



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2024. Т. 24, вып. 3. С. 199–217

*Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences*, 2024, vol. 24, iss. 3, pp. 199–217

<https://geo.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1819-7663-2024-24-3-199-217>, EDN: RIIRLQ

Научная статья

УДК 563.45(116.3:470.4)

## Чухонастовка – опорный разрез туронских-нижнесантонских отложений Волго-Иловлинского междуречья (Волгоградское правобережье). Статья 2. Характеристика ориктокомплексов



Е. М. Первушов<sup>1</sup>✉, И. П. Рябов<sup>1</sup>, Е. А. Калякин<sup>1,2</sup>, Д. А. Шелепов<sup>1</sup>, Е. И. Ильинский<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

<sup>2</sup>ПАО «Подзембургаз», Россия, 141108, Московская область, г.о. Щёлково, г. Щёлково, ул. Буровая, д. 20

<sup>3</sup>ООО «СПЕЦПРОМСЕРВИС», Россия, 628483, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Когалым, ул. Центральная, зд. 8

Первушов Евгений Михайлович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, профессор кафедры исторической геологии и палеонтологии, [pervushovem@mail.ru](mailto:pervushovem@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7962-0274>

Рябов Илья Павлович, кандидат геолого-минералогических наук, ассистент кафедры исторической геологии и палеонтологии, [ryaboff.il@yandex.ru](mailto:ryaboff.il@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1701-7605>

Калякин Евгений Александрович, кандидат геолого-минералогических наук, <sup>1</sup>доцент кафедры исторической геологии и палеонтологии; <sup>2</sup>мастер, [eakalyakin@mail.ru](mailto:eakalyakin@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2976-7868>

Шелепов Дмитрий Александрович, старший преподаватель кафедры петрологии и практической геологии, [shelepov-dmitriy@mail.ru](mailto:shelepov-dmitriy@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3238-8532>

Ильинский Егор Игоревич, ведущий геолог, [ilinskii1995@mail.ru](mailto:ilinskii1995@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5760-1454>

**Аннотация.** Установлен представительный комплекс туронских-сантонских карбонатопроизводящих беспозвоночных, в составе которого выделяются бентосные фораминиферы, разнообразные иглокожие, брахиоподы, известковые и кремнистые губки.

**Ключевые слова:** верхний мел, бентосные фораминиферы, иглокожие, губки, брахиоподы, юго-восток Восточно-европейской провинции

**Благодарности.** Авторы благодарны А. М. Захаревичу (Лаборатория диагностики наноматериалов и структур Образовательно-научного института наноструктур и биосистем Саратовского госуниверситета), В. А. Мусатову (Нижне-Волжский институт геологии и геофизики, г. Саратов) за предоставление лаборатории для обработки образцов. Авторы признательны также А. С. Алексею (Московский госуниверситет) и А. П. Ипполитову (Геологический институт РАН), взявшим на себя труд по определению беспозвоночных из разреза Чухонастовка-2, а также К. С. Полковому, Н. С. Романову, участвовавшим в проведении полевых работ и поверхностных сборах фоссилий. Скелеты известковых спикульных губок *Rogosphæra* отобраны Е. А. Калякиным при анализе микрофаунистических проб. Шлифы онколитов изготовлены С. О. Андрушкевичем в лаборатории геммологии Саратовского госуниверситета.

**Источники финансирования.** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

**Для цитирования:** Первушов Е. М., Рябов И. П., Калякин Е. А., Шелепов Д. А., Ильинский Е. И. Чухонастовка – опорный разрез туронских-нижнесантонских отложений Волго-Иловлинского междуречья (Волгоградское правобережье). Статья 2. Характеристика ориктокомплексов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2024. Т. 24, вып. 3. С. 199–217. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2024-24-3-199-217>, EDN: RIIRLQ

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

Article

**Chukhonastovka – the reference section of the Turonian-Lower Santonian from the Volga-Ilovlya interfluvium (the Volga right bank area near Volgograd). Paper 2. Characteristics of the Oryctocomplexes**

Е. М. Pervushov<sup>1</sup>✉, И. П. Ryabov<sup>1</sup>, Е. А. Kalyakin<sup>1,2</sup>, Д. А. Shelepov<sup>1</sup>, Е. И. Ilyinsky<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia

<sup>2</sup>PSJC "Podzemburgaz", 20 Burovaya, Moscow region, Shchyolkovo 141108, Russia

<sup>3</sup>LLC "SPETSPPROMSERVISE", 8 Centralnaya, Tumen region, Kogalym 628483, Russia

Evgeny M. Pervushov, [pervushovem@mail.ru](mailto:pervushovem@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7962-0274>

Ilya P. Ryabov, [ryaboff.il@yandex.ru](mailto:ryaboff.il@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1701-7605>

© Первушов Е. М., Рябов И. П., Калякин Е. А., Шелепов Д. А.,  
Ильинский Е. И., 2024



Evgeny A. Kalyakin, eakalyakin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2976-7868>  
Dmitry A. Shelepov, shelepov-dmitriy@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3238-8532>  
Egor I. Ilyinsky, ilinski1995@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5760-1454>

**Abstract.** A representative complex of the Turonian-Santonian carbonate-producing invertebrates has been revealed. It comprised benthic foraminifers, diverse echinoderms, brachiopods, calcareous and siliceous sponges.

**Keywords:** Upper Cretaceous, benthic foraminifers, echinoderms, sponges, brachiopods, southeast of the East European province

**Acknowledgments:** The authors are grateful to A. M. Zakharevich (Education and Research Institute of Nanostructures and Biosystems, Saratov State University) for scanning microscope photos, V. A. Musatov (Lower-Volga Research Institute of Geology and Geophysics, Saratov) for the laboratory samples preparation aid. The authors are also grateful to A. S. Alekseev (Lomonosov Moscow State University) and A. P. Ippolitov (Geological institute, RAS) for the Chukhonastovka-2 invertebrata species identification and K. S. Polkovoi and N. S. Romanov for the fieldwork and fossile selectioning. Calcareous spicule sponges Porosphaera were founded by E. A. Kalyakin from microfaunistic samples. Oncolite sections were prepared by S. O. Andrushkevich in the gemology laboratory of Saratov State University.

**Funding sources.** The study was supported by the Russian Science Foundation, grant No. 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

**For citation:** Pervushov E. M., Ryabov I. P., Kalyakin E. A., Shelepov D. A., Ilyinsky E. I. Chukhonastovka – the reference section of the Turonian-Lower Santonian from the Volga-Ilovlya interfluvium (the Volga right bank area near Volgograd). Paper 2. Characteristics of the Oryctocomplexes. *Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences*, 2024, vol. 24, iss. 3, pp. 199–217 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2024-24-3-199-217>, EDN: RIIRLQ

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

## Введение

Чухонастовские разрезы верхнемеловых отложений характеризуются рядом примечательных особенностей. Во-первых, в них прослежены биостратиграфически наиболее полные в регионе интервалы турона, коньяка и, вероятно, нижнего сантона. Во-вторых, нижнесантонский интервал пород характеризуется необычным для Поволжья литологическим составом – кремнистыми мергелями (шертом). Это подтверждают представления авторов о фациальном строении сантонского «глубкового» горизонта, структура и состав которого во многом определялись структурным планом территории [1]. В-третьих, поверхностные и послонные сборы фоссилий, в том числе мелкогаунистических проб, позволили обратить внимание на поиск конкретных представителей беспозвоночных в других разрезах региона [2]. Собранные материалы по разрезам в окрестностях с. Чухонастовка расширили представления о распространении и составе комплексов бентосных фораминифер, иглокожих, брахиопод, мшанок и кремневых губок (верхний сеноман-нижний сантон).

**Бентосные фораминиферы** (БФ, табл. 1, 2). Выделение биостратиграфических зон БФ производилось в соответствии с зональной схемой туронских-коньякских отложений Поволжья [3], составленной на основе ранее разработанной схемы для Европейской палеобиогеографической области [4, 5].

В сводном разрезе Чухонастовка (рис. 1) выделено 6 зон и 8 подзон [3]. Зона *Gavelinella nana* LC3 выделяется в слоях 2–3 (обр. 1/1-1/3) по уровню появления вида-индекса *Gavelinella nana* (Akimetz). Выделено 2 подзоны.

Подзона *Grammostomum kushensis* LC3a выделяется в нижней части слоя 3 (обр. 1/1)

по обильному присутствию вида-индекса *Grammostomum kushensis* Vasilenko. Здесь установлен комплекс, характерный для переходного интервала верхнего сеномана-нижнего турона, который включает известные с сеномана *Cibicidoides polytraphes polytraphes* (Reuss), *Gyrogonites nitida* (Reuss), *Discorbis sanjarensis* Lypnyk, *Tarpanina eouvigeriniformis* (Keller) и более характерные уже для турона виды *Eponides turonicus* Lypnyk, *Gavelinella polesica* (Akimetz), *Praebulimina reussi* (Morrow), единичные *Gavelinella nana*.

Подзона *Globorotalites multiseptus* LC3b выделяется в верхней части слоя 3 (обр. 1/2-1/3) по появлению первых *Globorotalites*, переходных форм от *Globorotalites hangensis* Vasilenko к *G. multiseptus* (Brotzen) и самого *G. multiseptus*. Присутствуют единичные *Gavelinella ammonoides* (Reuss), *G. vesca* Bykova, *Bifarina regularis* Keller, *Gr. kushensis*.

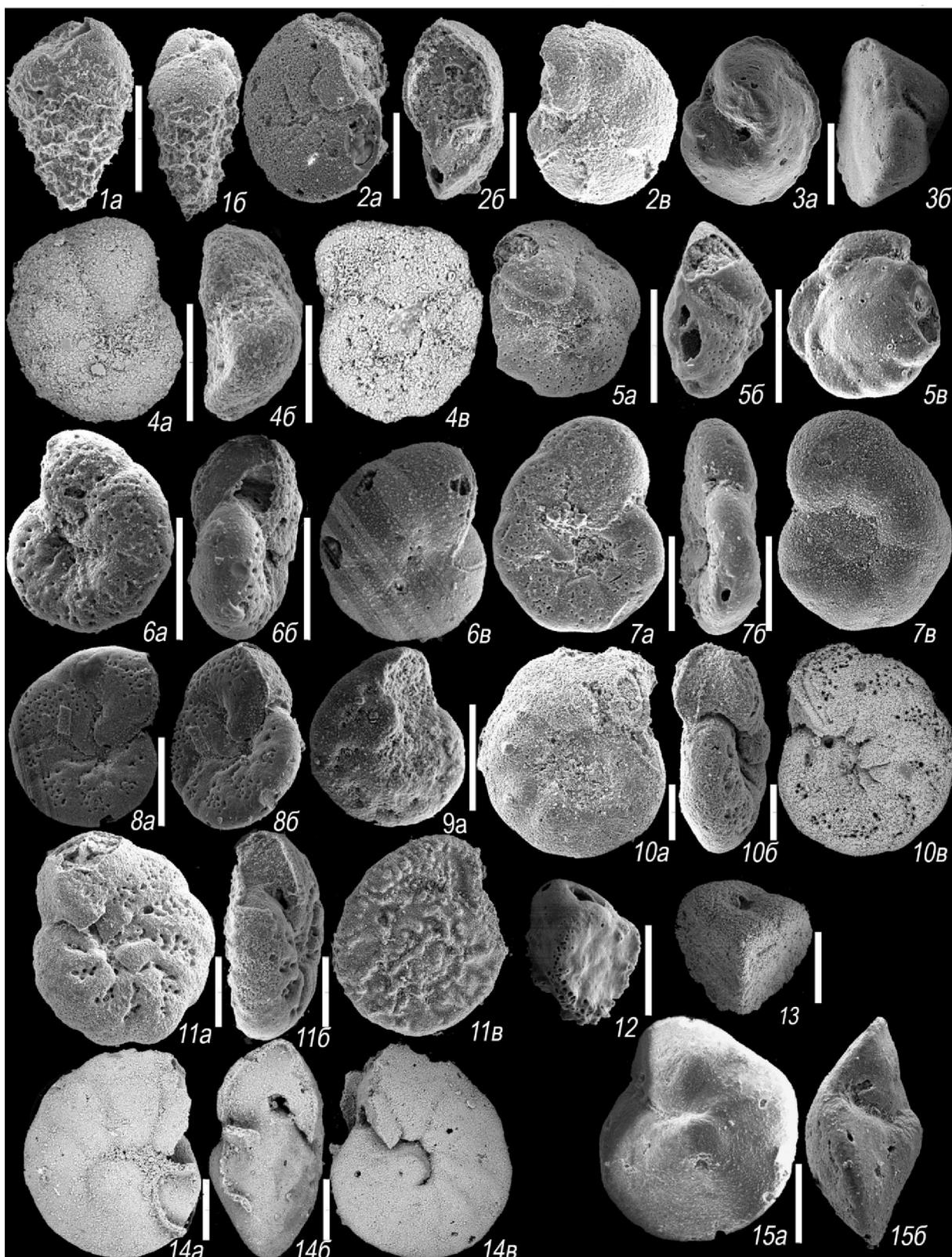
Зона *Gavelinella moniliformis* / *G. ammonoides* LC4 установлена в слое 4 и нижней части слоя 5 (обр. 1/4-2/5) по появлению вида-индекса

Пояснения к таблицам. Использована аббревиатура хранилищ авторских коллекций фоссилий: ПИН – Палеонтологический институт Российской академии наук (г. Москва); SSU – Саратовский госуниверситет, IPR – Рябов И. П., KEA – Калякин Е. А., PEM – Певушов Е. М., IEL – Ильинский Е. И.

Таблица 1. Бентосные фораминиферы: 1 – *Grammostomum kushensis* Vassilenko, обр. 1/1, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-1-0; 2 – *Lingulogavelinella globosa* (Brotzen), обр. 1/1, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-1-2; 3 – *Globorotalites multiseptus* (Brotzen), обр. 1/2, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-1-2; 4 – *Cibicides polytraphes polytraphes* (Reuss), обр. 1/1, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-1-5; 5 – *Eponides karsteni* (Reuss), обр. 1/1, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-1-7; 6 – *Lingulogavelinella frankei* (Bykova), обр. 1/2, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-2-3; 7 – *Discorbis sanjarensis* Lypnyk, обр. 1/2, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-2-9; 8 – *Discorbis sanjarensis* Lypnyk, обр. 1/2, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-2-12;



Таблица 1



9 – *Gavelinella nana* (Akimetz), обр. 1/1, SSU IPR № 262/Чух-1-1-2-х; 10 – *Gavelinella ammonoides* (Reuss), обр. 2/1, экз. SSU IPR № 262/ Чух-2-1-14; 11 – *Protostenioeina praeexculpta* (Keller), обр. 1/6, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-6-19; 12 – *Reussella carinata* Vassilenko, обр. 1/2, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-2-10; 13 – *Verneuilina muensteri* Reuss, обр. 2/13, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-13-26; 14 – *Berthelina berthelini* (Keller), обр. 2/15, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-15-31; 15 – *Osangularia whitei whitei* (Brotzen), обр. 2/13, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-13-25. Примечание: а – брюшная сторона, б – вид с периферического края, в – спинная сторона. Длина масштабной линейки 100 мкм



Таблица 2

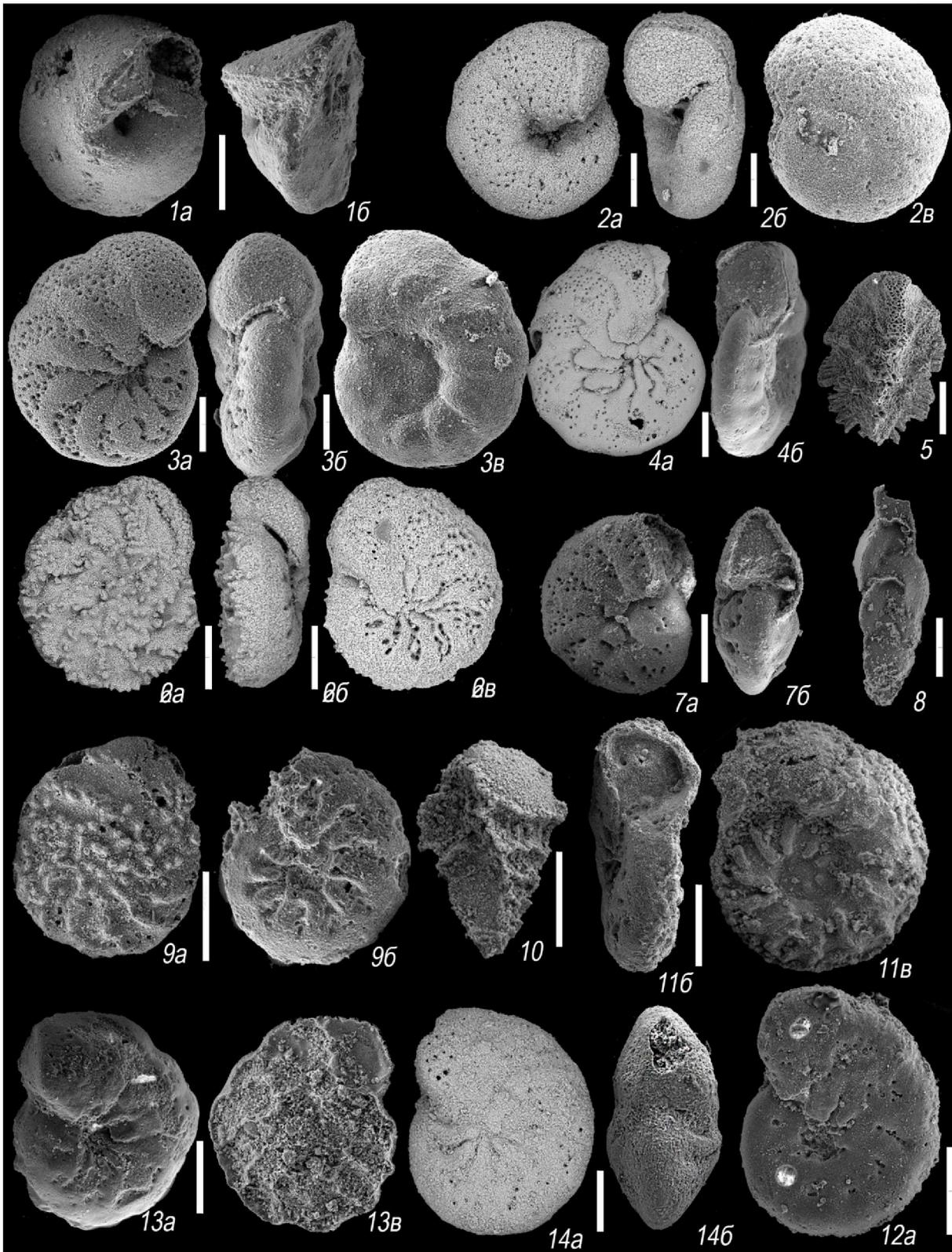


Таблица 2. Бентосные фораминиферы: 1 – *Globorotalites multiseptus* (Brotzen), обр. 2/20, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-20-38; 2 – *Gavelinella moniliformis* (Reuss), обр. 2/4, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-4-16; 3 – *Gavelinella loraeana* (d'Orbigny), обр. 2/8, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-8-24; 4 – *Gavelinella kelleri* (Mjatluk), обр. 2/20, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-20-37; 5 – *Reussella kelleri* Vasilenko, обр. 2/27, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-27-39; 6 – *Protostenioeina emscherica* (Baryshnikova), обр. 2/17, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-17-32; 7 – *Gavelinella praefrasantonica* (Vasilenko et Myatlyuk), обр. 2/20, SSU IPR № 262/Чух-2-20-35; 8 – *Loxostomum eleyi* (Cushman), обр. 5/3, экз. SSU IPR № 262/Чух-5-3-59; 9 – *Protostenioeina granulata* (Olbertz),

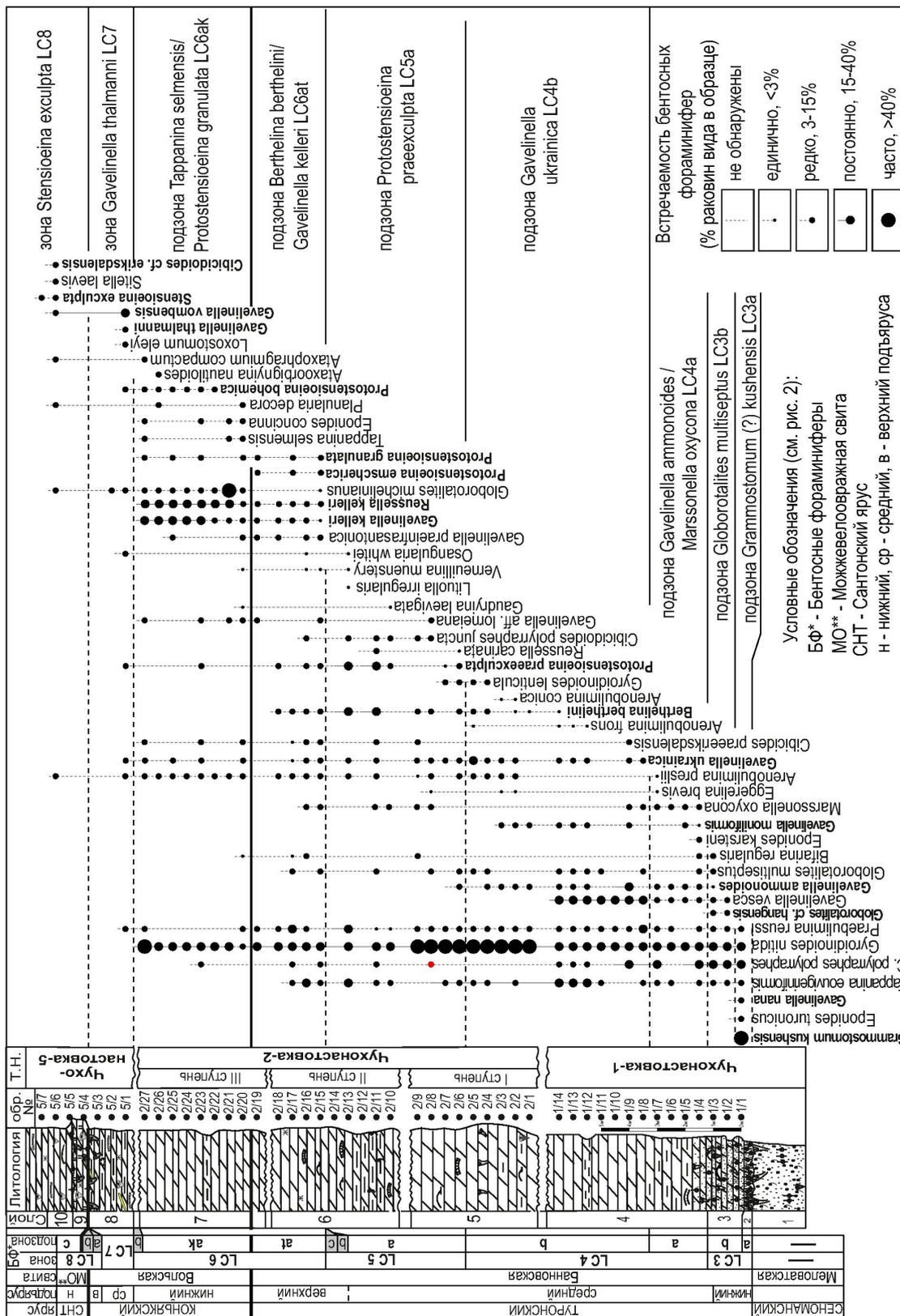


Рис. 1. Распространение бентосных фораминифер в сводном разрезе Чухонастовка

обр. 2/20, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-20-39; 10 – Tapparina selmensis (Cushman) Em. Brotzen, обр. 2/20, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-20-49; 11 – Gavelinella thalmani (Brotzen), обр. 5/3, экз. SSU IPR № 262/ Чух-5-3-56; 12 – Gavelinella thalmani (Brotzen), обр. 5/1, экз. SSU IPR № 262/ Чух-5-1-45; 13 – Stensioeina exculpta (Reuss), обр. 5/6, экз. SSU IPR № 262/Чух-5-6-47; 14 – Gavelinella vombensis (Brotzen), обр. 5/6, экз. SSU IPR № 262/Чух-5-6-49. Примечание: а – брюшная сторона, б – вид с периферического края, в – спинная сторона. Длина масштабной линейки 100 мкм



*Gavelinella moniliformis* и постоянному присутствию *G. ammonoides*. Выделено две подзоны.

Подзона *Gavelinella ammonoides* / *Marssonella oxusona* LC4a установлена в слое 4 (обр. 1/4-1/7) по совместному присутствию видов-индексов *Gavelinella ammonoides* и *Marssonella oxusona*. Также появляются *Eponides karsteni* и агглютинирующие *Eggerelina sphaerica*, *E. brevis*, *Arenobulimina preslii*.

Подзона *Gavelinella ukrainica* LC4b установлена в слое 4 и нижней части слоя 5 (обр. 1/8-2/5) по уровню появления вида-индекса *Gavelinella ukrainica* (Vasilenko). В верхней части слоя 4 (обр. 1/14) отмечается первое появление *Berthelina berthelini* (Keller), комплекс подзоны обновляется и за счет *Cibicides praeeriksdalensis* (Vasilenko), *Gyroidinoides lenticula* (Reuss) и агглютинирующих *Arenobulimina frons* (Olszewski) и *A. conica Marie*. В средней части слоя 5 *G. moniliformis* уже не встречаются.

Зона *Protostenioeina praeexculpta* LC5 установлена в верхней части слоя 5 и нижней части слоя 6 (обр. 2/6-2/14) по первому появлению вида-индекса *Protostenioeina praeexculpta* (Keller). Здесь выделяется только нижняя подзона – *Protostenioeina praeexculpta* LC5a. В составе комплекса начинают встречаться *Cibicidoides junkta* Vasilenko, *Gavelinella lorneiana* (Marie), *Reussella carinata* Vasilenko; а в нижней части слоя 6 впервые появляются *Gaudryina laevigata* Franke, *Verneuillina muensteri* Reuss, единичные *Lituola irregularis* Roemer. Отсутствие подзон LC5b и LC5c может указывать на внутрiformационный перерыв и на особенности условий осадконакопления.

Зона *Protostenioeina granulata* / *Gavelinella kelleri* LC6 установлена в верхней части слоя 6 и в слое 7 (обр. 2/15-2/27) по уровню совместного присутствия видов-индексов *Protostenioeina granulata* (Olbertz), *P. emscherica* (Baryshnikova) и *Gavelinella kelleri* (Mjatluk). Выделено две подзоны.

Подзона *Berthelina berthelini* / *Gavelinella kelleri* LC6a установлена в верхней части слоя 6 и основании слоя 7 (обр. 2/15-2/19) по совместному присутствию видов-индексов *Berthelina berthelini* и *Gavelinella kelleri*. Кроме появления видов-индексов, указанных выше, комплекс отличается появлением *Reussella kelleri* Vasilenko, единичных *Gavelinella praeinfrasantonica* (Vasilenko et Myatlyuk), *Osangularia whitei* (Brotzen). К кровле слоя 6 отмечается исчезновение характерных туронских *G. ammonoides*, *T. eouvigeriniformis*, *C. junkta*, *Berthelina berthelini* и *M. oxusona*.

Подзона *Tappanina selmensis* / *Protostenioeina granulata* LC6a<sub>k</sub> установлена в слое 7 (обр. 2/20-2/27) по уровню исчезновения *B. berthelini* и совместному присутствию видов-индексов *Tappanina selmensis* (Cushman) и *Protostenioeina granulata*. Комплекс обновляется

за счет появления видов *Eponides concinnus* Brotzen, *Planularia decora* Lipnik и *Protostenioeina bohémica* (Jirova), *Globorotalites michelinianus* (d'Orbigny). В кровле слоя встречены агглютинирующие *Ataxophragmium compactum* Brotzen и *A. nautiloides* Brotzen.

Зона *Gavelinella thalmani* LC7 установлена в слое 8 (обр. 5/1-5/3) по появлению вида-индекса *Gavelinella thalmani* (Brotzen). Комплекс обновляется за счет появления *Gavelinella vombensis* (Brotzen) и *Loxostomum eleyi* (Cushman).

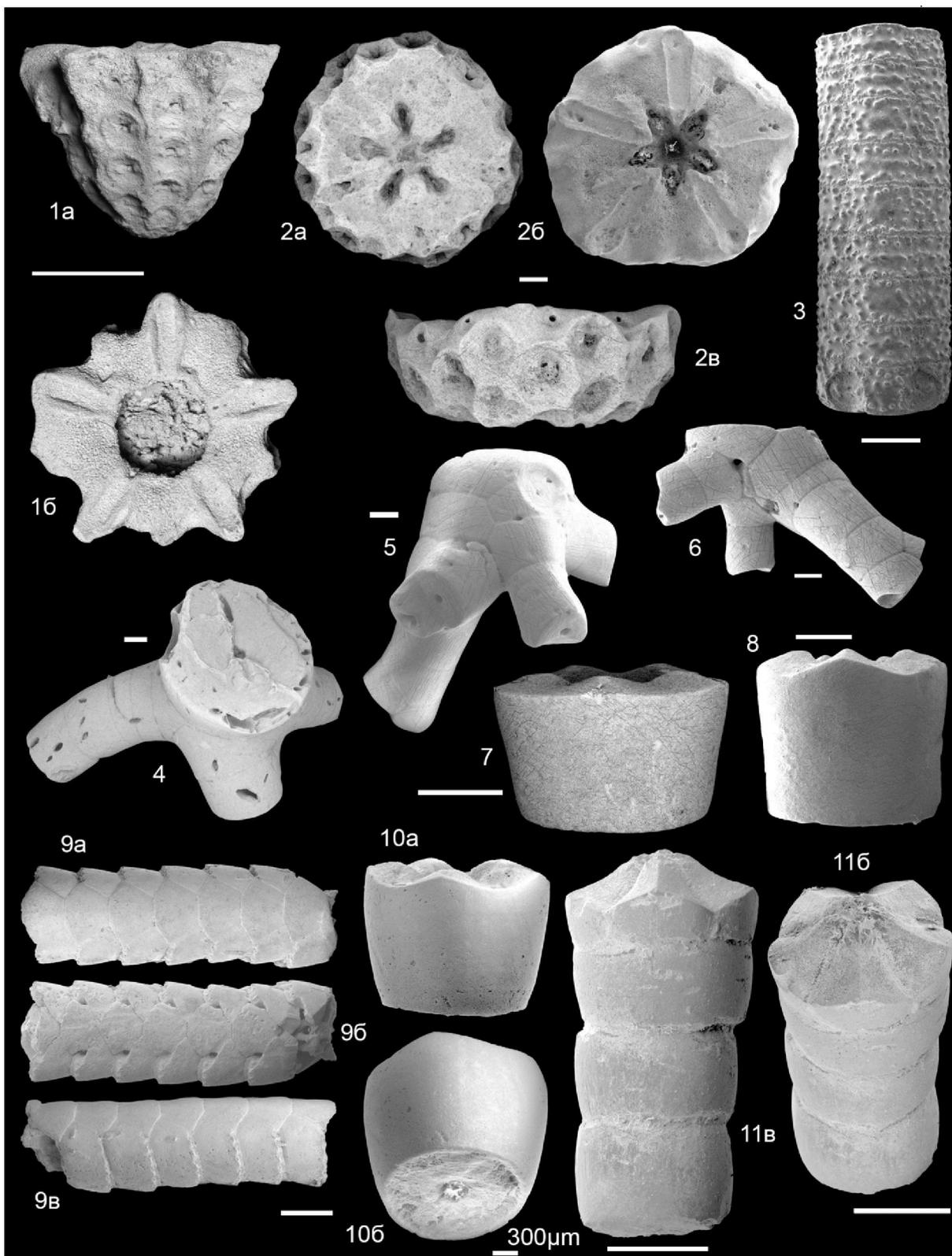
Зона *Stensioeina exculpta* LC8 установлена в слоях 9–10 (обр. 5/4-5/7) по появлению вида-индекса *Stensioeina exculpta* (Reuss). Комплекс обновляется за счет появления *Cibicidoides eriksdalensis* (Brotzen), *Sitella laevis* (Beissel). Продолжают встречаться *Globorotalites michelinianus*, *Gavelinella vombensis*, *Planularia decora*, *Ataxophragmium compactum*, *Arenobulimina preslii* – известные в подстилающих отложениях. Другие виды не установлены, что может быть обусловлено не только перестройкой сообществ БФ на рубеже коньяка-сантона, но и с неблагоприятными условиями существования фораминифер, что отразилось в низком количественном содержании раковин в слоях 9–10.

**Иглокожие** (табл. 3, 4). Мелкоразмерные элементы иглокожих выделены из большинства микрофаунистических проб (рис. 2). Доминирующими фоссилиями являются разрозненные членики *Bourgueticrinus* sp., которые встречены в образцах 1/3, 2/1-2/27 (за исключением 2/22). Подобная ситуация с преобладающими частотами встречаемости разрозненных члеников *Bourgueticrinus* sp. отмечалась авторами ранее для проб из разрезов Каменный Брод-1, Мирошники, Михайловка, Сплавнуха и Коммунар [3 7]. На уровне образца 2/17, к которому приурочены массовые находки иглокожих на поверхности ступени в меловом карьере (Чухонастовка-2), помимо многочисленных отдельных члеников и холдфастов ризоидного типа *Bourgueticrinus* sp., найдены фрагментированная чашечка *Bourgueticrinus fishcheri* (Geinitz), представленная проксимальной частью стебля и базальным венчиком и изолированные проксимали *B. ellipticus* (Miller). Оба вида являются наиболее древними представителями рода, известными с турона [8].

Таблица 3. Комплекс иглокожих (Чухонастовка-2, верхний турон): 1 – *Amphometra* gr. *conoidea* (Goldfuss), экз. PIN № 5625/18: чашечка, а – вид сверху, б – вид сбоку; 2 – *Glenotremites paradoxus* Goldfuss, экз. PIN № 5625/13: чашечка, а – вид снизу, б – вид сверху, в – вид сбоку; 3 – *Nielsenicrinus carinatus* (Roemer), экз. SSU KEA № 207.2/Ch2-1: фрагмент стебля, вид сбоку; 4 – *Bourgueticrinus* sp., экз. ПИН № 5625/17: фрагмент холдфаста, вид сбоку; 5 – *Bourgueticrinus* sp., экз. ПИН № 5625/16: фрагмент холдфаста, вид сбоку; 6 – *Bourgueticrinus* sp., экз. SSU KEA № 207.1/Ch2-2: фрагмент холдфаста, вид сбоку; 7 – *Bourgueticrinus* cf. *ellipticus* (Miller), экз. SSU KEA № 207.1/Ch2-1: проксималь, вид сбоку;



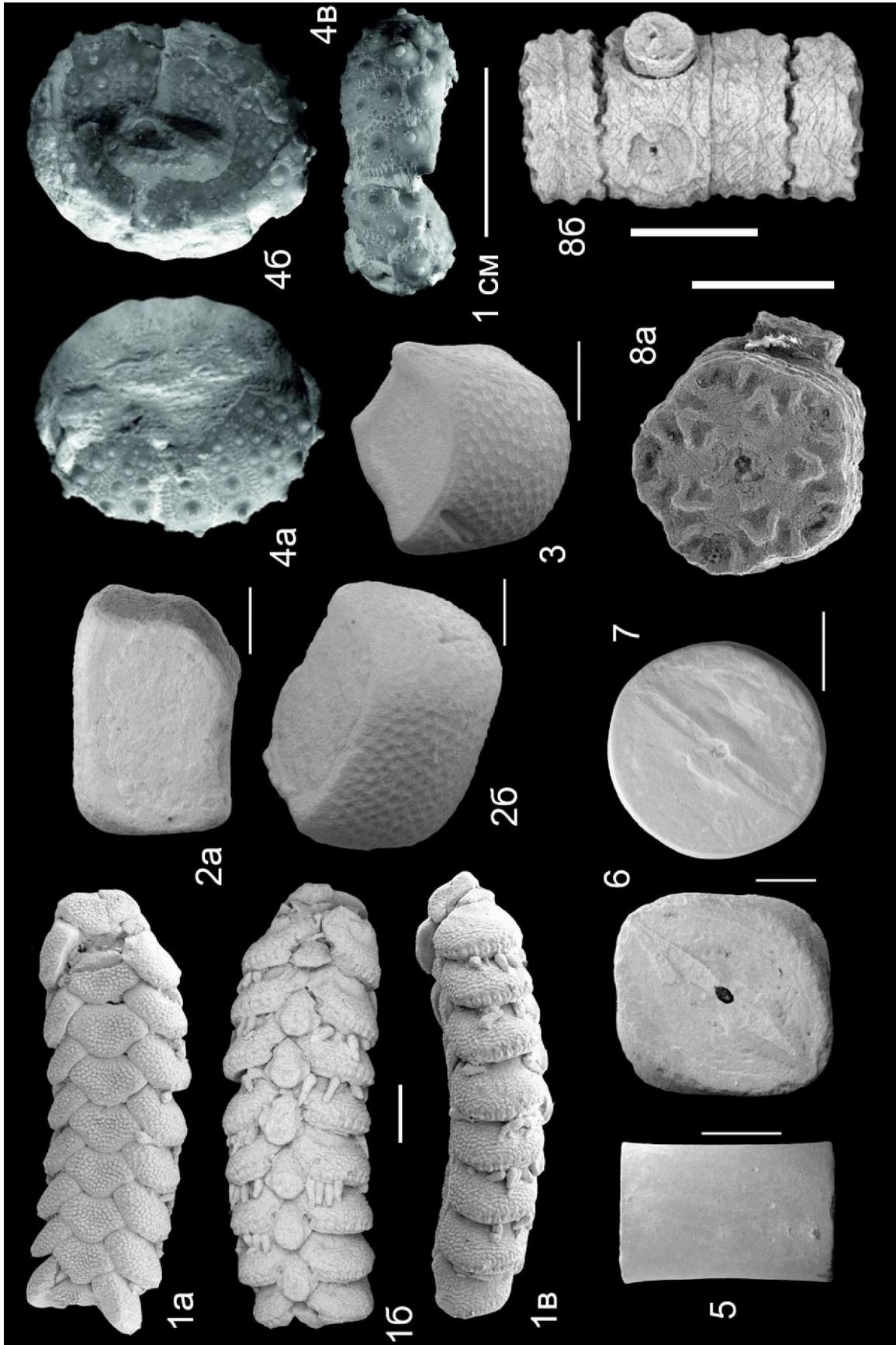
Таблица 3



8 – *Bourgueticrinus cf. ellipticus* (Miller), экз. SSU KEA 207.1/Ch2-3: проксималь, вид сбоку; 9 – *Ophiotitanos serrata* (Roemer), экз. ПИН № 5625/1: фрагмент руки, а – сверху, б – снизу, в – сбоку; 10 – *Bourgueticrinus cf. ellipticus* (Miller), экз. ПИН № 5625/3: проксималь, а – сбоку, б – снизу – сбоку; 11 – *Bourgueticrinus fischeri* (Geinitz), экз. ПИН № 5625/2: проксимальная часть стебля с базальным венчиком, а – сбоку, б – сверху – сбоку. Длина масштабной линейки 1 мм (кроме форм, указанных отдельно)



Таблица 4





*Bourgueticrinus fischeri* (Geinitz) в разрезе Чухонастовка являются наиболее древними формами вида, известными на территории бывшего СССР, ранее они не были известны из туронских отложений [6]. Вид *B. ellipticus* (Miller) описан из нижнего турона-верхнего кампана Бельгии, Чехии, Англии, Германии, Франции, Швеции, Польши и Украины. Вид *B. fischeri* (Geinitz) известен также из туронских-сантонских отложений Западной Европы, Крыма, Мангышлака и Туркменистана [8–10].

На данном же уровне, обр. 2/17, установлена чашечка *Glenotremites paradoxus* Goldfuss – вида, известного из сеноманских-сантонских отложений Чехии, Польши, Англии, Франции, Германии, и две чашечки *Amphorometra* gr. *conoidea* (Goldfuss) – вида, известного из верхнего кампана-верхнего маастрихта Бельгии и Нидерландов [11, 12]. Оба вида впервые установлены в пределах Русской плиты. Широкий вертикальным распространением в этом разрезе характеризуются морские лилии отряда пентакринид – *Nielsenicrinus carinatus* (Roemer), представленные отдельными члениками и небольшими фрагментами стеблей. Они установлены из образцов: 2/2, 2/4-2/7, 2/10-2/20, 2/23-2/27, многочисленны сборы их остатков с поверхности ступени карьера на уровне образца 2/17. Данный вид известен в коньяке-кампана севера Западной Европы, Украины, Казахстана, Туркмении и полуострова Крым. Представители вида отмечены в туронском-коньякском интервале разрезов Каменный Брод-1, Мирошники, хотя в разрезе Коммунар (Нижнее Поволжье) его присутствие не установлено [6, 7]. Значительный стратиграфический диапазон распространения всех установленных в разрезе криноидей снижает их значение как биостратиграфических маркеров. Отметим отдельно, что находки *Bourgueticrinus fischeri* (Geinitz) и *Nielsenicrinus carinatus* (Roemer) в туронских отложениях Чухонастовки позволяют расширить диапазон распространения этих видов, переместив его нижнюю границу в средний – верхний турон.



Таблица 4. Комплекс иглокожих (Чухонастовка-2, верхний турон): 1 – *Ophioderma* ? *radiatum* Kutscher et Jagt, экз. ПИН № 5625/15: фрагмент руки: а – сверху, б – снизу, в – сбоку; 2 – *Goniasteridae* gen. et sp. indet., экз. ПИН № 5625/11: маргинальная пластинка, а – сбоку, б – сверху – сбоку; 3 – *Goniasteridae* gen. et sp. indet., экз. ПИН № 5625/10: маргинальная пластинка, вид сверху – сбоку; 4 – *Gauthieria radiata* (Sorignet), экз. СГУ № 206/6: а – сверху, б – снизу, в – сбоку; 5 – *Bourgueticrinus* sp., экз. ПИН № 5625/5: членик стебля, вид сбоку; 6 – *Bourgueticrinus* sp., экз. ПИН № 5625/6: членик стебля, сочленовная поверхность сверху; 7 – *Bourgueticrinus* sp. экз. ПИН № 5625/4: сочленовная поверхность членика стебля; 8 – *Nielsenicrinus carinatus* (Roemer), экз. SSU KEA № 207.2/Ch2-2: фрагмент стебля, а – сочленовная поверхность членика стебля, б – сбоку. Длина масштабной линейки 1 мм (кроме форм, указанных отдельно)

Морские звезды представлены разрозненными пластинками неопределимых гониастерид. Они обнаружены в большинстве образцов за исключением 1/1-1/3, 2/3, 2/8-2/9, 2/19, 2/21-2/22, 5/1-5/5, 5/7. Как и в случае с криноидеями, массовые сборы происходят с поверхности разреза Чухонастовка-2, на уровне образца 2/17. Ранее находки представителей группы установлены в туронских-коньякских отложениях разрезов Каменный Брод-1, Мирошники, Михайловка, Сплавнуха Коммунар [6, 7].

Не уступают по численности морским лилиям находки в пробах элементов офиуроидей. Начиная с образца 1/3 и выше по разрезу встречены разрозненные пластинки лучей ?*Ophiomusium granulosum* (Roemer) и ?*Ophiocoma senonensis* (Valette). Они с небольшими исключениями распространены вплоть до образца 2/27 (см. рис. 2). Эти виды установлены и в разрезе Мирошники. В разрезе Чухонастовка-2 на уровне образца 2/17 происходят два фрагмента лучей офиур – *Ophiotitanos serrata* (Roemer) и *Ophioderma* ? *radiatum* Kutscher et Jagt. Оба вида впервые установлены в пределах Русской плиты. Кроме того, в большинстве проб встречены неопределимые остатки *Ophiuroidea*.

*Ophiotitanos serrata* (Roemer) широко распространен в позднемиловых – палеогеновых (сеноман-нижний палеоцен) отложениях Великобритании, Германии, Чехии, Нидерландов, Бельгии, Франции, Дании, Швеции и, возможно, Польши, Испании, США и Туниса [13]. *Ophioderma radiatum* Kutscher et Jagt известен из верхнего кампана-верхнего маастрихта Бельгии и Нидерландов [14]. *Ophiocoma senonensis* (Valette) известен из сеномана Великобритании, нижнего – верхнего турона Чехии (Богемии), среднего турона-нижнего коньяка и нижнего сантона Туниса, верхней части нижнего кампана южной Швеции, верхнего кампана-нижнего палеоцена севера Бельгии и южной части Нидерландов, кампана-маастрихта (верхнего сенона) Франции, Германии и Дании, нижнего маастрихта Германии (о. Рюген, Кронсмюр), Дании (Мон), маастрихта Испании, нижнего дания Дании, верхнего дания Швеции и, вероятно, дания Нью Джерси (США) [13]. Находки *Ophiomusium granulosum* (Roemer) известны из нижнего кампана Великобритании и Германии, нижнего маастрихта Германии (о. Рюген, Кронсмюр), Дании (Мон), севера Бельгии и южной части Нидерландов, нижнего палеоцена Дании [14].

В большинстве проб, за исключением образцов 5/1-5/7, встречены фрагментированные мелкие скелетные элементы, представленные обломками пластинок панцирей морских ежей. Из мелового карьера Чухонастовка-2, с уровня образца 2/17 происходит деформированный панцирь *Gauthieria radiata* (Sorignet), отдельные таблички панцирей, а также фрагменты игл ? *Temnocidaris* (*Stereocidaris*) *sceptrifera* *sceptrifera*

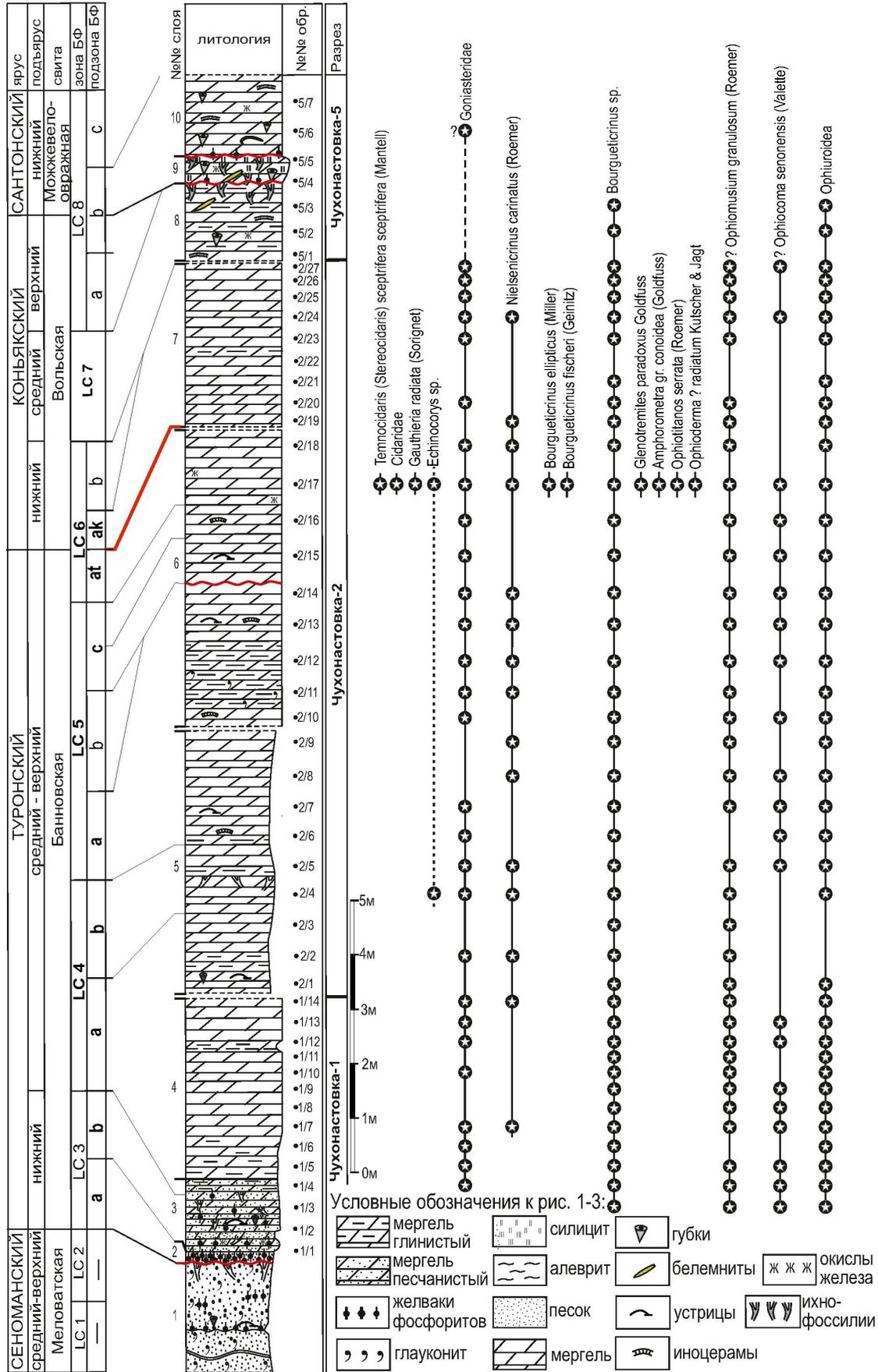


Рис. 2. Распределение представителей иглокожих в сводном разрезе Чучонастовка



(Mantell) – формы, которая впервые установлена в регионе. Фрагменты панцирей *Echinocogys* sp. встречены в разрезе на уровне образцов 2/4 и 2/17. Большой интерес представляет находка *Gauthieria radiata* (Sorignet) – вида, установленного в Поволжье впервые. За пределами региона эта форма известна из турона-сантона (зоны *Mylitoides labiatus* – *Micraster coranguinum*) Англии, турона Франции, Бельгии, Германии, Чехии, Польши, Западной Украины, Восточной Украины (Донбасса), Алжира [15]. Представители вида *Temnocidaris* (*Stereocidaris*) *sceptrifera* (Mantell) известны из среднего турона-верхнего кампана Англии и Северо-Западной Европы. Подвид *Temnocidaris* (*Stereocidaris*) *sceptrifera* (Mantell), диагностируемый в том числе и по характерному строению игл, увенчанных своеобразной короной, встречается в коньякских-верхнекампанских отложениях Англии [16].

**Спонгиофауна** (табл. 5). Выделены верхнесеноманский, нижнетуронский и нижнесантонский комплексы кремневых губок. В породах среднего турона-среднего коньяка встречены единичные скелеты кремневых губок, но современная сохранность фоссилий не позволяет определить их детальнее рода. Установленные в этих интервалах губки (*Etheridgia*, *Guettardiscyphia*, *Paraplocia*) рассматриваются как транзитные, известные в карбонатных породах турона-маастрихта.

**Верхнесеноманский спонгиокомплекс.** В разрезах Чухонастовка-1 и Чухонастовка-3 фосфатизированные скелеты происходят из концентраций фосфоритовых включений в верхней части песков. Захоронение губок аллохтонное синхронное. Многие скелеты фрагментированы или представлены фрагментами, иногда окатаны и находятся в фосфатно-песчаном цементе. Пионерское сообщество гексактинеллид составляют мелкорослые тонкостенные формы. На отдельных участках поселений доминировали представители одного рода и вида (*Balantionella* *Plocoscyphia* *Paraplocia* или *Camerospongia*). Здесь установлены: *Camerospongia ilovlensis* Perv., *Etheridgia* sp., *Paraplocia* sp., *Plocoscyphia* sp., *Ventriculitidae* (*Lychniscosa*), *Balantionella* (*Balantionella*) *melovatkensis* Perv., *B.* (*Lobatiscyphia*) *ingenta* Perv., *Guettardiscyphia trilobata* (Roemer), *G. stellata* (Michelin), *Paracraticularia* sp. (*Hexactinosa*), редкие фрагменты демоспонгий (*Siphonia* sp., *Jegera* sp.) [17–20]. Представители этого спонгиокомплекса известны из разрезов стратотипической местности меловатской свиты, сеноман Поволжья (Меловатка, Красный Яр). В разрезах пород верхнего сеномана, которые расположены севернее Карамышской впадины, находки губок единичны.

**Нижнетуронский спонгиокомплекс.** Впервые установлен в Поволжье. Ранее терригенно-карбонатные породы нижнего турона были

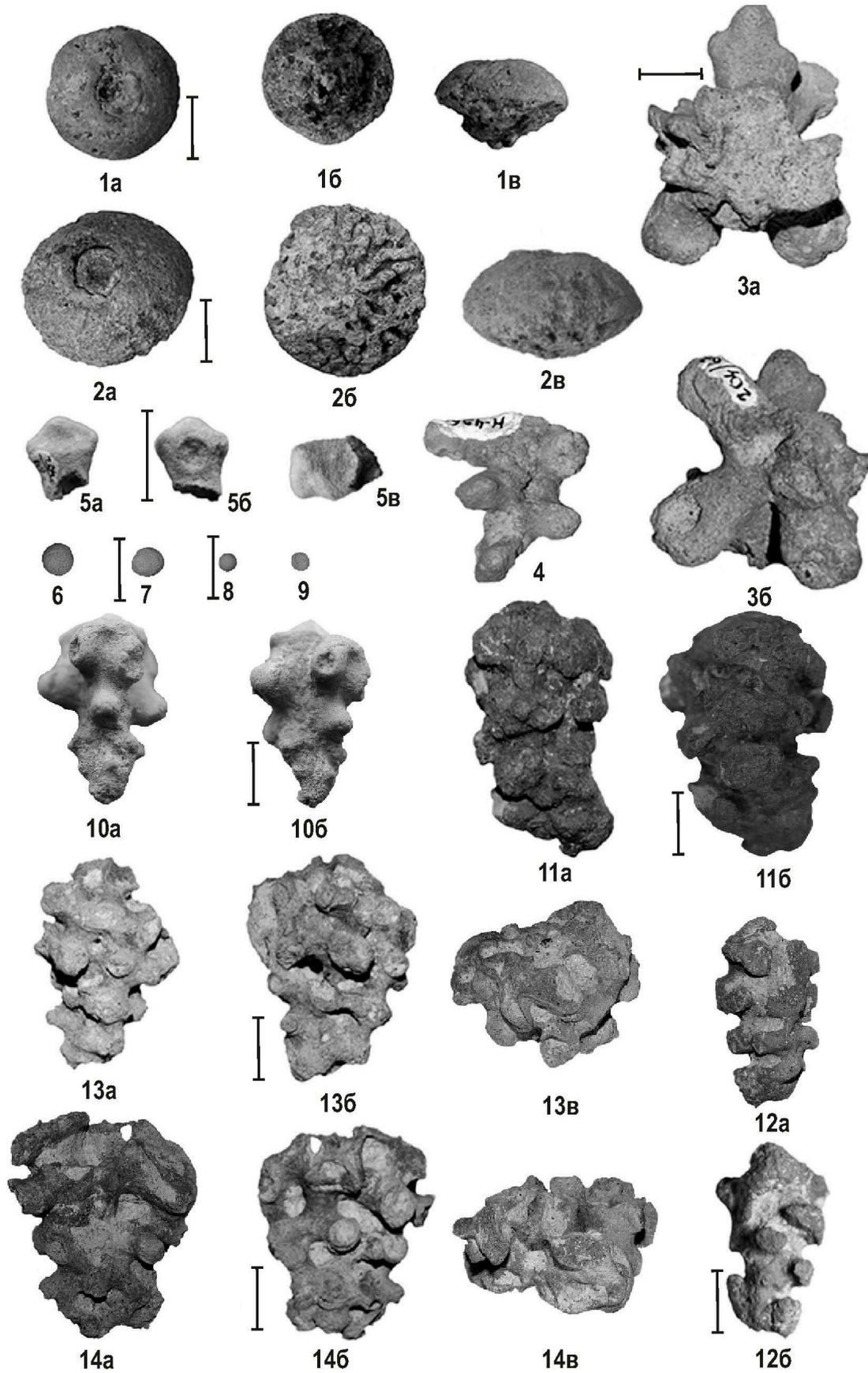
выделены в разрезе Озерки-2, расположенного в пределах Елшано-Сергиевского вала [21, 22]. Но здесь, в этом интервале, фоссилии не были обнаружены. Обычно переотложенные скелеты этих беспозвоночных обнаруживаются в основании карбонатно-терригенных пород среднего турона. Но данные местонахождения губок (Каменный Брод (Ольховская впадина), Красный Яр, Меловатка, Мирошники (Терсинская впадина)) известны только в юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба, на территории северного правобережья Волгоградской области. Туронское сообщество губок менее разнообразно и малочисленно по сравнению с позднесеноманским. В составе туронского ориктокомплекса обычно переотложенные из сеноманских пород фоссилии, в том числе и губки. Собственно туронские губки характеризуются слабой фосфатизацией и заполнением внутреннего пространства карбонатом. Скелеты этих губок морфологически отличаются от позднесеноманских форм несколькими большими значениями параметров скелета и толщины стенки. В составе комплекса установлены *Etheridgia* sp., *Plocoscyphia* sp., *Paraplocia* sp., фрагменты *Camerospongiidae* (*Lychniscosa*), ? *Eurete* sp., *Balantionella* sp., *Paracraticularia* sp. (*Hexactinosa*). Характерные формы губок для нижнего и среднего турона не определены. Перспективы выделения именно туронских форм связываются с представителями рода *Balantionella*, что определяется выявленной закономерностью в изменении строения сателлитов в их скелете [20]. К сожалению, эти скелетные элементы фрагментируются при захоронении скелета погибшей особи (см. табл. 5, фиг. 5).

В карбонатных породах среднего-верхнего турона встречаются равномерно рассеянные единичные скелеты гексактинеллид. Сохранность этих форм, разноориентированные сколы стенок скелета на поверхности породы не позволяют определить их даже до рода. Известные скелеты полной сохранности, выполненные в настоящее время окислами железа, это транзитные формы (*Etheridgia* sp., *Plocoscyphia* sp., *Guettardiscyphia* sp.).

**Коньякский спонгиокомплекс.** Впервые уровни скопления скелетов гексактинеллид были установлены в разрезе Каменный Брод (Ольховская впадина), в верхней части мергелей среднего коньяка [6]. Менее насыщенные этими фоссилиями интервалы прослежены нами в местонахождениях Меловатка и Мирошники (северо-восточное крыло Терсинской впадины). В Чухонастовке-5 по шурфу опробована лишь верхняя часть мергелей среднего коньяка (см. рис. 2). Здесь прослежены рассеянные тонкостенные скелеты гексактинеллид, выполненные окислами железа. В микрофаунистических породах, из мергелей, слагающих кровлю коньякского интервала, установлены изолированные



Таблица 5





спикулы кремневых губок. С учетом того, что средне- и верхнеконьякские образования установлены в единичных Поволжских разрезах, судить о составе коньякского спонгиокомплекса приходится на основании данных по местонахождениям Каменный Брод [6] и Коммунар [2, 7]. В породах среднеконьякского возраста прослеживается постепенное увеличение вверх по разрезу количества и видового разнообразия спонгий, плотности их поселений, которые и составляют уровни совместной концентрации скелетов губок и моллюсков. Установленные ранее в составе коньякского губкового сообщества рода и виды составляют и нижнесантонский спонгиокомплекс.

**Нижнесантонский спонгиокомплекс.** В разрезе Чухонастовка-5 строение нижних интервалов пород нижнего сантона весьма необычно. Подошва рассматриваемых образований представлена кремнистым мергелем с тонкими прослоями кремней, с единичными мелкими фосфатными включениями. Литологический состав пород здесь отличается от распространенного в Поволжье образования «губковый» горизонт [1, 23]. Даже в рядом расположенном разрезе Каменный Брод нижнесантонский



Таблица 5. Спонгиокомплекс сеномана-турона: 1 – *Camerospingia ilovlensis* Perv., 2016. Голотип. Экз. SSU PEM № 122/6851: а – сверху, б – сбоку, в – снизу. Чухонастовка-1, верхний сеноман; 2 – *Camerospingia ilovlensis* Perv., 2016. Экз. SSU PEM № 122/6852: а – сверху, б – сбоку, в – снизу. Чухонастовка-1, верхний сеноман; 3 – *Balantionella (Balantionella) melovatkensis* Perv., 1999. Экз. SSU PEM, № 204/67-69: а – сверху, б – снизу. Меловатка-9, верхний сеноман; 4 – *Balantionella (Balantionella) melovatkensis* Perv., 1999. Экз. SSU PEM, № 122/426: сбоку. Красный Яр-1, верхний сеноман-средний турон; 5 – *Balantionella (Balantionella) melovatkensis* Perv., 1999. Экз. SSU PEM, № 204/69: фрагмент сателлита: а – сверху, б – снизу, в – сбоку. Меловатка-9, верхний сеноман; 6 – *Porosphaera* sp. Экз. SSU PEM № 34-СН/5: сверху. Чухонастовка-2, верхний турон; 7 – *Porosphaera* sp. Экз. СГУ № 34-СН/3: сверху. Чухонастовка-2, верхний турон; 8 – *Porosphaera* sp. Экз. SSU PEM № 34-СН/6: внутренняя часть скелета. Чухонастовка-2, верхний турон; 9 – *Porosphaera* sp. Экз. SSU PEM № 34-СН/1: сверху. Чухонастовка-2, верхний турон; 10 – *Balantionella (Lobatiscyphia) ingenita* Perv., 2018. Экз. SSU PEM, № 122/3000: а-б – сбоку, с противоположных сторон. Меловатка-7, верхний сеноман; 11 – *Botryosella tuberculosa* Perv., 2023. Паратип. Экз. SSU PEM, № 122/315: а-б – сбоку, со смежных сторон. Меловатка-9, верхний сеноман; 12 – *Botryosella tuberculosa* Perv., 2023. Голотип. Экз. SSU PEM, № 122/5037: а-б – сбоку, со смежных сторон. Меловатка-9, верхний сеноман; 13 – *Plocoscyphia (Paraplocia)* sp. Экз. SSU PEM № 122/5038: а-б – сбоку, со смежных сторон, в – сверху. Меловатка-1, верхний сеноман-средний турон; 14 – *Plocoscyphia (Paraplocia)* sp. Экз. SSU PEM № 122/5039: а-б – сбоку, со смежных сторон, в – сверху. Меловатка-1, верхний сеноман – средний турон. Примечание. Длина масштабной линейки 10 мм. Скелеты губок *Porosphaera* происходят из микрофаунистических проб

«губковый» горизонт представлен типичным для юго-западного свода Ульяновско-Саратовского прогиба скоплением фосфоритовых включений, представляющих собой окатанные фрагменты скелетов кремневых губок.

Рассеянные изолированные спикулы кремневых губок с несвязанной спикульной решеткой (отряд *Lyssacinosa*), вероятно, обитавших на более значительных глубинах, в сравнении со многими гексактинеллидами и демоспонгиями, после гибели беспозвоночных послужили основой формирования илов, обогащенных кремнеземом. Фрагменты и частично выполненные кремнеземом крупные скелеты гексактинеллид рассеяны в интервале 1–1.5 м от подошвы сантонских образований. В средней и верхней части этого интервала найдены определяемые губки: *Ventriculites cribrosus* (Phillips), ? *Etheridgia* sp., *Plocoscyphia* sp. (*Lychniscosa*); *Leptophragmidae* gen. ind., *Guettardiscyphia* sp. (фрагмент лопасти высотой более 100 мм), ? *Leptophragma* sp., ? *Zittelispongia* sp. (*Hexactinosa*) Эти представители гексактинеллид известны из отложений среднего коньяка-нижнего сантона Поволжья [24, 25].

В порошках, полученных при подготовке микрофаунистических проб, отобранных на изученных разрезах с интервалом 0.5–1 м, почти по всему интервалу туронских отложений установлены мелкие сферические известковые спикульные губки *Porosphaera* [26], до пяти экземпляров в пробе, диаметром 2–5 мм (см. табл. 3, фиг. 6–9). Скелеты с корродированной дермальной поверхностью, некоторые фрагментированы, что, возможно, обусловлено технологией пробоподготовки. Ранее на территории Поволжья находки этих губок не были известны из пород турона. При поверхностных сборах в верхней части слоя 8 (Чухонастовка-2) найдено несколько сферических форм, диаметром 5–6 мм, изначально принятые за известковые губки *Porosphaera*. Рассмотрение этих окаменелостей показало, что их внешняя поверхность гладкая и дермальные спикулы отсутствуют. Изготовленные шлифы и шлифы позволили проследить радиально-лучистое строение этих образований арагонитового состава. Хорошо прослеживаются концентрические слои, которые рассматриваются как зоны роста с локальными полостями или нарушениями роста, некоторая секторальность, неравномерность в формировании слоев. Предполагаем, что это мелкоразмерные онколиты, вероятно, агглютинированного происхождения. Присутствие немногочисленных онколитов отнюдь не свидетельствует об мелководных условиях седиментации, поскольку литологические и биоценотические признаки указывают обратное. Можно заключить, как и во многих случаях формирования окатышей по иловым пленкам на фосфатном цементе, что в некоторые моменты времени поверхность осадка оказывалась подвижной, а это



способствовало формированию биогенных и терригенных окатышей.

**Брахиоподы** (табл. 6) В разрезе Чухонастовка-2 собрано 105 экземпляров плеченюгих и это преимущественно целые раковины хорошей сохранности с сомкнутыми створками. Доминируют представители *Gyrosoria* (около 70%), а также *Orbirhynchia* и *Bisulcina* (20%). Среди макроразмерных форм установлены формы: *Kingena ex gr. lima* (Defrance), *Kingena sp.*, *Gibbithyris cf. semiglobosa* (Sowerby), *Concinnithyris sp.*, *Orbirhynchia orbignyi* (Pettitt), *Orbirhynchia dispansa* Pettitt. Мелкоразмерные брахиоподы представлены *Gyrosoria lata* (Etheridge) и *Bisulcina chrysalis* (Schlotheim). Беззамковые брахиоподы известны по фрагменту pedalной створки *Ancistrocrania sp.*

Комплексы брахиопод из этого разреза характеризуют туронский комплекс. Вид *Gyrosoria lata* (Etheridge) известен из среднего и верхнего турона Западной Европы, нижней части верхнего турона Донбасса, Русской плиты, Крыма, Северного Кавказа, Мангышлака, Приуралья, Устюрта и Копетдага [27, 28]. Вид *Orbirhynchia orbignyi* (Pettitt) упоминается из верхней части нижнего турона (зона *Mutiloides labiatus*) Англо-Парижского бассейна [29], в верхнем туроне Донбасса и Русской плиты [28, 3]. Представители других групп брахиопод рассматриваются как транзитные.

В местонахождении Чухонастовка-1 найдено 4 экземпляра брахиопод. Беззамковые брахиоподы представлены единичным фрагментом створки *Lingula sp.* Представители ринхонеллидных брахиопод установлены по единственному фосфатизированному ядру, найденному в осыпи. По своему очертанию, а также наличию грубых немногочисленных ребер ядро сходно с *Orbirhynchia mantelliana*, широкое распространение этого вида отмечено в верхнем сеномане Донбасса, Волино-Подольской плиты и Западно-Европейского региона [27]. Особого внимания заслуживает отлично сохранившаяся раковина *Ornatothyris sp.*, встреченная выше образца 1/2, что указывает первичность захоронения фоссилии при минимальном ее посмертном переносе. По внешним признакам раковина схожа с *Ornatothyris Sahnii*, однако имеет не типичные для рода небольшие размеры и менее загнутую макушку. Представители *Ornatothyris* широко известны из сеноманских отложений Англии, Франции, Польши, Швейцарии [31] и нижнего турона Донбасса и Англии [27]. Находки *Ornatothyris* и других брахиопод из нижнетуронских отложений Поволжья установлены впервые.

**Дискуссия.** Чухонастовские разрезы приурочены к северо-восточной части Ольховской впадины и характеризуются значительной стратиграфической полнотой отдельных интервалов туронских-нижнесантонских отложений. Здесь установлены фораминиферовые подзоны LC

3a-3b (нижний турон) и LC 7 (средний коньяк), которые ранее были прослежены лишь в разрезах Меловатка и Озерки [2, 3, 7, 22]. Предполагается, по комплексу кремневых губок, и присутствие пород верхнего сеномана небольшой мощности. К тому же литологический состав пород нижнего сантона свидетельствует об отличающихся глубокowodностью условиях осадконакопления в сравнении с синхронными образованиями в разрезах Ольховской и Терсинской впадин. При этом общая мощность туронских-коньякских пород заметно меньше, чем в разрезах Каменный Брод (Ольховская впадина) и Мирошники (Терсинская впадина) (рис. 3). Это объясняется двумя обстоятельствами. Чухонастовские разрезы приурочены к северо-восточному крылу Ольховской впадины, а разрез Каменный Брод ближе к своду этой структуры. Кроме того, разрез Чухонастовка – сводный, наиболее значительный перерыв в последовательном прослеживании разреза предполагается между слоем 7 (Чухонастовка-2) и слоем 8 (Чухонастовка-5), что связывается с погружением слоев в юго-западном направлении.

В разрезах Чухонастовки, в пограничных туронских-коньякских интервалах, удалось выделить детальные подзоны по бентосным фораминиферам: LC6a (верхи верхнего турона) и LC6b (низы нижнего коньяка) [3, 24, 25]. Эти биостратиграфические подразделения, с разной полнотой и вариациями мощности, прослежены в разрезах Каменный Брод, Мирошники и Меловатка-1 (см. рис. 3). Внутриформационное несогласие прослежено в интервале подзон LC5b-с во всех представленных разрезах (см. рис. 3), что подтверждает региональный масштаб этого hiatus.

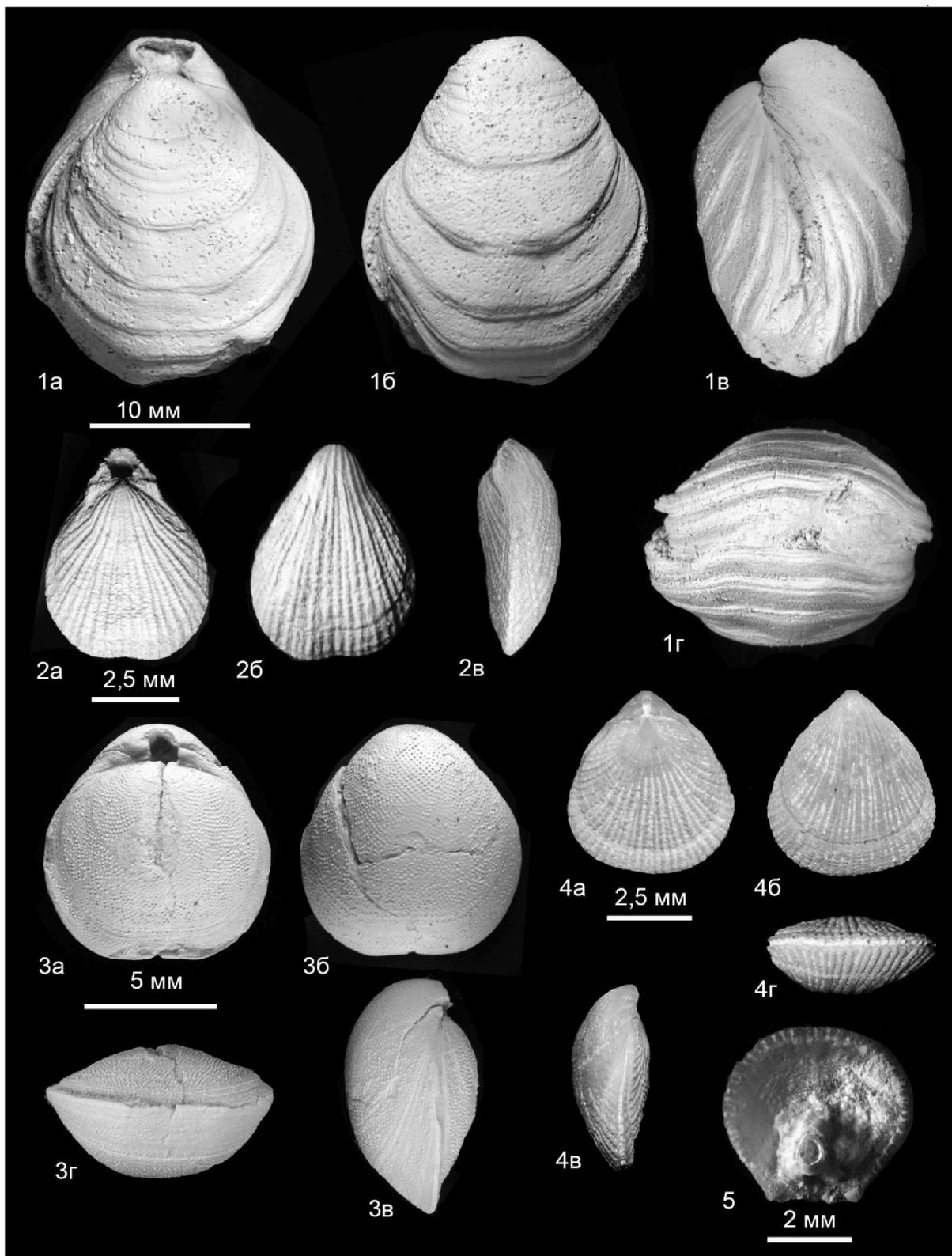
С учетом предсантонского эрозионного среза и незначительной детальности биостратиграфического расчленения нижнесантонского интервала можно предположить, что Ольховская впадин в основном формировалась в среднем коньяке, а Терсинская впадина активно развивалась в позднем туроне-раннем коньяке. На западном крыле и в своде Жирновской брахиантиклинали северная часть Доно-Медведицких дислокаций, породы коньяка и верхнего турона размыты до начала раннесантонского осадконакопления (см. рис. 3).

Продвижение водных масс в туронское – раннесантонское время носило пульсационный характер, что, отчасти, обусловлено существовавшим структурным планом и локальными

→  
Таблица 6. Брахиоподы: 1 – *Ornatothyris sp.* Экз. SSU IEI № 251/22-01: а – со стороны брахиальной створки, б – со стороны pedalной створки, в – сбоку, г – со стороны лобного края. Чухонастовка-1; 2 – *Bisulcina chrysalis* (Schlotheim), молодая особь. Экз. SSU IEI, № 251/21-23: а – со стороны брахиальной створки, б – со стороны pedalной створки, в – сбоку, г – со стороны лобного края. Чухонастовка-2; 3 – *Kingena ex gr.*



Таблица 6



*lima* (Defrance). Экз. SSU IEI № 251/21-45: а – со стороны брахиальной створки, б – со стороны педальной створки, в – сбоку, г – со стороны лобного края. Чухонастовка-2, средний-верхний турон; 4 – *Gyrosoria lata* (Etheridge). Экз. SSU IEI № 251/21-05: а – со стороны брахиальной створки, б – со стороны педальной створки, в – сбоку, г – со стороны лобного края. Чухонастовка-2; 5 – *Gyrosoria lata* (Etheridge), с сохранившейся петлей брахидия. Экз. SSU IEI № 251/21-09. Чухонастовка-2, средний-верхний турон. Примечание. Поверхность раковин (фиг. 1–4) покрыта слоем хлорида аммония; 1 – нижний турон; 2–5 – средний-верхний турон





эпизодическими геодинамическими подвижками. Этим объясняется проявление в рассматриваемом интервале региональных и локальных несогласий в основании подзон LC4, LC6at, LC6ak и LC7 (Каменный Брод). Несогласия в основании туронских и сантонских образований явные региональные и в пределах положительных структур угловые.

Интервалы отложений турона-коньяка, расположенные на юго-западном своде Ульяновско-Саратовского прогиба (Каменный Брод, Мирошники, Чухонастовка), отличаются от синхронных образований северо-восточного свода этого прогиба большей стратиграфической полнотой и мощностью карбонатных и карбонатно-кремнистых пород [6, 24, 25, 32].

### Выводы

Чухонастовка-1 – это один из трех разрезов в регионе, где по бентосным фораминиферам и белемнитам показано присутствие нижнетуронских отложений [2, 7]. Уникальность разреза Чухонастовка-5 определяется литологическим составом стратиграфически наиболее полного интервала пород нижнего сантона. Здесь образования, синхронные «губковому» горизонту Поволжья, представлены кремнистыми мергелями с линзами кремней. Образование кремней связывается с перераспределением кремнезема от растворившихся изолированных кремневых спикул и от рассеянных скелетов гексактинеллид без следов фосфатизации.

Относительная целостность и последовательность стратиграфических интервалов отложений турона-нижнего сантона и особенности их литологического состава в разрезе Чухонастовка позволяют предположить следующее. В раннетуронское и раннесантонское время рассматриваемая территория представляла собой один из наиболее погруженных участков бассейна, по которому водные массы проникали из восточной части Прикаспийской провинции на запад, в современную Ольховскую впадину и далее продвигались по субмеридианальным прогибам в северном направлении. В настоящее время сопряжение Ольховской впадины и восточного борта Прикаспийской впадины не прослеживается. На рубеже миоцена и плиоцена северо-восточное крыло Ольховской впадины было ограничено формирующимся локальным Чухонастовским поднятием и системой субмеридиональных Балыклейских грабенов.

Своеобразный литологический состав нижних интервалов сантонских образований, не отмеченный ранее на территории Правобережного Поволжья, свидетельствует об актуальности детального изучения фациального строения базальных интервалов пород при их сопоставлении по серии разрезов и при палеоструктурных реконструкциях [1, 23].

Исследование комплексов БФ позволило проследить ранее установленные в Поволжье подзоны LC6at и LC6ak [3], что дало возможность наметить в «немой» карбонатной толще разреза Чухонастовка границу туронского и коньякского ярусов. Видовой состав комплексов фораминифер характерен для отложений Русской плиты. Выделение из порошков микрофаунистических проб, отобранных по всему разрезу туронских-сантонских отложений, микро- и мелкоразмерных фоссилий способствовало расширению сведений о составе морской биоты и разработке зональных схем по ранее малоизученным группам беспозвоночных [33–34].

В настоящее время на территории Русской плиты находки иглокожих наиболее полно характеризуют интервал туронских-коньякских пород в разрезе Чухонастовка-2. Здесь установлены наибольшие частоты встречаемости и значительное число выделенных видов. Из этого разреза происходит много таксонов, которые впервые установлены в Поволжье, для некоторых расширены не только палеогеографические ареалы, но и стратиграфические диапазоны распространения. Массовые сборы фоссилий делают разрез Чухонастовка-2 уникальным местонахождением туронских-коньякских иглокожих в регионе.

### Библиографический список

1. Первушов Е. М., Ермохина Л. И., Шелепов Д. А., Зозырев Н. Ю. Структурный план Правобережного Поволжья в позднемерловое и в раннепалеоценовое время // Геологические науки – 2023 : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) (г. Саратов, 8 декабря 2023 г.). Саратов : Изд-во «Техно-Декор», 2023. С. 64–68.
2. Первушов Е. М., Рябов И. П., Сельцер В. Б., Валащик И., Калякин Е. А., Гужикова А. А., Ильинский Е. И., Худяков Д. В. Верхнемеловые отложения Вольской структурной зоны Восточно-Европейской платформы: турон–нижний кампан разреза Коммунар. Ст. 1. Описание разреза, бентосные фораминиферы, магнитостратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2022. Т. 30, № 2. С. 101–124. <https://doi.org/10.31857/S0869592X22020041>, EDN: ONZBLG
3. Рябов И. П. Бентосные фораминиферы турона-коньяка Правобережного Поволжья : дис. ... канд. геол.-минерал. наук. М., 2023. 198 с. EDN: ETQTVR
4. Беньямовский В. Н. Схема инфразонального расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Ст. 1. Сенман-коньяк // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008. Т. 16, № 3. С. 36–46.
5. Беньямовский В. Н. Схема инфразонального расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Ст. 2. Сантон-маастрихт // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008. Т. 16, № 3. С. 62–74.
6. Pervushov E. M., Ryabov I. P., Guzhikova A. Yu., Vishnevskaya V. S., Kopaevich L. F., Guzhikova A. A.,



- Kalyakin E. A., Fomin V. A., Sel'tser V. B., Il'inskii E. I., Mirantsev G. V., Proshina P. A. Turonian–Coniacian Deposits of the Kamennyi Brod-1 Section (Southern Ulyanovsk-Saratov Trough) // *Stratigraphy and Geological Correlation*. 2019. Vol. 27, iss. 7. P. 804–839. <https://doi.org/10.1134/S0869593819070025>, EDN: SOZEYG
7. Первушов Е. М., Рябов И. П., Сельцер В. Б., Валацук И., Калякин Е. А., Гужикова А. А., Ильинский Е. И., Худяков Д. В. Верхнемеловые отложения вольской структурной зоны (турон–нижний кампан разреза Коммунар). Ст. 2. Макрофаунистическая характеристика, выводы // *Стратиграфия. Геол. корреляция*. 2022. Т. 30, № 3. С. 1–28. <https://doi.org/10.1134/S0869593822020046>, EDN: TXHQDI
  8. Lach R., Salamon M. A. Late Cretaceous crinoids (Echinodermata) from the southwestern margin of the Holy Cross Mts. (southern Poland) and phylogenetic relationships among bourgueticrinids // *Pal. Z.* 2016. Vol. 90, № 3. P. 503–520.
  9. Кликушин В. Г. Морские лилии из верхнемеловых отложений СССР // *Бюл. МОИП. Отд. геол.* 1980. Т. 55, № 5. С. 80–84.
  10. Кликушин В. Г. О поздне меловых морских лилиях Мангышлака // *Палеонтол. журн.* 1982. Т. 4. С. 98–103.
  11. Jagt J. W. M. Late Cretaceous-Early Palaeogene echinoderms and the K/T boundary in the southeast Netherlands and northeast Belgium. Part 2: Crinoids // *Scripta Geologica*. 1999. № 116. P. 59–255.
  12. *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part E. Echinodermata 2, Revised. Crinoidea* / ed. P. A. Selden. The University of Kansas Paleontological Institute, 2011. Vol. 3. 261 p.
  13. Storc R., Zitt J. Late Turonian ophiuroids (Echinodermata) from the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic // *Bull. Geosci.* 2008. Vol. 83. P. 123–140.
  14. Jagt J. W. M. Late Cretaceous-Early Palaeogene echinoderms and the K/T boundary in the southeast Netherlands and northeast Belgium. Part 3: Ophiuroids // *Scripta Geologica*. 2000. № 121. P. 1–179.
  15. Smith A. B., Wright C. W. British Cretaceous echinoids. Part 4. Stirodonta 3 and Camarodonta // *Monograph of the Palaeontographical Society*. London, 1996. Vol. 150 (602). P. 286–341.
  16. Smith A. B., Wright C. W. British Cretaceous echinoids. Part 1. Introduction and Cidaroida // *Monograph of the Palaeontographical Society*. London, 1989. Vol. 141 (578). P. 1–101.
  17. Первушов Е. М., Иванов А. В., Попов Е. В. Средне- и поздне меловая биота юго-востока Европейской палеобиогеографической области // *Палеонтол. журн.* 1997. № 3. С. 1–7.
  18. Первушов Е. М. Морфогенезы поздне меловых Guettardiscyphia (Porifera, Hexactinellida) // *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле*. 2016. Т. 16, вып. 2. С. 109–116. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2016-16-2-109-116>, EDN: WDCVZV
  19. Первушов Е. М. Представители рода Camerospongia (Porifera, Hexactinellida) из сеномана Поволжья // *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле*. 2016. Т. 16, вып. 4. С. 253–258. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2016-16-4-253-258>, EDN: ХТКВЕН
  20. Первушов Е. М. Род Balantionella Schrammen, 1902 (Porifera, Hexactinellida) // *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле*. 2018. Т. 18, вып. 2. С. 122–134. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2018-18-2-122-134>, EDN: XPILZB
  21. Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Фомин В. А., Рябов И. П., Ильинский Е. И., Гужикова А. А., Бирюков А. В., Суринский А. М. Комплексное био- и магнитостратиграфическое изучение разрезов «Озерки» (верхний мел, Саратовское правобережье). Ст. 1. Характеристика разрезов, результаты петромагнитных и магнито-минералогических исследований // *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле*. 2017. Т. 17, вып. 2. С. 105–116. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2017-17-2-105-116>, EDN: YLXZKV
  22. Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Фомин В. А., Рябов И. П., Ильинский Е. И., Гужикова А. А., Бирюков А. В., Суринский А. М. Комплексное био- и магнитостратиграфическое изучение разрезов «Озерки» (верхний мел, Саратовское правобережье). Ст. 2. Характеристика ориктокомплексов и биостратиграфия // *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле*. 2017. Т. 17, вып. 3. С. 182–199. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2017-17-3-182-199>, EDN: ZDNKUD
  23. Первушов Е. М. Геохронология и структура «сантонского» «губкового» горизонта в пределах правобережного Поволжья // *Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии* : сб. науч. тр. / под ред. Е. Ю. Барабашкина. Симферополь : Изд-во Черноморпресс, 2016. С. 205–207.
  24. Первушов Е. М., Рябов И. П., Гужиков А. Ю., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Фомин В. А. Результаты комплексных стратиграфических исследований турона-коньяка Поволжья // *Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии* : материалы XI Всерос. совещ. (г. Томск, 19–24 сентября 2022 г.) / ред. Е. Ю. Барабашкин. Томск : Изд-во Томского ун-та, 2022. С. 200–203.
  25. Первушов Е. М., Рябов И. П., Калякин Е. А., Сельцер В. Б. Биостратиграфия туронских – коньякских отложений Ульяновско-Саратовского прогиба // *Вопросы палеонтологии и региональной стратиграфии фанерозоя европейской части России* : Всерос. науч.-практ. конф. (г. Ульяновск, 22–25 сентября 2023 г.) : сб. науч. тр. / ред. В. П. Морозов, М. А. Рогов, Н. Г. Зверьков. Ундоры : Изд-во Ундор. палеонтол. музея им. С. Е. Бирюкова, 2023. С. 147–150.
  26. Первушов Е. М., Худяков Д. В. Поздне меловые известковые губки юго-востока Восточно-Европейской платформы // *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле*. 2020. Т. 20,



- вып. 3. С. 184–191. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2020-20-3-184-191>, EDN: ZRDBDO
27. Кац Ю. И. Тип Brachiopoda // Атлас верхнемеловой фауны Донбасса. М. : Недра, 1974. С. 240–275.
28. Sklenar J., Simon E. Brachiopod Gyrosoria Cooper, 1973 – a comparative palaeoecological, stratigraphical and taxonomical study // Bull. Geosci. 2009. Vol. 84, № 3. P. 437–464.
29. Pettitt N. E. A Monograph of the Rhynchonellidae of the British Chalk. Part 1 / Palaeontographical Society. London, 1950. Vol. 103, № 2. P. 1–26.
30. Нехрикова Н. И Тип Brachiopoda // Атлас беспозвоночных позднемеловых морей Прикаспийской впадины. М. : Наука, 1982. С. 26–49.
31. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda, Revised. Rhynchonelliformea / ed. R. L. Kaesler. The University of Kansas Paleontological Institute. 2006. Vol. 5. 677 p.
32. Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Ильинский Е. И., Рябов И. П. Туронские – коньякские отложения юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба // Известия вузов. Геология и разведка. 2019. № 5. С. 10–27. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2019-5-10-27>, EDN: ILHSCY
33. Pervushov E. M., Ryabov I. P., Guzhikov A. Yu., Seltser V. B., Kalyakin E. A., Fomin V. A. Bio-Magnetostratigraphy of the Turonian–Coniacian Deposits of the Lower Bannovka Section, South-East of the Russian Plate // Stratigraphy and Geological Correlation. 2023. Vol. 31. Suppl. 1. P. S52–S85. <https://doi.org/10.1134/S0869593824010052>
34. Коромылова А. В., Первушов Е. М. Мшанки верхнего турона Волгоградской области, Нижнее Поволжье // Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития : материалы LXVIII сессии Палеонтол. о-ва при РАН. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2022. С. 72–73.
35. Гужиков А. А., Первушов Е. М., Рябов И. П., Фомин В. А. Магнитозона обратной полярности в туроне–коньяке северного окончания Доно-Медведицких дислокаций // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 20, вып. 4. С. 262–277. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2020-20-4-262-277>

Поступила в редакцию 03.04.2024; одобрена после рецензирования 19.04.2024; принята к публикации 08.08.2024; опубликована 30.09.2024

The article was submitted 03.04.2024; approved after reviewing 19.04.2024; accepted for publication 08.08.2024; published 30.09.2024