



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2022. Т. 22, вып. 2. С. 140–152

Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences, 2022, vol. 22, iss. 2, pp. 140–152

<https://geo.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1819-7663-2022-22-2-140-152>

Научная статья

УДК 567.3(470.45)|628.22|



Новое местонахождение хрящевых рыб из верхнего палеоцена Донского правобережья (Волгоградская область)

В. А. Лопырев, Е. В. Попов[✉]

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

Лопырев Владимир Алексеевич, лаборант-исследователь, otodus.obliquus@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3077-2795>

Попов Евгений Валериевич, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, elasmodus74@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2229-0179>

Аннотация. Описан комплекс хрящевых рыб из нового местонахождения у г. Серафимович (запад Волгоградской области). Более 2500 остатков собрано из базального гравийно-галечникового слоя и фосфоритового горизонта низов бузиновской свиты (верхний палеоцен). Присутствуют остатки, переотложенные из мела и палеоцена (6 видов) и синхронные отложениям бузиновской свиты (21 вид акул и 2 вида химеровых рыб). Наличие в синхронной части комплекса *Glueckmanotodus heinzlini*, *Odontaspis winkleri*, *Paraorthacodus eoacenus* и *Xampylodon loozi* позволяет соотносить изученную нижнюю часть бузиновской свиты с зонами NP8 – NP9 по наннопланктону и *Alisocysta margarita* – *Axioidinium augustum* – по диноцистам (танет – низы ипра).

Ключевые слова: хрящевые рыбы, акулы, химеры, Воронежская антеклиз, бузиновская свита, палеоцен, танет

Благодарности. Авторы благодарны профессору Е. М. Первушову и студентам геологического факультета СГУ И. Р. Воронкову и И. С. Егорову за помощь при работе на местонахождении в 2019 г.; Т. П. Малышкиной (ИГГ УрО РАН, Екатеринбург) – за просмотр рукописи и ценные замечания. Работа завершена при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-27-00134, <https://rscf.ru/project/22-27-00134/>.

Для цитирования: Лопырев В. А., Попов Е. В. Новое местонахождение хрящевых рыб из верхнего палеоцена Донского правобережья (Волгоградская область) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2022. Т. 22, вып. 2. С. 140–152. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2022-22-2-140-152>

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

A new locality of chondrichthyan fishes from the Upper Paleocene on the right bank of the Don river (Volgograd region)

V. A. Lopyrev, E. V. Popov[✉]

Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia

Vladimir A. Lopyrev, otodus.obliquus@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3077-2795>

Evgeny V. Popov, elasmodus74@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2229-0179>

Abstract. An assemblage of chondrichthyans is described from the new locality near Serafimovich town (the western part of Volgograd region). More than 2500 fossils were collected from the basal gravel-pebble bed and phosphorite-bearing layer from the lower part of the Buzinovka formation (upper Paleocene). There are reworked Cretaceous and Paleocene chondrichthyans (6 species) and synchronous 21 species of sharks and 2 species of chimaeroids. The presence of synchronous *Glueckmanotodus heinzlini*, *Odontaspis winkleri*, *Paraorthacodus eoacenus*, *Xampylodon loozi* allows correlating the described lower part of the Buzinovka formation with NP8 – NP9 nannoplankton zones or *Alisocysta margarita* – *Axioidinium augustum* dinocyst zones (Thanetian – basal Ypresian).

Keywords: Chondrichthyes, sharks, Chimaeroidei, Voronezh anteclise, Buzinovka formation, Paleocene, Thanetian

Acknowledgments. The authors are grateful to Prof. Evgeny Pervushov and to students Iliya Voronkov, Igor Egorov (Faculty of Geology, SSU) for their help in collecting on the locality in 2019; Dr. Tatiana Malyskina (IGG UB RAS, Ekaterinburg) for her manuscript review and valuable comments. This work was supported by the grant from the Russian Science Foundation (No. 22-27-00134) <https://rscf.ru/en/project/22-27-00134/>.

For citation: Lopyrev V. A., Popov E. V. A new locality of chondrichthyan fishes from the Upper Paleocene on the right bank of the Don river (Volgograd region). *Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences*, 2022, vol. 22, iss. 2, pp. 140–152 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2022-22-2-140-152>

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)



Введение

Отложения палеоценового отдела палеогеновой системы довольно широко распространены на территории Волгоградской области [1]. Они слагают правый берег Волги, где приурочены к Приволжской моноклинали, и развиты на правобережье реки Дон в западной части области, располагаясь в структуре Первомайско-Чирской (Преддонецкой) моноклинали Воронежской антеклизы.

Для терригенных палеоценовых отложений в разрезах правого берега Волги и района Волго-Донского канала характерно наличие зубов хрящевых рыб, что неоднократно отмечалось ранее [2–5], хотя и изучены они пока крайне недостаточно [6].

Еще менее изучены остатки хрящевых рыб в отложениях на Донском правобережье (в Большой излучине Дона). Здесь к палеоценовому отделу относятся бузиновская и частично вешенская свиты, развитые в юго-восточной части Воронежской антеклизы. Зубы акул из бузиновской и вешенской свит отмечались Г. П. Леоновым [7] и В. П. Семеновым [8, 9]. Упоминания находок зубов акул из нижней части палеогеновых отложений у г. Серафимович Волгоградской области есть в работах П. М. Толкачевой [10], В. Д. Голубятникова [11]. Эти находки в соответствии с современными представлениями о стратиграфии палеогена данной территории происходят из бузиновской свиты.

Указанные выше сведения ограничены кратким упоминанием «зубов акул», без определения таксонов. Однако факт их наличия в отложениях бузиновской свиты заслуживает внимания, поскольку она до недавнего времени была слабо охарактеризована палеонтологическим материалом [9, 12]. Лишь в 2021 г. появились новые данные по диноцистам [13]. Интерес к фауне из бузиновской свиты возрастает в связи с необходимостью актуализации стратиграфической схемы палеогена Воронежской антеклизы и восточного Донбасса (Воронежско-Придонецкого субрегиона по [14]). Это, в свою очередь, требует более полного палеонтологического обоснования местных стратонов, в частности с привлечением прежде малоизученных групп фауны.

В данной статье описывается местонахождение, обнаруженное первым автором в 2012 г. у г. Серафимович [15], на котором в период с 2012 по 2020 г. было собрано более 2500 разрозненных остатков (зубов, костей) позвоночных (хрящевых рыб, реже костистых рыб, (?) рептилий, птиц).

Описание разреза

Местонахождение Серафимович-1 расположено у восточной окраины г. Серафимович, у автомобильной дороги 18А-2. В придорожной

выемке у заправочной станции с южной стороны дороги слабо обнажается нижняя часть бузиновской свиты, залегающая на верхнемеловых (кампанских) отложениях (рис. 1).

В разрезе представлены (снизу-вверх):

кампанский ярус (K_2km). *Слой 1.* Алевриты и алевролиты светло-серые. Видимая мощность более 1,5 м (кампанские отложения лучше обнажаются по берегу Дона у северо-западной окраины г. Серафимович и сложены песчаниками, алевритами и алевролитами мощностью более 20 м);

бузиновская свита (P_1bz). *Слой 2.* Базальный гравийно-галечниковый горизонт (нижний горизонт). Преобладают хорошо окатанный гравий и мелкая галька кварца, фосфоритов, алевролита, крупные зерна кварцевого песка. Вмещающая порода – желтовато-серый глинистый песок, с многочисленными ржаво-оранжевыми пятнами ожелезнения и гнездами темно-серой глины. Обнаружены сильно окатанные ядра верхнемеловых гастропод и фрагменты губок, зубы и позвонки рыб – хрящевых и костистых (*Trichiuridae*), костные фрагменты других позвоночных (возможно, черепях). Контакт с нижележащим слоем резкий, с размывом, с вышележащим – постепенный, выраженный в уменьшении количества грубозернистого материала. Мощность слоя – до 0,3 м;

слой 3. Сильно глинистый тонкозернистый песок (или алеврит) серый, местами темно-серый, с гнездами ржаво-желтого ожелезненного песка. Мощность – 0,7 м;

слой 4. Песок мелкозернистый зеленовато-серый. К кровле слоя (по наиболее высоким отметкам рельефа на местонахождении) был приурочен фосфоритовый горизонт (верхний горизонт), который в настоящее время делювиирован и прослеживается в основном в виде россыпей фосфоритов на склонах. Фосфоритовые желваки черные и темно-серые, неправильной формы и не окатаны. В целом этот фосфоритовый горизонт (или несколько горизонтов) характерен для нижней части разреза бузиновской свиты [7, 9, 12]. Обнаружены плохой сохранности ядра двустворчатых моллюсков, остатки ракообразных, зубы рыб, костные фрагменты высших позвоночных, в том числе птицы (Н. В. Зеленков, личное сообщение, 2015 г.), и, возможно, черепях. Судя по тому, что часть ископаемых заключена в желваки фосфоритов, они происходят из фосфоритового горизонта. Видимая мощность слоя до 1,3 м.

Материал и методы

Материал по хрящевым рыбам был получен из верхнего и нижнего горизонтов путем поверхностного сбора. Дополнительно из нижнего горизонта были собраны две объемные пробы (100 л в 2019 г. и 50 л в 2020 г.). Пробы были

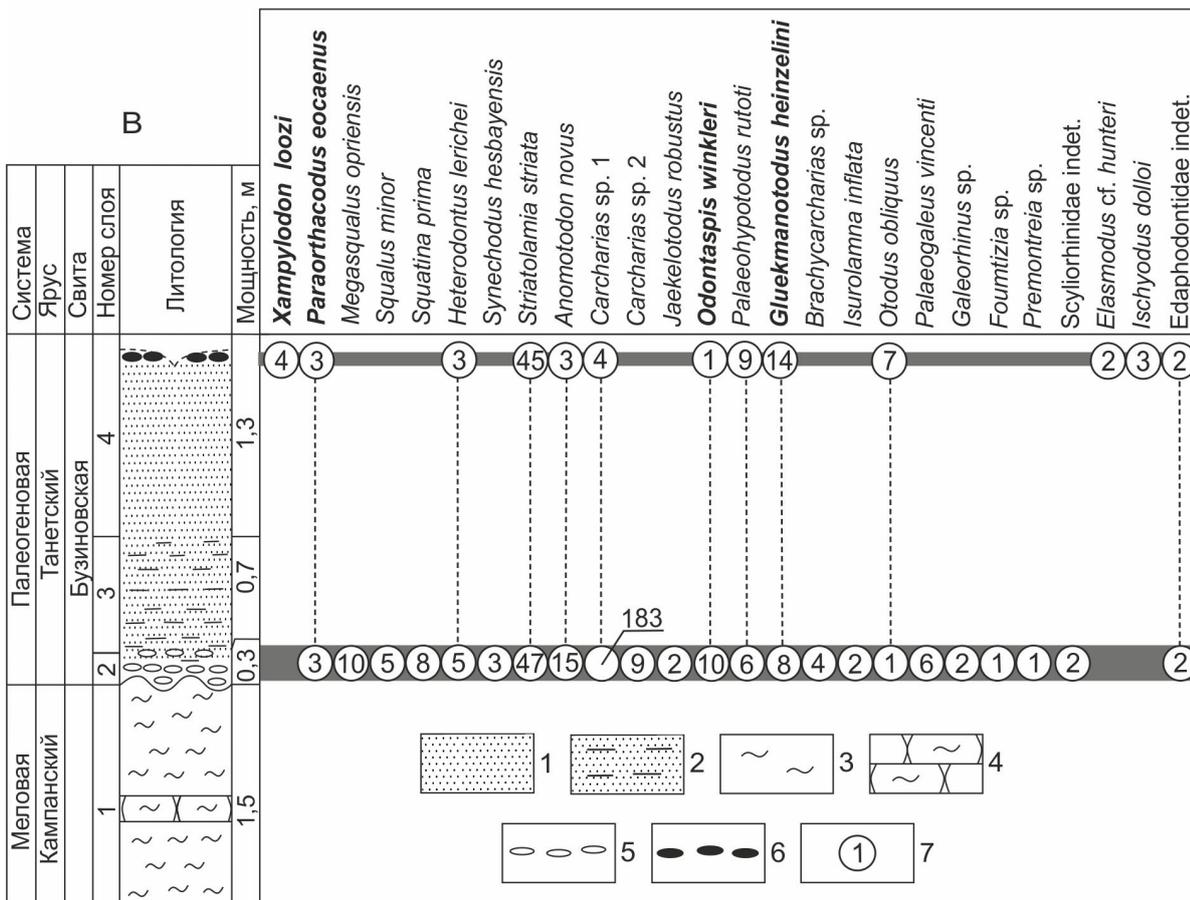
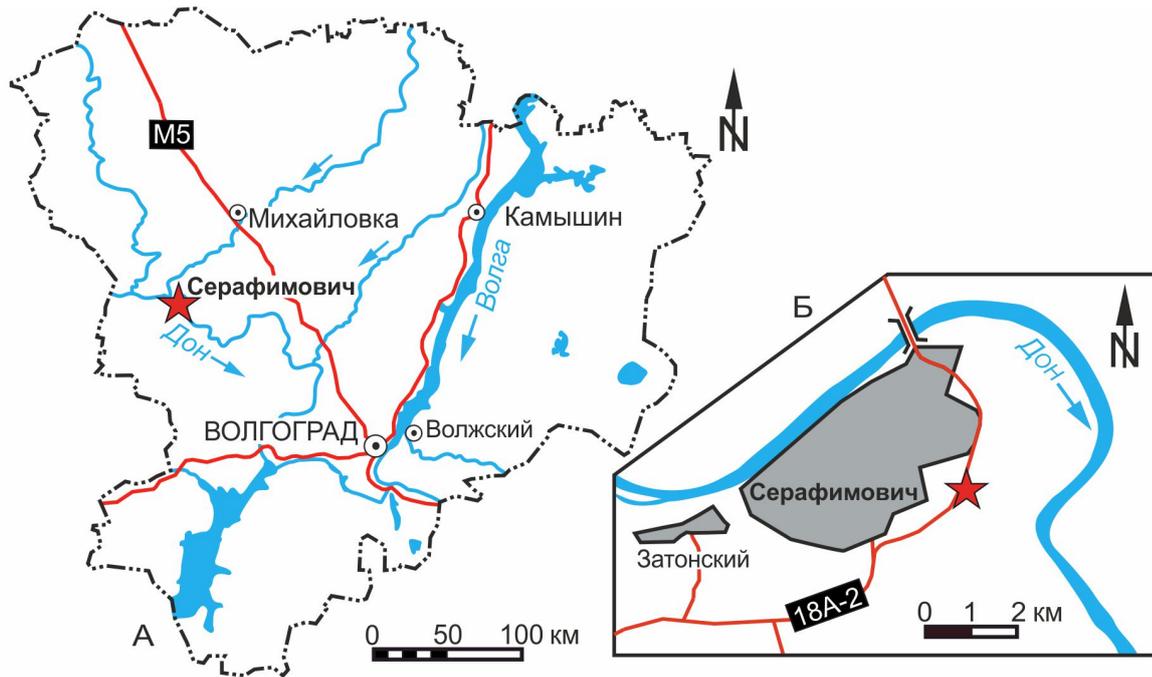


Рис. 1. Географическое положение и строение разреза бузиновской свиты у г. Серафимович Волгоградской области, распространение ихтиофауны по разрезу: А – расположение разреза на схеме Волгоградской области (обозначен звездой); Б – расположение разреза Серафимович-1 (обозначен звездой); В – строение разреза и распространение хрящевых рыб; условные обозначения: 1 – песок; 2 – песок глинистый; 3 – алевролит; 4 – алевролит; 5 – гравий и галька; 6 – фосфориты; 7 – уровни находок образцов и их количество (по результатам поверхностного сбора и объемного опробования). Биостратиграфически важные таксоны elasмобранхий выделены жирным шрифтом (цвет online)



замочены в горячей воде с добавлением пищевой соды (для снижения связки с глинистой частью породы) и промыты на ситах с диаметром ячеек 3, 2.5 и 1 мм; концентрат высушен и разобран по фракциям в лабораторных условиях. Часть материала поверхностного сбора, полученного из россыпи в верхней части разреза, была ассоциирована с верхним горизонтом по сохранности материала (в том числе по соответствию сохранности фоссилий в желваках фосфорита верхнего горизонта).

Для зубов хрящевых рыб из нижнего горизонта характерна различная сохранность, так как присутствуют переотложенные и синхронные формы:

1. Синхронные образованию слоя зубы (см. рис. 1, фототабл. 1, фиг. 7–29) выделяются по отсутствию следов окатанности, хорошей сохранности даже небольших зубцов, струйчатости или ребристости, имеют характерную розоватую окраску коронок и желтоватую окраску корней. Они немногочисленны (около 30%). Поверхностным сбором были получены 326 определяемых зубов акул и около 150 неопределимых фрагментов, 2 фрагмента зубных пластин химер Edaphodontidae gen. indet. Материал объемных проб дал 16 зубов (проба 50 л.) и 23 зуба (проба 100 л.), преимущественно в виде отдельных коронок Lamniformes, часто неопределимых до рода. Большая эффективность поверхностного сбора может быть связана с осмотром значительных по площади экспонирующихся поверхностей горизонта.

2. Переотложенные зубы (см. фототабл. 1, фиг. 1–6) окатаны и фрагментированы, что затрудняло их определение; эти остатки имеют различную окраску (от светло-серой до коричневой и черной). Они наиболее многочисленны (около 70%). При этом лишь малая их часть подлежит определению до вида или рода – 16 зубов меловых таксонов (14 – поверхностный сбор, 2 – проба 50 л.) и 25 – палеоценовых (17 – поверхностный сбор, 4 – проба 50 л., 4 – проба 100 л.). Кроме того, множество (более 1800) сильно окатанных и неопределимых зубов.

Из верхнего горизонта поверхностным сбором получены 93 диагностических зуба эласмобранхий (фототабл. 2, фиг. 1–11) и 7 неполных зубных пластин химеровых рыб (см. фототабл. 2, фиг. 12–23). Все зубы почти не окатаны и, по видимому, субсинхронны горизонту. Они имеют сходную фоссилизацию, темный синевато-серый цвет коронок и серовато-коричневый цвет корней.

Зубные пластины химер из нижнего горизонта очень сильно фрагментированы и поэтому не определимы ближе семейства. Пластины, ассоциированные с верхним горизонтом, фрагментированы меньше, но имеют обломанные и частично заглаженные выступающие части, а также – корродированные поверхности, что

в итоге дало вскрытие на базальной поверхности пластин внутренних тел плеромина некоторых триторов (см. фототабл. 2, фиг. 15, 18, 22). Две пластины облеплены фосфоритом (см. фототабл. 2, фиг. 12, 22).

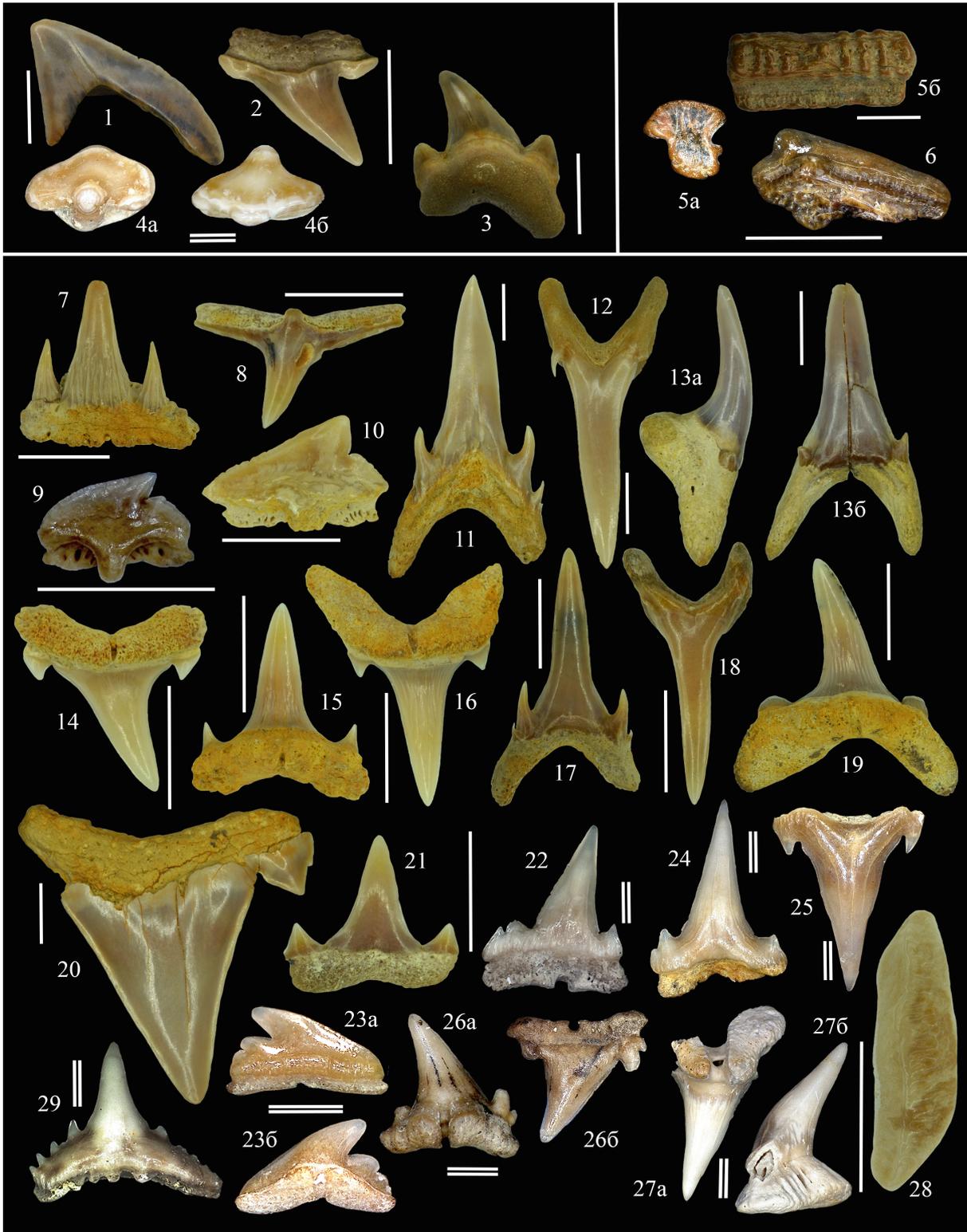
3. Таксономический состав комплекса

Комплекс эласмобранхий из нижнего горизонта гетерогенен и включает в себя зубы с разных стратиграфических уровней. В нем можно рассматривать два переотложенных субкомплекса:

- позднемеловой, представленный зубами *Squalicorax* sp. (см. фототабл. 1, фиг. 1) ($N = 4$ – количество зубов), *Pseudocorax laevis* (Leriche 1906) (см. фототабл. 1, фиг. 2) ($N = 6$), *Archaeolamna kopingensis* (Davis, 1890) (см. фототабл. 1, фиг. 3) ($N = 4$), *Squatirhina* sp. (см. фототабл. 1, фиг. 4) ($N = 2$). Все эти таксоны известны исключительно из меловых отложений и не переходят границу мела-палеогена. Вид *Pseudocorax laevis* характерен для сантона-кампана [16]. Зубы отличаются слабой окатанностью, что указывает на их незначительную транспортировку и близость размываемых отложений. У зуба *Squalicorax* sp. (см. фототабл. 1, фиг. 1) существенно сглажена зазубренность, однако экспериментально было показано, что она в первую очередь утрачивается при механической абразии зубов акул (за 6 дней) [17].
- палеоценовый субкомплекс определяется наличием «*Myliobatis*» sp. ($N = 20$) (см. фототабл. 1, фиг. 5), *Megasqualus* sp. (см. фототабл. 1, фиг. 6) ($N = 5$), которые впервые появляются в палеоцене [18]. Зубы характеризуются различной сохранностью (цвет от светло-серого до коричневого, окатанность обычно сильная, реже слабая). Вероятно, они переотложены с различных уровней. В целом среди окатанных и переотложенных зубов обоих рассмотренных субкомплексов преобладают ближе неопределимые Lamniformes indet.

Синхронные нижнему и верхнему горизонтам остатки хрящевых рыб указывают на присутствие 7 отрядов эласмобранхий: Hexanchiformes, Squatiniformes, Squaliformes, Heterodontiformes, Lamniformes, Carcharhiniformes, Synchodontiformes, а также химеровых рыб (Chimaeriformes, подотряд Chimaerodei).

Из нижнего горизонта определены следующие эласмобранхии (см. фототабл. 1): *Paraorthacodus eocaenus* (Leriche, 1902), *Squatina prima* (Winkler, 1874), *Megasqualus orpiensis* (Winkler, 1874), *Squalus minor* (Leriche, 1902), *Heterodontus lerichei* Casier, 1943, *Carcharias* sp. 1 (наиболее многочисленны), *Carcharias* sp. 2, *Palaeohypotodus rutoti* (Winkler, 1878), *Odontaspis winkleri* Leriche, 1905, *Glueckmanotodus heinzlini*



Фототаблица 1: Зубы акул из базального (нижнего) горизонта бузиновской свиты местонахождения Серафимович-1. Фиг. 1–6 – переотложенные формы (1–4 – меловые, 5–6 – палеоценовые)

Фиг. 1. *Squalicorax* sp.; экз. СГУ 155/104: лингвально.
Фиг. 2. *Pseudocorax laevis* (Leriche 1906); экз. СГУ 155/105: лингвально.
Фиг. 3. *Archaeolamna kopingensis* (Davis, 1890); экз. СГУ 155/106: лингвально.

Фиг. 4. *Squatirhina* sp.; экз. СГУ 155/107: 4а – окклюзивно, 4б – лабиально.
Фиг. 5. «*Myliobatis*» sp.; экз. СГУ 155/108: 5а – поперечное сечение, 5б – базально.
Фиг. 6. *Megasqualus* sp.; экз. СГУ 155/109: лингвально.



- Фиг. 7. *Paraorthacodus eocaenus* (Leriche, 1902); экз. СГУ 155/110: лабиально.
 Фиг. 8. *Squatina prima* (Winkler, 1874); экз. СГУ 155/111: лабиально.
 Фиг. 9. *Squalus minor* (Leriche, 1902); экз. СГУ 155/112: лабиально.
 Фиг. 10. *Megasqualus orpiensis* (Winkler, 1874); экз. СГУ 155/113: лабиально.
 Фиг. 11. *Palaeohypotodus rutoti* (Winkler, 1878); экз. СГУ 155/114: лабиально (здесь и далее – высота зуба (H) = 25 мм).
 Фиг. 12. *Glueckmanotodus heinzlini* (Casier, 1967); экз. СГУ 155/115: лабиально ($H = 22$ мм).
 Фиг. 13. *Jaekelodus robustus* (Leriche, 1921); экз. СГУ 155/116: 13а – мезиально, 13б – лабиально ($H = 18$ мм).
 Фиг. 14. *Carcharias* sp. 2; экз. СГУ 155/117: лингвально ($H = 7$ мм).
 Фиг. 15. *Brachycarcharias* sp.; экз. СГУ 155/118: лингвально ($H = 8$ мм).
 Фиг. 16. *Carcharias* sp. 1; экз. СГУ 155/119: лингвально ($H = 11$ мм).
 Фиг. 17. *Odontaspis winkleri* Leriche, 1905; экз. СГУ 155/120: лабиально ($H = 13$ мм).
 Фиг. 18. *Anomotodon novus* (Winkler, 1876); экз. СГУ 155/121: лабиально ($H = 12$ мм).
 Фиг. 19. *Striatolamia striata* (Winkler, 1878); экз. СГУ 155/122: лингвально ($H = 12$ мм).
 Фиг. 20. *Otodus obliquus* Agassiz, 1843; экз. СГУ 155/123: лабиально ($H = 26$ мм).
 Фиг. 21. *Isurolamna inflata* (Leriche, 1905); экз. СГУ 155/124: лабиально ($H = 7$ мм).
 Фиг. 22. *Palaeogaleus vincenti* (Daimeries, 1888); экз. СГУ 155/125: лабиально.
 Фиг. 23. *Galeorhinus* sp.; экз. СГУ 155/126: 23а – лабиально, 23б – лингвально.
 Фиг. 24. Scyliorhinidae indet.; экз. СГУ 155/127: лабиально.
 Фиг. 25. Scyliorhinidae indet.; экз. СГУ 155/128: лабиально.
 Фиг. 26. *Premontreia* sp.; экз. СГУ 155/129: 26а – лингвально, 26б – лабиально.
 Фиг. 27. *Fountizia* sp.; экз. СГУ 155/130: 27а – лингвально, 27б – мезиально.
 Фиг. 28. *Heterodontus lerichei* Casier, 1943; экз. СГУ 155/131: окклюзивно.
 Фиг. 29. *Synechodus hesbayensis* Casier, 1943; экз. СГУ 155/132: лабиально.
 Масштабный отрезок для фигур 4, 22–27, 29 = 1 мм (двойная линия). Для прочих = 5 мм (одна линия) (цвет online)



(Casier, 1967), *Jaekelodus robustus* (Leriche, 1921), *Brachycarcharias* sp., *Striatolamia striata* (Winkler, 1878), *Anomotodon novus* (Winkler, 1876), *Isurolamna inflata* (Leriche, 1905), *Otodus obliquus* Agassiz, 1843, *Palaeogaleus vincenti* (Daimeries, 1888), *Galeorhinus* sp., *Fountizia* sp., *Premontreia* sp., Scyliorhinidae indet., *Synechodus*

hesbayensis Casier, 1943. По количеству и таксономическому разнообразию преобладают ламнообразные, а среди них – зубы небольших акул и молодых особей (размеры зубов указаны в объяснении к фототабл. 1). Химеровые рыбы представлены ближе не определимыми фрагментами зубных пластин Edaphodontidae indet.

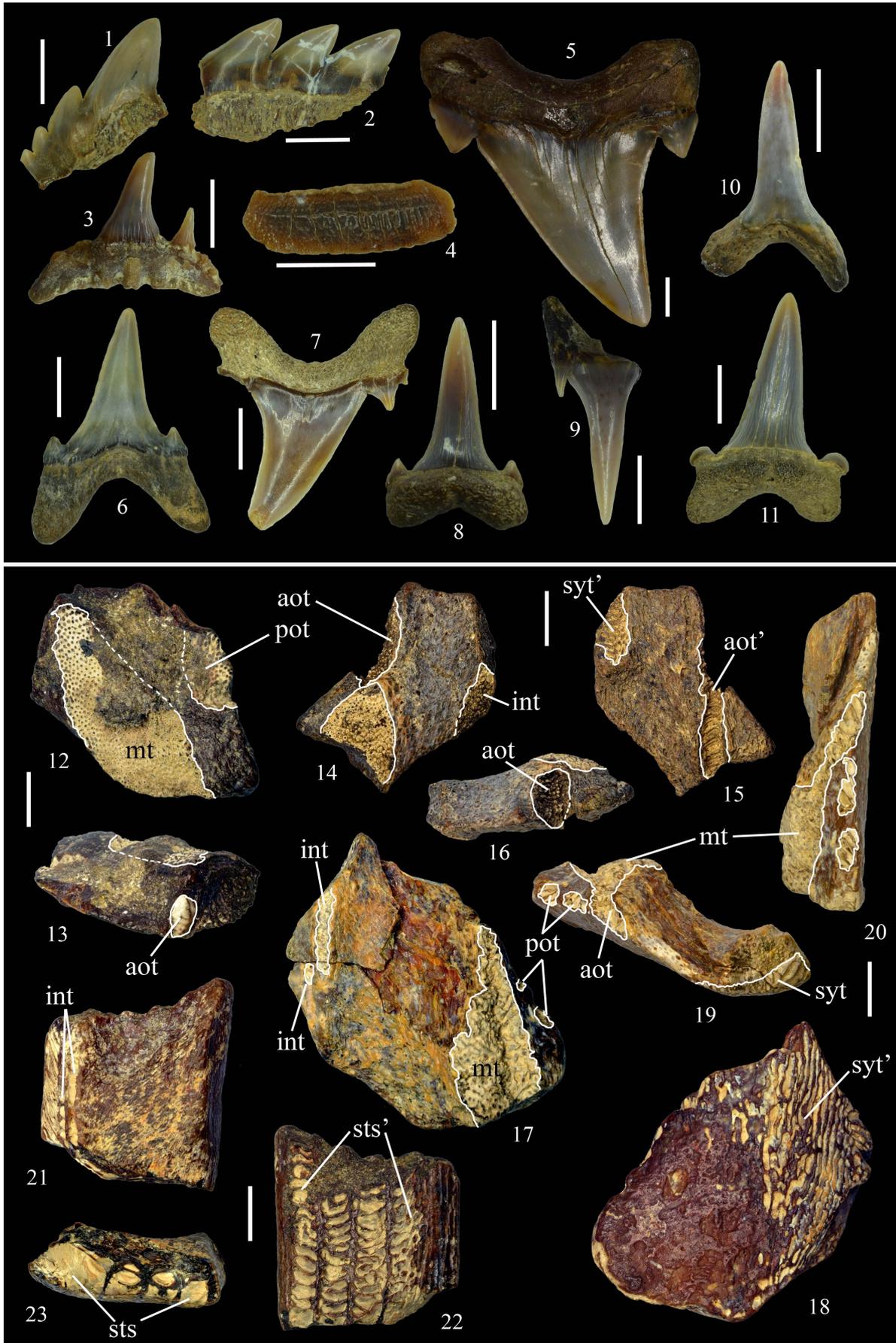
В верхнем горизонте обнаружены (см. фототабл. 2): *Xampylodon loozi* (Vincent, 1876), *Paraorthacodus eocaenus* (Leriche, 1902), *Heterodontus lerichei* Casier, 1943, *Carcharias* sp. 1, *Palaeohypotodus rutoti* (Winkler, 1878), *Odontaspis winkleri* Leriche, 1905, *Glueckmanotodus heinzlini* (Casier, 1967), *Striatolamia striata* (Winkler, 1878), *Anomotodon novus* (Winkler, 1876), *Otodus obliquus* Agassiz, 1843. Так же, как и в нижнем горизонте, доминируют ламнообразные акулы, но здесь преобладают зубы взрослых особей средних и крупных размеров (их размеры приведены в объяснении к фототабл. 2). Химеровые рыбы представлены зубными пластинами двух видов «эдафодонтид»: *Ischyodus dolloi* Leriche, 1902 (см. фототабл. 2 фиг. 12–16) и *Elasmodus* cf. *hunteri* Egerton, 1843 (см. фототабл. 2 фиг. 17–23).

Мандибулярные пластины¹ *Ischyodus dolloi* относительно мелкогабаритные (см. фототабл. 2, фиг. 12–15) и характеризуются комбинацией 4 васкулярных (срединный, передне- и задне-наружные, внутренний) и одного пластинчатого (симфизный) триторов, некоторые из которых дополнительно (из-за тафономических процессов) обнажаются на базальной поверхности (см. фототабл. 2, фиг. 15). Срединный тритор сужается медиально, в профиле он не глубокий, асимметричный и лишен бифуркации; внутренний тритор сравнительно широкий и крупный, расположен на уровне срединного тритора и значительно удален от него. Передне-наружный тритор овальный в сечении и слабо сжат вертикально; задне-наружный – сравнительно широкий и низкий, он заметно отделен от срединного тритора (см. фототабл. 2, фиг. 12). Дополнительные триторы дистальнее срединного и задне-наружного, очевидно, не сохранились.

Вид *Ischyodus dolloi* имел космополитное распространение, он известен из верхнего палеоцена (танет) Англии², Франции и Бельгии (типовой материал происходит из «нижнего ландена» Эркелена, Бельгия) [22, 24, 25, 27, 28, 29], палеоцена Северной Дакоты (США) [30], верхнего палеоцена Южного Казахстана (описан как *Darbasodus olgae* Averianov, 1991 [31]),

¹ Терминология и измерения зубных пластин химер даны по авторам [19, 20], состав сборного семейства «Edaphodontidae» кратко обсуждается в работе [21]. Измерения зубных пластин (в мм), указанные в подписи к фототабл. 2: L – максимальная мезио-дистальная длина образца; Km – «контрольная ширина» мандибулярной пластины (расстояние между симфизным краем и передне-наружным тритором); Kv – «контрольная ширина» сошниковой пластины [см. 21].

² Б. Сталь [22] указывает на присутствие вида в нижнем эоцене Англии, что можно признать ошибочным, поскольку он известен только из формации Woolwich Bottom Beds [23, 24, 25], которая датируется танетом [26]. Таким образом, в Северном полушарии достоверные находки вида в отложениях моложе палеоцена не известны.





Фототаблица 2: Зубы акул и зубные пластины химер из верхнего фосфоритового горизонта бузиновской свиты местонахождения Серафимович-1.

Фиг. 1. *Xampylodon loozi* (Vincent, 1876); экз. СГУ 155/133: фрагмент мезиальной части зуба.

Фиг. 2. *Xampylodon loozi* (Vincent, 1876); экз. СГУ 155/134: фрагмент дистальной части зуба.

Фиг. 3. *Paraorthacodus eoceanus* (Leriche, 1902); экз. СГУ 155/135: лабиально.

Фиг. 4. *Heterodontus lerichei* Casier, 1943; экз. СГУ 155/136: окклюзивно.

Фиг. 5. *Otodus obliquus* Agassiz, 1843; экз. СГУ 155/137: лабиально ($H = 40$ мм).

Фиг. 6. *Glueckmanotodus heinzlini* (Casier, 1967); экз. СГУ 155/138: лабиально ($H = 18$ мм).

Фиг. 7. *Palaeohypotodus rutoti* (Winkler, 1878); экз. СГУ 155/139: лабиально ($H = 20$ мм).

Фиг. 8. *Carcharias* sp. 1; экз. СГУ 155/140: лингвально ($H = 11$ мм).

Фиг. 9. *Odontaspis winkleri* Leriche, 1905; экз. СГУ 155/141: лабиально ($H = 16$ мм).

Фиг. 10. *Anomotodon novus* (Winkler, 1876); экз. СГУ 155/142: лабиально ($H = 12$ мм).

Фиг. 11. *Striatolamia striata* (Winkler, 1878); экз. СГУ 155/143: лингвально ($H = 18$ мм).

Фиг. 12–13. *Ischyodus dolloi* Leriche, 1902; экз. СГУ 155/144: неполная правая мандибулярная ($L = 26$ мм) пластина: 12, окклюзивно; 13, медиально.

Фиг. 14–16. *Ischyodus dolloi* Leriche, 1902; экз. СГУ 155/145: неполная левая мандибулярная ($L = 20$ мм, $Km = 10+$ мм) пластина: 14, окклюзивно; 15, лабиально; 16, медиально.

Фиг. 17–20. *Elasmodus* cf. *hunteri* Egerton, 1843; экз. СГУ 155/146: неполная правая мандибулярная ($L = 31$ мм, $Km = 13$ мм) пластина: 17, окклюзивно; 18, лабиально; 19, медиально; 20, латерально.

Фиг. 21–23. *Elasmodus* cf. *hunteri* Egerton, 1843; экз. СГУ 155/147: неполная правая сошниковая ($L = 22$ мм, $Kv = 12$ мм) пластина: 21, окклюзивно; 22, лабиально; 23, медиально.

Масштабный отрезок для всех фигур = 5 мм. Для зубных пластин химеровых рыб контуры некоторых триторов выделены белой линией. Терминологические сокращения: aot – передне-наружный тритор; int – внутренний тритор(ы); mt – срединный тритор; rot – задне-наружный тритор; sts – симфизная триторная серия; sut – симфизный тритор; sut', sts', aot' – тела плеромина соответствующих триторов, обнаженные на поверхности пластины в результате тафономических процессов (цвет online)



палеоцена Правобережной части Волгоградского Поволжья (лич. набл.), а также – верхнего эоцена (формация La Meseta) Антарктиды (о. Симор) [32]. В палеоцене известен еще один вид исхиодусов – *Ischyodus williamsae* Case, 1991 [33], но мандибулярные пластины последнего отличаются от таковых *I. dolloi* более широким срединным тритором, занимающим большую часть окклюзивной поверхности и дистально объединенным со внутренним тритором, что на материале из местонахождения Серафимович мы не наблюдаем.

Мандибулярная пластина *Elasmodus* cf. *hunteri* (СГУ 155/146) – среднеразмерная (L31, Km13), с типичным для пластин эласмодусов строением. Комбинация триторов включает: широкий, составной и асимметричный в профиле пластинчатый симфизный тритор, умеренно развитый васкулярный срединный тритор без выраженной бифуркации, но объединенный с пластинчатым передне-наружным тритором; два узких параллельных (?) васкулярных внутренних тритора вдоль симфизно-окклюзивного края (см. фототабл. 2, фиг. 17) и два асимметричных пластинчатых задне-наружных тритора (видимо, медиально сохранившаяся часть более полной триторной серии). Сошниковая пластина (СГУ 155/147) сравнительно крупная (более ?крупной особи; $L = 22$ мм, $Kv = 12$ мм) и имеет наружную триторную серию из 4 триторов (медиальный – вдвое крупнее остальных) из пластинчатого плеромина (отдельные столбики васкулярного плеромина видны во внутренней структуре 1-го и 2-го тритора серии на разрушенной базальной поверхности) (фототаб. 2, фиг. 22). Разрушенная симфизная поверхность несет два тонких (?) пластинчатых внутренних тритора, один над другим (см. фототабл. 2, фиг. 21).

Elasmodus hunteri известен из верхнего палеоцена (Thanet Formation, Upnor Formation), нижнего (Blackheath Formation, Oldhaven Member и London Clay Formation) и среднего (Bracklesham Group) эоцена Англии [23, 24, 25, 34], верхнего палеоцена (нижний ланден) Бельгии [27, 35], эоцена Калининградской области (Восточная Пруссия по [36]), палеоцена Северной Дакоты, США [30]. Типовой материал, включая неотип (NHMUK³, P.43110: L64, Km18), установленный Ф. Гуром [23], происходит из нижнеэоценовой (ипр) Лондонской глины о. Шеппи (Sheppy Island) Англии. Мандибулярная пластина эласмодуса из местонахождения Серафимович более соответствует зубным пластинам из ландена в коллекции IRSB⁴ (экз. 1685, 1687, 1688) как по размерам, так и по строению и имеет сравнительно узкий срединный тритор мандибулярной пластины, который, однако, четко объединен с передне-наружным тритором (как это наблюдается у неотипа вида). В то же время мандибулярные пластины эласмодусов из лондонской глины (неотип NHMUK P.43110, а также экз. P.161, 40203, 44910) имеют широкой срединный тритор, часто четко раздвоенный медиально (бифуркация), а также полностью васкулярную задне-наружную триторную серию. Очевидно, что палеогеновые эласмодусы требуют ревизии⁵, до проведения которой, а также до накопления дополнительного материала из Волго-Донского

³Музей естествознания в Лондоне, бывший Британский музей естествознания – BM(NH).

⁴Королевский музей естествознания в Брюсселе, Бельгия.

⁵Из отложений «геерского яруса» (зеландий) Бельгии кроме этого вида определен другой эласмодус (*Elasmodus* sp.) [27].



региона материал из местонахождения Серафимович отнесен к виду условно.

Большинство таксонов эласмобранхий хорошо известны из палеоцена Западной Европы [23, 35, 37, 38, 39, 40], Зауралья и Средней Азии [41, 42]. Далее приведены краткие замечания по ряду таксонов из местонахождения Серафимович-1.

1. Род *Carcharias Rafinesque 1810* представлен зубами двух видов. Зубы *Carcharias* sp. 1 наиболее многочисленны (в нижнем горизонте доминируют в комплексе). Они характеризуются значительно развитой струйчатостью с лингвальной стороны коронки (см. фототабл. 1, фиг. 16). Зубы *Carcharias* sp. 2 более редки и характеризуются гладкой лингвальной стороной коронки и небольшими боковыми зубцами, загнутыми в сторону коронки (см. фототабл. 1, фиг. 14). Зубы такого строения описаны (как *Carcharias* sp.) из танета Франции [40].

2. Образцы *Palaeohypotodus rutoti* наиболее схожи с массивными зубами, известными из танета, которые выделялись Л. С. Гликманом [4] в самостоятельный вид *Palaeohypotodus lerichei* Glückman, 1964. Для использования этого названия необходимы дополнительные исследования и решение вопроса о месте хранения синтипов вида. В зарубежной литературе такие зубы включаются в вид *P. rutoti* [28, 40]. Нами обнаружены зубы, отличающиеся отсутствием ребристости в основании коронки с лабиальной стороны (см. фототабл. 2 фиг. 7). Они редки (3 зуба) и по общей морфологии не отличаются от *P. rutoti*, являясь, возможно, результатом внутривидовой изменчивости.

3. Зубы, определенные как *Jaekelotodus robustus* (см. фототабл. 1, фиг. 13а–б), отличаются небольшими размерами (до 1,85 см в высоту) и более узкими коронками, чем типичные представители вида [38, 43, 44]. Образцы из разреза Серафимович-1, вероятно, принадлежат молодым особям.

4. Зубы кошачьих акул Scyliorhinidae indet. могут принадлежать *Foumtizia Noubhani et Carpetta 1997* (см. фототабл. 1, фиг. 24–25), однако отсутствие хорошо сохранившихся корней не позволяет их определить точнее.

5. В составе рода *Synechodus Woodward 1888* из палеоценовых отложений (исключая датские) описаны *S. hesbayensis Casier, 1943* и *S. subulatus Leriche, 1951*. Последний вид плохо изучен. Возможно, *S. subulatus* является младшим синонимом для *S. hesbayensis*, как считает Ж.Эрман [45].

Биостратиграфические результаты

Возраст бузиновской свиты

В процессе изучения отложений, в настоящее время относимых к бузиновской свите, их возраст и стратиграфическое положение трактовались различно, причем в довольно широком

интервале [7]: они относились к верхнему мелу, палеоцену – слоям Белогродни и сызранскому «ярусам», эоцену – бучакскому и киевскому «ярусам». Точки зрения об эоценовом возрасте бузиновской свиты придерживался Г. П. Леонов [7], сопоставляя ее с пролейской свитой Волжского правобережья. С пролейской свитой бузиновскую впоследствии коррелировал и В. П. Семенов [9], относя их обе к палеоцену.

В Унифицированной стратиграфической схеме палеогена субрегиона Воронежской антеклизы бузиновская и вышележащая вешенская свиты рассматриваются в составе мерлинского горизонта верхней части зеландия – танета [46], а в субрегионе восточной части Большого Донбасса бузиновская и вешенская свиты в составе одноименных горизонтов относятся к верхнему зеландию – нижней части танета и верхней части танета соответственно [47]. В Объяснительной записке к листу М-38 (Волгоград) Государственной геологической карты [12] бузиновская и вешенская свиты (отнесенные к одноименным горизонтам) соответствуют танетскому ярусу.

Главной проблемой, усложнявшей датировку бузиновской свиты, была редкость ископаемых остатков и бедность их состава. Из нее до недавнего времени были известны лишь комплексы моллюсков и пыльцы, характерные для верхнего палеоцена [9, 12]. Споры и пыльца из бузиновской и вешенской свит соответствуют палинозоне SP3 верхней части зеландия и танета [48]. В 2021 г. были опубликованы новые данные [13], уточняющие датировки бузиновской свиты: у ст. Базковская (около 70 км к западу от разреза Серафимович-1) в ней была установлена зона *Alisocysta margarita* по диноцистам, а в перекрывающей ее вешенской – зоны *Apectodinium hyperacanthum* и *Axioidinium augustum*.

Обсуждение материала из местонахождения Серафимович-1

В данных условиях для дополнения характеристики свиты, более комплексного обоснования датировок имеют ценность группы фауны, которые прежде были изучены недостаточно. Такой группой могут стать хрящевые рыбы, в том числе полученные с местонахождения Серафимович-1 (синхронные нижнему и верхнему горизонту). Исходя из их таксономического состава, существенных различий по своему возрасту они не имеют. Их отличия обусловлены скорее сочетанием следующих факторов:

- различных методик сбора – из слоя 4 материал собирался только с поверхности, при этом с меньшей площади, чем из слоя 2, в связи с чем не получено зубов мелких акул;
- смены условий осадконакопления – обилие хорошо окатанного гравийно-галечникового материала в слое 2 указывает на прибрежные



обстановки, тогда как пески слоя 4 формировались на несколько большей глубине (учитывая отсутствие грубозернистого материала и следов значительной окатанности на фосфоритовых желваках). Так, в ходе позднепалеоценовой трансгрессии прибрежные комплексы мелкоразмерных и молодых хрящевых рыб с малочисленными крупными особями и резким преобладанием одного вида песчаных акул сменились комплексами с большим значением среднеразмерных и крупных форм и наличием многожаберных акул *Xampylodon* и химер.

Таксономический состав остатков акул, синхронных отложениям низов бузиновской свиты, характерен для отложений средней и верхней части танета и базального ипра. Нижнюю границу интервала характеризует ряд таксонов из слоя 2 (нижнего горизонта) – *Glueckmanotodus heinzeli*, *Odontaspis winkleri*, *Paraorthocodus eocaenus*. В Западной Европе (Англо-Парижский бассейн) первое появление всех этих видов фиксируется в отложениях формации Tuffeau de Saint-Omer Франции [40], отвечающих нанопланктонной зоне NP8 [26]. Часть акул из этого списка присутствуют и в формации Châlons-sur-Vesles Франции, также соответствующей зоне NP8 [26], где отмечены *G. heinzeli* (описаны как *Odontaspis cuspidata* mut. *hopei*), *P. eocaenus* [28, 49]. Характерным представителем Серафимовичского комплекса и фаун из перечисленных формаций также являются крупные и массивные *Palaeohypotodus* (Л. С. Гликманом [4] выделялись как *P. lerichei*).

В палеоцене Зауралья (першинские слои) перечисленные акулы появляются в отложениях, охарактеризованных диноцистами зоны *Alisocysta margarita* [41, 50] (*Palaeohypotodus* из этих слоев изучены недостаточно и сравнить их с материалом из местонахождения Серафимович и Западной Европы сложно). При этом в Зауралье нижележащие отложения палеоцена, кроме датских, не охарактеризованы остатками хрящевых рыб [41].

Верхняя граница интервала определяется обнаруженными в фосфоритовом горизонте слоя 4 (верхнем горизонте) зубами *Xampylodon loozi* (Vincent, 1876). Вымирание этого вида и в целом рода в Западной Европе (Англо-Парижский бассейн) указывалось для границы палеоцена-эоцена [51] без привязки к биостратиграфическим подразделениям. Однако необходимо учитывать, что на тот момент эта граница не была однозначно установлена в лимитотипе, поэтому могли существовать различные взгляды на ее положение; в настоящее время она проводится внутри зоны NP9. Последние *X. loozi* (Vincent, 1876) отмечаются для зоны NP9 (Bracheux Fm, Woolwich Bottom Bed, Bois-Gilles Fm) [25, 39, 49, 52] и из более молодых отложений в непереотложенном состоянии неизвестны. В Зауралье (серов-

ская свита) их последнее появление приурочено к отложениям зоны *Arctodinium* (= *Axioidinium*) *augustum* по диноцистам соответствующей базальному ипру [50].

Таким образом, совместное нахождение акул *G. heinzeli*, *O. winkleri*, *P. eocaenus*, *X. loozi* характерно для отложений интервала зон *Alisocysta margarita* – *Axioidinium augustum* по диноцистам и нанопланктонных зон NP8 – NP9. Указанный диапазон согласуется с известными данными по биостратиграфии бузиновской свиты: он входит в объем палинозоны SP3 (соответствующей NP6 – NP9) [53] и, в свою очередь, включает в свой объем часть зоны диноцист *Alisocysta margarita* (NP6 – NP8) [53].

Низы бузиновской свиты могут отвечать лишь части интервала, отмеченного выше для комплекса хрящевых рыб. Исходя из сопоставления датировок по акулам (данная работа) и диноцистам [13], возможно, что она соответствует средней части танета (NP8).

Химеры дают возраст в пределах палеоцена – нижнего эоцена, при этом с учетом особенностей строения зубных пластин *Elasmodus* cf. *hunteri*, наиболее вероятен верхнепалеоценовый возраст вмещающих отложений.

Корреляции бузиновской свиты со свитами Поволжья

Более сложен вопрос о взаимоотношениях бузиновской свиты с иными палеогеновыми стратонами в смежном Поволжско-Прикаспийском субрегионе. Это связано с недостаточной изученностью остатков хрящевых рыб из этих отложений, и необходимостью ревизии их таксономического состава с учетом современных представлений.

Г. П. Леонов [7] и В. П. Семенов [9] однозначно сопоставляли бузиновскую свиту с пролейской свитой Поволжья. Иные корреляции приняты в Унифицированных схемах палеогена юга европейской части России [47] и поддержаны в недавно опубликованной статье А. И. Яковлевой и Г. Н. Александровой [13]: в этом случае бузиновская свита сопоставляется с саратовской свитой Поволжья. Данные по акулам опровергают это предположение. Из саратовской свиты в Нижнем Поволжье известен комплекс акул, содержащий *Glueckmanotodus kamyshinensis* Zhelezko, 1999, *Palaeohypotodus volgensis* Zhelezko, 1999, а также «*Striatolamia*» aff. *cederstroemi* Siverson, 1995 (описаны В. И. Железко [42] как *Synodontaspis* sp., табл. 55, фиг. 10–18). В бузиновской свите у г. Серафимович эти таксоны не выявлены, однако присутствуют эволюционно более продвинутые представители этих родов. В саратовской свите, в свою очередь, не были отмечены характерные для бузиновской свиты виды, которые описывались выше. Таким образом, бузиновская свита



по возрасту своего формирования моложе саратовской.

Бузиновская свита может сопоставляться с камышинской или пролейской свитами [54]. Эти свиты в Нижнем Поволжье также содержат комплексы диноцист зоны *Alisocysta margarita* [55]. К сожалению, фауна хрящевых рыб из камышинской свиты описана довольно давно [4] и требует более детального исследования, а из пролейской свиты не описана вовсе.

Анализ переотложенных субкомплексов

Наличие переотложенных зубов «*Myliobatis*» sp., *Megasqualus* sp. в нижнем горизонте указывает на размыв палеоценовых отложений при формировании базального горизонта бузиновской свиты. Таким образом, на Донском правобережье существовали более древние палеоценовые образования, чем бузиновская свита, возможно, представлявшие латеральные эквиваленты сызранской и саратовской свит Поволжья [54]. На отдельных участках эти более древние отложения, вероятно, сохранились от размыва и выделялись ранее [9] в кумовскую свиту, которая пока слабо изучена.

Представляет интерес и переотложенный меловой субкомплекс. Наличие *Pseudocorax laevis* указывает на его сантон-кампанский возраст. Хорошая сохранность, слабая окатанность зубов свидетельствуют об их незначительной транспортировке – скорее всего, они происходят непосредственно из подстилающих кампанских отложений, широко развитых в районе исследования.

Выводы

1. На Донском правобережье на западе Волгоградской области описано новое местонахождение фауны из бузиновской свиты. Из базального горизонта и расположенного выше по разрезу фосфоритового горизонта выделен достаточно представительный комплекс хрящевых рыб. Он включает переотложенные субкомплексы из верхнего мела и палеоцена (в базальном горизонте), а также синхронные формы (с двух уровней). Таксономический состав последних может быть сопоставлен с известными комплексами Западной Европы (Англо-Парижского бассейна) и Зауралья.

2. Синхронные формы представлены 7 отрядами акул и 1 отрядом химеровых рыб. Среди акул можно выделить ассоциацию с *Glueckmanotodus heinzlini*, *Odontaspis winkleri*, *Paraorthacodus eocaenus*, *Xampylodon loozi*. Ее распространение охватывает интервал нанопланктонных зон NP8 – NP9 в Англо-Парижском бассейне или зон *Alisocysta margarita* – *Axioidinium augustum* по диноцистам в Зауралье (средняя часть танета – базальный ипр).

3. Датировка нижней части бузиновской свиты обоснована еще одной группой ископаемых организмов, ранее неизученной, что актуально в связи с бедностью свиты палеонтологическими остатками. При этом по сравнению с моллюсками, спорами и пылью указанная ассоциация акул характеризуется более узким стратиграфическим распространением. Изучение переотложенных субкомплексов позволяет установить размыв верхнемеловых (не моложе кампана) и палеоценовых отложений.

4. Хрящевым рыбам и в дальнейшем должно быть уделено внимание при изучении палеогеновых отложений Воронежской антеклизы для дополнения характеристик местных и региональных стратонтов и их датировки, особенно в условиях преимущественного (а иногда и исключительного) распространения терригенных отложений, относительно бедных палеонтологическими остатками. Ранее возможность применения эласмобранхий в современных биостратиграфических исследованиях была показана на примере палеогена Зауралья [41].

Библиографический список

1. Геология СССР : в 48 т. Т. 11. Поволжье и Прикамье. Ч. 1. Геологическое описание / редактор К. Р. Чепиков. Москва : Недра, 1967. 872 с.
2. *Sinzow J.* Notizen über die Jura-, Kreide und Neogen-Ablagerungen der Gouvernements Saratow, Simbirsk, Samara und Orenburg // Записки Новороссийского университета. 1899. Т. 77. С. 1–106.
3. *Милановский Е. В.* Геология Волго-Донского водораздела // Волго-Донская водная магистраль. Проект 1927–1928 гг. Ростов-на-Дону : Управление главного инженера строительства Волго-Дона, 1930. Вып. 3. 646 с.
4. *Гликман Л. С.* Акулы палеогена и их стратиграфическое значение. Москва : Наука, 1964. 229 с.
5. *Ярков А. А.* Обоснование выделения географо-палеонтологических памятников природы Волгоградской области на базе палеогеографических реконструкций : автореферат диссертации ... кандидата географических наук. Волгоград, 2000. 24 с.
6. *Попов Е. В.* Палеогеновые акулы Поволжья : перспективы исследования // «Геологические науки-96» : научная студенческая конференция геологического факультета СГУ. Саратов : ГосУНЦ «Колледж», 1996. С. 42–52.
7. *Леонов Г. П.* Основные вопросы региональной стратиграфии палеогеновых отложений Русской плиты. Москва : Издательство Московского университета, 1961. 552 с.
8. *Семенов В. П.* О возрасте «пролейской свиты» Чирско-Донского междуречья // Ученые записки СГУ. 1951. Т. XXVIII, выпуск геологический. С. 197–201.
9. *Семенов В. П.* Палеоген Воронежской антеклизы. Воронеж : Издательство Воронежского университета, 1965. 279 с.
10. *Толкачева П. М.* Полезные ископаемые Серафимовичского района Волгоградской области // Ученые записки СГУ. 1940. Т. XV, вып. 1. С. 147–174.



11. Голубятников В. Д. Гидрогеологические исследования правобережья Дона от станицы Усть-Хоперской до станицы Кременской. Москва ; Ленинград : Геологическое издательство главного геологоразведочного управления, 1931. 58 с.
12. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1000000 (третье поколение). Серия Восточно-Европейская. Лист М-38 Волгоград : объяснительная записка. Санкт-Петербург : Картфабрика ВСЕГЕИ, 2009. 399 с.
13. Яковлева А. И., Александрова Г. Н. Палеоген Преддонецкой моноклинали и его палинологическая характеристика // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2021. Т. 29, № 1. С. 59–98.
14. Беньямовский В. Н. Предложения по структурно-фациальному районированию и субрегиональным горизонтам палеогена Воронежско-Придонецкого субрегиона // ПАЛЕОСТРАТ-2016. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва : ПИН РАН, 2016. С. 14–15.
15. Лопырев В. А., Попов Е. В. Новое местонахождение хрящевых рыб из верхнего палеоцена Донского правобережья (Волгоградская область) // Фундаментальная и прикладная палеонтология : материалы LXIV сессии Палеонтологического общества при РАН. Санкт-Петербург : Картфабрика ВСЕГЕИ, 2018. С. 207–209.
16. Guinot G., Underwood C. J., Cappetta H., Ward D. J. Sharks (Elasmobranchii : Euselachii) from the Late Cretaceous of France and the UK // Journal of Systematic Palaeontology. 2013. Vol. 11, № 6. P. 589–671.
17. Becker M., Chamberlain J. J. Squalicorax chips a tooth : A consequence of feeding-related behavior from the lowermost Navesink Formation (late Cretaceous : Campanian-Maastrichtian) of Monmouth County, New Jersey, USA // Geosciences. 2012. № 2. P. 109–129.
18. Cappetta H. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii : Teeth // Handbook of Paleichthyology. Chondrichthyes / ed. H. P. Schultze. Munchen : Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2012. Vol. 3E. 512 p.
19. Попов Е. В. Меловые и палеоценовые химеровые рыбы (Holocephali, Chimaeroidei) юга Европейской России (морфология, система, стратиграфическое распространение) : автореферат диссертации ... кандидата геолого-минералогических наук. Саратов, 2004. 24 с.
20. Popov E. V., Machalski M. Late Albian chimaeroid fishes (Holocephali, Chimaeroidei) from Annopol, Poland // Cretaceous Research. 2014. Vol. 47. P. 1–18.
21. Попов Е. В., Безносков П. А. Остатки химер (Holocephali : Chimaeroidei) из верхнеюрских отложений Республики Коми / под редакцией А. Ю. Розанова, А. В. Лопатина, П. Ю. Пархаева // Современная палеонтология : классические и новейшие методы – 2006. Москва : ПИН РАН, 2006. С. 55–64.
22. Stahl B. J. Handbook of Paleichthyology. Part 4. Chondrichthyes II I. Holocephali / ed. H.-P. Schultze. Munchen : Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 1999. 164 p.
23. Gurr P. R. A new fish fauna from the Woolwich Bottom Bed (Sparnacian) of Herne Bay, Kent // Proceedings of the Geologists' Association London. 1962. Vol. 73, № 4. P. 419–447.
24. Ward D. J. The English Palaeogene Chimaeroid Fishes // Proceedings of the Geologists' Association. 1973. Vol. 84 (3). P. 315–330.
25. Ward D. J. The Distribution of Sharks, Rays and Chimaeroids in the English Palaeogene // Tertiary Research. 1980. Vol. 3, № 1. P. 13–19.
26. King C., Gale A. S., Barry T. L. A revised correlation of Tertiary rocks in the British Isles and adjacent areas of NW Europe. London : Geological Society of London, 2016. 724 p.
27. Leriche M. Les poissons paleocenes de la Belgique // Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique. Bruxelles : Polleunis & Ceuterick, 1902. Vol. 2. P. 1–48.
28. Leriche M. Note sur des poissons paléocènes et éocènes des environs de Reims // Annales de la Société Géologique du Nord. 1908. Vol. 37. P. 229–265.
29. Leriche M. Les Poissons Tertiaires de la Belgique (supplement) // Memoires Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. 1951. № 118. P. 475–600.
30. Cvancara A. M., Hoganson J. W. Vertebrates of the Cannonball Formation (Paleocene) in North and South Dakota // Journal of Vertebrate Paleontology. 1993. Vol. 13(1). P. 1–23.
31. Аверьянов А. О. Новый род химерообразных хрящевых рыб из палеоцена Казахстана // Палеонтологический журнал. 1991. № 2. С. 116–118.
32. Ward D. J., Grande L. Chimaeroid fish remains from Seymour Island, Antarctic Peninsula // Antarctic Science. 1991. Vol. 3 (3). P. 323–330.
33. Case G. R. A new species of chimaeroid fish from the Upper Paleocene (Thanetian) of Maryland, USA // Paleovertebrata. 1991. Vol. 21 (1-2). P. 85–94.
34. Casier E. Faune ichthyologique du London Clay // Mem. Brit. Mus. (Natur. Hist.). London : Trustees of the British Museum (Natural History), 1966. 496 p.
35. Casier E. Le Landénien de Dormaal (Brabant) et sa faune ichtliologique. // Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. 1967. № 156. P. 1–66.
36. Noetling F. Die Fauna des samlandischen Tertiars // Abh. geol. Spezialkarte Preussen Thuring. Staaten. 1885. Bd. 6. H. 3. S. 3–106.
37. Herman J. Les Sélaciens de terrains néocretacés & paléocènes de Belgique & des contrées limitrophes Eléments d'une biostratigraphie intercontinentale // Mémoires pour servir à l'Explication des Cartes Géologiques et Minières de la Belgique. Bruxelles : Service Géologique de Belgique, 1977. № 15. 450 p.
38. Nolf D. Dents de requins et de raies du Tertiaire de la Belgique. Bruxelles : Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 1988. 184 p.
39. Baut J.-P., Genault B. Contribution a l'étude des Elasmobranches du Thanetien (Paleocene) du Bassin de Paris. 1 Decouverte d'une faune d'Elasmobranches dans la partie superieure des Sables de Bracheux (Thanetien, Paleocene) des regions de Compiègne (Oise) et de Montdidier (Somme) // Belgian Geological Survey, Professional paper : Elasmobranches et Stratigraphie. 1995. № 278. P. 185–260.



40. *Moreau F., Mathis S.* Les élasmobranches du Thanétien (Paléocène) du Nord de la France, des carrières de Templeuve et de Leforest // *Cossmanniana*. 2000. Vol. 7, № 1–4. P. 1–18.
41. *Мальшикина Т. П.* Эласмобранхии западной окраины Западно-Сибирского палеогенового бассейна. Екатеринбург : ИГГ УрО РАН, 2006. 124 с.
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. *Leriché M.* Les Poissons eocenes de la Belgique // *Mémoires du Musée Royal d’Histoire Naturelle de Belgique*. Bruxelles : Polleunis & Ceuterick, 1905. Vol. 3. P. 49–228.
44. *Cappetta H., Nolf D.* Révision de quelques Odontaspidae (Neoselachii : Lamniformes) du Paléocène et de l’Eocène du Bassin de la mer du Nord. // *Bulletin de l’Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Science de la Terre*. 2005. Vol. 75. P. 237–266.
45. *Herman J.* Les vertébrés du Landénien Inférieur (LIa ou Heersien) de Maret (Hameau d’Orp-le-Grand) // *Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d’Hydrologie*. 1972. Vol. 81, № 3–4. P. 191–207.
46. *Горбаткина Т. Е., Иосифова Ю. И.* Новые стратиграфические подразделения палеогена Воронежской антеклизы – воробьевская и пасековская свиты // *Вестник Воронежского университета. Геология*. 2004. № 2. С. 28–44.
47. *Ахметьев М. А., Беньямовский В. Н.* Стратиграфическая схема морского палеогена юга Европейской России // *Бюллетень МОИП. Отдел геологический*. 2003. Т. 78, вып. 5. С. 40–51.
48. *Шнуль В. Г.* Палеогеновые флоры Воронежской антеклизы (по данным палинологии) // *Вестник Воронежского университета. Геология*. 2010. № 2. С. 100–107.
49. *Dutheil D. B.* A checklist of Neoselachii (Pisces, Chondrichthyes) from the Palaeogene of the Paris Basin, France // *Tertiary Research*. 1991. Vol. 13, № 1. P. 27–36.
50. *Васильева О. Н., Мальшикина Т. П.* Биостратиграфия и изменение палеобиоты на границе палеоцена и эоцена в разрезе Першинский (среднее Зауралье) // *Литосфера*. 2008. № 1. С. 18–50.
51. *Smith R., Smith T., Steurbaut E.* Les elasmobranches de la transition Paleocene-Eocene de Dormaal (Belgique) : implications biostratigraphiques et palaeobiogeographiques // *Bulletin de la Société Géologique de France*. 1999. Т. 170, № 3. P. 327–334.
52. *Casier E.* Contributions à l’étude des Poissons fossiles de la Belgique. IV. Observations sur la faune ichtyologique du Landénien // *Bulletin du Musée Royal d’Histoire Naturelle de Belgique*. 1943. Vol. 19, № 36. P. 1–16.
53. *Ахметьев М. А., Беньямовский В. Н.* Палеоцен и эоцен российской части Западной Евразии // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 2006. Т. 14, № 1. С. 54–79.
54. Унифицированная стратиграфическая схема палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона : объяснительная записка. Москва : ВНИГНИ, 2005. 96 с.
55. *Александрова Г. Н.* Палинологическая характеристика палеоценовых отложений Нижнего Поволжья (скв. 28, г. Дубовка) // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 2001. Т. 9, № 6. С. 71–82.

Поступила в редакцию 16.01.2022; одобрена после рецензирования 28.02.2022; принята к публикации 01.03.2022
The article was submitted 16.01.2022; approved after reviewing 28.02.2022; accepted for publication 01.03.2022