окклюзивную и лабиально-базальную.

У боковых зубов (рис. 6а-д) боковые зубцы в числе 2–3 дистальных и 1–2 медиальных; зубы обычно хорошо выражены. Орнаментация хорошо развита, ребрышки преимущественно прямые, рельефные. У центральной вершины ребрышки протягиваются почти до апекса лингвально, с лабиальной стороны они более редкие. На боковых зубцах орнаментация развита

← **Рис. 4–6.** Зубы эласмобранхий из нижнего келловея (зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*) Саратова (ТЭЦ–5, слой 3). 4а–д — экз. СГУ № 155/34, боковой зуб *Sphenodus* (?) sp.; 5а–г — экз. СГУ № 155/35, передне-боковой зуб *Paraorthacodus cf. P. kruckowi* (Thies, 1983); 6а–д — экз. СГУ № 155/36, боковой зуб *Paraorthacodus cf. P. kruckowi* (Thies, 1983); 4а, 5а, 6а — лабиальный вид, 4б, 5б, 6б — лингвальный вид, 4в, 5в, 6в — латеральный вид; 4г, 5г, 6г — окклюзивный вид; 4д, 5д, 6д — базальный вид.

Text-figs. 4–6. Teeth of elasmobranchs from the lower Callovian (*Sigaloceras calloviense* zone, *calloviense* subzone) of Saratov (TETZ–5 locality, layer 3). 4а–д — specimen SSU № 155/34, lateral tooth of *Sphenodus* (?) sp.; 5а–г — specimen SSU № 155/35, anterolateral tooth of *Paraorthacodus cf. P. kruckowi* (Thies, 1983); 6а–д — specimen SSU № 155/36, lateral tooth of *Paraorthacodus cf. P. kruckowi* (Thies, 1983); 4а, 5а, 6а — labial view, 4б, 5б, 6б — lingual view, 4в, 5в, 6в — lateral view; 4г, 5г, 6г — occlusive view; 4д, 5д, 6д — basal view.

сходным образом как лабиально, так и лингвально. В лабиально-базальной части коронки, вдоль ее контакта с корнем развит сетчатый орнамент. Лабиальное нависание коронки над корнем отсутствует. Корень сравнительно низкий, базально субовальный. Серии питательных отверстий развиты слабо.

Сравнение. Описанные зубы наиболее близки к зубам *P. kruckowi* (Thies, 1983) из верхнего аалена Германии (см.: Thies, 1983, pl. 2, figs. 1–2) по ряду признаков: боковые зубцы высокие и слабо обособлены друг от друга и от центральной вершины, имеется развитая лабиально-лингвальная орнаментация; и др. Тем не менее, отличия передне-боковых (менее сближенные с центральной вершиной боковые зубцы, их меньшее количество и отсутствие между медиальной парой зубцов и центральной вершиной выраженных пережимов) и боковых (сетчатый лабиально-базальный орнамент коронки) зубов, препятствуют уверенной ассоциации саратовского материала с указанным видом.

Paraorthacodus (?) sp.

Рис. 7а-д

Материал: экз. СГУ № 155/37; ТЭЦ-5, слой 3; средняя юра, нижний келловей, зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*.

Описание. Единственный передне-боковой зуб имеет ширину 4,6 мм, высоту — 4 мм. Центральная вершина треугольная, medio-dистально расширенная в базальной части, субплоская лабиально и выпуклая лингвально, слабо наклонена лингвально и дистально. Режущий край четкий, проходит через боковые зубцы. Боковые зубцы слабо развиты, преимущественно треугольные и более-менее сжатые лингво-лабиально. Присутствует, по крайней мере, 1 медиальный и 1 или (?) 2 дистальных боковых зубцов. Медиальный зубец мелкий, между ним и центральной вершиной образуется слабый пере-

жим; дистальный зубец крепнее и слабее отделен от центральной вершины. Энамелоид в базальной поверхности коронки разрушен, особенно лингвально, где его отсутствие образует широкую шейку. Орнаментация коронки слабая и ограничена редкими короткими и прямыми ребрышками в базальной части лингвальной поверхности центральной вершины; у боковых зубцов орнаментация практически отсутствует — несколько коротких ребрышек есть на лингвальной поверхности медиального зубца.

Коронка над корнем слабо нависает только дистально. Корень массивный; базальная поверхность корня слабо вогнутая medio-dистально, его медиальная часть сужена и заметно отогнута лингвально-базально. Питание корня анаулакоризное: лингво-окклюзивная и лабиально-базальная серия питательных отверстий слабо развиты (возможно, из-за вторичной затертости поверхности корня).

Сравнение. По строению корня описанный зуб не сильно выделяется среди других видов рода *Paraorthacodus* (Duffin & Ward, 1993; Cappetta, 1987; и др.). Однако, такие признаки, как размерная и количественная редукция боковых зубцов, слабая орнаментация центральной вершины и почти полное ее отсутствие у боковых зубцов, большая сжатость центральной вершины лингво-лабиально и расширенность medio-dистально в базальной части, присутствие хорошо развитого режущего гребня, лингвально-базальная отогнутость медиальной части корня — не типичны для зубов параортакодусов (как юрских, так и меловых). По строению коронки этот зуб сильно напоминает зубы ламноидных акул, достоверные остатки которых в геологической летописи не встречены ранее апта, нижний мел (Cappetta, 1987).

Замечания. Зуб, вероятно, относится к особому роду синеходонтиформных акул, однако, до поступления нового материала он условно отнесен к роду *Paraorthacodus*.

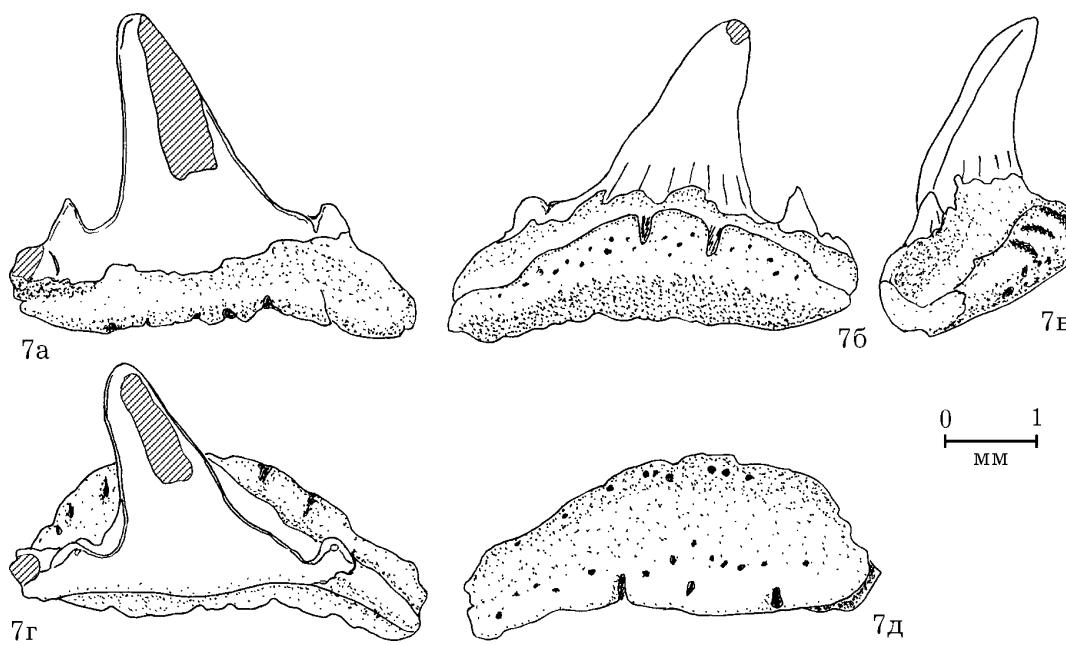


Рис. 7а–д. Боковой зуб *Paraorthacodus* (?) sp. из нижнего келловея (зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*) Саратова (ТЭЦ–5, слой 3). 7а — лабиальный вид, 7б — лингвальный вид, 7в — латеральный вид; 7г — окклюзивный вид; 7д — базальный вид.

Text-fig. 7а–д. Lateral tooth of elasmobranch *Paraorthacodus* (?) sp. from the lower Callovian (*Sigaloceras calloviense* zone, *calloviense* subzone) of Saratov (TETZ–5 locality, layer 3). 7а — labial view, 7б — lingual view, 7в — lateral view; 7г — occlusive view; 7д — basal view.

Отряд Squaliformes Goodrich, 1909
Семейство Squalidae Bonaparte, 1834
Подсемейство Squalinae Bonaparte, 1834

Род *Squalogaleus* Maisey, 1976

Типовой вид. *Squalogaleus woodwardi* Maisey, 1976, из нижнего титона (верхняя юра) Золенгофена, Германия.

Замечания. Род монотипический. Типовой вид был описан по единственному, плохо сохранившемуся отпечатку тела, длиной 27 см (Maisey, 1976). Ранее (Woodward, 1919) этот образец рассматривался как принадлежащий ювенильной особи *Protospinax annectans* Woodward, 1919, однако полностью обызвествленный череп и расположение зубов в сериях позволили отнести этот образец к взрослой особи, а наблюдаемые от-

личия в строение черепа и зубов — установить новый род (Maisey, 1976). Зубы этого вида имеют типичную для батоидов морфологию, однако краиальная анатомия позволила считать род галеоидной акулой (Maisey, 1976) и, позже, он был классифицирован как катран (Cappetta, 1987). Д. Тис (Thies, 1983) синонимизировал *S. woodwardi* с видом *Protospinax annectans*, что, однако, не получило поддержки у других исследователей (Cappetta, 1987; Duffin, 1993).

Морфологически очень сходные зубы описаны для некоторых других вымерших родов: *Protospinax* Woodward, 1919 (надотряд ?Squalomorphii, семейство *Protospinacidae*), *Spathobatis* Thiolliere, 1854 (отряд Rajiformes, семейство *Rhinobatidae*) и *Pseudospinax* Muller et Diedrich, 1991 (отряд Orectolobiformes, fam. indet.) (см.: Cappetta, 1987; Muller & Diedrich, 1991; Underwood & Mitchell, 1999).

Squalogaleus (?) sp.

Рис. 8а-г, 9а-г, 10а-в

М а т е р и а л : экз. СГУ № 155/38-40 и еще 19 зубов; ТЭЦ-5, слой 3; средняя юра, нижний келловей, зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*.

О п и с а н и е. Передне-боковые зубы (рис. 8) мелкие, шириной — 0,7–1,4 мм. Коронки у зубов передних серий с приблизительно равным соотношением длины и ширины (окклюзивно), у зубов более дистального положения (рис. 9) коронки немного шире.

Лабиальное нависание козырька коронки хорошо выраженное; его контур полукруглый у передних зубов, умеренно выпуклый у более дистальных зубов, часто с медиальной выемкой и спрямленным участком. При взгляде на коронку латерально, ее лабиальная поверхность умеренно вогнутая, слабо или субплоская у латеральных зубов; лингвальная поверхность четко вогнутая в средней части. Лингвальный язычок коронки хорошо развит, имеет треугольную окклюзивную форму с прямыми резко сужающимися краями и широким основанием, хорошо наклонен базально. Центральная вершина хорошо развита и более или менее наклонена дистально, у передних зубов также окклюзивно выпрямлена. У латеральных зубов (рис. 10) также присутствует короткая и округлая в плане центральная вершина. Поперечный гребень хорошо выражен на всех зубах и несет четкий режущий край, который у передних и передне-боковых зубов medio-дистально отогнут окклюзивно, образуя более менее выраженные прямые боковые режущие гребни. Граница корня и коронки хорошо выражена.

Корень высокий, сравнительно узкий, слабо выступающий за коронку в окклюзивном плане. Базальная поверхность аркообразная, широко открытая лабиально, с приостренными концами ветвей. Имеются

крупные центральное и медиально-лингвальное и по одному более мелким лингвально-латеральным отверстиям. На лингвальной поверхности корня также локализовано несколько умеренно развитых и мелких питательных отверстий. Медиально-базальная борозда отсутствует.

С р а в н и е. Описанные зубы близки к изображенным зубам вида *Squalogaleus woodwardi* Maisey, 1976 (Maisey, 1976, pl. 112, fig. 2; Cappetta, 1987, fig. 55 B–G; Duffin, 1993, fig. 4) от которых отличаются более развитой центральной вершиной передне-боковых зубов, развернутой окклюзивно и наклоненной дистально, приостренными латеральными килями, развернутыми окклюзивно и образующими «псевдозубцы» и, видимо, менее широким корнем. Изображенный из тоара Бельгии зуб *Squalogaleus* sp. (Delsate et al., 1989, pl., fig. 3) сближается с описанным материалом в присутствии развитой центральной вершины, однако у саратовских зубов боковые кили не образуют более-менее выраженных «шиловидных» зубцов, а корень более узкий medio-дистально.

З а м е ч а н и я. Отмеченные морфологические особенности могут характеризовать принадлежность описанных зубов кциальному виду рода *Squalogaleus* (не исключена также их ассоциация с родом *Pseudospinax*) или даже кциальному роду сквалиформных акул. До сбора и анализа нового материала зубы отнесены к роду *Squalogaleus* условно.

Надотряд *Galeomorphii* Compagno, 1973

Отряд *Heterodontiformes* Berg, 1937

Семейство *Heterodontidae* Gray, 1851

Род *Heterodontus* Blainville, 1816

Т и п о в о й в и д . *Squalus philippi* Bloch & Schneider, 1801, младший синоним (по монотипии) для *Squalus portusjacksoni* Meyer, 1793; современный, из западной части Тихого океана (побережье Австралии) (Compagno, 1984).

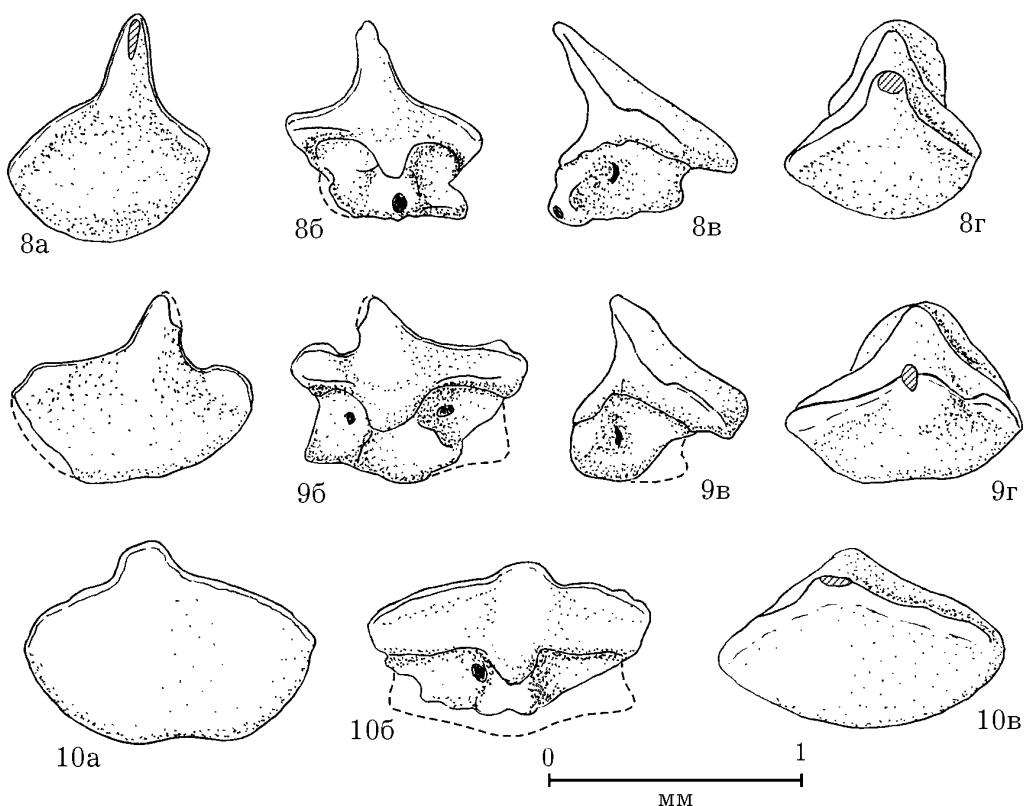


Рис. 8–10. Зубы эласмобранхий *Squalogaleus* (?) sp. из нижнего келловея (зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*) Саратова (ТЭЦ–5, слой 3). 8а–г — экз. СГУ № 155/38, передне-боковой зуб; 9а–г — экз. СГУ № 155/39, боковой зуб; 10а–в — экз. СГУ № 155/40, боковой зуб. 8а, 9а, 10а — лабиальный вид, 8б, 9б, 10б — лингвальный вид, 8в, 9в — латеральный вид; 8г, 9г, 10в — окклюзивный вид.

Text-figs. 8–10. Teeth of elasmobranch *Squalogaleus* (?) sp. from the lower Callovian (*Sigaloceras calloviense* zone, *calloviense* subzone) of Saratov (TETZ–5 locality, layer 3). 8a–g — specimen SSU № 155/38, antero-lateral tooth; 9a–g — specimen SSU № 155/39, lateral tooth; 10a–b — specimen SSU № 155/40, lateral tooth. 8a, 9a, 10a — labial view, 8b, 9b, 10b — lingual view, 8v, 9v — lateral view; 8g, 9g, 10v — occlusive view.

З а м е ч а н и я . Род бычих, или разнозубых, акул (монотипический в составе семейства) распространен с нижней юры до современности и включает около 15 ископаемых (Cappetta, 1987) и 8 современных (Compagno, 1984) видов.

Из юрских отложений описано 4 вида рода: *H. sarsdtensis* Thies, 1983 из тоара Бельгии (Delsate et al., 1989, pl., fig. 6; Delsate & Lepage, 1990, pl., figs. 2a–b; Delsate, 2001, pl. 3, figs. 3a–b) и аалена Мурберга, южная Германия (Thies, 1983); *H. duffini* Thies, 1983 из тоара и аалена

Мурберга, южная Германия (Thies, 1983); *H. semirugosus* (Plieninger, 1847) из титона Шнейтейма, южная Германия (Schweizer, 1961) и *Heterodontus falcifer* (Wagner, 1857) из титона Нуссплингена, также южная Германия (Schweizer, 1964). Д. Тис (Thies, 1983, p. 29) отмечает возможную синонимичность последних двух видов. Зубы гетеродонтусов, определенные в открытой номенклатуре, изображены из байоса (*Heterodontiformes* gen. et sp. indet.: Young, 1982, fig. 2A–F) среднего келловея (*Heterodontus* sp.: Thies, 1983, pl. 8, fig. 2a–c; *Heterodontus* sp.: Martill, 1991,

pl. 38, figs. 1–2) Англии, а также отмечены для терминальной юры Булони, северная Франция (*Heterodontus* sp.: Cuny et al., 1991).

Для большинства видов рода характерна сильная моногнатическая разнозубость, связанная с присутствием колючих передних, дробящих боковых и задних зубов, а также промежуточных морфологически и по расположению в челюсти (Cappetta, 1987; Herman, Hovestadt-Euler & Hovestadt, 1993). У юрских видов зубная система была менее дифференцирована и дробящие зубы отсутствовали (Young, 1982; Thies, 1983; и др.). Плавниковые шипы юрских гетеродонтусов иногда рассматриваются в составе особого рода *Paracestracion* Koken, 1907 (Martill, 1991).

Heterodontus sp.

Рис. 11а–в, 12а–г, 13а–в

М а т е р и а л : экз. СГУ № 155/41–43 и еще 8 зубов; местонахождение ТЭЦ–5, слой 3; средняя юра, нижний келловей, зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*.

О п и с а н и е . Зубы с максимальной шириной до 2,9 мм. Передне-боковые зубы (рис. 12) симметричные у более передних серий. Имеется толстая центральная вершина и крупный широкий корень. Лабиальная поверхность коронки широкая, округлая, иногда с мелкой вырезкой в медиальной части. Слабый и едва заметный режущий гребень проходит через центральную вершину и боковые зубцы. Лабиальная поверхность образует четкий аpron, широкий и сильно нависающий над корнем. Лингвальная поверхность коронки сильнее выгнута и энамелоид покрывает медио-лингвальный выступ (увулу). Увула слабо развита, особенно на боковых зубах, у которых она широкая и короткая. Присутствует двойная пара дополнительных зубцов, медиальные — хорошо выражены, латеральные — в виде шипиков; Едва поперечно выгнутая лабиальная по-

верхность коронки расширена базально и отделена от боковых зубцов четким пережимом и прямыми или полукруглыми выемками. У боковых зубов (рис. 13) коронки скошенные и с наклоненной дистально центральной вершиной.

Лабиальное нависание коронки над корнем сильное, особенно у боковых зубов. Корень низкий и уже коронки. Медиально-лингвальная часть корня образует небольшой канал, который открывается медиально-лингвальным отверстием на лингвальном выступе и центральное, более крупное отверстие в средней части базальной поверхности. Вокруг последнего группируется серия более мелких отверстий. Имеются также лабиальные отверстия, включающие по одному крупному лингвально-краевому.

Дробящие боковые и задние зубы, видимо, отсутствовали.

Зубы молодых особей (рис. 11) шириной 0,8–1,7 мм. Центральная вершина и боковые зубцы отогнуты окклюзивно относительно лабиальной поверхности корня. Борозды лабиальной поверхности коронки не выражены, лабиальная поверхность коронки приостренная. Боковые зубцы выражены хорошо, на центральной вершине и медиальной паре боковых зубцов имеется четкий режущий гребень.

С р а в н е н и е . Описанные зубы морфологически наиболее близки зубам *Heterodontus* sp. из среднего келловея (зональный интервал *jason-athleta*) Англии (Thies, 1983, pl. 8, fig. 2а–с) от которого отличаются более узкими и грацильными центральной вершиной и боковыми зубцами; зубы также менее отогнуты латерально, на лабиальной поверхности коронки, вдоль центральной вершины хорошо развиты выемки. От зуба *Heterodontus* sp. из нижнеоксфордской глины (верхи нижнего — низы верхнего келловея) Англии (Martill, 1991, pl. 38, figs. 1–2) описанные зубы отличаются отсутствием лабиального орнамента.

З а м е ч а н и я . Описанные зубы демонстрируют два морфотипа: зубы пер-

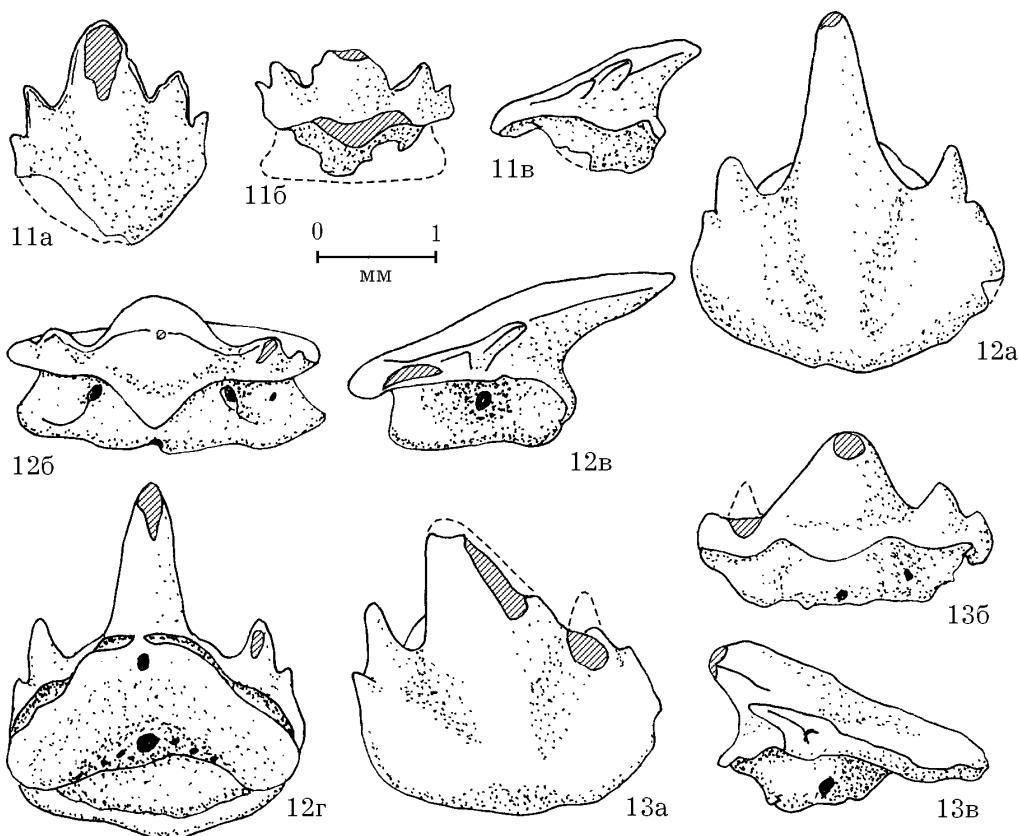


Рис. 11–13. Зубы эласмобранхий *Heterodontus* sp. из нижнего келловея (зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*) Саратова (ТЭЦ–5, слой 3). 11а–в — экз. СГУ № 155/41, передне-боковой зуб молодой особи; 12а–г — экз. СГУ № 155/42, передне-боковой зуб взрослой особи; 13а–в — экз. СГУ № 155/43, боковой зуб взрослой особи. 11а, 12а, 13а — лабиальный вид, 11б, 12б, 13б — лингвальный вид, 11в, 12в, 13в — латеральный вид; 12г — базальный вид.

Text-figs. 11–13. Teeth of elasmobranch *Heterodontus* sp. from the lower Callovian (*Sigaloceras calloviense* zone, *calloviense* subzone) of Saratov (TETZ–5 locality, layer 3). 11a–v — specimen SSU № 155/41, anterolateral tooth from a young individual; 12a–r — specimen SSU № 155/42, anterolateral tooth from an adult individual; 13a–v — specimen SSU № 155/43, lateral tooth of an adult individual. 11a, 12a, 13a — labial view, 11b, 12b, 13b — lingual view, 11v, 12v, 13v — lateral view; 12r — basal view.

вого — имеют меньшие размеры (ширина 0,8–1,8 мм), более приостренный лабиальный контур, лучше развиты обе пары боковых зубцов, медиальные из которых, а также центральная вершина, имеют более острые режущие края, центральная вершина более низкая, отсутствуют или слабее развиты выемки на лабиальной поверхности коронки. Зубы второго морфотипа более крупные (мак-

симальная ширина до 2,9 мм) и несут характерные для вида признаки (развитая центральная вершина, уменьшенные медиальные и редуцированные латеральные боковые зубцы, лабиальные выемки, и др.). Подобные различия характеризуют зубы молодых и взрослых гетеродонтусов (Reif, 1976), поэтому есть основание относить морфотипы к зубам молодых и взрослых особей соответственно.

Зубы гетеродонтусов сходной морфологии встречены в нижнем келловее (зона *elatmae*) Костромской области (ЕВП, лич. набл.). Весьма вероятно, что описанный материал может относиться к новому виду.

Отряд *Orectolobiformes* Applegate, 1972
Семейство *Brachaeluridae* Applegate, 1972

Род *Palaeobrachaelurus* Thies, 1983

Типовой вид. *Palaeobrachaelurus bedfordensis* Thies, 1983 из келловея (средняя юра) Англии (северная часть Лондона, местонахождение «Rookery Pit»).

Замечания. Род объединяет несколько видов преимущественно средненорских неоселахий. Кроме типового, к нему относят еще 2 вида: *P. aperizostus* Thies, 1983 из верхнего тоара и аалена Мурберга, южная Германия; *P. alisonae* Thies, 1983 из келловея северного Лондона (местонахождение «Rookery Pit»), Англия. Из аалена местонахождения Мурберг по единичным зубам позже были описаны еще два вида в открытой номенклатуре — *Palaeobrachaelurus* sp. 1 и *P. sp. 2* (Thies, 1989). Зуб *Palaeobrachaelurus* sp. изображен также из тоара Бельгии (Delsate et al., 1989, pl. fig. 4; Delsate & Lapage, 1990, pl. fig. 5; Delsate, 2001, pl. 3, fig. 6).

Palaeobrachaelurus cf. *P. alisonae*
Thies, 1983

Рис. 14, 15а-в, 16а-г, 17

Материал: экз. СГУ № 155/44-47 и еще 7 зубов; местонахождение ТЭЦ-5, слой 3; средняя юра, нижний келловей, зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*.

Описание. Зубы мелкие, шириной 0,7–1,4 мм с широкой треугольной центральной вершиной и развитым режущим гребнем. Латеральные кили хорошо разви-

ты и формируют по одному широкому боковому зубцу (слабо выраженному у задних зубов). Лингвальная поверхность коронки более выгнута, чем лабиальная, и формирует умеренно развитую увулу. Лабиально коронка слабо выгнута, более сильно — у апрона. Апрон широкий, умеренной длины у передне-боковых зубов. Основание апрона умеренно отделено от остальной части коронки, вытянуто лабиально у передне-боковых зубов, более короткое и округлое у более боковых зубов и широкое и низкое — у латеральных зубов, у которых центральная вершина более низкая, а кили низкие, широкие и со слабо развитыми зубцами.

Коронка хорошо отделена от корня и базально полностью перекрывает корень и нависает над ним. Корень гемианаулякоризный (*sensu* Cappetta, 1987). Имеется несколько пар лингвально-краевых отверстий, центральные лабиальное и лингвальное отверстия часто образуют короткую питательную борозду.

Сравнение. Описанные зубы по размерам и морфологии наиболее близки к виду *Palaeobrachaelurus alisonae* Thies, 1983 из келловея Англии, от которого отличаются слабее развитым и менее рельефным апроном, слабее выраженным боковыми зубцами на боковых килях, частым присутствием питательной борозды на базальной поверхности корня.

Замечания. Вид *P. alisonae* Thies, 1983 был установлен на материале из 76 зубов, происходящих из среднекелловейских отложений зоны *jason* (подзона *medea*) и зонального интервала *jason-athleta*. Таким образом, типовой материал немного моложе саратовского. Указанные морфологические отличия саратовского материала препятствуют его однозначной ассоциации с видом *P. alisonae*. Дополнительный сбор зубов эласмобранхий этого рода в регионе позволит уточнить их видовую принадлежность, возможно, даже в пользу обособления в отдельный вид.

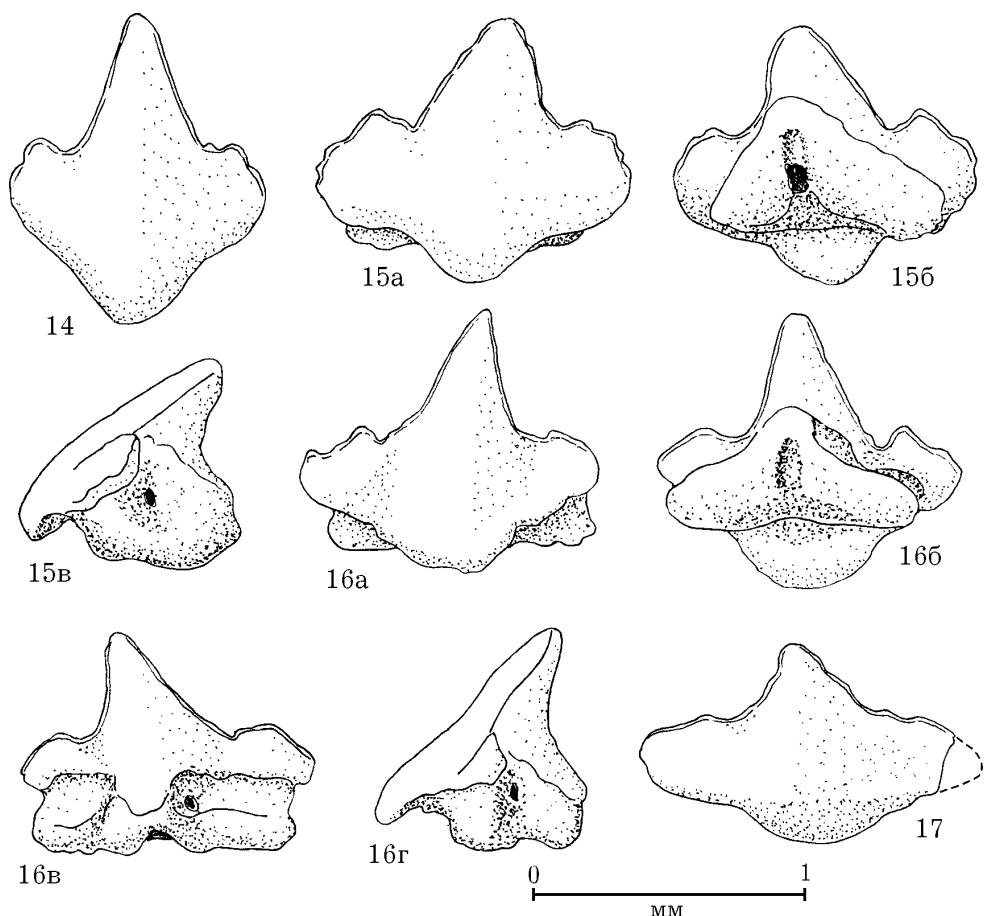


Рис. 14–17. Зубы эласмобранхий *Palaeobrachaelurus* cf. *P. alisonae* Thies, 1983 из нижнего келловея (зона *Sigaloceras calloviense*, подзона *calloviense*) Саратова (ТЭЦ–5, слой 3). 14 — экз. СГУ № 155/44, передне-боковой зуб; 15а–в — экз. СГУ № 155/45, боковой зуб, 1983; 16а–г — экз. СГУ № 155/46, боковой зуб, 1983; 17 — экз. СГУ № 155/47, задний зуб. 14, 15а, 16а, 17 — лабиальный вид, 15б, 16б — базальный вид, 16в — лингвальный вид; 15в, 16г — латеральный вид.

Text-figs. 14–17. Teeth of elasmobranch *Palaeobrachaelurus* cf. *P. alisonae* Thies, 1983 from the lower Callovian (*Sigaloceras calloviense* zone, *calloviense* subzone) of Saratov (TETZ–5 locality, layer 3). 14 — specimen SSU № 155/44, anterolateral tooth; 15a–v — specimen SSU № 155/45, lateral tooth; 16a–g — specimen SSU № 155/46, lateral tooth; 17 — specimen SSU № 155/47, posterior tooth. 14, 15a, 16a, 17 — labial view, 15б, 16б — basal view, 16в — lingual view; 15в, 16г — lateral view.

ОБСУЖДЕНИЕ

Изученная коллекция показывает гетерогенность материала по келловейским синеходонтиформным акулам Поволжья, среди которых можно ожидать открытие новых таксонов. Кроме того, очевидно значительное систематическое разнообразие келловейского комплекса эласмобранхий,

сопоставимого с одно- и близко возрастными комплексами в Западной Европе (Thies, 1983; Martill, 1991; Rees, 1998, 2000; Delsate, 2001; и др.). Сквалиформные (*Squalogaleus*), гетеродонтиформные (*Heterodontus*) и оркетолобиформные (*Palaeobrachaelurus*) эласмобранхии впервые отмечены и изображены для юры Европейской части России.

Представляют также интерес находки в саратовском келловее зубных пластин химер: из верхнего келловея разреза Дубки был описан каллоринхид *Duffinodus nikolaii* Поров, 2003 (Попов, 2003). В изученной выборке из нижнего келловея ТЭЦ-5 находки остатков химер отсутствуют, однако, несколько их пластин имеется в личной коллекции М. В. Григорьева (Саратов). Одна из них представляет собой сошниковую пластину с 5 наружными триторами из компактного плеромина (признак, характерный для сошниковых пластин юрских исходусов), определенную здесь как *Ischyodus* sp. Другая, мелкая пластина классифицирована как принадлежащая каллоринхиду *Brachymylus cf. B. minor* Woodward, 1892 (см.: Stahl, 1999, figs. 133E). Эти находки подтверждают перспективность юрских отложений для поиска остатков химер, которые с территории Европейской части России практически не известны.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев С. Н., Репин Ю. С. Новые данные по келловейским отложениям Малинового оврага (Саратовское Поволжье) // Юрские отложения Русской платформы. Л., 1986. С. 130–137.

Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей / Под ред. В. Г. Камышевой-Елпатьевской. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1969. Вып. 2. 274 с.

Гликман Л. С. Эволюция меловых и кайнозойских ламноидных акул. М., 1980. 247 с.

Гликман Л. С., Железко В. И. Акулы // Граница сантона и кампана на Восточно-Европейской платформе. Сб. статей. Свердловск: УНЦ АН СССР. 1979. С. 90–105.

Гулляев Д. Б. Инфразональная аммонитовая шкала верхнего бата — нижнего келловея центральной России // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2001. Т. 9. Вып. 1. С. 68–96.

Железко В. И. Рыбы (селяхии) // Меловые отложения Южного Зауралья (Район Верхнего Притоболья). Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 122–133.

Железко В. И. Акулы семейства Jaekelotodontidae Европейской и Среднеазиатской палеобиогеографических областей // Бюлл. МОИП. Отд. геол., 1994. Т. 69. Вып. 5. С. 47–62.

Железко В. И., Козлов В. А. Эласмобранхии и биостратиграфия палеогена Зауралья и Средней Азии // Матер. по стратиграфии и палеонтологии Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. Вып. 3. 324 с.

Камышева-Елпатьевская В. Г. О стратиграфическом расчленении юрских отложений Саратовского Поволжья // Уч. зап. Сарат. гос. ун-та. Вып. геол. Харьков: Изд-во ХГУ, 1955. Т. XLV. С. 3–12.

Меледина С. В. Аммониты и зональная стратиграфия суб boreальных районов СССР. — М.: Наука, 1987. 184 с. (Тр. ИГиГ АН СССР. Вып. 691).

Мертицене Р. А. Зубы эласмобранхий альбских и сеноманских отложений западной части Восточно-Европейской платформы и их стратиграфическое значение. Автореф. дисс. ... канд. геол.-минер. наук. Киев, 1980. 26 с.

Мертицене Р. А. Зональное расчленение альбских и сеноманских отложений западной части Восточно-Европейской платформы по зубам акул // Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Л., 1982. С. 110–117.

Митта В. В. Аммониты и биостратиграфия нижнего келловея Русской платформы // Бюлл. коллекц. фонда ВНИГНИ. М., 2000. № 3. 144 с.

Митта В. В., Стародубцева И. А. Полевые работы 1998 г. и биостратиграфия нижнего келловея Русской платформы // Новости геол. музея Вернадского (VM–Novitates). М., 1998. № 2. 20 с.

Новиков И. В., Алифанов В. Р., Лебедев О. А., Лавров А. В. Новые данные по мезозойским местонахождениям позвоночных России // Новые идеи в науках о Земле: Тез. докл. IV Междунар. конф. М., 1999. Т. 1. С. 184.

Попов Е. В. Новый род слоновых химер (Holocephali: Callorhinchidae) из верхнего келловея Саратовского Поволжья, Россия // Палеонтол. журн., 2003. № 5. С. 59–66.

Попов Е. В., Григорьев М. В., Волков А. В. О первых находках зубов юрских акул (Chondrichthyes: Elasmobranchii) в Поволжье // Результаты исследований НИИГеологии и геологического факультета СГУ. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. С. 5–18. (Тр. НИИГео СГУ. Нов. сер. Т. 7).

Репин Ю. С., Рашиан Н. Х. Келловейские аммониты Саратовского Поволжья и Мангышлака. СПб.: Мир и семья — 95, **1996**. 256 с.

Троицкая Е. А. К вопросу о расчленении келловея Саратовского Правобережья по аммонитам // Уч. записки Сарат. гос. ун-та. Вып. геол. — Харьков: Изд-во ХГУ, **1953**. Т. XXXVII. С. 107–109.

Bottcher R. & Duffin C. J. The neoselachian shark *Sphenodus* from the Late Kimmeridgian (Late Jurassic) of Nusplingen and Egesheim (Baden-Wurttemberg, Germany) // Stuttarter Beitrage zur Naturkunde, Series B, **2000**. Nr. 283. P. 1–31. Stuttgart.

Callomon J. H., Dietl G. & Page K. N. On the ammonite faunal horizons and standart zonations of the lower Callovian Stage in Europe — 2nd Intern. Symp. on Jurassic Stratigraphy, Lisboa (1987), **1989**. P. 360–376.

Cappetta H. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii, Handbook of Paleoichthyology // Schultze H.-P. (ed.). Chondrichthyes II. **1987**. Vol. 3B. 193 p. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.

Compagno L. J. V. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the word. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes // FAO Fish. Synop., **1984**. Vol 125(4). P. 251–655.

Cuny G., Buffetaut E., Cappetta H., Martin M., Mazin J. M. & Rose J. M. Nouveaux restes de Vertebres du Jurassique terminal du Boulonnais (Nord de la France) // N. Jb. Geol. Palaont. Abh., **1991**. 180 (3). P. 323–347. Stuttgart.

Delsate D. & Lepage J.-C. Decouverte d'une faune originale d'Elasmobranches dans les phosphates du Toarcien Lorrain (couche a Coeloceras crassum) // Bull. Acad. Soc. lorrain. Sci., **1990**. Vol. 29. N 3. P. 153–161. Nancy

Delsate D. Le Jurassique inferieur (Lias) du Nord Est du Bassin de Paris: importance dans l'évolution des Poissons et Requins // Fossilis 6, **2001**. 5 p. Nancy.

Delsate D. L'ichthyofaune de Pliensbachien (Jurassique inferieur) de Lorraine et des Ardennes (France): premiers resultats // Bulletin de l'Academie Lorraine des Sciences, **2001**. 40. 1–2. P. 47–70.

Delsate D. & Duffin C. J. Chondrichthyens du Sinemurien de Belgique // Belg. Geol. Surv., Professional Paper 1993/6. No 264. Elasmobranches et Stratigraphie. **1993**. P. 103–136. Brussels.

Delsate D., Duffin C. J. & Weis R. A new microvertebrate fauna from the Middle Hettangian (Early Jurassic) of Fontenoille (Province of Luxembourg, South Belgium) // Mem. Geol. Surv. Belg., **2002**. 48. P. 1–83. Bruxelles.

Delsate D., Herman J. & Lepage J.-C. Nouvelles faunes d'Elasmobranches du Toarcien de la Lorraine Belge // Bull. Belg. Ver. Geol., **1989**. Vol. 98–1. P. 77–80.

Duffin C. J. & Ward D. J. The Early Jurassic Palaeospinacid sharks of Lyme Regis, southern England // Belg. Geol. Surv., Professional Paper 1993/6. N 264. Elasmobranches et Stratigraphie, **1993**. P. 53–102. Brussels.

Duffin C. J. New records of Late Jurassic sharks teeth from southern Germany // Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde, Ser. B, **1993**. Nr. 193. P. 1–13. Stuttgart.

Duffin C. J. The dentition of *Hybodus hauffianus* Fraas, 1895 (Torcian, Early Jurassic) // Stuttgarter Beit. zur Naturk. Ser. B, **1997**. Nr. 256. P. 1–20. Stuttgart.

Herman J., Hovestadt-Euler M. & Hovestadt D. C. Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. A. Selachii. No 1b. Order: Hexanchiformes — Family Chlamydoselachidae; No 5. Order: Heterodontiformes — Heterodontidae; No 6. Order: Lamniformes — family : Cetorhinidae, Megachasmidae; Addendum 1 to No 3: Order Squaliformes; Addendum 1 to No. 4: Order: Orectolobiformes; General Glossary; Summary Part A / Ed. Stehmann M. Bull. Inst. roy. sci. nat. Belgique. Biologie, **1993**. Vol. 63. P. 185–256.

Maisey J. G. The Jurassic selachian fish *Protospinax* Woodward // Palaeontology, **1976**. Vol. 19. Part 4. P. 733–747.

Maisey J. G. Cranial anatomy of the Lower Jurassic shark *Hybodus reticulatus* (Chondrichthyes: Elasmobranchii), with comments on hybodontid systematics // Amer. Mus. Notiv., **1987**. N 2878. P. 1–39. New York.

Martill D. M. Fish, p. 197–225. // In: David M. Martill & John D. Hunson (eds.). Fossils of the Oxford Clay. **1991**. Palaeontological Association, London.

Muller A. & Deidrich C. Selachier (Pisces, Chondrichthyes) aus dem Cenomanium von Ascheloh am Teutoburger Wald (Nordrhein-

Westfalen, NW-Deutschland) // Geologie und Palaontologie in Westfalens, **1991**. 20: 1–105. Munster.

Page K. N. A stratigraphical revision for the English Lower Callovian // Proc. Geol. Assoc., **1989**. 100 (3). P. 363–382.

Patterson C. British Wealden Sharks // Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.). Geol., **1966**. Pt. 2. Vol. 7. P. 281–350.

Rees J. Early Jurassic selachians from the Hasle Formation on Bornholm, Denmark // Acta paleontol. pol., **1998**. 43. N 3. P. 439–457.

Rees J. A new Pliensbachian (Early Jurassic) neoselachian shark fauna from southern Sweden // Acta Palaeontologica Polonica, **2000**. 45 (4). P. 407–424.

Reif W.-E. Morphogenesis, Pattern Formation and function of the dentition of Heterodontus (Selachii) // Zoomorphol., **1976**. Vol. 83. P. 1–47.

Schweizer R. Über die Zahne von Heterodontus semirugosus (Plieninger) aus dem Brenztalolith von Schnaitheim und dem Diceraskalk von Kelheim (Malm) // Neues Jahrb. Geol. Pal., **1961**. Abh. 113. P. 95–109.

Schweizer R. Die elasmobranchier und Holocephalen aus den Nusplinger Plattenkalken // Palaeontographica, Abt. A, **1964**. B. 123. Liefg. 1–3. P. 58–110. Stuttgart.

Stahl B. J. Handbook of Paleoichthyology. Part 4. Chondrichthyes III. Holocephali // Ed. H.-P. Schultze, **1999**. 164 p. Verlag Dr. Friedrich Pfeil.

Thies D. Jurassic Neoselachians from Germany and S. England // Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Vol. 58. **1983**. P. 1–116. Frankfurt-am-Main. [Dissertation].

Underwood Ch. J. & Mitchell S. F. Albian and Cenomanian selachian assemblages from North East England // Sp. papers in Palaeontology, **1999**. 60. P. 9–56. London.

Woodward A. S. Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (Natural History), **1889**. Part. I. 474 pp. London.

Woodward A. S. On two elasmobranch fishes (*Crossorhinus jurassicus* sp. nov., and *Protospinax annectans* gen. et sp. nov.) from the Upper Jurassic Lithographic Stone of Bavaria // Proc. Zool. Soc. London, **1919**. P. 813–835.

Young T. Neoselachian Sharks from the Middle Jurassic of England // J. Univ. Sheffield geol. Soc., **1982**. Vol. 8.1. P. 24–31.

Объяснение к фототаблице 1

Аммониты из разреза местонахождения ТЭЦ-5. Все экземпляры представлены в натуральную величину.

Фиг. 1. *Kepplerites (Gowericeras) cf. galilaeii* (Oppel, 1862), фрагмент отпечатка раковины, экз. SVB № 2010, слой № 3.

Фиг. 2. *Sigaloceras (Sigaloceras) calloviense* (Sowerby, 1816), неполный отпечаток сдавленной раковины, экз. SVB № 2012, слой № 4.

Фиг. 3. *Sigaloceras (Sigaloceras) cf. calloviense* (Sowerby, 1816), сдавленная раковина, экз. SVB № 2008, слой № 3

Фиг. 4. *Novocadoceras* sp., сдавленная раковина, экз. SVB № 2007, слой № 4

Фиг. 5. *Sigaloceras (Sigaloceras) calloviense* (Sowerby, 1816); начальные обороты раковины, экз. SVB № 2011, слой № 5

Фиг. 6а, б. *Sigaloceras (Catasigaloceras) enodatum* (Nikitin, 1881), фрагмент раковины, экз. SVB № 2015, слой № 7

EXPLANATION OF PLATE 1

Ammonites from the section of TETZ-5 locality. All specimens shown in natural size.

Fig. 1. *Kepplerites (Gowericeras) cf. galilaeii* (Oppel, 1862), fragment of shell's imprint, specimen SVB № 2010, layer № 3.

Fig. 2. *Sigaloceras (Sigaloceras) calloviense* (Sowerby, 1816), incomplete imprint of crushed shell, specimen SVB № 2012, layer № 4.

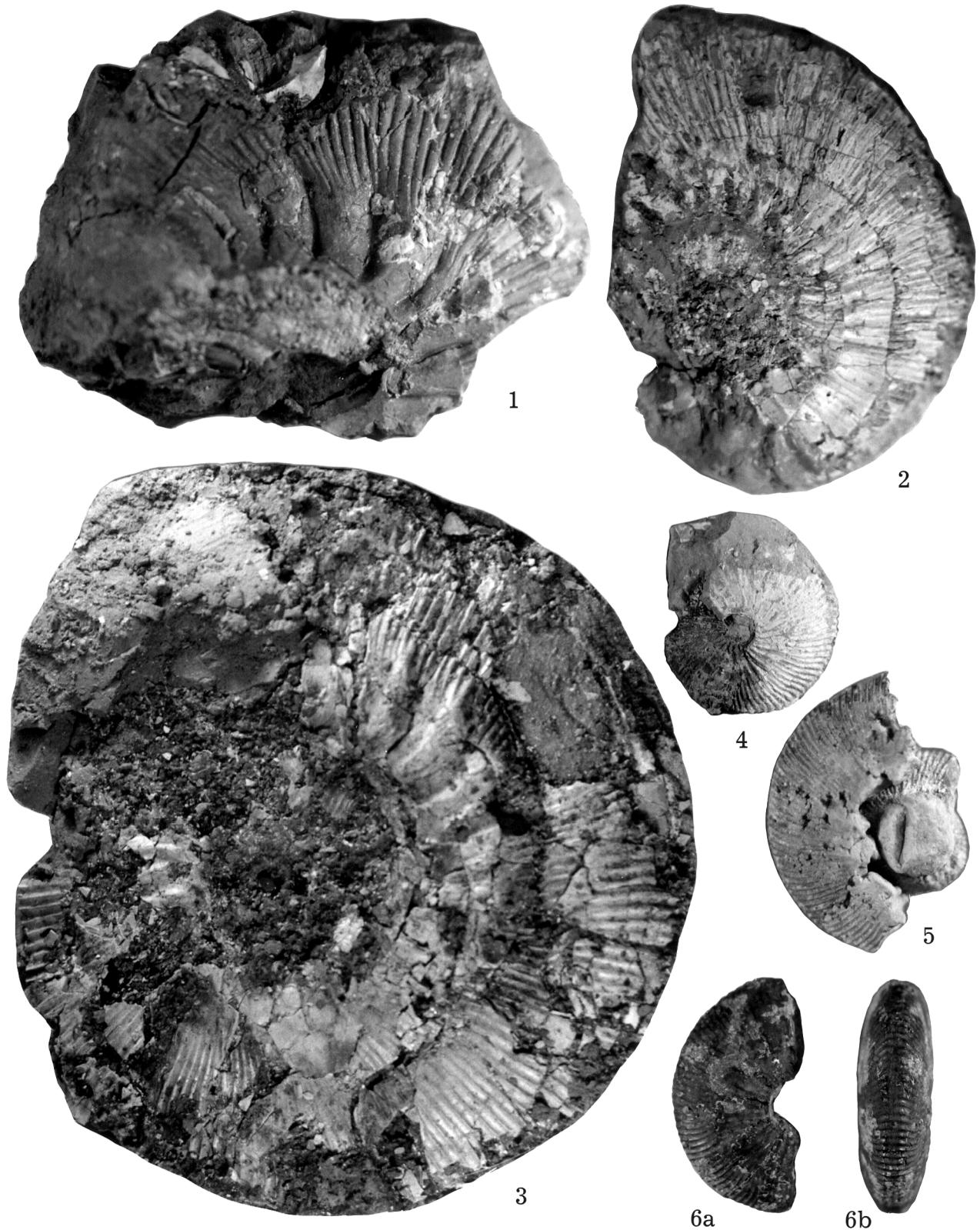
Fig. 3. *Sigaloceras (Sigaloceras) cf. calloviense* (Sowerby, 1816), crushed shell, specimen SVB № 2008, layer № 3.

Fig. 4. *Novocadoceras* sp., crushed shell, specimen SVB № 2007, layer № 4.

Fig. 5. *Sigaloceras (Sigaloceras) calloviense* (Sowerby, 1816); initial whorls of a shell, specimen SVB № 2011, layer № 5.

Fig. 6а, б. *Sigaloceras (Catasigaloceras) enodatum* (Nikitin, 1881), fragment of a shell, specimen SVB № 2015, layer № 7.

Фототаблица 1 / Plate 1



Попов, Сельцер, Волков / Popov, Seltzer & Volkov