

УДК 563.12+565.33/551.762.23]

О БИОСТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО–СРЕДНЕГО КЕЛЛОВЕЯ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ ПО МИКРОФАУНЕ

© 2022 г. Л. А. Глинских¹, *, Е. М. Тесакова^{2, 3}, В. Б. Сельцер⁴

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

²Геологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

³Геологический институт РАН, Москва, Россия

⁴Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

*e-mail: glor@mail.ru

Поступила в редакцию 27.05.2021 г.

После доработки 22.08.2021 г.

Принята к публикации 25.10.2021 г.

Приведены результаты микропалеонтологического анализа разреза ТЭЦ-5 (г. Саратов), который является одним из важнейших для стратиграфии нижнего келловоя–низов среднего келловоя в Поволжье. Установлены систематический состав и распределение в разрезе фораминифер и остракод. Уточнен объем биостратиграфических подразделений по микрофауне, а также проведено их сопоставление со шкалой по аммонитам. В разрезе установлены две фораминиферные зоны Восточно-Европейской платформы: *Narphragmoides infracallovienensis*–*Guttulina tatarensis* и *Lenticulina cultratiformis*–*Lenticulina pseudocrassa*. Обосновано, что стратиграфический объем зоны *Lenticulina cultratiformis*–*Lenticulina pseudocrassa* не ограничен средним келловеем, как считалось ранее, а включает также верхнюю часть нижнего келловоя (в объеме аммонитовых зон *Koenigi* (верхняя часть) и *Calloviense*). По результатам анализа распределения остракод установлено два биостратона: зона *Acantocythere milanovskyi*–*Procytheridea cinicinnusa*, сопоставляемая с нижнекелловейской аммонитовой зоной *Subpatruus* (с нижней частью биогоризонта *Ch. saratovensis*), и слои с *Praeschuleridea wartae*–*Pleurocythere kurskensis*, охватывающие верхи аммонитовой зоны *Subpatruus* с верхней частью биогоризонта *Ch. saratovensis*, зоны *Koenigi* и *Calloviense* нижнего келловоя и нижнюю часть зоны *Jason* среднего келловоя. Приведены изображения характерных форм.

Ключевые слова: фораминиферы, остракоды, биостратиграфия, средняя юра, келловей, Саратовское Поволжье

DOI: 10.31857/S0869592X22020028

ВВЕДЕНИЕ

Микрофауна келловоя Поволжья изучается с 1930-х гг. (Мятлюк, 1939, 1961; Даин, 1948, 1961; Быкова, 1948; Любимова, 1955; Хабарова, 1959, 1961; Тесакова, Сельцер, 2013; Устинова, Тесакова, 2015 и др.). Так, Л.Г. Даин (1948) наметила схему расчленения юрских отложений, в том числе келловоя, Саратовской области по фораминиферам, выделила слои с характерными комплексами, которые позднее составили основу зонального расчленения келловоя по фораминиферам не только Ульяновско-Саратовского прогиба (Биостратиграфия..., 1982), но и в целом центральных и южных районов Восточно-Европейской платформы (ВЕП) (Практическое..., 1991; Унифицированная..., 1993, 2012). Как известно, в лектостратотипе фораминиферных зон келловоя – в Малиновом овраге у с. Хлебновка Саратовской области – границы фораминиферных биостратонов совмещены с гра-

ницами подъярусов и аммонитовых зон (Биостратиграфия..., 1982; Практическое..., 1991). Так, фораминиферная зона *Lenticulina cultratiformis*–*Lenticulina pseudocrassa*, нижняя граница которой устанавливается по появлению зонального комплекса, а верхняя – по исчезновению видов-индексов, рассматривается в объеме среднего келловоя. Однако в более поздней публикации по фораминиферам Малинового оврага, в которой авторы использовали новые данные по аммонитам (Репин, Рашван, 1996), нижняя граница зоны *Lenticulina cultratiformis*–*Lenticulina pseudocrassa* проводится не на границе нижнего и среднего келловоя, а внутри нижнего келловоя (Никифорова и др., 2001). Сведения о появлении в нижнем келловее Щигровского свода Воронежской антеклизы зонального комплекса биостратона *Lenticulina cultratiformis*–*Lenticulina pseudocrassa* приводились А.Г. Олферьевым с коллегами (1992).

К сожалению, эти важные данные не были учтены при уточнении зонального расчленения по фораминиферам в стратиграфических схемах 1993 и 2012 гг. (Унифицированная..., 1993, 2012), где отражены устаревшие представления об объеме зоны *L. cultriformis*–*L. pseudocrassa*. Это, в свою очередь, создает значительные трудности при возрастной интерпретации фораминиферных комплексов из пограничного интервала нижнего–среднего келловоя. Особенно остро эта проблема стоит при работе с керном, где находки аммонитов редки или отсутствуют. Например, в фатежской свите, вскрытой скважинами в Малоархангельском (Орловская обл.) и Фатежском (Курская обл.) районах, совместно с раннекеелловейскими остракодами (Tesakova, 2013) был обнаружен комплекс фораминифер (включая виды-индексы), характерный для “среднекеелловейской” зоны *L. cultriformis*–*L. pseudocrassa* (Устинова, 2017). Стратиграфический конфликт, вызванный устаревшими представлениями об объеме зоны в (Унифицированная..., 2012), не позволил М.А. Устиновой выделить эту зону в изученных скважинах, а для расчленения отложений этих скважин использовались комплексы фораминифер, предложенные в публикации А.Г. Олферьева с коллегами (1992), и на этом основании отложения отнесли к нижнему келловю.

Таким образом, назрела необходимость уточнения зонального расчленения по микрофауне, а именно изменения стратиграфического объема и положения нижней границы зоны по фораминиферам *Lenticulina cultriformis*–*Lenticulina pseudocrassa* и ее сопоставления с остракодовыми биостратонами.

ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для микропалеонтологического исследования послужила коллекция фораминифер и остракод из 24 образцов, отобранных авторами из келловейских отложений в карьере вблизи ТЭЦ-5 (51.623897° с.ш., 45.989738° в.д.) на северной окраине г. Саратова (рис. 1) во время полевых сезонов: Е.М. Тесаковой, В.Б. Сельцером – в 2011 г., Л.А. Глинских, В.Б. Сельцером в составе полевого отряда под руководством В.В. Митта (ПИН РАН, г. Москва) – в 2012 г. Разрез нижнего–среднего келловоя, вскрытый в карманообразной выемке у дороги, ведущей на территорию ТЭЦ-5, и надежно охарактеризованный аммонитами, белемнитами, двустворчатыми моллюсками, гастроподами и другой фауной, изучается В.Б. Сельцером с 1997 г., им же было сделано литологическое описание и биостратиграфическое расчленение по аммонитам (Попов и др., 2004). Позднее, в 2012–2013 гг., это обнажение было переизучено Д.Б. Гуляевым и А.П. Ипполитовым, которые предложили более

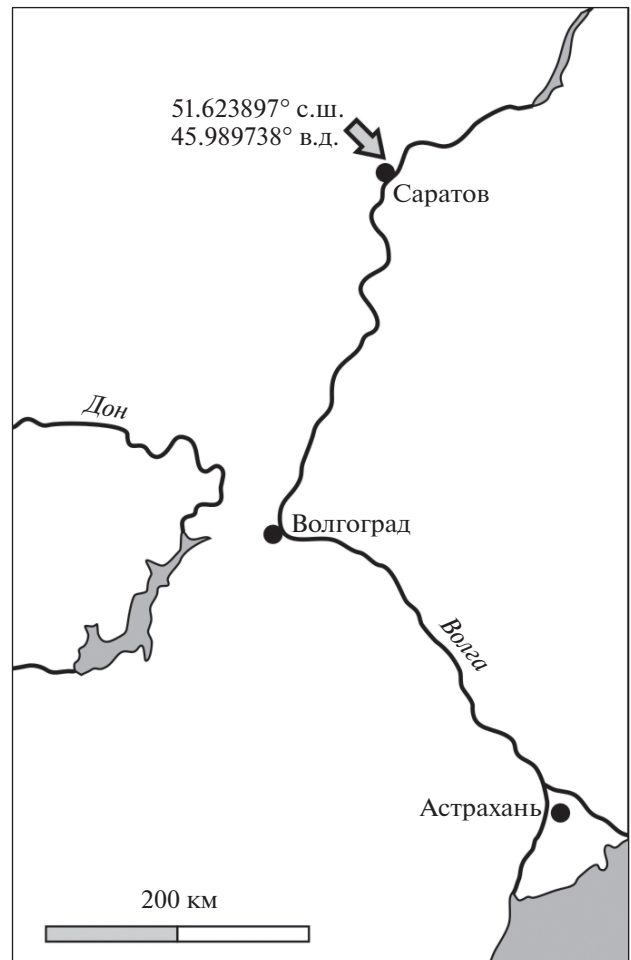


Рис. 1. Схема расположения изученного разреза келловоя ТЭЦ-5 на северной окраине г. Саратова, по (Гуляев, Ипполитов, 2013), с изменениями.

детальное расчленение по аммонитам (Гуляев, Ипполитов, 2013; Gulyaev, Ippolitov, 2021), используемое в настоящей работе.

Образцы для микрофаунистического анализа были обработаны по стандартной методике (Основы..., 1959). Пробы весом 200 г замачивали в воде на 1–2 недели, а затем дезинтегрировали простым кипячением в течение нескольких часов. После этого осадок отмывали в проточной воде через сито диаметром ячеей 56 мкм и сушили при комнатной температуре. После технической обработки образцов микрофауну отбирали из сухого осадка и изучали под стереомикроскопами Stemi 2000-C (Carl Zeiss) и Advance ICD (Bresser). Из 24 образцов фораминиферы обнаружены в 22, остракоды – в 7. Частота встречаемости каждого вида фораминифер и остракод определялась по семибальной шкале: очень редко (1–2 экземпляра), редко (3–5 экземпляров), часто (5–10 экземпляров), очень часто (11–15 экземпляров), много (первые десятки экземпляров), очень много (многие десятки экземпляров), изобилие (сотни

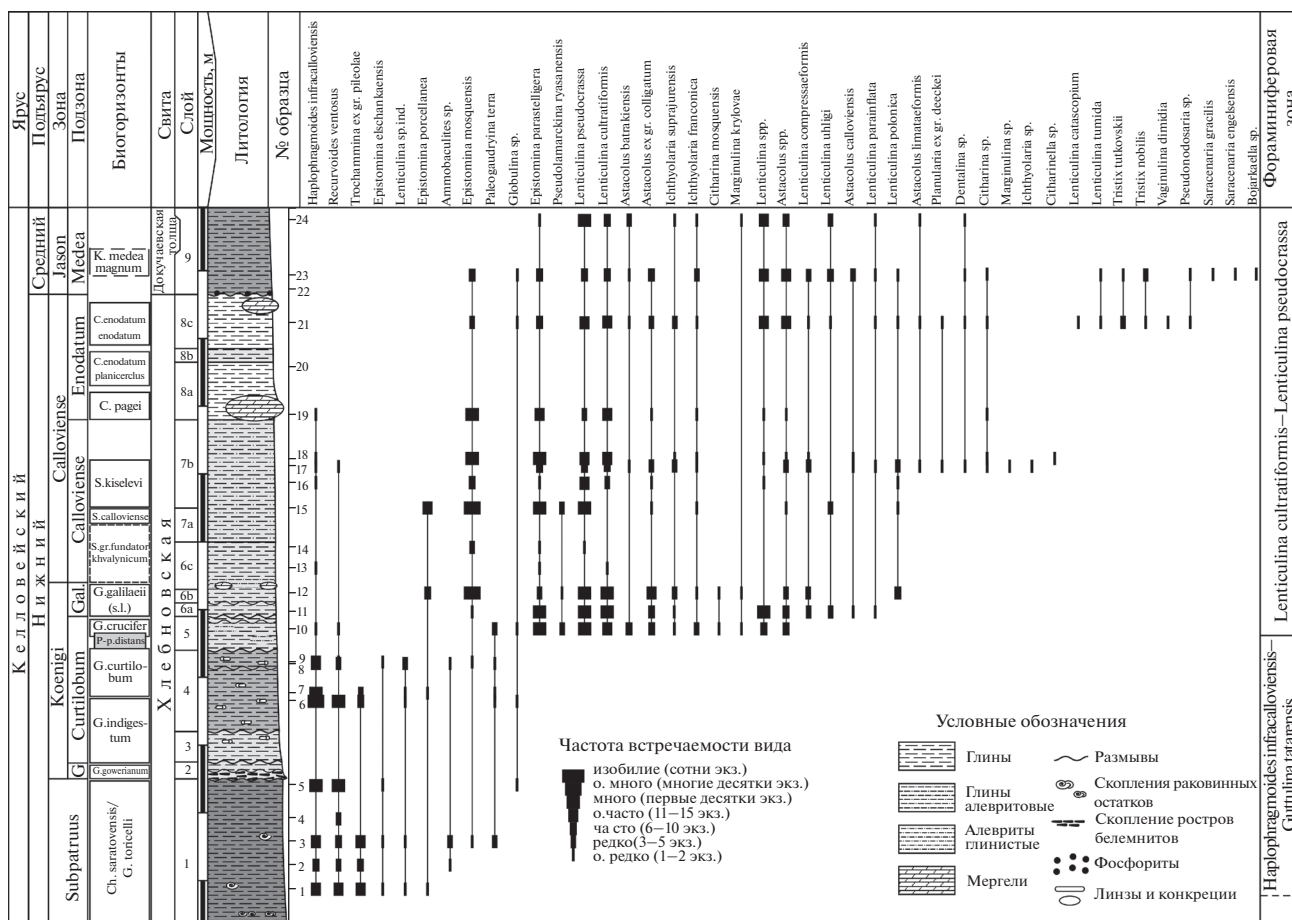


Рис. 2. Распределение фораминифер в нижнем келловее—низах среднего келловоя разреза ТЭЦ-5 на северной окраине г. Саратова. Литологическая колонка и расчленение по аммонитам по (Gulyaev, Ippolitov, 2021), с изменениями. G — подзона Gowerianum.

экземпляров) (Опорный..., 1969). Фотографирование микрофауны выполнялось с помощью сканирующих электронных микроскопов (СЭМ) в Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева (LEO-1430VP), в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (Carl Zeiss EVO 10) и в кабинете приборной аналитики Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН (TESCAN VEGA-II XMU).

Коллекции фораминифер № ИНГГ ТЭЦ-5 и остракод № ИНГГ ТЭЦ-5-О хранятся в Лаборатории микропалеонтологии ИНГГ СО РАН (г. Новосибирск); коллекция остракод № МГУ ТЭЦ-5 — на кафедре региональной геологии и истории Земли МГУ (г. Москва).

РЕЗУЛЬТАТЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Биостратиграфия по фораминиферам

В изученном разрезе нижнего—среднего келловоя определено 44 таксона. Фораминиферы

распределены по разрезу неравномерно. Наряду с многочисленными и разнообразными в таксономическом отношении комплексами в большей части проб (рис. 2), встречаются уровни, на которых микрофауна не найдена (обр. 20, 22, рис. 2) или характеризуется обедненными комплексами, представленными только агглютированными формами (обр. 4, рис. 2). Степень сохранности раковин фораминифер различная: от очень хорошей до неудовлетворительной, когда встречаются ядра секреторно-известковых фораминифер, у которых раковины полностью разрушены или сохранились лишь отдельные фрагменты (например, *Lenticulina* sp. ind., рис. 2), что обусловлено, по-видимому, степенью выветрелости вмещающих пород. По результатам анализа стратиграфического распределения фораминифер в разрезе ТЭЦ-5 установлены две последовательные фораминиферовые зоны: *Haplophragmoides infracaloviensis*—*Guttulina tatarensis* и *Lenticulina cultratifomis*—*Lenticulina pseudocrassa* (рис. 2). В нижней части разреза (слои 1–4, обр. 1–9) определен комплекс фораминифер, представленный в основном агглюти-

нированными формами, в котором преобладают виды: *Naplophragmoides infracallovienensis* Dain (табл. I, фиг. 1), *Recurvoides ventosus* (Chabarova) (табл. I, фиг. 2), *Trochammina ex gr. pileolae* Startseva (табл. I, фиг. 4). Встречены единичные представители *Ammobaculites* sp. (табл. I, фиг. 3), *Paleogaudryina terra* (E. Выкова), *Epistomina elschan-kaensis* Mjatljuk, *E. porcellanea* Brueckmann, *E. mosquensis* Uhlig (табл. I, фиг. 19), *Globulina* sp., а также ядра раковин рода *Lenticulina*. Таксономический состав комплекса указывает на фораминиферовую зону *Naplophragmoides infracallovienensis*–*Guttulina tatarensis* (верхний бат–нижний келловей) (Унифицированная..., 2012). Выше по разрезу (слои 5–9, обр. 10–24) наблюдается резкая смена комплекса: фораминиферы представлены в основном известковыми формами, за исключением малочисленных представителей *H. infracallovienensis*, *R. ventosus* и *P. terra*, встречающихся в нижней части зоны, причем численно преобладают лентиккулины. В комплекс входят виды: *Epistomina parastelligera* (Hofker), *E. mosquensis*, *E. porcellanea*, *Pseudolamarckina rjasanensis* (Uhlig) (табл. I, фиг. 18), *Lenticulina pseudocrassa* (Mjatljuk) (табл. I, фиг. 12, 13), *L. cultriformis* (Mjatljuk) (табл. I, фиг. 9–11), *L. polonica* (Wisniowski) (табл. I, фиг. 14), *L. compressaeformis* (Paalzov), *L. uhligi* (Wisniowski), *L. parainflata* Grigelis, *L. spp.*, *Astacolus batrakiensis* (Mjatljuk) (табл. I, фиг. 15), *A. ex gr. colligatum* (Brueckmann), *A. callovienensis* (Mjatljuk), *A. limataeformis* (Mitjanina), *A. spp.*, *Planularia ex gr. deekei* (Wisniowski), *Ichthyolaria suprajurensis* (Mjatljuk) (табл. I, фиг. 6), *I. franconica* (Guembel) (табл. I, фиг. 7), *I. sp.* (табл. I, фиг. 8), *Marginulina krylovae* Mjatljuk, *M. sp.*, *Citharina mosquensis* (Uhlig), *C. sp.* (табл. I, фиг. 17), *Citharinella* sp., *Dentalina* sp., *Globulina* sp. В верхней части разреза (слои 8с–9) обнаружены представители видов: *Lenticulina tumida* (Mjatljuk), *L. satascopium* (Mitjanina), *Tristix tutkovskii* Kaptarenko, *T. nobilis* Kaptarenko (табл. I, фиг. 5), *Vaginulina dimidia* Grigelis, *Saracenaria gracilis* Kosyreva in Chabarova, *S. engelsensis* Kosyreva in Chabarova (табл. I, фиг. 16), *Pseudonodosaria* sp., *Vojarakaella* sp., характерных для зоны *Lenticulina cultriformis*–*Lenticulina pseudocrassa* среднего келловей (Практическое..., 1991; Унифицированная..., 1993, 2012). Однако в данном разрезе (рис. 2) комплекс фораминифер зоны *Lenticulina cultriformis*–*Lenticulina pseudocrassa* встречается совместно с аммонитами нижнего и среднего келловей (Попов и др., 2004; Гуляев, Ипполитов, 2013; Gulyaev, Ippolitov, 2021). Таким образом, фораминиферовая зона охватывает интервал изученного разреза, отвечающий аммонитовым зонам Koenigi (биогоризонты *Crucifer* и *Galilaei* (s.l.)) и *Calloviense* нижнего келловей, а также зоне Jason среднего келловей (рис. 2). Полученные данные показывают, что нижняя граница фораминиферовой зоны *Lenticulina cultriformis*–*Lenticulina pseudocrassa* удревняется,

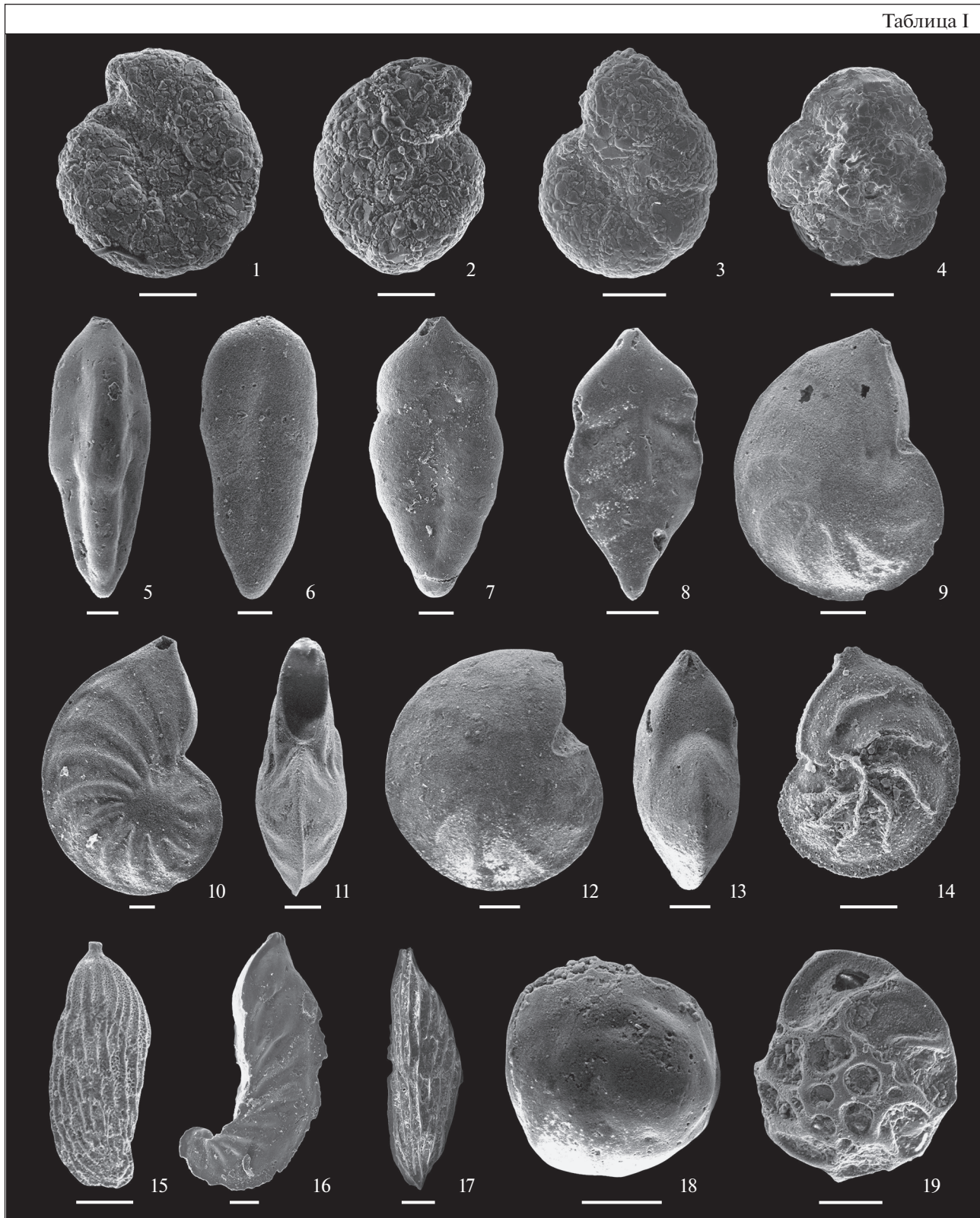
а объем ее не ограничен средним келловеем (зонами Jason, Coronatum), как считалось ранее (Биостратиграфия..., 1982; Практическое..., 1991; Унифицированная..., 1993, 2012). Полный объем вышеуказанной фораминиферовой зоны необходимо рассматривать в рамках аммонитовых зон Koenigi (верхняя часть) и *Calloviense* нижнего келловей, а также зон Jason и Coronatum среднего келловей.

Биостратиграфия по остракодам

В изученном разрезе в общей сложности определено 14 таксонов, представленных, за исключением одного вида, единично и сохранившихся лишь на отдельных уровнях (рис. 3). Столь скудный материал объясняется сильной выветрелостью пород, доступных для изучения в разрезе ТЭЦ-5, и хрупкостью остракодовых створок, предрасположенных к растворению в породах при выветривании. Распределение ракушковых по разрезу позволило выделить четыре различных комплекса, природа которых связана с палеоэкологией, поскольку в ископаемое состояние (тем более в выветрелых породах) попадают массовые таксоны, т.е. виды-доминанты, по смене которых оценивается изменение палеоусловий.

Анализ распределения остракодов по разрезу позволил установить два биостратона: остракодовую зону *Acantocythere milanovskyi*–*Procytheridea cinicinnusa* и слои с *Praeschuleridea wartae*–*Pleurocythere kurskensis* (рис. 3). В интервале разреза, датированном зоной *Subpatruus* (биогоризонтом *Ch. saratovensis*; сл. 1, обр. 4 и 5), определен комплекс остракодов, состоящий только из видов-индексов. Редкие экземпляры *Procytheridea cinicinnusa* (Mandelstam in Lyubimova) представлены лишь ядрами целых раковин, а створки не сохранились (табл. II, фиг. 1, 4). Единственная раковина *Acantocythere milanovskyi* (Lyubimova) сильно деформирована (табл. II, фиг. 14), но хорошо узнается по характерной сетчатой скульптуре. Ранее уже было показано, что оба эти вида имеют узкое стратиграфическое распространение в интервале нижнекедловейской зоны *Subpatruus* в датированных по аммонитам разрезах Бартоломеевка Саратовской обл. (Тесакова, Сельцер, 2013) и Починки Нижегородской обл. (Тесакова и др., 2020), где они и доминировали на отдельных уровнях. При этом *P. cinicinnusa* появляется в самом низу зоны, в биогоризонте *Surensis*, а *A. milanovskyi* позже, в биогоризонте *Subpatruus*. По их совместному распространению предложено установить одноименную зону, отвечающую аммонитовым биогоризонтам *Subpatruus*–*Saratovensis* (Тесакова и др., 2020). Итак, часть разреза ТЭЦ-5, включающую первый комплекс, можно отнести к остракодовой зоне *A. milanovskyi*–*P. cinicinnusa*.

Таблица I



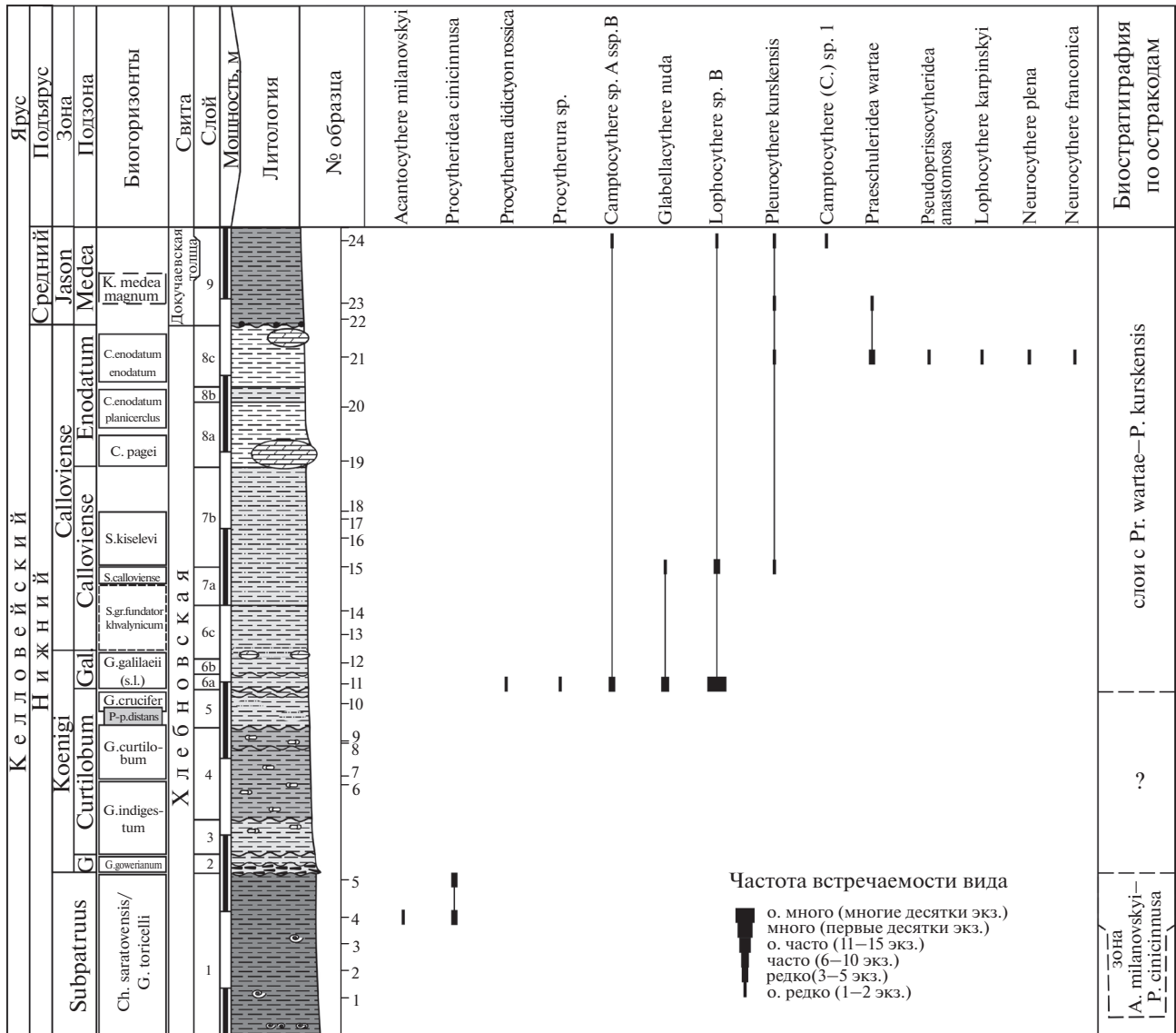


Рис. 3. Распределение остракод в нижнем келловее–низах среднего келловоя разреза ТЭЦ-5 на северной окраине г. Саратова. Литологическая колонка и расчленение по аммонитам по (Gulyaev, Ippolitov, 2021), с изменениями. Условные обозначения см. рис. 2.

Таблица I. Фораминиферы из нижнего и среднего келловоя разреза ТЭЦ-5 Саратовской обл. Фиг. 1, 2 – из зоны Koenigi, подзоны Curtilobum, биогоризонта G. indigestum, обр. 6; фиг. 3 – из зоны Koenigi, подзоны Curtilobum, биогоризонта G. curtilobum, обр. 8; фиг. 4 – из зоны Subpatruus, биогоризонта Ch. saratovensis, обр. 1; фиг. 5, 16, 17 – из зоны Jason, подзоны Medea, обр. 23; фиг. 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19 – из зоны Koenigi, подзоны Galilaei, биогоризонта G. galilaei, обр. 12; фиг. 8, 15 – из зоны Calloviense, подзоны Calloviense, биогоризонта S. kiselevi, обр. 17; фиг. 18 – из зоны Koenigi, подзоны Curtilobum, биогоризонта G. crucifer, обр. 10. Длина масштабной линейки 100 мкм.
 1 – *Narphragmoides infracallovienensis* Dain, экз. ИНГГ ТЭЦ-5-01; 2 – *Recurvoides ventosus* (Chabarova), экз. ИНГГ ТЭЦ-5-02; 3 – *Ammobaculites* sp., экз. ИНГГ ТЭЦ-5-15; 4 – *Trochammina* ex gr. *pileolae* Startseva, экз. ИНГГ ТЭЦ-5-19; 5 – *Tristix nobilis* Kaptarenko, экз. ИНГГ ТЭЦ-5-03; 6 – *Ichthyolaria suprajurensis* (Mjatluk), экз. ИНГГ ТЭЦ-5-04; 7 – *Ichthyolaria franconica* (Guembel), экз. ИНГГ ТЭЦ-5-16; 8 – *Ichthyolaria* sp., экз. ИНГГ ТЭЦ-5-05; 9–11 – *Lenticulina cultratifformis* (Mjatluk); 9 – экз. ИНГГ ТЭЦ-5-06, вид сбоку, 10 – экз. ИНГГ ТЭЦ-5-07, вид сбоку, 11 – экз. ИНГГ ТЭЦ-5-08, вид со стороны устьевой поверхности; 12, 13 – *Lenticulina pseudocrassa* (Mjatluk); 12 – экз. ИНГГ ТЭЦ-5-09, вид сбоку, 13 – экз. ИНГГ ТЭЦ-5-10, вид со стороны устьевой поверхности; 14 – *Lenticulina polonica* (Wisniowski), экз. ИНГГ ТЭЦ-5-17; 15 – *Astacolus batrakiensis* (Mjatluk), экз. ИНГГ ТЭЦ-5-11; 16 – *Saracenaria engelsensis* Kosyreva in Chabarova, экз. ИНГГ ТЭЦ-5-14; 17 – *Citharina* sp., экз. ИНГГ ТЭЦ-5-18; 18 – *Pseudolamarckina rjasanensis* (Uhlig), экз. ИНГГ ТЭЦ-5-12; 19 – *Epistomina mosquensis* Uhlig, экз. ИНГГ ТЭЦ-5-13.

Ярус	Подъярус	Зона	Зоны по фораминиферам			Зоны и слои по остракодам Тесакова, Сельтер, 2013; Тесакова и др., 2009; 2020; настоящая работа
			Биостратиграфия..., 1982; Практическое..., 1991; Унифицированная..., 1993; 2012	Никифорова и др., 2001	настоящая работа	
Келловейский	Средний	Coronatum	Lenticulina pseudocrassa— Lenticulina cultriformis	Lenticulina pseudocrassa— Lenticulina cultriformis	Lenticulina pseudocrassa— Lenticulina cultriformis	слои с Praeschuleridea wartae— Pleurocythere kurskensis
		Jason				
	Нижний	Calloviense	Haplophragmoides infracalloviensis— Guttulina tatarensis	Haplophragmoides infracalloviensis— Guttulina tatarensis	Haplophragmoides infracalloviensis— Guttulina tatarensis	Acanthocythere milanovskyi— Procytheridea cinicinnusa
		Koenigi				
	Subpatruus					

Рис. 4. Схема сопоставления биостратонов по фораминиферам и остракодам для пограничного интервала нижнего—среднего келловейского Восточно-Европейской платформы.

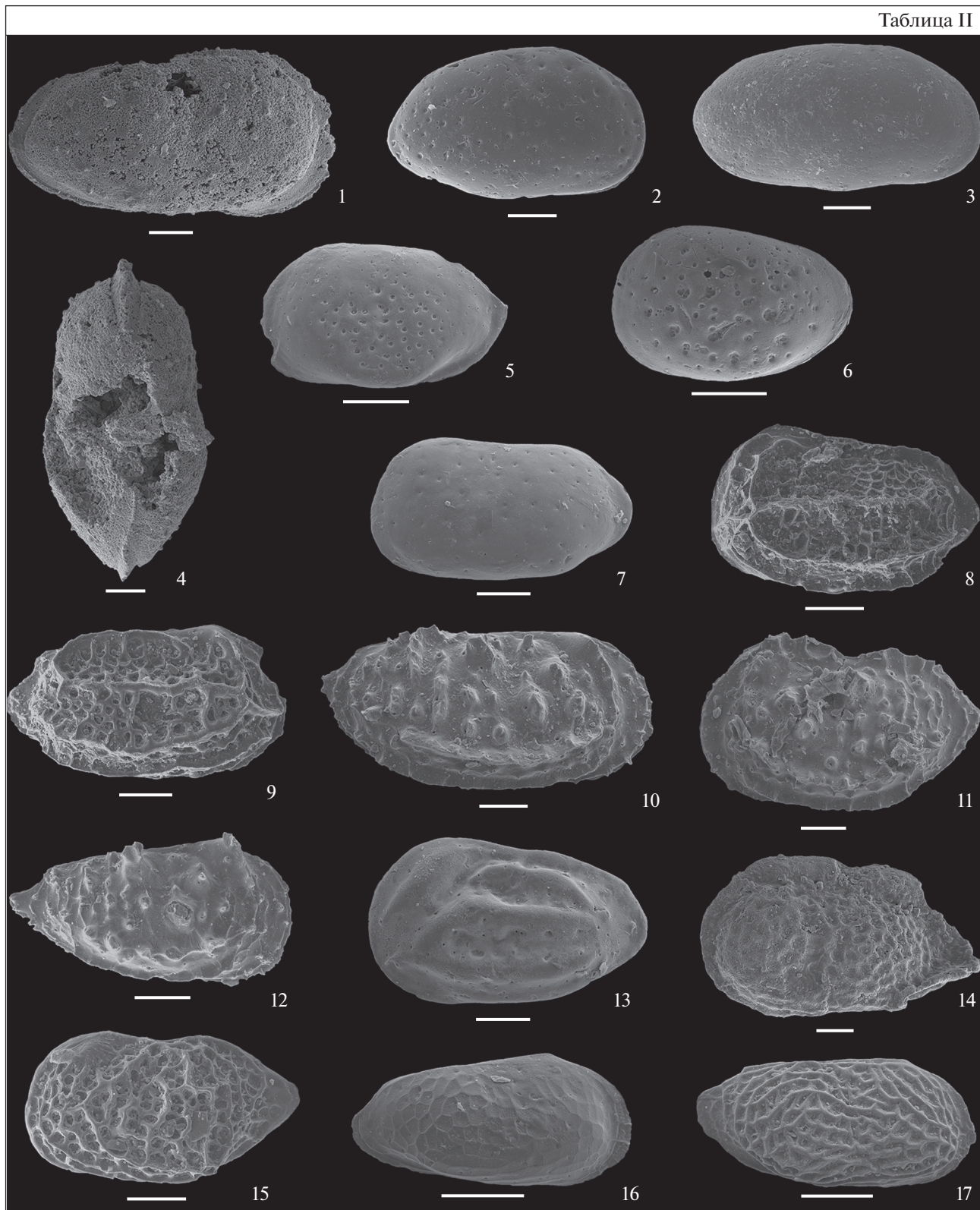
В интервале разреза, отвечающем верхней части зоны Koenigi, подзоне Galilaeii и низам одноименных зоны и подзоны Calloviense (биогоризонты *G. galilaeii* (сл. ба, обр. 11)—*S. calloviense* (сл. 7а, обр. 15)), комплекс остракод представлен совершенно иными таксонами: *Procytherura didictyon rossica* Tesakova (табл. II, фиг. 16), *P. sp.* (табл. II, фиг. 17), *Camptocythere sp. A ssp. B sensu* Tesakova, 2013 (табл. II, фиг. 5), *Glabellacythere nuda* Wienholz (табл. II, фиг. 7), *Lophocythere sp. B* (табл. II, фиг. 10, 11) и *Pleurocythere kurskensis* Tesakova (табл. II, фиг. 13). Все перечисленные таксоны характерны для остракодовых слоев с *Praeschuleridea*

wartae—Pleurocythere kurskensis, установленных по совместной встречаемости индексов в Курской области и соответствующих аммонитовой зоне *Subpatruus* и нижней части зоны Koenigi (подзоны *Gowerianus* и *Curtilobus*) (Tesakova, 2003; Тесакова и др., 2009). Следовательно, этот интервал разреза можно смело отнести к слоям с *P. wartae—P. kurskensis*, несмотря на то, что виды-индексы *P. kurskensis* и *Praeschuleridea wartae* Błaszyk (табл. II, фиг. 2, 3) встречены гораздо выше нижней границы биостратона. Более того, стратиграфическое распространение *P. kurskensis* охватывает интервал от верхов нижнекелловейской зоны *Sub-*

Таблица II. Остракоды из нижнего и среднего келловейского разреза ТЭЦ-5 Саратовской обл. Фиг. 1, 4 — из зоны *Subpatruus*, биогоризонта *Ch. saratovensis*, обр. 4; фиг. 2, 3, 8, 9, 12, 15 — из зоны *Calloviense*, подзоны *Enodatum*, биогоризонта *C. enodatum enodatum*, обр. 21; фиг. 5, 7, 16, 17 — из зоны Koenigi, подзоны *Galilaeii*, биогоризонта *G. galilaeii*, обр. 11; фиг. 6 — из зоны Jason, подзоны *Medea*, обр. 24; фиг. 10, 11 — из зоны и подзоны *Calloviense*, биогоризонта *S. kiselevi*, обр. 15; фиг. 13 — из зоны Jason, подзоны *Medea*, обр. 24; фиг. 14 — из зоны *Subpatruus*, биогоризонта *Ch. saratovensis*, обр. 4. Длина масштабной линейки 100 мкм.

1, 4 — *Procytheridea cinicinnusa* (Mandelstam in Lyubimova), экз. МГУ ТЭЦ-5-06, ядро целой раковины самки: 1 — вид справа, 4 — вид со спинной стороны; 2, 3 — *Praeschuleridea wartae* Błaszyk: 2 — экз. ИНГГ ТЭЦ-5-01, правая створка самки, 3 — экз. ИНГГ ТЭЦ-5-03, правая створка самца; 5 — *Camptocythere sp. A ssp. B sensu* Tesakova, 2013, экз. МГУ ТЭЦ-5-27, левая створка ювенильной особи; 6 — *Camptocythere (C.) sp. 1*, экз. МГУ ТЭЦ-5-17, левая створка ювенильной особи; 7 — *Glabellacythere nuda* Wienholz, экз. МГУ ТЭЦ-5-29, левая створка ювенильной особи; 8 — *Neurocythere plena* (Triebel), экз. ИНГГ ТЭЦ-5-012, левая створка самки; 9 — *Neurocythere franconica* (Triebel), экз. ИНГГ ТЭЦ-5-010, правая створка самки; 10, 11 — *Lophocythere sp. B*: 10 — экз. МГУ ТЭЦ-5-37, правая створка самца; 11 — экз. МГУ ТЭЦ-5-11, левая створка самки; 12 — *Lophocythere karpinskyi* (Mandelstam in Lyubimova), экз. ИНГГ ТЭЦ-5-09, правая створка ювенильной особи поздней стадии; 13 — *Pleurocythere kurskensis* Tesakova, экз. МГУ ТЭЦ-5-15, левая створка самки; 14 — *Acanthocythere milanovskyi* (Lyubimova), экз. МГУ ТЭЦ-5-01, ядро целой раковины самки, вид слева; 15 — *Pseudoperissocytheridea anastomosa* Whatley, Ballant et Armitage, экз. ИНГГ ТЭЦ-5-04, левая створка самки; 16 — *Procytherura didictyon rossica* Tesakova, экз. МГУ ТЭЦ-5-23, правая створка самки; 17 — *Procytherura sp.*, экз. МГУ ТЭЦ-5-22, правая створка самки.

Таблица II



patruus до среднеюрской зоны Jason (Tesakova, 2003; Тесакова и др., 2009), а *Pr. wartae* появляется и вовсе в бате (*Właszyk*, 1967). В верхней части разреза, в верхах зоны *Calloviense*, в подзоне *Enodatum*, и низах среднекелловейской зоны Jason, в подзоне *Medea* (биогоризонты *C. enodatum enodatum* и *K. medea magnum*; сл. 8с и нижняя часть сл. 9; обр. 21 и 23), совместно с транзитным *P. kurskensis* появляются и другие виды, характерные для слоев с *Pr. wartae*—*P. kurskensis*: *Pr. wartae*, *Pseudoperrissocytheridea anastomosa* Whatley, Ballent et Armitage (табл. II, фиг. 15), *Lophocythere karpinskyi* (Mandelstam in Lyubimova) (табл. II, фиг. 12), *Neurocythere plena* (Triebel) (табл. II, фиг. 8) и *N. franconica* (Triebel) (табл. II, фиг. 9). Все перечисленные виды, кроме *P. kurskensis*, имеют широкое распространение в Западной, Центральной и Восточной Европе (Triebel, 1951; Lutze, 1960; *Właszyk*, 1967; Whatley et al., 2001; Tesakova, 2003; Тесакова, Глинских, 2020 и др.), что говорит об их свободной миграции в пределах всей указанной территории. В самых верхах разреза, в низах зоны Jason в подзоне *Medea* (сл. 9, обр. 24), встречены: *Lophocythere* sp. B, *P. kurskensis*, *C. sp. A ssp. B* sensu Tesakova, 2013 и *Camptocythere* (*C.*) sp. 1 (табл. II, фиг. 6). Первые три являются фоновыми таксонами слоев с *Pr. wartae*—*P. kurskensis* и обосновывают отнесение данной части разреза к этому биостратиграфическому подразделению. Таким образом, слои с *Pr. wartae*—*P. kurskensis* охватывают интервал изученного разреза, отвечающий верхней части зоны *Koenigi*—низам зоны Jason (рис. 3).

Вопрос о проведении границы между зоной *Acantocythere milanovskyi*—*Procytheridea cinicinnusa* и слоями с *P. wartae*—*P. kurskensis* дискуссионный. Дело в том, что таксоны-индексы нижнего биостратона (зоны *A. milanovskyi*—*P. cinicinnusa*) наблюдались в разрезах Бартоломеевка и ТЭЦ-5 в нижней части биогоризонта *Saratovensis*, в то время как его верхняя часть там отсутствовала (Гуляев, Ипполитов, 2013, рис. 5; Гуляев, 2015, рис. 2; Gulyaev, Ippolitov, 2021, рис. 13), и в разрезе Починки во всех биогоризонтах зоны *Subpatruus*, включая нижнюю часть биогоризонта *Saratovensis*, при том что само присутствие последнего в этом разрезе неоднозначно (Гуляев, 2015; Тесакова и др., 2020). В том же биогоризонте, но в его верхней части (в то время как его нижняя часть отсутствовала) в разрезах Каневских дислокаций (Гуляев, Ипполитов, 2013, рис. 2; Тесакова и др., 2015, рис. 1; Gulyaev, Ippolitov, 2021, рис. 9) и Курской обл. (Тесакова и др., 2009, с. 26 и 29, рис. 2) были встречены другие виды-индексы — *Acantocythere nikitini* (Lyubimova) и *P. kurskensis*. Следует учитывать, что оба вида являются неотъемлемой частью слоев с *Pr. wartae*—*P. kurskensis*, также идентифицированных в разрезе ТЭЦ-5.

Подобное распределение во времени и пространстве видов-индексов остракод позволяет

трактовать его двояко: либо считать их стратиграфическими маркерами нижней и верхней частей биогоризонта *Saratovensis*, либо экологическими маркерами двух водных масс, одна из которых — западная (Каневские и Курские разрезы) — постепенно смещалась с запада на восток (Саратовские и Нижегородские разрезы) в течение фазы *Subpatruus*. Для однозначной интерпретации необходимо изучение остракод из полного разреза биогоризонта *Saratovensis*. Пока у автора (Е.М. Тесаковой) нет подобного материала, но литературные данные о присутствии этих взаимоисключающих пар в одних и тех же разрезах как на Украине (Пяткова, Пермякова, 1978, с. 144), так и на Самарской Луке (разрез Репьевка; Любимова, 1955, с. 125–127, табл. 1, 2, 5) позволяют склоняться все же к стратиграфической последовательности и с осторожностью предполагать проведение границы между зоной *A. milanovskyi*—*P. cinicinnusa* и слоями с *P. wartae*—*P. kurskensis* внутри биогоризонта *Saratovensis* (рис. 4; граница показана пунктиром).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования выявлен полный систематический состав комплексов фораминифер и остракод и их распределение в нижнем келловее и основании среднего келловее в разрезе ТЭЦ-5 на северной окраине г. Саратова. Полученные результаты микропалеонтологического анализа по фораминиферам и остракодам сопоставлены с данными по аммонитам (Репин, Рашван, 1996; Попов и др., 2004; Gulyaev, Ippolitov, 2021), а также с опубликованными данными по микрофауне (Олферьев и др., 1992; Никифорова и др., 2001; Устинова, 2017) и друг с другом (рис. 4). На основе анализа распространения фораминифер в изученном разрезе установлены две зоны: *Naiphragmoides infracallovienensis*—*Guttulina tatarensis* и *Lenticulina cultratiformis*—*Lenticulina pseudocrassa*; уточнен стратиграфический объем и положение нижней границы последней. Обосновано, что зона *Lenticulina cultratiformis*—*Lenticulina pseudocrassa* Восточно-Европейской платформы не ограничена только средним келловеем, как считалось ранее (Биостратиграфия..., 1982; Унифицированная..., 1993, 2012 и др.), а охватывает верхи нижнего келловее (в объеме аммонитовых зон *Koenigi* (верхняя часть) и *Calloviense*) и средний келловей (зоны Jason, *Coronatum*). И ее нижнюю границу следует проводить в верхней части зоны *Koenigi*. По распределению остракод в изученном разрезе выделено два биостратона: зона *Acantocythere milanovskyi*—*Procytheridea cinicinnusa* и слои с *Praeschuleridea wartae*—*Pleurocythere kurskensis*. Зона *A. milanovskyi*—*P. cinicinnusa* Восточно-Европейской платформы охватывает верхнюю половину нижнекелловейской зоны *Subpatruus* без терминальной части биогоризонта *Saratov-*

ensis (Тесакова, Сельцер, 2013; Тесакова и др., 2020) и соответствует средней части фораминиферовой зоны *H. infracallovienensis*–*G. tatarensis*. Слои с *Ps. wartae*–*P. kurskensis* коррелируют с терминальной частью аммонитовой зоны *Subpatruus* (терминальной частью биогоризонта *Saratovensis*) и зонами *Koenigi* и *Calloviense* нижнего келловоя, а также с нижней частью зоны *Jason* среднего келловоя (Тесакова и др., 2009, 2015); они же отвечают следующим зонам по фораминиферам: верхней части *H. infracallovienensis*–*G. tatarensis* и нижней части *L. cultriformis*–*L. pseudocrassa*.

Благодарности. Авторы глубоко признательны В.В. Митта (ПИН РАН, Москва) за организацию и проведение экспедиционных работ, Я.А. Шуруповой (МГУ, Москва) за отмывку образцов, отобранных из разреза Е.М. Тесаковой, Р.А. Ракитову (ПИН РАН, Москва) за неизменную помощь в работе на СЭМ и А.П. Ипполитову (ГИН РАН, Москва) за конструктивные замечания, улучшившие эту статью.

Источники финансирования. Работа выполнена в рамках тем госзадания №№ 0135-2019-0062 (ГИН РАН), АААА-А16-116033010096-8 (МГУ), при частичной поддержке РФФИ № 19-05-00130 и является вкладом в проект ФНИ № 0331-2019-0005.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Биостратиграфия верхнеюрских отложений СССР по фораминиферам. Вильнюс: Мокслас, 1982. 173 с.

Быкова Е.В. О значении ископаемых фораминифер для стратиграфии юрских отложений района Самарской Луки // Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. 1948. Вып. 31. С. 83–108.

Гуляев Д.Б. Стратиграфия пограничных отложений башкирского келловоя Европейской России // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. Научные материалы. Отв. ред. Захаров В.А. Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 94–101.

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П. Детальная биостратиграфия нижнего келловоя района Каневских дислокаций (Черкасская обл., Украина) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание, 23–27 сентября 2013 г., Тюмень. Научные материалы. Отв. ред. Захаров В.А. Екатеринбург: Издательский дом “ИздатНаукаСервис”, 2013. С. 65–72.

Даин Л.Г. Материалы к стратиграфии юрских отложений Саратовской области // Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. 1948. Вып. 31. С. 49–81.

Даин Л.Г. Значение фораминифер для стратиграфии восточной полосы Русской платформы // Тр. ВНИГРИ. 1961. Вып. 29. Т. 3. С. 168–176.

Любимова П.С. Остракоды мезозойских отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта // Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. 1955. Вып. 84. С. 3–190.

Мятлюк Е.В. Фораминиферы верхнеюрских и нижне-меловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта // Тр. НГРИ. Сер. А. 1939. Вып. 120. С. 1–76.

Мятлюк Е.В. Описание новых видов фораминифер верхнеюрских и меловых отложений Русской платформы // Тр. ВНИГРИ. 1961. Вып. 29. Т. 3. С. 142–164.

Никифорова Е.В., Колпенская Н.Н., Овчинникова Л.Л. Новые данные о составе микробиоты в отложениях келловейского яруса опорного разреза “Малиновый овраг” (Саратовское Поволжье) // Эволюция жизни на Земле. Материалы II Международного симпозиума, 12–15 ноября 2001 г., Томск. Отв. ред. Подобина В.М. Томск: Изд-во НТЛ, 2001. С. 291–293.

Олферьев А.Г., Меледина С.В., Азбель А.Я. Новые данные о стратиграфии келловоя Щигровского свода Воронежской антеклизы // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. Материалы чтений памяти В.Н. Сакса. Кн. 1. СПб.: ВНИИОкеангеология, 1992. С. 49–57.

Опорный разрез верхнеюрских отложений р. Хеты (Хатангская впадина). Л.: Наука, 1969. 124 с.

Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 482 с.

Попов Е.В., Сельцер В.Б., Волков А.В. О находке зубов эласмобранхий (*Chondrichthyes*, *Elasmobranchii*) в нижнем келловее Саратова // Вопросы палеонтологии и стратиграфии верхнего палеозоя и мезозоя. Саратов: Научная книга, 2004. С. 133–154.

Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Ред. Азбель А.А., Григалис А.А. Л.: Недра, 1991. 375 с.

Пяткова Д.М., Пермякова М.Н. Фораминиферы и остракоды юры Украины. Киев: Наукова думка, 1978. 288 с.

Репин Ю.С., Раишван Н.Х. Келловейские аммониты Саратовского Поволжья и Мангышлака. СПб.: НПО “Мир и семья-95”, 1996. 256 с.

Тесакова Е.М., Глинских Л.А. Келловейские остракоды Центрального Дагестана: биостратиграфия, палеоэкология и палеогеография // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 28. № 4. С. 96–110. <https://doi.org/10.31857/S0869592X20040092>

Тесакова Е.М., Сельцер В.Б. Остракоды и аммониты нижнего келловоя разреза Бартоломеевка (Саратовская обл.) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2013. Т. 88. Вып. 2. С. 50–68.

Тесакова Е.М., Стреж А.С., Гуляев Д.Б. Новые остракоды из нижнего келловоя Курской обл. // Палеонтол. журн. 2009. № 3. С. 25–36.

Тесакова Е.М., Ипполитов А.П., Гуляев Д.Б. Реконструкция по остракодам раннекеелловейских событий района Каневских дислокаций (предварительные данные) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание, 15–20 сентября 2015 г., Махачкала. Научные материалы. Отв. ред. Захаров В.А. Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 273–277.

Тесакова Е.М., Глинских Л.А., Федяевский А.Г., Мироненко А.А., Ипполитов А.П. Микрофоссилии из нижне-кеелловейской аммонитовой зоны *Subpatruus* Нижегородской области // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы VIII Все-

российского совещания с международным участием. Онлайн-конференция, 7–10 сентября 2020 г. Отв. ред. Захаров В.А. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. С. 222–230.

Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы. СПб.: ВНИГРИ, 1993. 28 л., 71 с.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы (14 листов). Объяснительная записка. М.: ПИН РАН–ВНИГНИ, 2012. 64 с.

Устинова М.А. Новые данные о фораминиферах келловей (средняя юра) пограничных районов Курской и Орловской областей // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2017. Т. 92. Вып. 5. С. 50–59.

Устинова М.А., Тесакова Е.М. Сравнительный анализ распространения раннекеелловейских фораминифер и остракод из разреза Бартоломеевка (Саратовская область) // Вестник Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2015. № 3. С. 73–84.

Хабарова Т.Н. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области // Тр. ВНИГРИ. 1959. Вып. 137. С. 461–519.

Хабарова Т.Н. О микрофауне юрских отложений Саратовской области // Тр. ВНИГРИ. 1961. Вып. 29. Т. 3. С. 177–184.

Błaszyk J. Middle Jurassic ostracods of the Czeŝochowa Region (Poland) // Acta Palaeontol. Polon. 1967. V. 12. № 1. P. 4–75.

Gulyaev D.B., Ippolitov A.P. Lower Callovian of Kanev Dislocations, Cherkassy Oblast, Ukraine: ammonites and stratigraphy // Stratigr. Geol. Correl. 2021. V. 29. № 7. P. 1–80.

Lutze G.F. Zur stratigraphie und paläontologie des Calloviens und Oxfordien in Nordwest-Deutschland // Geol. Jahr. 1960. V. 77. P. 391–532.

Tesakova E.M. Callovian and Oxfordian ostracodes from the Central Region of the Russian Plate // Paleontol. J. 2003. V. 37. Suppl. 2. P. 107–227.

Tesakova E.M. Ostracode-based reconstruction of paleodepths in the Early Callovian of the Kursk Region, Central Russia // Paleontol. J. 2013. V. 47. № 10. P. 1–16.

Triebel E. Ostracoden aus dem hoheren Dogger Deutschlands // Abh. Senck. Naturf. Ges. 1951. V. 485. P. 87–101.

Whatley R.C., Ballent S., Armitage J. Callovian Ostracoda from the Oxford Clay of Southern England // Rev. Esp. Micropaleontol. 2001. V. 33. № 2. P. 135–162.

Рецензенты В.А. Захаров, А.П. Ипполитов

On Biostratigraphy of the Lower–Middle Callovian of the Saratov Area of the Volga Region by Microfauna

L. A. Glinskikh^{a, #}, E. M. Tesakova^{b, c}, and V. B. Seltser^d

^a Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

^b Department of Geology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

^c Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

^d Saratov State University, Saratov, Russia

[#]e-mail: glor@mail.ru

The results of micropaleontological analysis of the boundary interval of the Lower–Middle Callovian in the TETS-5 section (Saratov) are presented. The taxonomic composition and distribution of foraminifera and ostracodes in the section are studied. The ranges of the biostratigraphic units by microfauna and their correlation with the ammonite scale are refined. Two foraminiferal zones of the East European Platform are established: *Haplophragmoides infracallovienensis*–*Guttulina tatarensis* and *Lenticulina cultriformis*–*Lenticulina pseudocrassa*. The volume of the foraminiferal Zone *Lenticulina cultriformis*–*Lenticulina pseudocrassa* ranges from the upper of the Lower Callovian (the upper part of the Koenigi Zone and the Calloviense Zone) to the Middle. Two biostratigraphic units by ostracodes are established: (1) the ostracod Zone *Acantocythere milanovskyi*–*Procytheridea cinicinnusa* corresponding to the Subpatruus Zone of the Lower Callovian, to the lower part of the *Ch. saratovensis* biohorizon, and (2) Beds with *Praeschuleridea wartae*–*Pleurocythere kurskensis* corresponding to the terminal part of the Subpatruus Zone (the upper part of the *Ch. saratovensis* biohorizon), Koenigi, Calloviense zones of the Lower Callovian, and the lower part of the Jason Zone of the Middle Callovian. The images of typical taxa are provided.

Keywords: foraminifera, ostracodes, biostratigraphy, Middle Jurassic, Callovian, Saratov area of the Volga region