Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

На правах рукописи

Рябов Илья Павлович

Бентосные фораминиферы турона-коньяка Правобережного Поволжья

Специальность:

1.6.2 – палеонтология и стратиграфия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель:

доктор геолого-минералогических наук

Первушов Е.М.

Саратов – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК. 11

1.1. Развитие представлений о стратиграфии туронских – коньякских отложений Правобережного Поволжья 11

1.2. История изучения позднемеловых бентосных фораминифер турона - коньяка Поволжья 18

1.3. Развитие взглядов на деление верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы по бентосным фораминиферам 22

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 26

2.1. Полевой материал 26

2.2. Камеральная обработка образцов 28

2.3. Анализ состава комплексов фораминифер 30

2.4. Биостратиграфический анализ 31

2.5. Представление фоссильного материала по бентосным фораминиферам 31

ГЛАВА 3. ОПИСАНИЕ ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗОВ 33

3.1. Комплексы бентосных фораминифер, установленные в изученных разрезах 33

3.2. Биостратиграфическая характеристика изученных разрезов 80

ГЛАВА 4. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРОНА-КОНЬЯКА ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОВОЛЖЬЯ ПО БЕНТОСНЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ 110

4.1. Зональное деление турона-коньяка Правобережного Поволжья по бентосным фораминиферам 110

4.2. Граница турона-коньяка Правобережного Поволжья по бентосным фораминиферам 119

4.3. Филогенезы характерных представителей бентосных фораминифер турона-коньяка Правобережного Поволжья 120

4.4. Этапы развития бентосных фораминифер в туроне-коньяке на юго-востоке Восточно-Европейской провинции 131

ГЛАВА 5. ГУБКИНСКИЙ ГОРИЗОНТ: БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ТУРОНСКИХ-КОНЬЯКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОВОЛЖЬЯ 134

5.1. Биостратиграфическая характеристика губкинского горизонта на территории Правобережного Поволжья по бентосным фораминиферам..... 134

5.1.1. Биостратиграфическая характеристика банновской свиты..... 138

5.1.2. Биостратиграфическая характеристика вольской свиты 141

5.2. Особенности строения губкинского горизонта в соотношении с палеоструктурным планом территории. 143

5.3. Палеоэкологические реконструкции туронского – коньякского времени Правобережного Поволжья по фауне фораминифер 148

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 154

СПИСОК УСТАНОВЛЕННЫХ ВИДОВ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР 156

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... 162

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ФОТОТАБЛИЦЫ 186

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В Поволжье образования турона и коньяка доступны для непосредственного изучения лишь на правобережной территории региона. Здесь, с конца девятнадцатого века, известны естественные выходы карбонатных пород, заключенные между терригенными отложениями сеномана и кремнистыми мергелями сантона. Эти разрезы, расположенные в районе сел Нижняя Банновка, Пудовкино, Меловатка и г. Вольск, благодаря опубликованным описаниям, рассматриваются как опорные (Архангельский, 1908, 1912; Архангельский, Добров, 1913; Милановский, 1940; Глазунова, 1972).

Находки Inoceramus lamarcki Parkinson [=Inoceramus brongiarti] в нижней части интервала мергелей и писчего мела (Павлов, 1897, 1900) позволили обосновать их туронский возраст. Залегающий выше «немой» мел также принято было относить к туронскому ярусу (Архангельский, 1912). Верхние интервалы по присутствию Volviceramus involutus (J. de C. Sowerby) [=Inoceramus involutus], рассматривали как отвечающие коньякскому возрасту (Архангельский, 1912). Монотонность литологического состава рассматриваемого стратиграфического интервала, низкое и неравномерное содержание фоссилий, затрудняет выделение стратиграфических подразделений на уровне яруса, подъяруса и более детальных. По этой причине данный комплекс отложений зачастую определяют как единую «турон-коньякскую толщу» («иноцерамовый мел», Стратиграфия …, 1986).

В последние годы предпринято комплексное изучение известных и вновь выделенных разрезов туронских – коньякских отложений, отличающихся большей мощностью и стратиграфической полнотой; расположенных в разных структурно-фациальных зонах (Рябов, 2016а,б,в; Рябов, Ильинский, 2016; Первушов и др., 2017а, б; Рябов, 2018а,б,г; Рябов, Прошина, 2018; Первушов и др., 2019; Гужикова и др., 2020; Первушов и др., 2020а,б,в,г,д; Рябов, 2020; 2021; Первушов и др., 2022а, б; Суринский, Гужиков, 2017; Guzhikova et al., 2019; Pervushov et al., 2019).

Использование микропалеонтологического метода при изучении разрезов турона-коньяка Правобережного Поволжья позволило обосновать стратиграфическое положение кровли и подошвы губкинского горизонта, банновской и вольских свит, впервые проследить их взаимоотношение на изученной территории. Представлено детальное стратиграфическое строение отложений: оценена мощность и полнота биостратиграфических подразделений на уровне зон/подзон по бентосным фораминиферам. Прослежены закономерности распространения свит и зональных подразделений в соответствии с существовавшим структурным планом территории.

Бентосные фораминиферы (БФ) оказались наиболее эффективной для биостратиграфических построений и палеоэкологического анализа группой, которая характеризуется практически постоянным присутствием в карбонатных отложениях верхнего мела, высоким темпом эволюции и чувствительностью к изменениям параметров среды обитания. Высокое видовое разнообразие и флуктуации таксономического состава БФ представляют возможность выделения детальных биостратиграфических подразделений, зон и подзон.

Цель и задачи исследования. Основной целью исследования являлась разработка стратиграфии туронских-коньякских отложений Правобережного Поволжья, основанной на изучении сообществ бентосных фораминифер.

Для достижения цели были определены следующие задачи.

1. Выявление систематического состава сообществ БФ турона-коньяка Правобережного Поволжья.

2. Анализ распределения бентосных фораминифер в составе банновской (турон) и вольской (коньяк) свит Правобережного Поволжья путем комплексного изучения стратотипов свит и опорных разрезов.

3. Детальное расчленение и корреляция разрезов турона-коньяка в пределах наложенного Ульяновско-Саратовского прогиба, с выделением внутриформационных несогласий и определением продолжительности перерывов на основе выделенных зон и подзон по БФ.

4. Разработка зональной схемы деления турона-коньяка Правобережного Поволжья по БФ, подразделения которой будут соотнесены с зональными подразделениями региональных и межрегиональных стратиграфических схем.

5. Анализ современных актуальных критериев определения положения границы турона-коньяка, возможности их применения; обоснование положения этой границы в объеме губкинского горизонта на территории Правобережного Поволжья.

6. Реконструкция условий осадконакопления в туронских-коньякских бассейнах Правобережного Поволжья.

Научная новизна.

- Впервые представлена подробная характеристика состава сообществ БФ турона, коньяка и нижнего сантона Правобережного Поволжья, приведены фотографические изображения.

- Впервые предложена зональная схема деления туронских-коньякских отложений Правобережного Поволжья на основе схемы деления верхнего мела ВЕП по бентосным фораминиферам (Беньямовский, 2008а,б) и предложены дополнительные детальные подразделения.

- Впервые на территории Правобережного Поволжья обосновано присутствие отложений нижнего (локально), среднего и верхнего турона; нижнего, среднего, верхнего (локально) коньяка; установлен непрерывный разрез пород пограничного интервала верхнего коньяка – нижнего сантона в пределах северо-восточной части Ульяновско-Саратовского прогиба.

- Представлено и опубликовано комплексное описание стратотипов банновской и вольской свит, приведена их микропалеонтологическая характеристика и биостратиграфический объем на основании зон БФ.

- Впервые, на основании деления по бентосным фораминиферам, произведен анализ мощности и стратиграфической полноты губкинского горизонта, сделаны выводы о структурном плане территории на начало раннесантонского осадконакопления, этапности развития бассейна, величине эрозионного среза туронских отложений в пределах локальных структур.

- Впервые произведен палеоэкологический анализ комплексов фораминифер и морфотипов бентосных фораминифер, сделаны выводы о характере трансгрессивных/регрессивных явлений на рассматриваемой территории в туронское-коньякское время.

Защищаемые положения.

1. Таксономический состав сообществ туронских-коньякских бентосных фораминифер в Правобережном Поволжье представлен 70 видами, типичными для востока Европейской палеобиогеографической области. Среди них – 7 видов ранее неизвестных в регионе.

2. Биостратиграфическая зональная схема туронских-коньякских отложений Правобережного Поволжья включает 6 зон и 12 подзон по бентосным фораминиферам, которые скоррелированы с зонами по иноцерамам, планктонным фораминиферам и радиоляриям. Основание банновской свиты в пределах региона соответствует низам нижнетуронской зоне Gavelinella nana LC3, а нижняя граница вольской свиты — основанию нижнеконьякской подзоны Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC6ak.

3. Основой для биостратиграфической схемы турона-коньяка Правобережного Поволжья служит этапность развития бентосных фораминифер юго-востока Восточно-Европейской провинции. Эволюция сообществ включает средне-позднетуронский бертелиновый надэтап и развитие генетических групп Gavelinella ammonoides, Gavelinella kelleri, Protostensioeina praeexculpta, Stensioeina exculpta, Eponides karsteni, Cibicidoides voltzianus, Globorotalites multiseptus, Tappanina eouvigeriniformis и Reussella kelleri.

Фактический материал. Диссертационная работа основана на материалах личных сборов автора, проведенных в ходе полевых работ в 2016 - 2021 годах. В отборе и обработке материалов по разрезу Мирошники принимала участие П.А. Прошина (ГИН РАН), в комплексном изучении разреза Каменный Брод (парастратотип Вольской свиты) принимали участие В.С. Вишневская (ГИН РАН), Л.Ф. Копаевич (МГУ) и П.А. Прошина (ГИН РАН).

Отобрано и изучено более 450 микрофаунистических проб из 16 разрезов турона – коньяка и сантона на территории Саратовской и Волгоградской областей. Материал представлен преимущественно карбонатными породами, разной степени терригенными, кремнистыми мергелями и опоками. В ходе камеральной обработки применялись методики сплавления с тиосульфатом натрия, ацетолиза, очистки в ультразвуковой ванне.

Материалы изучения разрезов турона-коньяка и сделанные выводы опубликованы в комплексе с данными по иноцерамам, цефалоподам, иглокожим, брахиоподам и губкам, а также с результатами палео- и петромагнитного анализа.

Теоретическое и практическое значение. Анализ распределения бентосных фораминифер вносит большой вклад в мультидисциплинарные исследования турон-коньякских отложений Саратовского-Волгоградского Поволжья. Бентосные фораминиферы широко распространены в отложениях верхнего мела в целом и турона-коньяка в частности. Постоянное присутствие в породах, быстрые темпы эволюции, чувствительность к изменениям внешней среды и, как следствие, заметное видовое разнообразие сообществ БФ, позволяет проводить статистически достоверные стратиграфические и палеоэкологические исследования, расчленение и корреляцию отложений опираясь на данные анализа комплексов этих организмов.

Изучение БФ позволило детально стратифицировать отложения турона-коньяка Поволжья, в том числе интервалы «немого» мела, рассмотреть структурный план территории Ульяновско-Саратовского наложенного прогиба в предсантонское время, сделать выводы о глубинах и температурах бассейна туронского-коньякского времени.

Публикации и апробация работы. Автором по теме диссертации опубликовано 32 работы. Из них 9 статей в журналах перечня ВАК (3 переведены на английский язык и опубликованы в изданиях базы Scopus и Web of Science); 2 статьи в журналах базы РИНЦ, а также 34 тезиса докладов в материалах российских и международных конференций.

Результаты диссертации доложены на 10 конференциях: Тринадцатая Всероссийская научная школа молодых ученых-палеонтологов (Москва, 2016); «Итоговая студенческая научная конференция СГУ» (Саратов, 2016, 2018); Международный молодежный научный форум «ЛОМОНОСОВ» (Москва, 2017); LXIV и LXVII сессии Палеонтологического общества при РАН (Санкт-Петербург, 2018, 2021); «Геологи XXI века» (Саратов, 2017, 2018); XVII Всероссийское микропалеонтологическое совещание «Современная микропалеонтология – проблемы и перспективы» (Казань, 2018); XI научно-практическая конференция «Presenting Academic Achievements to the World» (Саратов, 2020); Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Десятое Всероссийское совещание (Магадан, 2020).

Личный вклад автора. Автор принимал участие во всех полевых работах на стратотипах свит и опорных разрезах турона-коньяка Поволжья. Проводил лабораторную обработку всех отобранных образцов (за исключением разреза Мирошники, который отмыт П.А. Прошиной (ГИН РАН)) и статистическую обработку материала с использованием метода кластерного анализа для обоснования выделения биостратиграфических зон и экологических групп, выполнены фотографические изображения фораминифер на сканирующем-электронном микроскопе.

Автором выполнены и опубликованы описания комплексов бентосных фораминифер, обосновано выделение биостратиграфических зон по каждому изученному разрезу, сделаны выводы по реконструкции палеообстановок. При работе над первыми публикациями по теме настоящей диссертации (Первушов и др., 2017а,б) ценные рекомендации и замечания были получены лично со стороны В.Н. Беньямовского.

Объем и структура. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка видов фораминифер, списка цитируемой литературы, фототаблиц и объяснений к ним. Работа насчитывает 198 страниц, 40 рисунков, 1 таблицу и 6 фототаблиц. Список литературы состоит из 183 наименований, в том числе 38 работ на иностранном языке.

Благодарности. Автор выражает благодарность научному руководителю Е.М. Первушову за поддержку и помощь в исследованиях. Отдельная благодарность выражается декану геологического факультета Пименову М.В., руководителю объединения «Юные геологи» В.Б. Сельцеру, заведующему лабораторией палеонтологии НВНИИГГ В.А. Мусатову, заведующему лабораторией диагностики наноматериалов и структур ОНИ НС и БС СГУ А.М. Захаревичу, заведующей лабораторией петрофизики А.А. Гужиковой, а также А.Ю. Гужикову, Е.В. Попову, Е.А. Калякину, Н.Ю. Зозыреву, В.А. Фомину, Е.М. Воронковой за ценные рекомендации и поддержку в процессе подготовки данной работы; Е.И. Ильинскому, Д.В. Худякову, К.С. Полковому и Н.С. Романову за помощь в проведении полевых работ. Автор искренне благодарен идейному вдохновителю и наставнику В.Н. Беньямовскому, чьи советы и исследования послужили фундаментом для диссертации. Отдельная благодарность выражается П.А. Прошиной, Н.Б. Кузнецову, Е.М. Тесаковой, Н.Ю. Брагину, Г.Н. Александровой, В.С. Вишневской, А.Б. Герману (ГИН РАН), Л.Ф. Копаевич (МГУ), И. Валащику, З. Дубичке (University of Warsaw) за ценные рекомендации и замечания.

Автор благодарен своим родителям П.Е. Рябову и Э.Р. Рябовой за всестороннюю помощь и участие в период написания работы.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-35-90077 “Бентосные фораминиферы как ключевой фактор детального расчленения и стратиграфической корреляции турон-коньякских отложений Поволжья”.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

1.1. Развитие представлений о стратиграфии туронских – коньякских отложений Правобережного Поволжья

Карбонатные и терригенно-карбонатные породы турона - коньяка доступны для непосредственного изучения на территории правобережного Поволжья. Первые работы, в которых представлены материалы их рассмотрения, известны с середины 19-ого века. В одной из первых сводок по геологии России (Мурчисон, Вернейль, Кейзерлинг, 1847) описаны меловые породы нижнего и верхнего сенона окрестностей Саратова. Исследователями отмечены выходы пород, которые в настоящее время рассматриваются как верхнемеловые, в частности – белый мергель и мел с фосфоритами в основании, залегающие над кварцево-глауконитовыми песками. Со второй половины 19-ого века, при проведении геологической съемки, активизируются работы по изучению меловых отложений Поволжья, возрастает количество и содержательность описаний геологического строения территории. И.Ф. Синцовым (1872, 1878), по итогам изучения окрестностей Саратова приводится описание карбонатных пород турона-коньяка со списками и палеонтологическими описаниями фоссилий, и предпринята попытка сопоставления с меловыми фаунистическими комплексами Западной Европы (Синцов, 1870, 1884, 1885). Описаны выходы нижней, песчанистой группы пород, и верхней – известково-мергельных пород, в средней части бассейна р. Медведица (р. Бурлук), впервые отмечена дислоцированность меловых пород Саратовского Поволжья. Позже опубликовано описание разрезов верхнемеловых отложений у с. Нижняя Банновка, с большим списком фоссилий (Синцов, 1914).

На рубеже девятнадцатого и двадцатого веков появляется много единичных публикаций по геологическому строению Волго-Донского междуречья, в которых рассматриваются сеноман и «ярус» белого мела и меловых рухляков, с губками и

многочисленными иноцерамами, соответствующий турону и сенону западноевропейской схемы. В этих работах отмечается трудность расчленения, «без искусственной натяжки», интервалов белого мела и плотных меловых рухляков, на ярусы. Уже была обозначена проблема расчленения интервалов монотонной карбонатной толщи, перекрытой «губковым» горизонтом, возраст которого был определен как «не старше эмшера» (Лунгерсгаузен, 1909). Исследователи рассматривали писчий мел как отвердевший океанический ил, состоящий «из бесчисленных скорлупок микроскопических корненожек, живущих в настоящее время на дне Атлантического океана».

С этого времени, с рубежа веков, результаты многих полевых геолого-съемочных и тематических работ, в частности, по поискам сырья для минеральных удобрений, так или иначе связанных с изучением верхнемеловых отложений, обычно известны в форме отчетов. Материалы изысканий А.П. Павлова, А.Д. Архангельского, А.Н. Мазаровича и Е.В. Милановского представлены и в виде опубликованных изданий.

А.П. Павлов (1897, 1900, 1905, 1914) обосновал необходимость расчленения меловых отложений по комплексам фоссилий и показал несостоятельность подходов по построению стратиграфической схемы верхнего мела Поволжья только на основе изучения литологии пород. Он рассматривал два типа верхнемеловых отложений в пределах Саратовского Поволжья - северный и южный. Для северного участка, Вольской и Хвалынской впадин, характерны мергельно-меловые породы, а в южном участке прослеживается сложное сочетание кремнистых мергелей, песчанистых мергелей и песчаников с многочисленными крупными раковинами Inoceramus и Avicula [= Pteria, Oxytoma]. Автором отмечены туронские мелоподобные мергеля по правому склону долины р. Медведица и на междуречье Медведицы и Иловли. К более высоким частям разреза автор относил серые мергеля с Actinocamax verus Miller и глауконитовые мергеля с Inoceramus lobatus Münster.

Известные к этому времени материалы по строению верхнемеловых отложений рассматриваемого региона наиболее системно изложены в работах

А.Д. Архангельского (1908, 1912) и в соавторстве с С.А. Добровым (1913). А.Д. Архангельский описал меловые отложения западной половины 94 листа десятиверстной карты (1928), указав выходы меловых пород турона и коньяка по долине р. Иловля. Интервал белого мела он разделял на три горизонта (рис. 1). Порода нижнего горизонта отличается наибольшей твердостью и обилием остатков раковин иноцерамов (верхний турон), средний горизонт представлен мягким мелом, бедным ископаемыми (верхи турона - низы коньяка), а для пород верхнего горизонта свойственно присутствие длинных ветвящихся ходов, выполненных кремнистыми мергелем, с формами, характерными для коньяка (Inoceramus involutus Sowerby). В основании пород сантона А.Д. Архангельский выделял «губковый» горизонт.

В ходе исследования верхнемеловых пород Среднего и Нижнего Поволжья А.Д. Архангельским была разработана детальная схема расчленения верхнего мела (1912) и сделано предположение о том, что туронские и коньякские породы первоначально широко развитые на данной территории впоследствии были частично или полностью размыты раннесенонское время В структуре верхнего мела Поволжья автор выделил девять стратиграфических подразделений, из которых два в составе турона и одно соответствует эмшеру. Нижней части турона соответствует зона Inoceramus brongiarti (по уровню находок Inoceramus lamarcki Parkinson [=Inoceramus brongiarti]), а верхней – интервал «немого» мела. В эмшере (коньяке) рассматривается зона Inoceramus involutus (находки Volviceramus involutus (J. de C. Sowerby) [=Inoceramus involutus] в верхней части карбонатной толщи). В основании нижнего сенона Поволжья этим исследователем определена зона Inoceramus pachti. А.Д. Архангельский подчеркивает однообразие литологического состава пород турона и коньяка, отмечая приуроченность распространения пород эмшера к бассейну Дона, Медведицы и Иловли. Автор считал, что для одних и тех же участков территории региона условия осадкообразования на протяжении позднемеловой эпохи не оставались

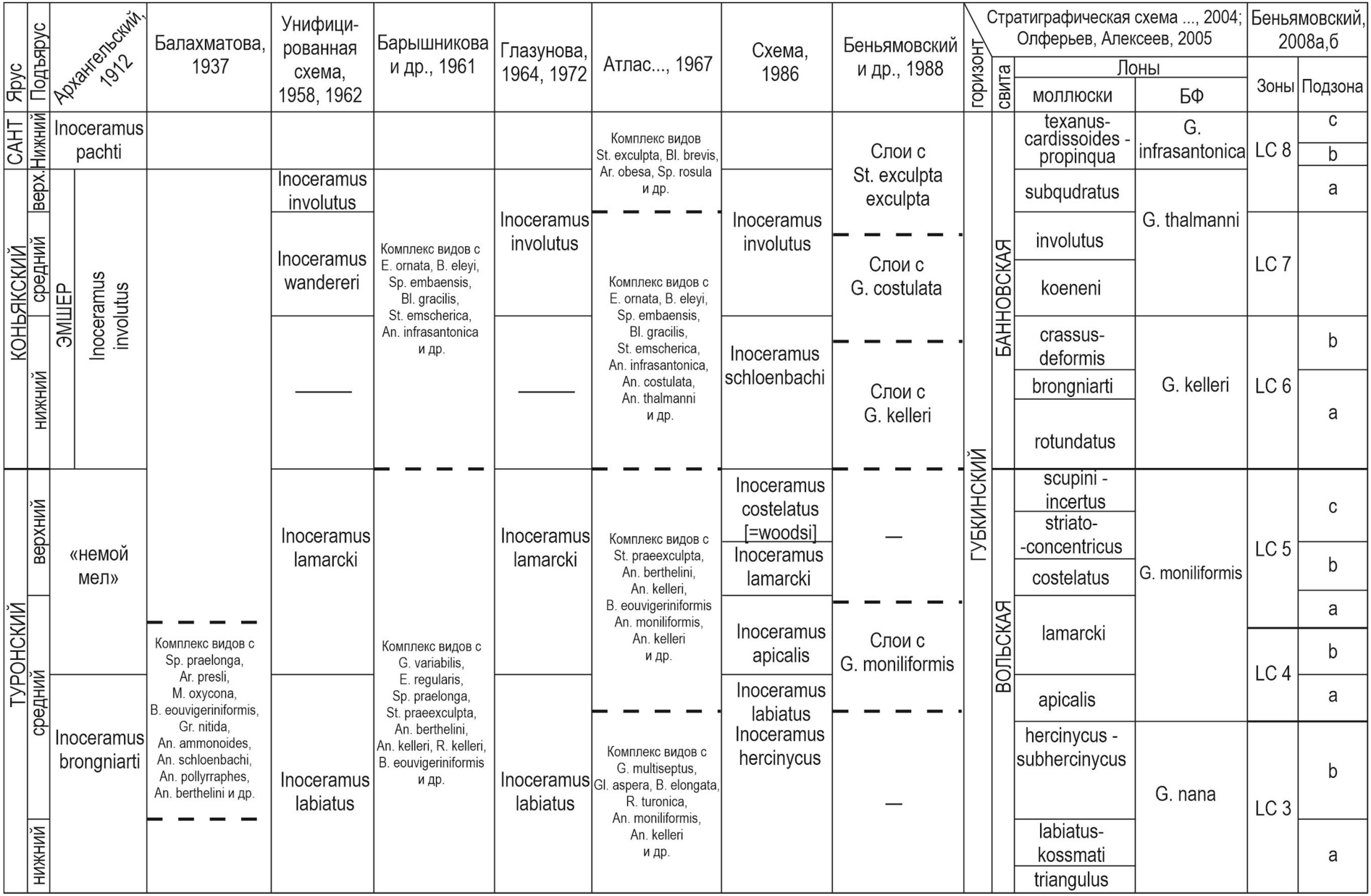


Рис. 1. Эволюция взглядов на строение туронских-коньякских отложений Поволжья.

неизменными. Это наблюдение основано на изучении разрезов, расположенных на междуречье Медведицы и Иловли. Здесь, в позднем сеноне отлагались глинистые и песчаные осадки, а в туронском и эмшерском веках – накапливались чистые карбонатные илы. Отсутствие терригенного материала в породах турона – коньяка, по мнению автора, свидетельствует о том, что участки суши, с которых в позднем сеноне поступали продукты разрушения горных пород, в туроне и эмшере не существовали.

В пределах Волго-Донского междуречья А.Н. Мазарович (1924) оценил мощность карбонатной толщи в 36–44 м, посчитав нижнюю ее часть туронской, а верхнюю – коньякской, без возможности проведения достоверной границы между ярусами, и наметил северную границу распространения пород коньяка по широте с. Меловатка – г. Камышин. Е.В. Милановский (1940) кратко охарактеризовал меловые породы правобережья р. Иловля, представив руководящие формы для турона (Inoceramus lamarcki Parkinson) и коньяка (“Inoceramus” involutus Sowerby).

Целенаправленное изучение верхнемеловых отложений Нижнего и Среднего Поволжья обусловлено проведением в регионе на рубеже 1940-ых–1950-ых годов геолого-съемочных работ (Бондарева, Морозов, 1984; Морозов, 1951, 1956, 1962; Морозов, Орехова, 1969; Морозов, Бондарева, 1970; Рыков, 1951а, б). Породы турона–коньяка здесь традиционно рассматриваются как единое геологическое тело. Для стратификации карбонатной толщи предлагалось использовать внешние проявления селективного изменения литологического состава пород верхних ее интервалов, микроструктурные и текстурные типы мела. Было показано, что ихнитовые текстуры преобладают в карбонатных породах с повышенным содержанием глин (Носов, 1960). Первые результаты изучения микрофауны показали возможность рассматривать в качестве коньякских породы, в которых исчезали достоверно туронские фораминиферы (Коноплина, 1951а). В совокупности с находками Volviceramus involutus (J. de C. Sowerby), это позволило палеонтологически охарактеризовать коньякские образования (Камышева-Елпатьевская, Кузнецова, 1951; Табояков, 1953). По комплексу фораминифер впервые для Нижнего Поволжья было обосновано выделение

коньяка и его деление на два подъяруса (Барышникова, 1955, 1956, 1959, 1967; Барышникова и др., 1961). В качестве характерного вида нижнего подъяруса был принят Protostensioeina emscherica (Baryshnikova), а верхнего - Stensioeina exculpta (Reuss).

В середине 1970-х годов было предпринято тематическое изучение опорных разрезов верхнего мела Поволжья. При биостратиграфической характеристике рассматриваемых стратонов ведущая роль отведена изучению фораминифер (Бондарева, Морозов, 1984). Исследователи предположили локальное распространение отложений коньяка и подчеркивали возможность обоснования выделения подошвы этого яруса только на основании анализа комплексов фораминифер. В.Ф. Салтыков (Салтыков, Первушов, 2007а, б) привел минералогическую и литологическую характеристику пород банновской (турон) и вольской (коньяк) свит, мощность этих образований по данным картировочных скважин на севере правобережья Волгоградской области.

Геологические объекты, расположенные в районе сел Нижняя Банновка, Пудовкино, Меловатка и г. Вольск, благодаря опубликованным во многих работах описаниям, стали рассматриваться как опорные (Архангельский, 1908, 1912; Архангельский, Добров, 1913; Милановский, 1940; Глазунова, 1972) при рассмотрении фациального строения и стратиграфии верхнемеловых отложений правобережного Поволжья. При изучении известных и выделенных стратиграфически полных разрезов отдельных стратиграфических интервалов на уровне яруса (свиты) были рассмотрены и образования турона – коньяка (Олферьев и др., 2007; 2008). Материалы этих исследований вошли составной частью в стратиграфическую схему верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы (Олферьев, Алексеев, 2005; Стратиграфическая схема …, 2004), согласно которой отложения турона-коньяка относятся к губкинскому горизонту, который в пределах Правобережного Поволжья принято рассматривать в объеме банновской (турон), вольской (коньяк) и борисоглебской (турон-нижний сантон) (Первушов и др., 2021; 2022в) свит.

Банновская свита получила название от села Нижняя Банновка Красноармейского района Саратовской области, где и была выделена как нижнебанновская в 1999 году (Первушов и др., 1999б; Краткий атлас…, 2001). Свита представлена белым грубым писчим мелом, прослеживается в Саратовском, и на юго-запад, в Волгоградском Поволжье, до бассейна Калитвы и Чира. Отвечает терминальным слоям среднего и верхнему турону согласно данных макрофауны и комплекса фораминифер лоны Gavelinella moniliformis (Олферьев, Алексеев, 2005). По латерали, в северо-восточной части Ульяновско-Саратовского прогиба и на склонах Токмовского свода, банновская свита сменяется октябрьской и гулюшевской свитами совместно с которыми входит в состав губкинского горизонта.

Вольская свита получила название от города Вольска и выделена в разрезе мелового карьера Коммунар, расположенного в северной части этого города. Свита прослеживается в юго-западном направлении от страторегиона, в пределах юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба. Представлена «комковатыми мергелями или желтовато-серым грубым мелом, чередующимся с тонкослоистыми мергелями и зеленовато-серыми более глинистыми их разностями, содержащими мелкие стяжения фосфорита». Выше прослеживаются белые с зеленоватым оттенком толстослоистые мелоподобные мергели, а «завершается разрез тонкослоистыми светло-серыми мергелями» (Олферьев, Алексеев, 2005). По находкам макрофауны и комплексам бентосных фораминифер (лоны Gavelinella kelleri и Gavelinella thalmanni) возраст свиты определен как коньякский.

Определение положения границы между свитами в случае несогласного залегания подчеркивается «присутствием <…> песчаного материала и рассеяной фосфоритовой гальки», а в случае согласного – «связано с известными трудностями и <…> диагностируется только по появлению первых признаков слабого окремнения породы» (Олферьев, Алексеев, 2005, стр. 130).

На северо-западной периферии Правобережного Поволжья в пределах Хоперской моноклинали и Рязано-Саратовского прогиба спорадически

распространены терригенно-карбонатные отложения борисоглебской свиты, распространенные в пределах Хоперской моноклинали в прибортовых зонах Рязано-Саратовского прогиба и сводах брахиантиклиналей. Ее возраст определен как средний, возможно верхний коньяк по присутствию устриц Monticula nikitini (Arkhangelsky), Hyotissa semiplana (Sowerby), белемнитоа Goniocamax lundgreni (Stoll.) и комплекса фораминифер лоны Gavelinella thalmanni (Олферьев и др., 2007, 2008; Первушов и др., 2019). По результатам комплексного изучения разрезов туронских – сантонских отложений на юго-востоке Рязано-Саоатовского прогиба предполагается, что рассматриваемые терригенно-карбонатные образования формировались на протяжении турона – раннего сантона (Первушов и др., 2021).

В пределах Волгоградского Поволжья генетически близкие банновскую и вольскую свиты, представляющие собой «единый крупный ритм карбонатного (мергельно-мелового) осадконакопления» (Олферьев, Алексеев, 2005), объединяют в так называемую захаровскую серию, которая была предложена С.И. и А.С. Застрожновыми совместно с В.Н. Беньямовским по результатам изучения серии обнажений в окрестностях поселка Ольховка (междуречье Иловли и Волги, в окрестностях сел Степанидовка и Захаровка). В пределах Первомайско-Чирской моноклинали предполагается наиболее полный интервал отложений серии в силу согласного залегания банновской и вольской свит (Олферьев, Алексеев, 2005).

1.2. История изучения позднемеловых бентосных фораминифер турона - коньяка Поволжья

С момента разработки схемы А.Д. Архангельского (1912) ведется работа по ее детализации и совершенствованию, в том числе на основе изучения микрофаунистических компексов. Преимущественно карбонатные отложения верхнего мела в Поволжье по содержанию наиболее насыщены бентосными фораминиферами, что является следствием их генезиса. Поэтому и детальная их

характеристика разрабатывалась по результатам анализа комплексов именно этих организмов.

Одной из первых в 1937 году выходит работа В.Т. Балахматовой, посвященная стратиграфии верхнего мела Среднего Поволжья и Общего Сырта, где впервые дается характеристика туронских отложений Ульяновского Поволжья, а именно той их части, которая залегает ниже, так называемого, «немого мергеля» - интервала, отличающегося отсутствием находок фауны. Отложения коньяка (эмшера) в Среднем Поволжье В.Т. Балахматовой установлены не были.

В.И. Барышникова в работе, посвященной вопросу расчленения верхнемеловых отложений Хвалынско-Вольского района (1951) по комплексам бентосных фораминифер, дает характестику туронских отложений, что позволяет проследить сокращение их мощности от 10-12 м в районе г. Хвалынска до 2,5-3,0 м в районе г. Вольска.

В 1961 году опубликована обобщающая работа по исследованию комплексов фоссилий верхнемеловых отложений Саратовского и Волгоградского Поволжья, проводимые сотрудниками Саратовского госуниверситета, Нижневолжского филиала ВНИГНИ, ЦНИЛ треста «Сталинграднефтегазразведка», ВНИГРИ и ВНИГНИ (Барышникова и др., 1961). В ней представлена характеристика отложений туронского и коньякского ярусов, в том числе по фораминиферам. Отмечается присутствие турона в пределах Вольско-Хвалынского района, южнее линии Саратов-Балашов и в Заволжье (по данным бурения). Отмечается, отсутствие литологически выраженной границы турона-коньяка и в целом редкая встречаемость фораминифер в предположительно коньякском интервале (вероятно, эта особенность была обусловлена методикой отмывки – зам. автора). Максимальные мощности турона установлены в пределах Волго-Донского водораздела, при этом указано, что «типичные для верхнего подъяруса ископаемые встречаются близ подошвы мела и мелоподобных мергелей», а «наличие нижнего турона фаунистически не доказано». В качестве характерных видов БФ турона рассматривались Gaudryina

variabilis Mjatluk, Eouvigerina regularis (Keller), Spiroplectammina praelonga (Reuss), Stensioeina praeexculpta (Keller), Anomalina kelleri Mjatluk, а также Bolivinita eouvigeriniformis Keller, Reussella kelleri Vassilenko и Anomalina berthelini Keller.

Отложения коньякского яруса описываются как насыщенные разнообразными фораминиферами, которые отличается «отсутствием характерных туронских видов и появлением целого ряда новых форм», к которым отнесли Eouvigerina ornata Baryshnikova [=Tappanina selmensis (Cushman)], Bolivinita eleyi Cushman, Spiroplectammina embaensis Mjatluk, Buliminella gracilis Vassilenko, Stensioeina emscherica Baryschnikova, Anomalina infrasantonica Balakhmatova [=Gavelinella vombensis (Brotzen)].

В.И. Барышникова с соавторами (Атлас…, 1967) дополняет эти данные, обращая внимание на выделение в наиболее полных разрезах турона Волгоградского Поволжья двух горизонтов. Нижний из них прослеживается только на Волго-Донском междуречье, на широте Волгограда, в устье Медведицы и далее на запад в районе Донских поднятий и в Донбассе и представлен видами Globorotalites multiseptus (Brotzen), Globigerinella aspera (Ehrenberg), Bolivinita elongata Baryshnikova, Reussella turonica Akimetz, Anomalina moniliformis (Reuss), An. kelleri Mjatluk. Верхний горизонт имеет более широкое распространение далее на северо-восток, в Вольско-Хвалынском районе, в пределах Саратовских и северной части Доно-Медведицких дислокаций и представлен Arenobulimina preslii Reuss, Stensioeina praeexculpta (Keller), Anomalina ammonoides (Reuss), An. berthelini Keller, An. kelleri Mjatluk, An. moniliformis (Reuss), Bolivinita eouvigeriniformis Keller и др.

Для отложений коньяка на территории Саратовского и Волгоградского Поволжья автором отмечается выдержанный по простиранию комплекс видов, упоминаемых также в предыдущих работах В.И. Барышниковой (1953, 1954, 1956, 1958), дипломной работе Н.Н. Кербицкой (1954). При этом указывается на близость комплекса к туронскому за счет присутствия многих характерных для нижележащих отложений форм, которые постепенно исчезают лишь в верхних горизонтах (в частности, Stensioeina emscherica сменяется S. exculpta (Reuss) – в

современном понимании это вид-индекс верхнего подъяруса коньяка (Беньямовский, 2008а)). Также отмечается сходство состава микрофауны верхних горизонтов коньяка и нижнего сантона.

Позже в работе М.В. Бондаревой и Г.Г. Пославской (1978) при описании фаунистических комплексов позднего мела Волгоградского правобережья выделяются комплексы фораминифер туронского и коньякского возраста, дается их детальная количественная и качественная характеристика совместно с описанием находок макрофауны. При этом отмечается высокое содержание раковин (от 1 до 35-90 тыс. экз. на 100г породы) и преобладание планктонных форм (38-85%) над бентосными в туронское время, что, в соответствии со шкалой Гримсдейла и Ван Маркховена (1956), дало основания предполагать о глубинах палеобассейна 150-200 м. В отложениях коньякского возраста отмечается присутствие богатого комплекса бентосных фораминифер, включая присутствие характерных Stensioeina emscherica (Baryshnikova), Gavelinella thalmanni (Brotzen) и значительное сокращение содержания планктонных фораминифер (до 8%), что свидетельствует об уменьшении глубины бассейна.

Туронские-коньякские отложения междуречья Волги и Медведицы охарактеризованы в работе М.В. Бондаревой и Н.С. Морозова (1984). Авторами приводится описание карбонатно-терригенных отложений верхнего турона, распространенных в пределах бассейнов рек Медведицы, Иловли и Волги и отличающихся присутствием Inoceramus lamarcki Parkinson. Здесь установлен характерный комплекс фораминифер Spiroplectammina praelonga (Reuss), Gaudryina variabilis Mjatl., G. laevigata Franke, Arenobulimina minima Vass., A. orbignyi (Reuss), Stensioeina praeexculpta (Keller), Gavelinella kelleri Mjatl., Gavelinella ammonoides (Reuss), G. moniliformis (Reuss), Globorotalites multiseptus (Brotz.), Cibicides polyrraphes polyrraphes (Reuss), Brotzenella berthelini Keller, Reussella kelleri Vass.; в ряде разрезов встречены Bolivinita eouvigeriniformis Keller, B. elongata Baryshn., Bulimina Reussi Morrow. При этом отмечается увеличение мощности туронских отложений, от 15-20м в северной части

исследуемой территории (широта Красноармейска, Жирновска) и до 50-64м на широте г. Волгоград.

Увеличение мощности с севера на юг-юго-запад характерно также и для отложений коньяка (2-19м), которые, как справедливо замечено авторами, развиты локально, подвергнувшиеся глубокому неравномерному размыву, местами уничтоженные полностью. Сложенные белым писчим мелом с обломками иноцерамов и пелеципод, эти отложения отличаются отсутствием находок определимых форм макрофауны и от нижележащих отделяются появлением таких характерных для коньяка видов фораминифер, как Stensioeina emscherica Baryshn., Gavelinella infrasantonica Balakhm. [=Gavelinella vombensis Brotzen], Ps. thalmanni (Brotz.). В верхних слоях авторы выделяют верхний коньяк по присутствию Cibicidoides eriksdalensis Brotz., Gavelinella costulata (Marie), Eponides soncinnus Brotz.

Таким образом, результаты изучения комплексов бентосных фораминифер туронских-коньякских отложений Правобережного Поволжья в пределах нижнего течения р. Волги представлены выделением характерных для этих пород комплексов (рис. 1), однако, положение ярусной границы и стратиграфическая полнота отложений турона – коньяка в опорных разрезах при этом остаются не ясными. Более детальные данные удается получить позже, на основе зонального деления по БФ и с использованием соответствующих схем.

1.3. Развитие взглядов на деление верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы по бентосным фораминиферам

Результаты исследований сообществ фораминифер, на основе которых происходило формирование схемы деления верхнего мела Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и приграничных регионов, представлены в работах Л.Г. Даин (1934), Н.А. Калининой (1937), В.П. Вассиленко и Е.В. Мятлюк (1947) по Южной Эмбе; Д.И. Джафаровой, Д.А. Агаларовой и Д.М. Халиловой (1951), З.В. Кузнецовой и У.Я. Мамедовой (1957) по Азербайджану; В.П. Вассиленко (1961)

по Мангышлаку; Е.С. Липник, С.А. Люльевой (1981), Б.М. Келлера (1935) по Днепровско-Донецкой впалине и Кавказу; В.С. Акимец (1961, 1981) по меловым отложениям БССР; А.М. Волошиной (1954), В.И. Барышниковой (1951, 1954, 1961), В.Г. Камышевой-Елпатьевской (1967) по Волыно-Подольской плите и Поволжью; О.Р. Коноплиной (1951а, б; 1952а, б), В.П. Вассиленко (1955) по Восточной Украине.

Основы предполагаемого деления верхнего мела ВЕП по бентосным фораминиферам заложены главным образом работами по Прикаспию и Мангышлаку, которые были обобщены и дополнены при формировании схемы биостратиграфического расчленения верхнего мела ВЕП (Найдин и др., 1984). Эта схема сопоставлялась с макрофаунистической зонацией и состояла из 26 подразделений в ранге слоев с фауной и являлась наиболее дробной для европейской части СССР по сравнению с существовавшими на тот момент (Вассиленко, 1961, 1963).

В 1988 году, по результатам детального расчленения верхнемеловых разрезов Ульяновского Поволжья, выделено 14 комплексов бентосных фораминифер в соответствии с ранее разработанной схемой для верхнего мела Западного Казахстана (Найдин и др., 1984). Туронские отложения были установлены в объеме слоев с Gavelinella moniliformis, а коньякские в объеме слоев с G. kelleri, G. costulata и нижней части слоев Stensioeina exculpta exculpta. Здесь же отмечается появление S. granulata granulata (Olbertz) и S. emscherica, которые воспринимались как синонимы, на уровне слоев с G. costulata.

Тем не менее, в дальнейшем отмечалось, что не все зональные подразделения этой схемы могут быть прослежены в западных районах ВЕП. «При всей близости комплексов бентосных фораминифер Мангышлакско-Восточно-Прикаспийского региона и Восточно-Европейской платформы полного сходства между ними не существует», утверждает В.Н. Беньямовский в работе, посвященной схеме инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела ВЕП по бентосным фораминиферам (Беньямовский, 2008а). Это заключение отражает необходимость разработки биостратиграфической схемы,

отличной от Мангышлакской, и основанной на результатах изучения комплексов БФ регионов юга Русской плиты (Акимец, 1961, 1970, 1974, 1981; Григялис, Гарункштене, 1966; Григялис и др., 1974, 1980; Липник, 1975; Григялис, 1976; Липник, Люльева, 1981; Акимец и др., 1991; Барышникова, 1959, 1967; Бондарева, Морозов, 1984; Беньямовский и др., 1988; Анциферова, Бурыкин, 1998).

Становлению инфразональной шкалы предшествовала разработка Региональной стратиграфической схемы верхнемеловых отложений ВЕП (Олферьев, Алексеев, 2003, 2004, 2005), в соответствии с которой в верхнем мелу было выделено 16 лон по бентосным фораминиферам. Схема инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела ВЕП В.Н. Беньямовского (2008а, б), является результатом многолетнего изучения верхнемеловых отложений ВЕП, в том числе Поволжья, и включает в себя 23 комплексные биостратиграфических зоны и 24 подзоны, что соотвествует выделению 35 биостратиграфических подразделений во всем объеме верхнего отдела меловой системы. Последующие исследования, посвященные апробации данной схемы и ее калибровка, осуществленные коллективом авторов (Walaszczyk et al., 2013; Вишневская и др., 2018) позволили скоррелировать зоны по БФ с зонами по нанопланктону и иноцерамам. Корректировки и дополнения вносились в схему также в связи с ревизиями индикаторных видов (Беньямовский, 2016), пересмотром соотношения межъярусных границ и фораминиферовых зон (Беньямовский, 2010; Александрова и др., 2012; Алексеев и др., 2012; Беньямовский и др., 2016; Гужиков и др., 2017). Туронские-коньякские отложения по шкале Беньямовского подразделяются на 6 зон (LC3-LC8) и 11 подзон (рис. 2).

Автором настоящей работы схема В.Н. Беньямовского успешно используется при изучении верхнемеловых отложений Крыма (Копаевич и др., 2020; Гужикова и др., 2020, 2021; Гужиков и др., 2021а,б; Ovechkina et al., 2021; Барабошкин и др., 2021, 2022; Рябов, 2022) и Поволжья (Первушов и др., 2017а,б; 2019; 2020а,б; 2021а,б; Рябов, 2016, 2017, 2018, 2020, 2021; Pervushov et al., 2019). Результаты исследований комплексов БФ туронских-коньякских отложений Правобережного Поволжья представлены в настоящей диссертации.

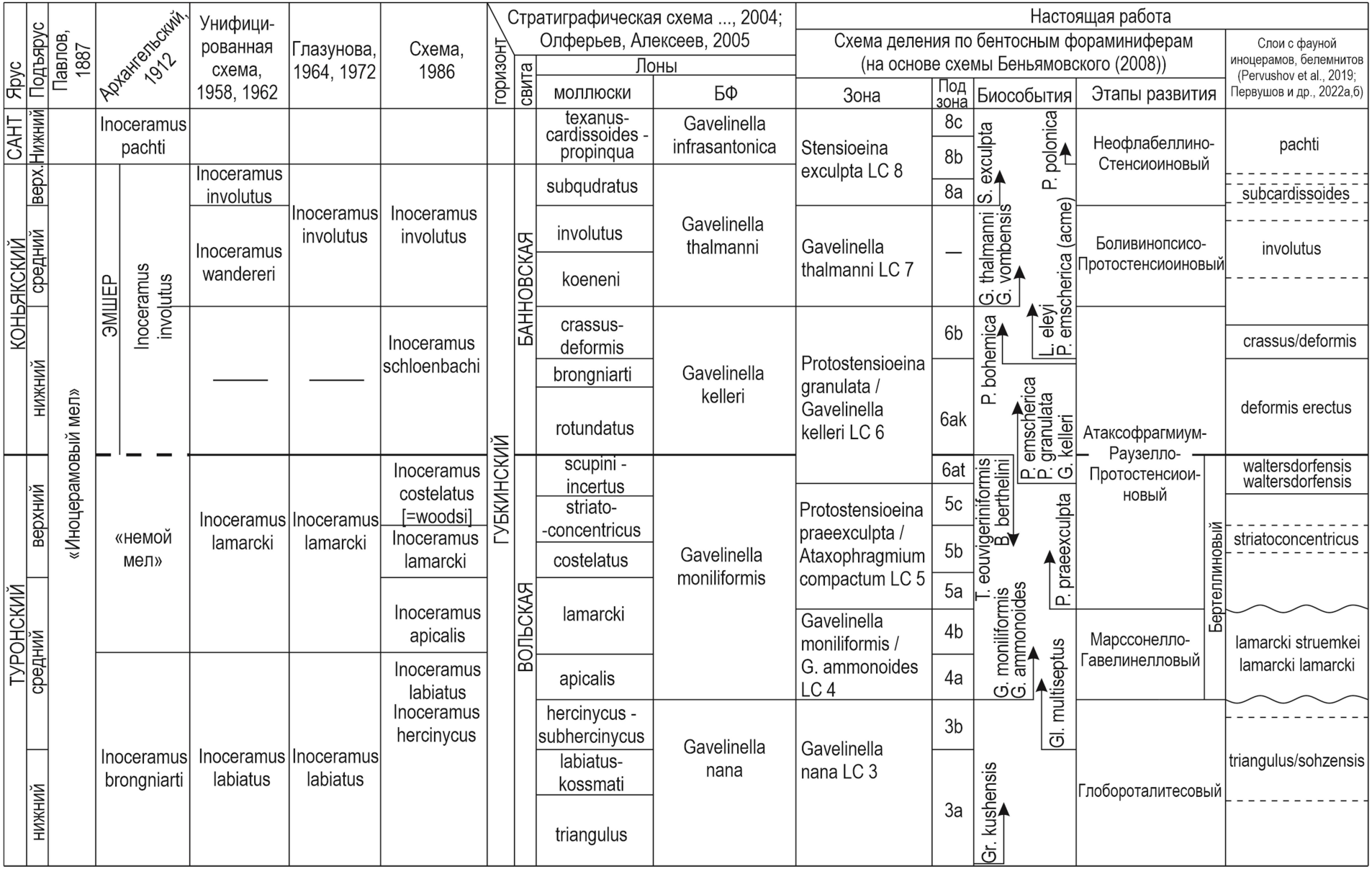
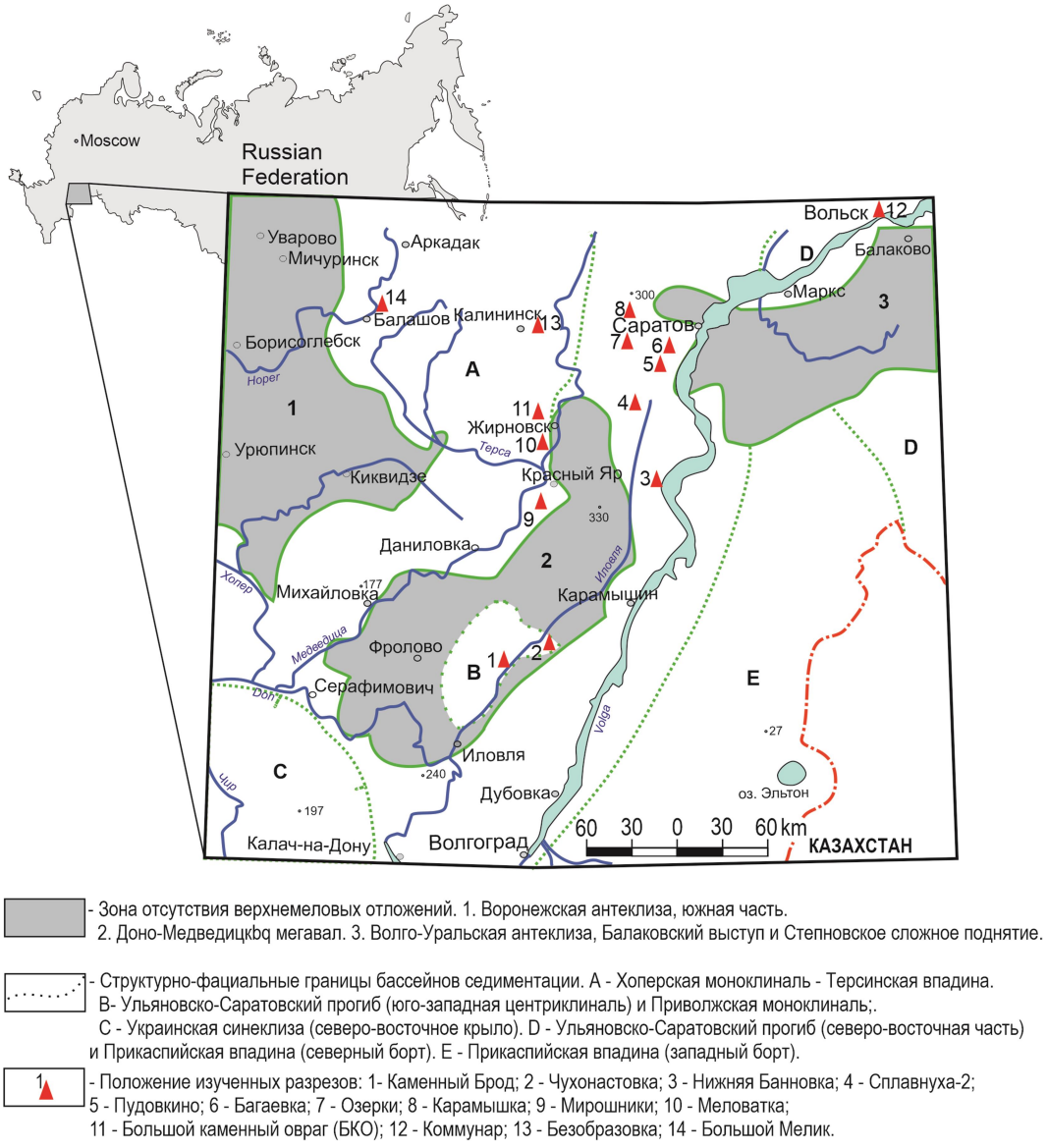


Рис. 2. История разработки биостратиграфической схемы верхнего мела Восточно-Европейской платформы по бентосным фораминиферам.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Полевой материал

Диссертационная работа основана на материалах сборов автора в период с 2016 по 2021 годы, в ходе полевых выездов, которые представляют собой образцы горных пород, отобранными из опорных разрезов туронских-коньякских и основания нижнесантонских отложений Правобережного Поволжья в пределах Саратовской и Волгоградской областей (рис. 3).



- Зона отсутствия верхнемеловых отложений. 1. Воронежская антеклиза, южная часть. 2. Доно-Медведицкbq мегавал. 3. Волго-Уральская антеклиза, Балаковский выступ и Степновское сложное поднятие.

- Структурно-фациальные границы бассейнов седиментации. A - Хоперская моноклиналь - Терсинская впадина. B- Ульяновско-Саратовский прогиб (юго-западная центриклиналь) и Приволжская моноклиналь;. C - Украинская синеклиза (северо-восточное крыло). D - Ульяновско-Саратовский прогиб (северо-восточная часть) и Прикаспийская впадина (северный борт). E - Прикаспийская впадина (западный борт).

- Положение изученных разрезов: 1- Каменный Брод; 2 - Чухонастовка; 3 - Нижняя Банновка; 4 - Сплавнуха-2; 5 - Пудовкино; 6 - Багаевка; 7 - Озерки; 8 - Карамышка; 9 - Мирошники; 10 - Меловатка; 11 - Большой каменный овраг (БКО); 12 - Коммунар; 13 - Безобразовка; 14 - Большой Мелик.

Рис. 3. Положение изученных разрезов на схеме структурно-фациального районирования (поздний мел) территории Нижнего и Среднего Поволжья (по материалам государственной геологической карты РФ, 2009).

В ходе исследований были опробованы выходы пород в пределах Ульяновско-Саратовского прогиба (Табл. 1): в его северо-восточной части опробован разрез карьера Коммунар (г. Вольск), а на юго-западе – серия разрезов Каменный Брод, Чухонастовка, Нижняя Банновка, Мирошники, Меловатка, Большой каменный овраг, Пудовкино, Озерки, Карамышка, Багаевка, Сплавнуха.

Таблица 1. Список изученных разрезов.

№ п/п	Местонахождение	Координаты	Мощность отложений, м	Количество образцов
1	Багаевка	N 51°25,650' E 45°48,075'	4	6
2	Безобразовка	N 51°30'39.30" E 44°35'6.87"	6	8
3	Большой Мелик	N 51°37'41.01" E 44°18'48.18"	4	7
4	Большой каменный овраг	N 44°42'38.24" E 44°42'38.24"	14,2	18
5	Каменный брод	N 49°44'16.99" E 44°23'17.62"	48,5	94
6	Карамышка	N 51°39'5.26" E 45°22'3.67"	2,5	8
7	Коммунар	N 52° 4'25.40" E 47°30'10.33"	17	32
8	Меловатка	N 50°52'27.50" E 44°42'54.09"	27	53
9	Мирошники	N 50°34'52.51" E 44°37'13.90"	41	83
10	Нижняя Банновка	N 50°43,350' E 45°39,304'	19,5	36
11	Озерки-2	N 51°33'2.90" E 45°17'8.06"	8,5	15
12	Пудовкино	N 51°17,440' E 45°46,112'	4	8
13	Сплавнуха-2	N 51° 5'17.10" E 45°21'45.70"	15,6	33
14	Чухонастовка-1	N 49°51'13.61" E 45° 6'4.83"	7	14
15	Чухонастовка-2	N 49°51'10.59" E 45° 5'20.40"	13,4	27
16	Чухонастовка-5	N 49°50'53.60" E 45° 5'2.94"	3,5	7

Также были опробованы разрезы борисоглебской толщи в пределах Хоперской моноклинали (Безобразовка и Большой Мелик).

Отбор проводился с интервалом 0,5м, либо, в случае необходимости, послойно. Всего было отобрано более 450 микрофаунистических проб преимущественно карбонатных пород (мел, мергель) разной степени глинистости и песчанистости.

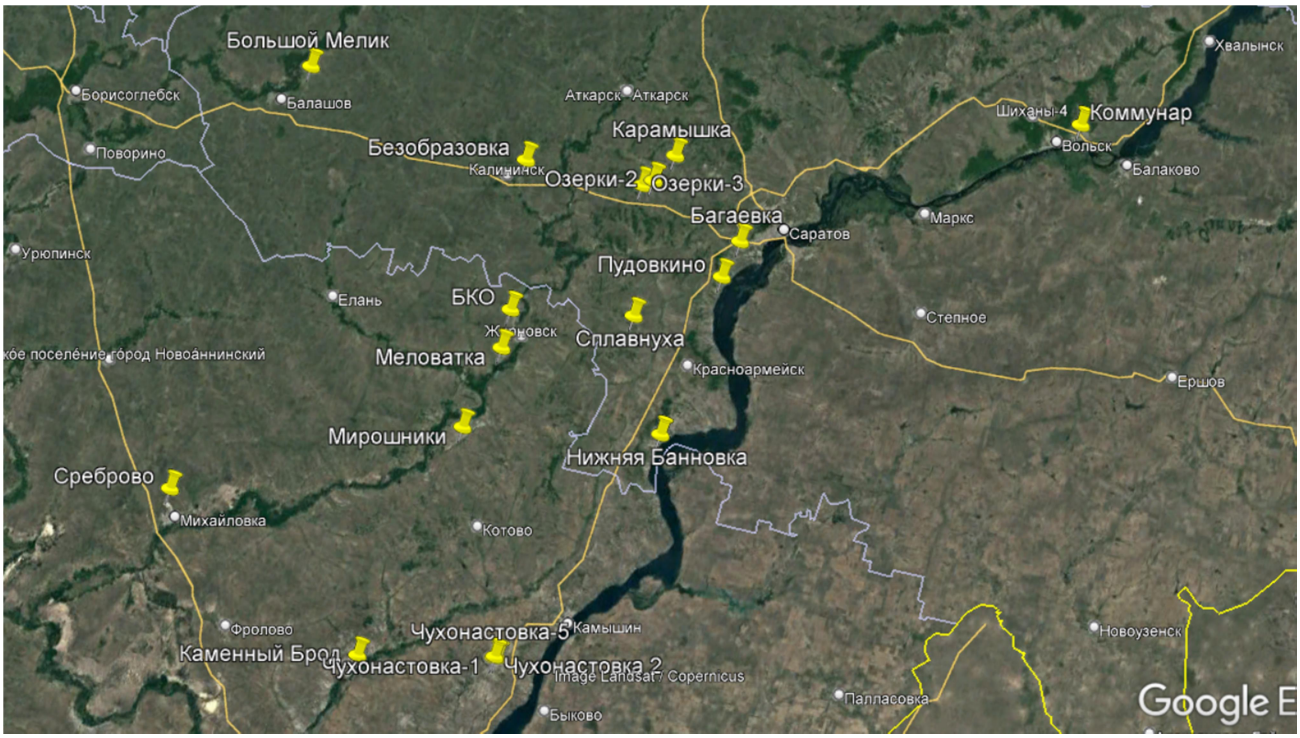


Рис. 4. Положение изученных разрезов на аэорофотоснимке территории Волгоградской и Саратовской областей (картографический сервис Google Maps).

2.2. Камеральная обработка образцов

В палеонтологической лаборатории НВ НИИГГ была проведена обработка каменного материала с целью подготовки его к изучению под бинокуляром. Отобранные образцы массой до 500г высушивались, после чего дробились на куски размером 1-2см. Из полученного материала отвешивалась навеска 200-250г, которая использовалась для получения порошка с микрофоссилиями.

При выборе методики извлечения раковин фораминифер из породы был произведен литературный обзор ряда источников (Hofker, 1957; Thomas, Murney, 1985; Green, 2001; Remin et al., 2012; Воронкова, 2012) в которых представлен сам

алгоритм действий и сравнительный анализ их эффективности для пород различного состава. Так как в настоящей работе материал использовался преимущественно карбонатного состава различной степени глинистости, выбор был сделан в пользу метода сплавления с тиосульфатом натрия 10-тиводным ($Na_2SO_4*10H_2O$) и метода ацетолиза с использованием ледяной уксусной кислоты. Дополнительно отдельные раковины (со сложной морфологией, как правило) и порошки проходили процедуру очистки в ультразвуковой ванне. Метод отмучивания в воде применялся для несцементированных либо слабосцементированных и глинистых пород.

Следует отметить сильные и слабые стороны этих методик. С точки зрения разрушения и растворения матрикса карбонатной породы наиболее эффективно себя показала методика ацетолиза, однако, в то же время, ее применение требует аккуратности и содержит риск повреждения раковин самих фораминифер, что ухудшает их сохранность. Поэтому целесообразно применение этой методики для наиболее твердых карбонатных пород (например, плотный мел вольской свиты из разреза Коммунар). Значительно менее разрушительны методики сплавления с тиосульфатом натрия десятиводным (аналог «глауберовой» соли) и отмучивания в воде, что обуславливает целесообразность их применения для более мягких пород (таких, как глинистые мергели, песчанистые мергели «сурки» банновской свиты). Однако, в ряде случаев, образцы, прошедшие обработку данным способом, требовалось дополнительно очищать в ультразвуковой ванне.

Полученная по одной из методик взвесь отмучивалась в 2-литровых стаканах и промывалась под струей воды через сито с ячеей 0,063мм, после чего просушивалась либо в муфельной печи, либо на электроплитке, либо при температуре окружающей среды. Сухой порошок разбивался на 3 основные фракции ситами 0,2мм и 0,4мм (<0,2мм; 0,2-0,4мм; >0,4мм). Как правило, этого было достаточно для изучения комплекса, так как большая часть из установленных видов обладают раковиной, размер которой варьирует в пределах 0,2-0,4мм. Отдельные раковины установлены из фракций >0,4мм, где установлены представители родов Neoflabellina Bartenstein, 1948 и Lituola

Lamarck, 1804 с раковиной размером до 1,3-2,0мм. Большое содержание фораминифер, в том числе планктонных спирально-винтовых, выявлено во фракциях <0,2мм.

Первичные определения видов и выборка микрофоссилий производились с использованием оптического микроскопа при увеличении до 80х. Отобранные из порошка раковины бентосных фораминифер укладывались в камерки Франке с помощью препаровальной иглы и кисти. Совместно с раковинами фораминифер в пробах встречены спикулы губок, фрагменты призматического слоя иноцерам, фрагменты иглокожих, раковины остракод, мелких брахиопод и мшанок. В образцах, взятых из сантонской части, представленной преимущественно кремнистыми породами, установлены радиолярии (Pervushov et al., 2019). Иглокожие установлены во всех изученных разрезах и были изучены Е.А. Калякиным из фракции >0,4мм (Первушов и др.2017а,б; 2020; 2022а,б).

Каменный материал, порошки, а также сами камеры Франке с раковинами фораминифер хранятся в коллекции кафедры Исторической геологии и палеонтологии геологического факультета СГУ имени Н.Г. Чернышевского.

2.3. Анализ состава комплексов фораминифер

При рассмотрении комплексов микрофоссилий выделялись фораминиферы бентосные с секреционной равкоиной, бентосные с агглютинированной раковиной и планктонные. В настоящей работе представлен анализ распределения видов бентосных фораминифер, анализ соотношения планктон/бентос, анализ фораминиферовых чисел, анализ соотношения морфотипов и морфогрупп бентосных фораминифер.

Определение видов производилось с применением систематики А. Леблика и Е. Тэппан (Loeblich, Tappan, 1988), как наиболее распространенной в современной научной литературе, а также с учетом ряда последующих ревизий, отраженных в «World Foraminifera Database» (Hayward et al., 2022). Анализ соотношения планктон/бентос, фораминиферовых чисел производились для

оценки палеоэкологических обстановок (Рябов, Прошина, 2018; Первушов и др., 2019; Pervushov et al, 2019). Значение индекса видового разнообразия Шеннона рассчитывалось с использованием программного обеспечения PAST (Hammer et al., 2001; Hammer, Harper, 2006) Выделение морфотипов и морфогрупп бентосных фораминифер (Рябов, 2018; Рябов, Прошина, 2018) производилось в соответствии с классификацией Эдуардо Коцукоса, Малькольма Харта и ряда других исследователей (Koutsoukos, Hart, 1990; Frenzel, 2000; Setoyama, 2017).

2.4. Биостратиграфический анализ

Анализ возраста отложений строился на основании интервалов распространения видов и комплексов видов бентосных фораминифер. За основу зонального деления взята схема инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам В.Н. Беньямовского (2008а,б). Данные, полученные по БФ, сопоставлялись с материалами находок ортостратиграфических групп макрофауны и с результатами палео- и петромагнитных исследований (Первушов и др., 2017а,б; Pervuchov et al., 2019; Первушов и др., 2019; Первушов и др., 2022а, б).

Выделение новых биостратиграфических подразделений (LC6at, LC6ak) производилось в соответствии с положениями Стратиграфического кодекса (2019).

2.5. Представление фоссильного материала по бентосным фораминиферам

Наиболее представительные раковины использовались для получения фотографий в трех проекциях (брюшная, спинная, периферическая) и составления фототаблиц. Измерения морфологии поверхности во вторичных (SE) и обратно отраженных (BSE) электронах были проведены в лаборатории диагностики наноматериалов и структур Образовательно-научного института наноструктур и

биосистем Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского с использованием автоэмиссионного сканирующего электронного микроскопа MIRA 2 LMU, производство фирмы Tescan (исследования проводились в режиме вакуума порядка 10^{-2} Па). Работа по обработке полученных снимков и составление фототаблиц производилась в программе Adobe Photopshop CC 2017.

ГЛАВА 3. ОПИСАНИЕ ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗОВ

В настоящей главе приводятся результаты исследования опорных разрезов туронских-коньякских отложений Правобережного Поволжья, а также основания перекрывающих их отложений нижнего сантона.

3.1. Комплексы бентосных фораминифер, установленные в изученных разрезах

Опорные разрезы туронских – коньякских отложений и стратотипов банновской и вольской свиты, расположенные на правобережной части Поволжья, в основном приурочены к юго-западной и северо-восточной частям наложенного Ульяновско-Саратовского прогиба и Приволжской моноклинали (рис. 3). Юго-западная и северо-восточная части Ульяновско-Саратовского прогиба обособлены группой дифференцированных поднятий, осложняющими юго-восточное окончание унаследованного Рязано-Саратовского прогиба, где в пределах Саратовских дислокаций и Елшано-Сергиевского вала изучены разрезы Пудовкино, Багаевка, Карамышка, Вишневое, Озерки-2.

ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ УЛЬЯНОВСКО-САРАТОВСКОГО ПРОГИБА

Изученные разрезы туронских – коньякских и сантонских пород расположены в северной части Доно-Медведицкого вала, по западному борту Иловлинско-Медведицкого свода и в пределах Ольховской мульды (Шафиро, Аванисян, 1965) (рис. 3). В зоне сочленения Иловлинско-Медведицкого свода и Терсинской депрессии выходы рассматриваемых карбонатных пород приурочены к крыльям и присводовым частям локальных положительных структур (Жирновской, Меловатской, Иловлинской и Коробковской). Здесь они доступны для изучения в обрывах и оврагах по правому борту рек Медведица, Бурлук и

Иловля. В пределах Ольховской мульды изучены разрезы Каменный Брод и Чухонастовка, а в пределах Иловлинско-Медведицкого свода - Меловатка, Мирошники, Большой Каменный овраг. В пределах этих структур туронские-коньякские отложения имеют наибольшую мощность на всей изученной территории. Ниже приводится характеристика сообществ бентосных фораминифер.

ОЛЬХОВСКАЯ МУЛЬДА

Разрез Каменный Брод (рис. 5) представляет собой вертикальную стенку трубопровода, удобную для последовательного описания и опробования. Разрез описан по южной из трех траншей в районе села Каменный Брод, по правому берегу р. Иловля (Ольховский район Волгоградской области). Послойные сборы макрофауны из плотных мергелей осуществить не удалось, в виду спорадического распространения и редких находок зональных форм хорошей сохранности. Изучение сообществ бентосных фораминифер позволило произвести детальное биостратиграфическое расчленение рассматриваемых карбонатных отложений (Pervushov et al., 2019). Описание разреза произведено снизу-вверх в основном по южной стенке траншеи, только нижние интервалы рассмотрены и опробованы по расчисткам в основании северной стенки средней траншеи.

Слой 1. Песок кварцевый среднезернистый, с редкими крупными зернами, светлосерый и с оттенком желтого цвета. Переход к вышележащему слою постепенный, прослеживается за счет увеличения содержания карбонатного материала, большей плотности и более серой окраске вмещающей породы.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Globorotalites multiseptus, Gavelinella vesca, G. nana, G. moniliformis, Gyroidinoides nitidus, Cibicides polyrraphes polyrraphes. Раковины мелкие и плохой сохранности.

Видимая мощность 0,7 – 1,2 м.

Рис. 5. Расположение разреза Каменный Брод на аэрофотоснимке территории Волгоградской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 2. Песок карбонатный («сурка»), неравномерно пятнисто окрашенный окислами железа по многочисленным разно ориентированным ихнофоссилиям. В нижней части песок рыхлый, с рассеянными карбонатными окатышами темно-серого и коричневого цвета, диаметром до 2 – 3 см. В верхней части интервала песок более плотный, переходит в мергель песчанистый, неравномерно плитчатый, серый с пятнистой пигментацией желтым цветом по окислами железа, приуроченной к фрагментам фоссилий и полостям ходов. Локальные участки прокремнения по полостям ходов окрашены темно-серым и синим цветом. Редкие включения фосфоритов диаметром до 1,5 – 3 см, коричневых и черных, часто хорошо окатанных.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Cibicides gorbenkoi, C. polyrraphes polyrraphes, Gavelinella moniliformis, G. vesca, G. ammonoides, Gyroidinoides turgidus, G. lenticula, Eponides karsteni, Globorotalites multiseptus, Tappanina eouvigeriniformis, Bifarina regularis, Reussella carinata, Praebulimina reussi, Lenticulina secans, Frondicularia sp., Gaudryina arenosa, Marssonella oxycona,

Arenobulimina preslii, A. cytherea, Tritaxia tricarinata, Spiroplectammina praelonga, Eggerelina brevis.

Видимая мощность 0,7 – 1,2 м.

Слой 3. Мергель светло-серый, плотный. В нижней части видимого интервала слоя прослой глин карбонатных, темно-серых и пятнистых из-за линзовидно - брекчевидного строения: округлые окатыши, мелкие ксенолиты и линзы подстилающих светлых мергелей расположены между тонкими прослоями более темного пелитового материала, облекающего терригенные включения карбонатного состава. Мощность прослоя – 0,3 – 0,4 м. Переход к подстилающим и перекрывающим мергелям постепенный.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Cibicides polyrraphes polyrraphes, Cibicidoides praeeriksdalensis, Gavelinella moniliformis, G. vesca, G. ammonoides, Tappanina eouvigeriniformis, Gyroidinoides turgidus, G. lenticula, G. obliquaseptatus, Berthelina berthelini, Protostensioeina praeexculpta, P. granulata, Eponides karsteni, Osangularia whitei whitei, Os. whitei, Globorotalites multiseptus, Bifarina regularis, Reussella carinata, R. kelleri, Praebulimina Reussi, Lenticulina secans, L. rotata, Ataxophragmium compactum, Lituola irregularis, Gaudryina arenosa, G. subserrata, G. laevigata, G. folium, Marssonella oxycona, Arenobulimina preslii, A. cytherea, A. sphaerica, A. frons, Tritaxia tricarinata, Spiroplectammina praelonga, Eggerelina brevis, Verneuilina muensteri.

Мощность около 9,5 м.

Слой 4. Переслаивание мергелей массивных светло-серых, неясно слоистых, очень плотных, формирующих вертикальную стенку, и мергелей глинистых, светло-серых трещиноватых. Мергели глинистые составляют немногочисленные тонкие прослои, занимая подчиненное положение в структуре более мощных прослоев пластообразных мергелей.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina secans, L. rotata, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Cibicidoides praeeriksdalensis, G. ammonoides, Gyroidinoides turgidus, G. lenticula, Berthelina berthelini, Globorotalites multiseptus, Protostensioeina praeexculpta, P. granulata, Eponides karsteni, Osangularia

whitei whitei, Tappanina eouvigeriniformis, Bifarina regularis, Reussella kelleri, Praebulimina reussi, Ataxophragmium compactum, Lituola irregularis, Gaudryina subserrata, G. laevigata, Marssonella oxycona, Arenobulimina preslii, A. cytherea, A. frons, Spiroplectammina praelonga, Eggerelina brevis, Verneuilina muensteri.

Мощность 15,7 – 15,8 м.

Слой 5. Переслаивание мергелей светло-серых, плотных и пластообразных, выраженными в профиле стенки в виде карнизов, с мергелями глинистыми, серыми и с зеленоватым оттенком, рыхлыми и оскольчатыми, плойчатыми, линзовидно- брекчевидного сложения, содержащими округлые окатыши более плотных мергелей, которые заключены в глинисто-алевритовые прослои. В подошве слоя - мергель рыхлый, оскольчатый, с тонкими створками иноцерамусов.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina rotata, L. secans, Gavelinella praeinfrasantonica, G. kelleri, G. ukrainica, G. costulata, G. umbilicatula, G. aff. thalmmani, Gyroidinoides turgidus, G. nitida, G. lenticula, G. lorneiana, Eponides karsteni, E. concinnus, Globorotalites michelinianus, Tappanina selmensis, Protostensioeina emscherica, Osangularia whitei whitei, O. whitei praeceps, Cibicidoides praeeriksdalensis, Reussella kelleri, Praebulimina reussi, P. ventricosa, Gaudryina laevigata, G. folium, Eggerelina brevis, Verneuilina muensteri, Ataxophragmium compactum, Heterostomella carinata, Marssonella conulus, Arenobulimina frons, A. cytherea, A. preslii.

Мощность 5-4 м.

Слой 6. Мергель, в верхней половине интервала (мощностью около 4,5 м) светло-серый, массивный, с редкими тонкими, мощностью до 2 -3 см, линзами более алевритовых и пелитовых разностей мергелей светло-желтого цвета. Ниже – переслаивание прослоев мергелей плотных пластообразных с прослоями мергелей глинистых рыхлых, тонко- средне оскольчатый, в нижней части интервала – скорее глин карбонатных брекчевидных. Мергели массивные белые, очень плотные, содержат разрозненные и различно ориентированные тонкостенные и крупные фрагменты створок иноцерамусов и устриц. Переход

между разностями мергелей, мергелей и глин – постепенный. Нижний уровень мергелей глинистых брекчевидно-линзовидного строения выбран за подошву интервала.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina rotata, L. secans, Gavelinella praeinfrasantonica, G. aff. thalmmani, G. thalmmani, G. vombensis, G. pertusa, G. kelleri, G. lorneiana, G. ukrainica, G. costulata, G. umbilicatula, Globorotalites michelinianus, Gyroidinoides turgidus, G. nitida, G. lenticula, Eponides karsteni, E. concinnus, Tappanina selmensis, Marssonella conulus, Arenobulimina frons, A. cytherea, A. preslii, A. cuneata, Heterostomella carinata, Ataxophragmium compactum, Valvulineria laevis, Bifarina regularis, Praebulimina reussi, P. ventricosa, Eggerelina brevis, Protostensioeina emscherica, Reussella kelleri, Osangularia whitei whitei, O. whitei praeceps, Verneuilina muensteri, Cibicidoides praeeriksdalensis, Gaudryina laevigata, G. folium, Spiroplectammina embaensis.

Мощность 7,3 – 7,5 м.

Слой 7. Мергель светло-серый, плотный, с несколькими губково-моллюсковыми прослоями, выраженными в виде узких карнизов в профиле стенки разреза. В кровле верхнего прослоя мергелей прослеживаются полости ходов, выполненных пелитово - кремнистым материалом темно-серого, серо-синего цвета. В нижней части слоя, в интервале плотных мергелей, неясно слоистых, скелеты губок не встречены. Подошва слоя выбрана по основанию прослоя мергеля глинистого, относительно рыхлого, отличающегося мелкощебенчатой отдельностью.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina rotata, L. secans, Gavelinella praeinfrasantonica, G. thalmmani, G. vombensis, G. pertusa, G. kelleri, G. costulata, G. umbilicatula, G. lorneiana, Gyroidinoides turgidus, G. nitida, G. lenticula, Globorotalites michelinianus, Eponides karsteni, E. concinnus, Protostensioeina emscherica, Cibicidoides praeeriksdalensis, Osangularia whitei whitei, O. whitei praeceps, Valvulineria laevis, Neoflabelina suturalis, Hagenowella obesa, Loxostomum eleyi, Bifarina regularis, Praebulimina reussi, P. ventricosa, P. gracilis, Reussella kelleri, Marssonella conulus, Arenobulimina frons, A. cytherea, A. preslii, A.

cuneata, Heterostomella carinata, Ataxophragmium compactum, A. crassum, Eggerelina brevis, Verneuilina muensteri, Gaudryina laevigata, G. folium, Spiroplectammina baudouiniana.

Мощность 8,3 – 8,5 м.

Слой 8. Мергель серо-зеленый, в верхней части – линзовидно- тонко полосчатый из-за линз и прослоев пелитового и алевритового материала, обогащенных тонкозернистым глауконитом. Здесь же редкие черные угловатые фосфоритовые окатыши диаметром 2 -3 см и до 5 см. Ниже мергель пятнистый, песчанистый: зерна кварца и реже глауконита равномерно рассеяны и образуют тонкие линзы.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella praeinfrasantonica, G. thalmmani, G. vombensis, Globorotalites michelinianus, Gyroidinoides turgidus, Neoflabelina suturalis, Cibicidoides eriksdalensis, Praebulimina ventricosa, Ataxophragmium compactum.

Мощность 0,1 – 0,15 м.

Слой 9. Глина серая и светло-серая с зеленоватым оттенком, пятнистая из-за неравномерного распределения более светлого алеврита и карбоната, с тонкой пигментацией окислов железа. Переход к нижележащему мергелю плавный.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina rotata, L. secans, Gavelinella costulata, G. umbilicatula, Cibicidoides praeeriksdalensis, C. eriksdalensis, Osangularia whitei whitei, Gyroidinoides turgidus, Globorotalites michelinianus, Neoflabelina suturalis, Praebulimina reussi, Loxostomum eleyi, Praebulimina gracilis, Bifarina regularis, Spiroloculina cretacea, Hagenowella obesa, Arenobulimina frons, A. preslii, Verneuilina muensteri.

Мощность 0,1 - 0,12 м.

Слой 10. Мергель серый, с зеленоватым оттенком, кремнистый, неравномерно пятнистый из-за многочисленных ихнофоссилий, пропитанных кремнистым цементом более темного и синеватого оттенка. Массивный, плотный.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina rotata, L. secans, G. vombensis, G. umbilicatula, Globorotalites michelinianus, Cibicidoides

praeeriksdalensis, C. eriksdalensis, E. concinnus, Gyroidinoides turgidus, Valvulineria laevis, Praebulimina gracilis, Gaudryina laevigata.

Видимая мощность 0,35 – 0,4 м.

Разрез Чухонастовка (рис. 6) представляет собой серию местонахождений: Чухонастовка-1 (естественное обнажение), Чухонастовка-2 (заброшенная карьерная выработка) и Чухонастовка-5 (естественное обнажение), расположенные к югу от одноименного села в Камышинском районе Волгоградской области. Представительнные сборы белемнитов (Praeactinocamax triangulus Naidin и Praeactinocamax sohzensis Machlin) из разреза Чухонастовка-1 (Pervushov et al., 2019) характеризуют нижнетуронские образования Восточно-Европейской платформы (ВЕП) (Найдин, 1964; Махлин 1973; Košťák, 2004).

Литологическое описание и палеонтологическая характеристика разреза частично опубликованы (Pervushov et al., 2019; Koromyslova, Pervushov, 2022). Описание разреза приводится снизу-вверх, нумерация выделенных интервалов – сквозная для сводного разреза, дана харакетристика комплексов БФ.

Чухонастовка-1.

Слой 1. Песок глауконитово-кварцевый, желто - коричневатый, ожелезненый. Несколько, до 3 – 4, линзовидных уровней фосфоритовых включений. Фосфориты серо-коричневые, песчаные неокатанные и крупные, встречены окатыши по ходам декапод веретенообразной формы.

Фораминиферы отсутствуют.

Видимая мощность 7-8 м.

Слой 2. Фосфоритовые окатыши и галька коричневого цвета, рассеянные в кварцевом песке и не образующие крупных агрегатов. Фосфориты диаметром до 2-5 см. Подошва четкая и не ровная.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella nana, Eponides turonicus, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Gyroidinoides nitida, Grammostomum kushensis, Tappanina eouvigeriniformis, Praebulimina reussi.

Мощность 0,1 – 0,15 м.

Рис. 6. Расположение разреза Чухонастовка на аэрофотоснимке территории Волгоградской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 3. Мергель песчаный с фосфоритовыми окатышами, сконцентрированными в подошве.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vesca, G. ammonoides, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Gyroidinoides nitida, Praebulimina reussi, Globorotalites multiseptus, Bifarina regularis, Tappanina eouvigeriniformis.

Мощность около 1 м.

Слой 4. Скопление фосфоритовых окатышей низкой степени концентрации. Фосфориты редкие, здесь же глинистые и песчанистые окатыши - коричневатые, диаметром до 3-4 см. Найдены раковины моллюсков и скелеты кремниевых губок (Plocoscyphia sp., Camerospongia ilovlensis Perv.).

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vesca, G. moniliformis, G. ammonoides, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Gyroidinoides nitida,

Globorotalites multiseptus, Eponides karsteni, Tappanina eouvigeriniformis, Praebulimina reussi, Bifarina regularis, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis, Arenobulimina preslii.

Мощность 1-1,3 м.

Слой 5. Мел светло-серый, монотонно окрашенный и однородный, тонко слоистый, разбит частыми вертикальными и радиальными трещинами. В нижней части интервала распространен плотный песчанистый мергель, с обилием фосфоритовых включений и фоссилий, со спорадической цементацией окислами железа, образующий выступ в профиле стенки. В его основании доминирует псаммитовая составляющая, что обуславило рыхлость породы. Мощность песчанистого мергеля – до 1,5 м. Выше залегает, выдержанно резко отличаясь по цвету, плотности и тончайшим глинистым уровням, мергль плотный светло-серый, с редкими включениями призматического слоя раковин иноцерамид.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vesca, G. ammonoides, G. moniliformis, G. ukrainica, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Gyroidinoides nitida, Globorotalites multiseptus, Cibicidoides praeeriksdalensis, Berthelina berthelini, Tappanina eouvigeriniformis, Praebulimina reussi, Bifarina regularis, Arenobulimina preslii, A. frons, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis.

Мощность слоя 5,0 – 6,0 м.

Чухонастовка-2.

Слой 6. Мергель светло-серый, монотонной окрашенный, крупноблоковая отдельность, при высыхании светло-серый, в нижней части – спорадическое окрашивание окислами железа в желтый и коричнево-желтый цвет по вертикальным сегментам ихнофоссилий и тонкостенным скелетам кремниевых губок и тонким створкам устриц.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella moniliformis, G. ammonoides, G. ukrainica, G. aff. lorneiana Cibicides polyrraphes polyrraphes, Cibicidoides polyrraphes junkta, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Protostensioeina praeexculpta, Globorotalites multiseptus, Berthelina berthelini,

Cibicidoides praeeriksdalensis, Reussella carinata, Bifarina regularis, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis, Arenobulimina preslii, A. conica, A. frons.

Видимая мощность 4,5 – 5 м.

Слой 7. Мергель светло-серый, плотный, с землистой поверхностью; ребра острые. В 0,5 м выше видимой подошвы мергель более глинистый, серо-коричневый, с тонкой листоватой отдельностью и крупными тонкими створками иноцерамусов. Селективная пигментация окислами железа по фрагментам створок иноцерамов. В нижней части интервала, по поверхности вскрыши, найдены многочисленные и разнообразные иглокожие, известковые губки (Porosphaera sp.) и мшанки, замковые брахиоподы, устрицы и иноцерамы.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ukrainica, G. praeinfrasantonica, G. kelleri, G. aff. lorneiana, Cibicides polyrraphes polyrraphes, C. junkta, Cibicidoides praeeriksdalensis, Gyroidinoides nitida, Protostensioeina praeexculpta, Osangularia whitei whitei, Berthelina berthelini, Globorotalites multiseptus, G. michelinianus, Bifarina regularis, Reussella kelleri, Tappanina eouvigeriniformis, Reussella carinata, Marssonella oxycona, Arenobulimina preslii, Praebulimina reussi, Lituola irregularis, Verneuilina muensteri.

Мощность 5,0 – 5,5 м.

Слой 8. Мергель плотный, белый и светло-серый, толстоплитчатый – при доминировании горизонтальных трещин отдельности. Редкие прослои и примесь пелитового материала – более серого и коричневатого с тонкоплитчатой отдельностью, мощностью до 0,3 – 0,5 м.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Planularia decora, Gavelinella ukrainica, G. aff. lorneiana, G. praeinfrasantonica, G. kelleri, Cibicides polyrraphes polyrraphes, C. polyrraphes junkta, Cibicidoides praeeriksdalensis, Gyroidinoides nitida, Globorotalites michelinianus, Osangularia whitei whitei, Protostensioeina granulata, P. bohemica, Eponides concinnus, Tappanina selmensis, Reussella carinata, R. kelleri, Praebulimina reussi, Bifarina regularis, Arenobulimina

preslii, Ataxophragmium compactum, Ataxoorbignyina nautiloides, Verneuilina muensteri.

Мощность 4,5 – 5,0 м.

Чухонастовка-5.

Слой 9. Переслаивание мергелей темно-серых рыхлых и светло-серых плотных слюдистых. Ихнофоссилии выполнены пелитово - кремнистым материалом.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella thalmmani, G. vombensis, G. ukrainica, Globorotalites michelinianus, Loxostomum eleyi, Praebulimina reussi, Arenobulimina preslii.

Слой 10. Мергель неравномерно кремнистый, светло-серого и молочно-бежевого цвета. Порода плотная, фарфоровидная, с острыми режущими кромками. Кремнистая составляющая равномерно распределена в нижней части слоя, а в верхней представлена тонкими прослоями и линзами темно-синего цвета (“шерт”). Кровля слоя приурочена к прослою стекловидного, сливного, кремнезема, темно-серого цвета, тяжелого и плотного, с острыми краями, с редкими чешуями слюды, толщиной 0,2-0,3 м. Многочисленны ихнофоссилии, диаметром 1 - 8 мм, разной протяженности и ориентации, выполненные кремнеземом.

Фораминиферы отсутствуют.

Мощность 0,6 м.

Слой 11. Мергель, светло-серого, серого и бежевого цвета, со многими пятнами ожелезнения. Вверх по разрезу порода более крепкая и плотная, с примесью слюды. В подошве редкие фосфориты диаметром до 1 см.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Planularia decora, Gavelinella vombensis, Globorotalites michelinianus, Cibicidoides cf. eriksdalensis, Stensioeina exculpta, Sitella laevis, Arenobulimina preslii, Ataxophragmium compactum.

Видимая мощность 1,5 м.

ДОНО-МЕДВЕДИЦКИЙ ВАЛ
ИЛОВЛИНО-МЕДВЕДИЦКИЙ СВОД, ТЕРСИНСКАЯ ВПАДИНА

Разрез Большой Каменный овраг (рис. 7) – обрыв по левому борту Большого Каменного оврага (БКО), расположенного на севере Волгоградской области, в 5 – 10 км к северо-западу от г. Жирновск. Рассматриваются два участка выхода пород турона – коньяка. Первый участок - местонахождение Сеноманская стенка, это невысокий, до 5 м, эрозионный останец, ограниченный с запада коротким и глубоким отвержком. Второй - местонахождение Меловые горки, это три останца выше по оврагу, разделенные неглубокими склоновыми промоинами. Здесь по расчисткам прослежены наиболее высокие интервалы карбонатных пород, вплоть до подошвы кремнистых мергелей нижнего сантона.

Общее описание разреза опубликовано (Гужикова и др., 2020). Ниже приведено краткое описание литологии, снизу вверх, и комплексов бентосных фораминифер. Для сводного разреза привдится сквозная нумерация слоев.

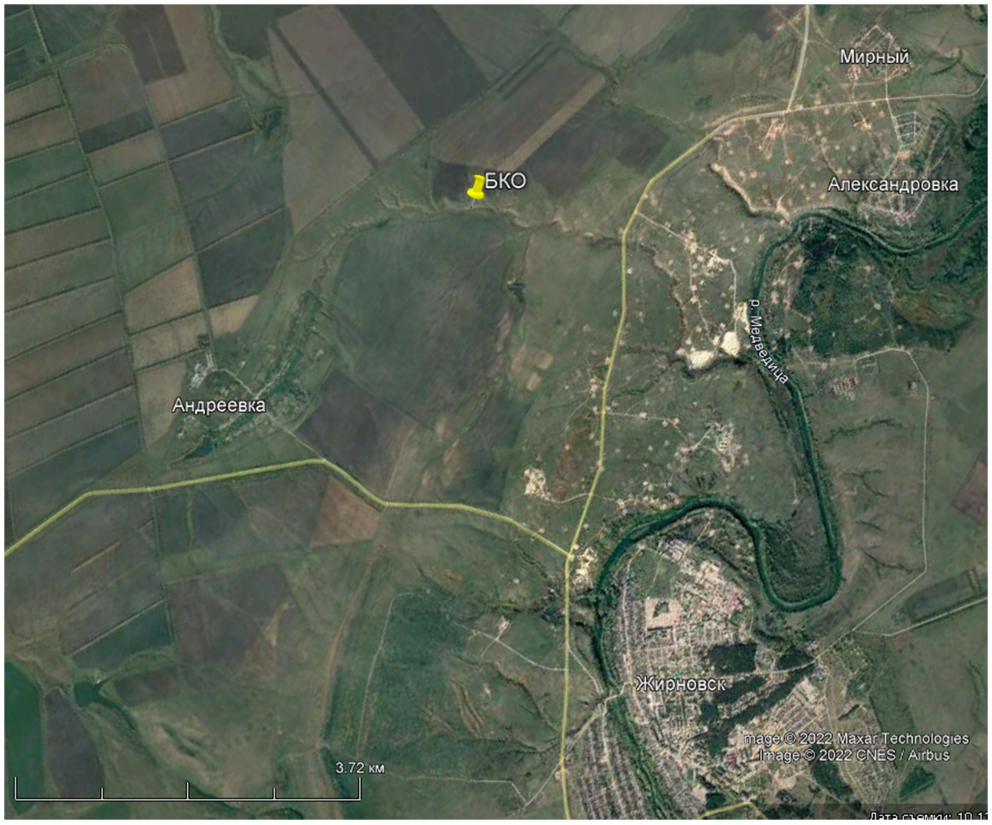


Рис. 7. Расположение разреза БКО на аэрофотоснимке территории Волгоградской области (картографический сервис Google Maps).

Местонахождение Сеноманская стенка.

Слой 1. Алеврит кварцево-глауконитовый, монотонно окрашенный - серо-зеленый, при высыхании серый и грязно-серый, при растирании - зеленый. Слабо песчанистый, зерна мелкие и тонкие. Обилие чешуй слюды разных размеров. В основании слоя и в средней его части прослои, в 2 м ниже кровли, железистых бобовин, между которыми намечается пологая косая слоистость. Пелитовая составляющая равномерно рассеяна и в виде прослоев и линз, окрашенных в светло-коричневый цвет, мощностью до 0,3 м.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Видимая мощность 2,8-3,0 м.

Слой 2. Алеврит кварцево-глауконитовый, серо-зеленый и палевый, монотонно окрашенный с пятнами окислов железа, неяснослоистый, плотный песчанистый. В 0,2-0,3 м ниже кровли распространены редкие разно ориентированные ихнофоссилии, заполненные песком кварцевым мелко-тонкозернистым светло-серым с мелкими, размером до 1-1,5 см, единичными черными фосфоритами.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 1,0-1,2 м.

Слой 3. Фосфоритовый горизонт. Образован плотно расположенными включениями черного цвета, хорошо окатанными, округлыми, составляющими агрегаты разнообразной формы и размеров. Рыхлые участки слоя обогащены окислами железа и окрашены в красно-коричневый цвет. Участками, под подошвой горизонта, прослеживаются линзы песка кварцево-глауконитового, серо-зеленого, с примесью пелитового материала, с мелкими угловатыми окатышами карбонатных пород и мелкими черными фосфоритами.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,1 м.

Слой 4. Мергель серо-зеленый песчаный, комковато-рыхлый, в нижней части пронизан вертикальными ихнофоссилиями. Равномерно рассеяны черные и темно-коричневые фосфориты диаметром до 1,5 см.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ammonoides, G. ukrainica, Berthelina berthelini, Gyroidinoides lenticula, Cibicidoides praeeriksdalensis, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, Arenobulimina preslii, Verneuilina muensteri.

Мощность 0,5-0,8 м.

Слой 5. Мергель светло-серый и серо-желтый, плотный, с тонкой параллельной слоистостью. Терригенная примесь едва прослеживается и представлена кварцевыми зернами алевритовой размерности и редкими темно-коричневыми и черными фосфоритами диаметром до 0,5 см. Видимая «кровля» приурочена к тонкому прослою мергеля, мощностью до 2 см, ярко окрашенному окислами железа в желто-красный цвет.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ammonoides, G. ukrainica, Berthelina berthelini, Gyroidinoides lenticula, Cibicidoides praeeriksdalensis, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, Arenobulimina preslii, Verneuilina muensteri.

Видимая мощность 0,5 м.

Местонахождение Меловые горки.

Слой 6. Мергель серый и светло-серый, глинистый и с примесью равномерно рассеянного кварцевого алевритового материала, неясно слоистый. В нижней части встречены фрагменты призматического слоя створок иноцерамов.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ukrainica, Berthelina berthelini, Gyroidinoides lenticula, Cibicidoides praeeriksdalensis, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, Reussella carinata, Arenobulimina preslii, Eggerelina brevis, Ataxophragmium initiale.

Видимая мощность 4-4,5 м.

Слой 7. Мел писчий светло-серый, плотный, с преобладанием вертикальных трещин, неяснослоистый, с рассеянными желтыми пятнами окислов железа. В средней части отмечен уровень разрозненных мелких черных фосфоритов и раковинного детрита.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ukrainica, G. praeinfrasantonica, Berthelina berthelini, Cibicidoides praeeriksdalensis, Gyroidinoides lenticula, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, Reussella carinata, Arenobulimina preslii, Eggerelina brevis, Ataxophragmium initiale.

Видимая мощность 2–2,3 м.

Слой 8. Мел писчий белый, в прослоях с содержанием пелитового материала - светло-серый, неяснослоистый, плотный.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ukrainica, Berthelina berthelini, Gyroidinoides lenticula, Protostensioeina praeexculpta, Cibicides polyrraphes junkta, Cibicidoides praeeriksdalensis, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, Reussella carinata, Arenobulimina preslii, Eggerelina brevis, Ataxophragmium initiale.

Мощность 5-5,5 м.

Слой 9. «Губковый», глауконитово-фосфоритовый горизонт. Песок кварцево-глауконитовый, неравномерно окрашенный в серый и серо-зеленый цвет с многочисленными пятнами желто-коричневой охры. Порода спорадически сцементирована карбонатно-кремнистым материалом. Многочисленны мелкие зерна черных фосфоритов и глауконита.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,1-0,15 м.

Слой 10. Мергель серый, с неравномерно рассеянными пятнами ожелезнения различных оттенков желтого цвета и в верхней части - прокремнения темно-серого и серо-синего цвета. Порода очень плотная, в верхней части равномерно переходит более глинистую, рыхлую и светло окрашенную разность.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Видимая мощность 0,5-0,7 м.

Разрез Меловатка представляет собой естественные выходы меловых пород на правом берегу р. Медведица по левому крутому борту приустьевой части Меловатского оврага на окраине с. Меловатка (Волгоградская область,

Жирновский район) (рис. 8). Верхней части разреза прослеживается выветрелые образования «губкового» горизонта нижнего сантона, которые бронируют здесь поверхность рельефа. Фоссилии и литологический состав пород этого горизонта изучены в расположенном рядом заброшенном карьере (Первушов, 2016). Описание подстилающих образований сеномана и содержащихся в них фоссилий, нижней части туронских мергелей, опубликованы ранее (Первушов и др., 1999б). Ниже приведено краткое описание литологии, снизу вверх, и дана характеристика комплексов бентосных фораминифер. Описание послойное снизу вверх.

Рис. 8. Расположение разреза Меловатка на аэрофотоснимке территории Волгоградской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 1. Алеврит серо-желтый, с включениями глауконита и слюды, с ихнофоссилиями и железистыми включениями близ кровли.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Видимая мощность более 1,0 м.

Слой 2. Песок кварцево-глауконитовый мелкозернистый, с ихнофоссилиями. Протяженные линзы мелкоразмерных черных фосфоритов и створок устриц.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 1,0-1,1 м.

Слой 3. Мергель песчанисто-алевритовый, неравномерно светло-серый и с желтыми пятнами окислов железа. Включения фосфоритов и терригенной примеси доминируют в нижней части интервала. Равномерно распределены разрозненные створки устриц и иноцерамов, редкие скелеты кремниевых губок.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lingulogavelinella globosa, Cibicides gorbenkoi, C. polyrraphes polyrraphes, Gavelinella vesca, G. moniliformis, G. ammonoides, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Berthelina berthelini, Globorotalites multiseptus, Tappanina eouvigeriniformis, Praebulimina reussi, Bifarina regularis, Reussella carinata, Reussella turonica, Grammostomum kushensis.

Видимая мощность 2,1 м.

Слой 4. Мергель песчанисто-алевритовый светло-серый, с равномерно рассеянными мелкими фосфоритами. В средней части прослеживается галька карбонатного состава и ихнофоссилии, фрагменты створок иноцерамов. В микрофаунистических порошках выделены многочисленные спикулы кремниевых губок.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Cibicides gorbenkoi, Gavelinella vesca, G. ammonoides, Berthelina berthelini, Gyroidinoides nitida, Tappanina eouvigeriniformis, Bifarina regularis.

Видимая мощность 1,8 м.

Слой 5. Мергель светло-серый с редкими прослоями мергеля глинистого окрашенных окислами железа. В верхней части переходит в мел писчий.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina sp., Cibicides gorbenkoi, C. polyrraphes polyrraphes, C. polyrraphes junkta, Cibicidoides praeeriksdalensis, Gavelinella vesca, G. ammonoides, G. moniliformis, G. ukrainica, G. praeinfrasantonica, Berthelina berthelini, Eponides karsteni, Osangularia whitei whitei,

Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Protostensioeina praeexculpta, Reussella carinata, Bifarina regularis, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, Arenobulimina preslii, Eggerelina brevis, Ataxophragmium compactum.

Видимая мощность 7,5 м.

Слой 6. Мел писчий, в нижней части с редкими ихнофоссилиями со следами ожелезнения. В 9 м выше подошвы слоя уровень концентрации фосфоритов и псаммитового материала. В интервале 2,5 м от видимой кровли прослежены прослои со следами ожелезнения по створками устриц и скелетам кремниевых губок, селективным прокремнением по ихнофоссилиям.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina sp., Robulus sp., Frondicularia sp., Gavelinella vesca, G. ammonoides, G. moniliformis, G. ukrainica, G. praeinfrasantonica, G. umbilicatula, G. costulata, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, G. turgidus, Cibicides gorbenkoi, C. polyrraphes polyrraphes, C. polyrraphes junkta, C. excavates, Globorotalites michelinianus, Eponides concinnus Protostensioeina praeexculpta, P. granulata, G. kelleri, P. emscherica, Osangularia whitei whitei, Berthelina berthelini, Reussella kelleri, Tappanina eouvigeriniformis, T. selmensis, Bifarina regularis, Praebulimina reussi, Arenobulimina preslii, Eggerelina brevis, Cibicidoides praeeriksdalensis, Ataxophragmium compactum, Arenobulimina ovulum, A. frons, Heterostomella carinata, H. rugosa, Hagenowella obesa.

Видимая мощность 16,5 м.

Пропуск непрерывного напластования 0,3-0,5 м.

Слой 7. «Губковый» горизонт. Мергель кремнистый, серый, с пятнами ожелезнения, плотный. В основании – концентрированное скопление фосфатизированных окатанных скелетов кремниевых губок со следами биоэозии.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Видимая мощность 1,0 м.

Разрез Мирошники представляет собой естественные выходы карбонатных пород по крутому правому берегу р. Бурлук, левого притока р. Медведицы, к

западу от с. Мирошники (Волгоградская область, Жирновский район) (рис. 9). Описание послойное снизу вверх.

Слой 1. Алеврит кварцево-глауконитовый серо-зеленый с желтым оттенком, с ихнофоссилиями и железистыми включениями в кровле слоя.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Видимая мощность 2,0 м.

Слой 2. Песок кварцево-глауконитовый карбонатный и с высокой концентрацией фосфоритов, формирующих массивную «плиту».

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,2-0,4 м.

Рис. 9. Расположение разреза Мирошники на аэорофотоснимке территории Волгоградской и Саратовской областей (картографический сервис Google Maps).

Слой 3. Мергель светло-серый песчанистый и неравномерно прокремнелый, образует крупные останцы в рельефе обнажения. Найдены створки устриц и замковых брахиопод, фрагменты иглокожих, скелеты крениевых губок.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Frondicularia sp., Lenticulina sp., Gavelinella moniliformis, G. ukrainica, G. vesca, G. ammonoides, Tappanina eouvigeriniformis, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Globorotalites multiseptus, Cibicides polyrraphes junkta, Praebulimina reussi, Reussella carinata, Tritaxia tricarinata, Marssonella oxycona, Arenobulimina preslii.

Мощность 1,8 м.

Слой 4. Мергель с редкими прослоями мергеля глинистого. В основании слоя концентрация фрагментов иноцерамов и иглокожих, встречаются белемниты.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Frondicularia sp., Lenticulina sp., Laevidentalina sp., Gavelinella moniliformis, G. ukrainica, G. vesca, G. ammonoides, G. kelleri, G. praeinfrasantonica, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Globorotalites multiseptus, Cibicides polyrraphes junkta, Cibicidoides praeeriksdalensis, Protostensioeina praeexculpta, P. granulata, P. emscherica, Berthelina berthelini, Eponides karsteni, Osangularia whitei whitei, P. bohemica, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, Reussella carinata, R. kelleri, Marssonella oxycona, Arenobulimina preslii, A. ovulum A. frons, Eggerelina brevis, Ataxophragmium compactum, Spiroplectammina praelonga, Verneuilina muensteri, Gaudryina laevigata, S. embaensis,.

Мощность 1,6 м.

Слой 5. Мел писчий с редкими прослоями мергеля. В 1,8 м выше подошвы прослежен выдержанный прослой глин.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Laevidentalina sp., Frondicularia sp., Lenticulina sp., Gavelinella vesca, G. ammonoides, G. kelleri, G. praeinfrasantonica, G. ukrainica, G. umbilicatula, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Globorotalites multiseptus, G. michelinianus, Cibicides polyrraphes junkta, C. excavates, Cibicidoides praeeriksdalensis, Protostensioeina praeexculpta, P. granulata,

P. emscherica, P. bohemica, Berthelina berthelini, Eponides karsteni, E. concinnus, Osangularia whitei whitei, Reussella kelleri, Praebulimina reussi, Bifarina regularis, Tappanina eouvigeriniformis, T. selmensis, Gaudryina laevigata, Verneuilina muensteri, Spiroplectammina praelonga, Arenobulimina preslii, A. frons, Eggerelina brevis, Ataxophragmium compactum.

Мощность 10,5 м.

Слой 6. Мел писчий с пятнами ожелезнения. Спорадически распространены редкие отпечатки или фрагменты губок, створки устриц и иноцерамов. В основании мергель алевритистый с включениями фосфоритов. В 1,8 м выше подошвы прослежен прослой глин.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Frondicularia sp., Lenticulina sp., Laevidentalina sp., Gavelinella vesca, G. ammonoides, G. ukrainica, G. kelleri, G. umbilicatula, G. costulata, G. aff. lorneiana, G. praeinfrasantonica, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, G. turgidus, Protostensioeina granulata, P. emscherica, P. bohemica, Praebulimina reussi, Globorotalites multiseptus, G. michelinianus, Eponides concinnus, Cibicides polyrraphes junkta, Cibicidoides praeeriksdalensis, Osangularia whitei whitei, Bifarina regularis, Tappanina selmensis, Reussella kelleri, Sitella gracilis, Arenobulimina preslii, A. frons, Eggerelina brevis, Ataxophragmium compactum, Verneuilina muensteri, Gaudryina laevigata, Heterostomella carinata, Gaudryina folium, .

Видимая мощность 6,4 м.

Слой 7. Мел писчий, содержание пелитовой составляющей возрастает к кровле. Найдены створки иноцерамов и устриц, ростры белемнитов, распространены ихнофоссилии, редкие марказитовые конкреции.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Laevidentalina sp., Lenticulina sp., Frondicularia sp., Gavelinella ukrainica, G. kelleri, G. costulata, G. umbilicatula, Globorotalites michelinianus, Gyroidinoides turgidus, Reussella kelleri, Bifarina regularis, Tappanina selmensis, Sitella gracilis, Arenobulimina frons, Ataxophragmium compactum, A. crissum, Ammodiscus cretacea.

Мощность 1,5 м.

Слой 8. Мергель кремнистый, серый плотный. В подошве многочисленны ихнофоссилии и фрагменты окатанных фосфатных скелетов кремниевых губок.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Видимая мощность 1,5 – 2,0 м.

КАРАМЫШСКАЯ ВПАДИНА

Разрез Сплавнуха-2 представляет собой естественное обнажение верхнемеловых пород по бортам оврага в окрестностях с. Сплавнуха на левом берегу р. Сплавнуха (рис. 10). Описание слоев ведется снизу вверх.

Рис. 10. Расположение разреза Сплавнуха-2 на аэрофотоснимке территории Саратовской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 1. Алеврит серо-желтый кварцево-глауконитовый, глинистый и с чешуями слюды, плотный. В верхней части прослеживаются два уровня гнездообразных скоплений мелких черных фосфоритов.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Видимая мощность до 2 м.

Слой 2. Фосфоритовый горизонт. Неравномерное скопление мелкой и средней размерности включений черного цвета хорошей окатанности. Вмещающая порода – песок, кварцевый, мелко- среднезернистый. Содержит фосфатизированные ихнофоссилии, ядра двустворчатых моллюсков, зубы акуловых рыб, фрагменты костей морских рептилий.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,2 – 0,3 м.

Слой 3. Мергель серо-желтый, зеленоватый, с обилием рассеянного кварцевого и глауконитового материала псаммитовой и алевритовой размерности. Плотный и неясно слоистый. Неравномерно распространены редкие включения мелких черных фосфоритов.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Cibicides polyrraphes polyrraphes и Tappanina eouvigeriniformis.

Мощность 0,5 – 0,7 м.

Слой 4. Мергель, в нижней части - светло-серый, монотонно окрашенный, плотный. В нижних интервалах распространены редкая фосфоритовая галька, диаметром до 1 – 2 см, фрагменты створок иноцерамусов, брахиопод и иглокожих, зубы акуловых рыб. В интервале образцов 10 – 12 установлены ожелезненные скелеты кремниевых губок, створки иноцерамов и брахиопод, ядро и панцирь морских ежей, скелет одиночного коралла.

Средняя и верхняя части слоя сложены мергелем мелоподобным, серовато-белым до белого, плотным и трещиноватым. Присутствуют зерна кварца алевритовой размерности и мелкие чешуи слюды. Многочисленные фрагменты призматического слоя раковин иноцерамов характерны для нижнего и среднего интервалов слоя. В 6,5 м выше подошвы отмечено распространение субвертикальных ихнофоссилий рассеяных мелких фосфоритов. На 1,5 м выше этого уровня выделен прослой мергеля глинистого, темно-серого, рыхлого, толщиной до 0,5 м. Ближе к кровле мергель мелоподобный, белый, плотный, с

многими ихнофоссилиями кварцево-глауконитового мелкозернистого наполнения на кремнистом цементе. Присутствуют железистые скелеты кремниевых губок.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Planularia sp., Gavelinella moniliformis, G. ukrainica, G. ammonoides, G. kelleri, G. praeinfrasantonica, G. aff. thalmmani, G. costulata, G. umbilicatula, Berthelina berthelini, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, G. turgidus, Protostensioeina praeexculpta, P. granulata, P. emscherica, P. bohemica, Eponides karsteni, E. concinnus, Lenticulina sp., Globorotalites multiseptus, G. michelinianus, Cibicidoides praeeriksdalensis, Cibicides polyrraphes polyrraphes, C. polyrraphes junkta, Osangularia whitei whitei, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, T. selmensis, Bifarina regularis, Loxostomum eleyi, Reussella kelleri, R. carinata, Gaudryina folium, Lituola irregularis, Arenobulimina frons, A. preslii, Eggerelina brevis, Marssonella oxycona, Spiroplectammina praelonga, Gaudryina arenosa, G. vesca, Tritaxia tricarinata, Ataxophragmium compactum, A. crassum Verneuilima muemsteri, Spiroloculina cretacea.

Мощность 10-11 м.

Слой 5. «Губковый» горизонт. Мергель песчанистый, с обилием алевритового и пелитового материала. Неравномерно серый цвет породы дополняют пятна и разводы синего и желтого цвета. Соотношение терригенного материала и карбонатно-кремнистой массы в породе не постоянно: на отдельных участках это почти песчаник глауконитово-кварцевый мелкозернистый опоковидный. Ближе к кровле содержание терригенной компоненты сокращается. Многочисленны желваки фосфоритов, черных и темно-коричневых, часто по фрагментам скелетов губок, хорошо окатанные и со следами биоэрозии.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Мощность 0,2-0,25 м.

Слой 6. Мергель кремнистый, светло-серый с синеватым оттенком. В нижней части примесь мелкого песка и фосфоритов. Найдены ростры белемнитов и фрашгменты створок иноцерамов, иглы морских ежей.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vombensis, G. ukrainica, Cibicides gorbenkoi, C. polyrraphes polyrraphes, Lenticulina sp., Berthelina berthelini, Laevidentalina sp., Gyroidinoides nitida, Tappanina eouvigerinifromis, Tritaxia tricarinata, Perneria depressum.

Мощность 0,7 м.

Слой 7. Глина темно-серая, при высыхании – светло-серая, кремнисто-карбонатная, тонколистоватая.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina sp., Gavelinella vombensis, Praebulimina reussi, Eponides concinnus, Loxostomum eleyi, Neoflabelina suturalis, Cibicidoides eriksdalensis, Viveja beaumontiana, Praebulimina gracilis, Spiroloculina cretacea, Eggerelina brevis, Ataxophragmium crassum.

Мощность 0,2 – 0,3 м.

Слой 8. Опока светло-серая и серая. Равномерно рассеяны мелкие чешуи слюды и тонкозернистый псаммитовый материал, который сосредоточен в редких ходах илоедов. В нижней части встречены округлые, диаметром 5 мм, коричневые фосфориты. Установлены скопления чешуи рыб и тонкие створки бивалвий.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,5 – 0,5 м.

Слой 9. Глина темно-серая с зеленоватым оттенком, опоковидная, распадается на тонкие чешуи.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,2 – 0,25 м.

Слой 10. Опока серая и темно- серая, с примесью мелкозернистого кварцевого алевритового материала и тонких чешуек слюды. Встречены единичные зубы акул и чешуя костистых рыб, скелеты губок, выполненные окислами железа, размером до 0,1 м.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Видимая мощность 0,2 – 0,3 м.

ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ РЯЗАНО-САРАТОВСКОГО ПРОГИБА

ЕЛШАНО-СЕРГИЕВСКИЙ ВАЛ

Разрез Озерки-2 представляет собой высокий, до 22 м, и почти вертикальный обрыв по правому борту короткого оврага, разрезающего правый борт р. Грязнуха на участке между селами Озерки и Куриловка, в 2,5 км ниже по реке от с. Озерки (Саратовская область, Лысогорский район) (рис. 11). Описание послойное свнизу вверх.

Рис. 11. Расположение разреза Озерки-2 на аэрофотоснимке территории Саратовской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 1. Песок кварцево-глауконитовый мелкозернистый, алевритистый, с обилием чешуй слюды, слабо глинистый. Ихнофоссилии неравномерно распространены.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Видимая мощность 0,5 м.

Слой 2. Концентрированное скопление фосфоритовых включений преимущественно одной генерации в виде протяженных и выдержанных линз. Фосфориты черные хорошо окатанные, размером до 0,5 – 1 см. Максимальная концентрация фосфоритов приурочена к нижней части слоя, мощностью до 5 см.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность от 0,05 м до 0,15 м.

Слой 3. Песок кварцево-глауконитовый среднезернистый, с редкими крупными зернами кварца, серо-зеленый с желтоватым оттенком. В средней части распространены мелкие угловатые включения черных и коричневых фосфоритов. Близ кровли развиты многочисленные вертикальные ихнофоссилии.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 1 м.

Слой 4. Песчаник кварцево-глауконитовый, тонко- мелкозернистый, алевритистый, светло-серый и серый с зеленоватым оттенком. В нижней части рассеяны мелкие и угловатые включения черных фосфоритов.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,8 – 0,9 м.

Слой 5. Песок кварцево-глауконитовый, средне-мелкозернистый, при доминировании мелких зерен кварца. Цвет серый, серо-зеленоватый, с редкими пятнами окислов железа красно-желтого цвета, которые часто приурочены к песчанистым агрегатам, размером до 5 – 10 см, с мелкими фосфоритовыми включениями.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vesca, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Arenobulimina cytherea.

Мощность 0,7 - 0,75 м.

Слой 6. Песок кварцевый, мелко-тонкозернистый, глауконитовый, серый и серо-желтый с коричневатым оттенком. Интервал насыщен, особенно в верхней части, многочисленными ихнофоссилиями. Равномерно рассеяны коричневые угловатые фосфоритовые включения диаметром 0,5 см и 2 – 3 см. Поверхность кровли выделяется по уровню большей степени цементации породы,

вышележащий пластообразный мергель образует выступ в профиле стенки обнажения, и сокращения содержания псаммитовой составляющей и фосфоритовых включений.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vesca, Gyroidinoides lenticula, Arenobulimina cytherea, Tappanina eouvigeriniformis.

Мощность 0,9 – 1 м.

Слой 7. Мергель серый и светло-серый песчанистый, неясно слоистый. Неравномерное окрашивание определяется наличием тонких линзовидных концентраций зеленых зерен глауконита и включений гидроокислов железа красно-желтого цвета. Переход к вышележащему слою постепенный, за счет уменьшения цементация породы, ее плотности.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina sp., Gavelinella vesca, G. nana, Gyroidinoides lenticula, G. nitida, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Tappanina eouvigeriniformis, Arenobulimina cytherea.

Мощность 0,6 - 0,8 м.

Слой 8. Мергель серый, серо-зеленоватый, трещиноватый, с многочисленными мелкими чешуями слюды. В 1 – 1,5 м от подошвы - слабо песчанистый, алевритистый и глинистый. Встречены фрагменты створок иноцерамов, единичные ростры белемнитов, ядра гастропод. Поверхность кровли четкая, неровная, с ихнофоссилиями.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina sp., Gavelinella ammonoides, G. moniliformis, G. ukrainica, Protostensioeina praeexculpta, Eponides karsteni, E. concinnus, Gyroidinoides lenticula, G. nitida, Berthelina berthelini, Reussella carinata, Globorotalites multiseptus, Praebulumina carseyae, Cibicides polyrraphes junkta, Tappanina eouvigeriniformis, Spiroloculina cretacea, Arenobulimina cytherea, A. sphaerica, A. preslii, Verneuilina muensteri, Perneria depressum.

Мощность 5 м.

Слой 9. «Губковый» горизонт. Мергель серый и серо-желтый, с многочисленными включениями фосфоритов и фрагментов кремниевых губок,

окатанных и со следами биоэрозии. Установлены рострy крупных белемнитов и фрагменты створок иноцерамов. Поверхность кровли выровненная и окрашена в красно-желтый цвет.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,2 – 0,25 м.

Слой 10. Мергель светло-серый, серый, монотонно окрашенный. В нижней части многочисленные отпечатки и тонкие раковины двустворчатых моллюсков, преимущественно иноцерамов. В средней части прослой глинистого мергеля мощностью 0,2 – 0,3 м. Серо-синие и зеленоватые пятна прокремнения распространены по скелетам кремниевых губок.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Lenticulina sp., Gavelinella costulata, G. vombensis, Eponides concinnus, Neoflabellina suturalis, Guroidinoides turgida, Globorotalites michelinianus, Stensioeina exculpta, Osangularia whitei whitei, Loxostomum eleyi, Spiroloculina cretacea, Praebulumina carseyae, Ataxophragmium compactum.

Видимая мощность 2 – 2,2 м.

Разрез Пудовкино расположен на северной окраине с. Пудовкино (Саратовская область, Саратовский район) в нижнем левом распадке Пудовкинского буерака (рис. 12). Описание разреза послойное снизу вверх.

Слой 1. Песок кварцево-глаконитовый, алевритистый, с ихнофоссилиями.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Видимая мощность 5,0 м.

Слой 2. Фосфоритовый горизонт. Многочисленные включения фосфоритов и фосфатных ядер брахиопод и устриц сконцентрированы в кварцевом мелко-, среднезернистом песке.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,1 м.

Слой 3. Песок кварцево-глауконитовый, серо-желтый карбонатный с редкими фосфоритами и ихнофоссилиями.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gavelinella kelleri, G. thalmmani, G. vombensis, Gyroidinoides turgidus, G. lenticula, Globorotalites michelinianus, Cibicidoides praeeriksdalensis, Tappanina selmensis, Arenobulimina frons.

Мощность 0,4 м.

Рис. 12. Расположение разреза Пудовкино на аэрофотоснимке территории Саратовской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 5. Мергель серый и светло-серый песчанистый, с фрагментами створок иноцерамов в кровле слоя.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gavelinella kelleri, G. ammonoides, G. ukrainica, G. umbilicatula, G. costulata, G. thalmmani, G. vombensis, Cibicidoides praeeriksdalensis, Cibicides polyrraphes junkta, Gyroidinoides turgidus, G. lenticula, Globorotalites michelinianus, Bifarina regularis, Tappanina selmensis, Heterostomella carinata,

Arenobulimina frons, Gaudryina folium, G. rugosa, Spiroplectammina embaensis, Eggerelina brevis.

Мощность 1,2 м.

Слой 6. Фосфоритовый горизонт. Многочисленные включения фосфоритов и фосфатных фрагментов и целых скелетов кремниевых губок, фрагменты раковин брахиопод, устриц и морских ежей.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,1 м.

Слой 7. Глина темно-серая и светло-серая, кремнисто-карбонатная, тонколистоватая.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Cibicidoides praeeriksdalensis, Gyroidinoides turgidus, G. lenticula, Globorotalites michelinianus, Stensioeina exculpta, Spiroloculina cretacea, Heterostomella carinata, Ataxophragmium crassum.

Мощность 0,3 м.

Слой 8. Мергель кремнистый, светло-серый с синеватым оттенком.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Cibicidoides praeeriksdalensis, Gyroidinoides turgidus, G. lenticula, Globorotalites michelinianus, Loxostomum eleyi, Spiroloculina cretacea, Ataxophragmium variabile.

Мощность 1,2 м.

Слой 9. Глина темно-серая, с зеленоватым оттенком, опоковидная тонко листоватая.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Stensioeina exculpta, Viveja beaumontianus, Gyroidinoides turgidus, G. lenticula, Globorotalites michelinianus, Spiroloculina cretacea, Ataxophragmium crassum.

Мощность 0,1 – 0,3 м.

Слой 10. Мергель кремнистый, светло-серый с синеватым оттенком.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Видимая мощность 0,3 м.

Разрез Багаевка представляет собой выходы меловых пород одном из левых распадков Багаевского Буерака, на северной окраине с. Багаевка (Саратовская область, Саратовский район) (рис. 13). Описание разреза послойное снизу вверх.

Рис. 13. Расположение разреза Багаевка на аэрофотоснимке территории Саратовской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 1. Песок кварцево-глауконитовый, алевритистый, с ихнофоссилиями.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Видимая мощность 1,5 м.

Слой 2. Фосфоритовый горизонт. Многочисленные включения фосфоритов и фосфатных ядер брахиопод и устриц сконцентрированы в кварцевом мелко- и среднезернистом песке. Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,2-0,3 м.

Слой 3. Песок кварцево-глауконитовый, карбонатный, редкими включениями фосфоритов, распространены ихнофоссилии.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gavelinella thalmmani, G. vombensis, Gyroidinoides turgidus, Ataxophragmium compactum.

Мощность 0,75 м.

Слой 4. Фосфоритовый горизонт. Многочисленные включения фосфоритов и фосфатных ядер брахиопод и моллюсков сконцентрированы в кварцевом мелко- и среднезернистом песке.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,1 м.

Слой 5. Мергель серый и светло-серый, песчанистый, неясно слоистый. Близ кровли встречены фрагменты створок иноцерамов и ихнофоссилии.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gavelinella thalmmani, G. vombensis, G. ukrainica, G. ammonoides, G. umbilicatula, G. costulata, Gyroidinoides turgidus, Eponides concinnus, Loxostomum eleyi, Globorotalites michelinianus, Osangularia whitei whitei, Cibicidoides praeeriksdalensis, Tappanina selmensis, Spiroloculina cretacea, Ataxophragmium compactum, Arenobulimina frons, A. cuneata, Reussella carinata, Eggerelina brevis, Spiroplectammina embaensis.

Мощность 0,95 м.

Слой 6. Фосфоритовый горизонт. Недифференцированные по размеру включения фосфоритов и фосфатные скелеты губок, фрагменты брахиопод и моллюсков залегают в основании песчанистого мергеля.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Мощность 0,2 м.

Слой 7. Мергель кремнистый светло-серый с синеватым оттенком.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,25 м.

Слой 8. Мергель алевритистый, светло-серый с ожелезненными скелетами кремниевых губок.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами G. vombensis, Gyroidinoides turgidus, Globorotalites michelinianus, Osangularia whitei whitei, Viveja beaumontianus, Stensioeina exculpta, Sitella laevis, Neoflabelina suturalis Arenobulimina frons, Ataxophragmium compactum, A. crassum.

Мощность 0,5 м.

Слой 9. Мергель кремнистый, светло-серый с синеватым оттенком.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Видимая мощность 0,15 м.

Разрез Карамышка представляет собой заброшенный придорожный песчаный карьер траншейного типа на северной окраине с. Карамышка (Саратовская область, Саратовский район), вдоль северного борта дороги Саратов-Аткарск (рис. 14). Карьерные стенки высотой до 2 – 3 м, сильно задернованы. Описание послойное снизу вверх.

Слой 1. Песок кварцевый белый, с примесью глауконита, средне-мелкозернистый, в кровле - слюдистый. В середине и в подошве слоя прослежены линзы темно-зеленых, черных жирных глин мощностью до 2,5 см, длиной до 0,5 м. Распространены ихнофоссилии диаметром 1-3 см и длиной 5-25 см.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Видимая мощность до 1,5 м.

Слой 2. Песок кварцевый, мелкозернистый, с редкими крупными, до 3 мм, зернами кварца с примесью глауконита до 2%; слабоглинистый и слюдистый. Распространены черные окатанные фосфориты размером около 1 см. Ихнофоссилии разно ориентированы, размером до 0,3х1,5 см и до 1х7 см, транзитно проходящие сквозь фосфоритовый горизонт из вышележащего слоя.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,3 м.

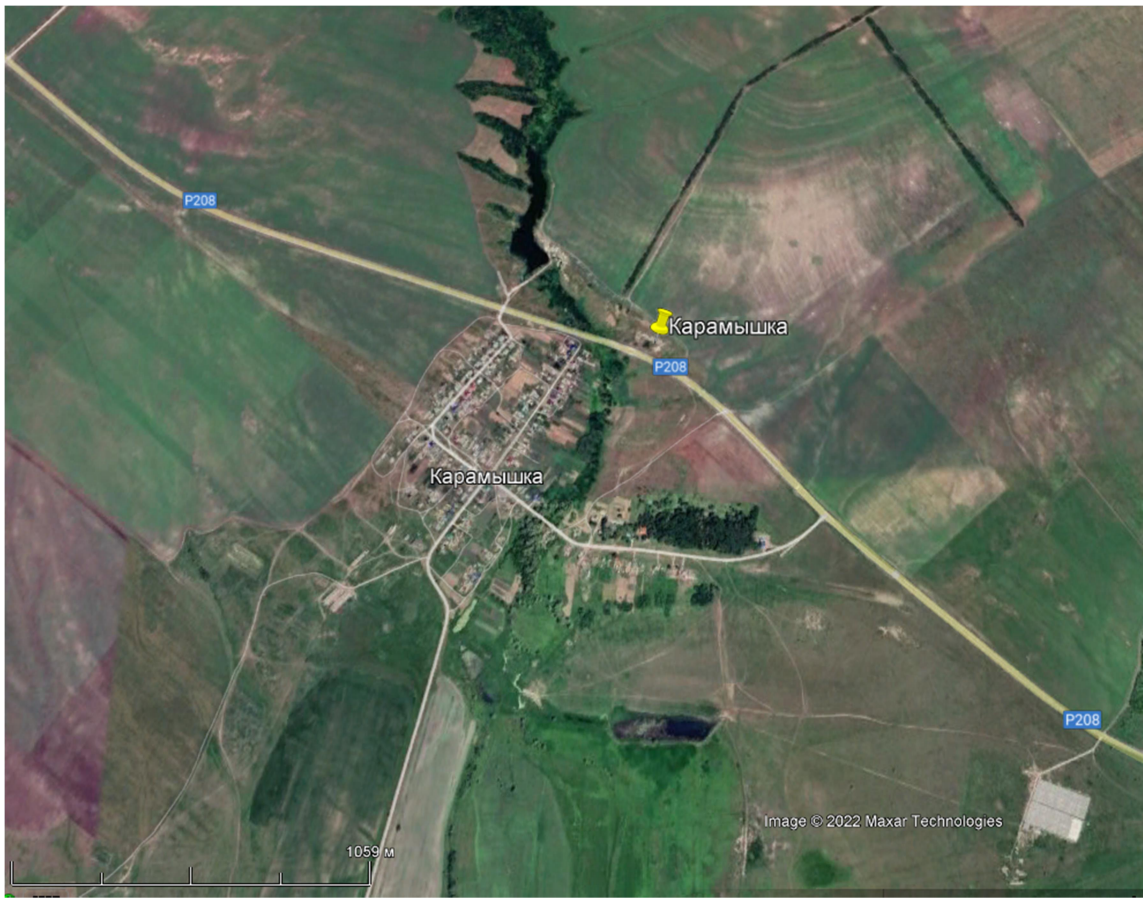


Рис. 14. Расположение разреза Карамышка на аэрофотоснимке территории Саратовской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 3. Фосфоритовый горизонт. Сложен преимущественно мелкими, 0,5-1 см, включениями черного и темно-коричневого цвета, есть и крупные агрегаты размером до 10 см и крупные фосфатные черные песчаные ихнофоссилии. Вмещающая порода - песок кварцевый средне- и крупнозернистый. Установлены фосфатные ядра моллюсков и брахиопод, остеологический материал морских рептилий и эласмобранхий, фрагменты фосфатизированной древесины. Поверхность подошвы очень неровная и четкая.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность от 0,05 до 0,3 м.

Слой 4. Песок кварцевый, мелко-тонкозернистый с примесью черных глауконитовых зерен, слюдистый. Неравномерно рассеяны мелкие черные и темно-коричневые фосфориты. Порода пронизана ихнофоссилиями. Подошва неровная и четкая. Бентосные фораминиферы не изучались.

Мощность 0,25-0,4 м.

Слой 5. Песок кварцевый с незначительной примесью глауконита, мелкозернистый, светло-желтый, неяснослоистый. Близ кровли, на глубину до 0,25 м, много ихнофоссилий. Рассеяны черные фосфориты разных очертаний.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Мощность до 1 – 1,2 м.

Слой 6. Мергель светло – серый и серо-белый, с многочисленными желто-красными пятнами. В нижней части порода рыхлая, содержит значительное количество песчаного и алевритового материала и редкие хорошо окатанные черные фосфориты. В средней и верхней части слоя мергель более плотный плитчатый и с рассеянными фосфоритами и фрагментами створок иноцерамов, ростров белемнитов и створок устриц. Поверхность подошвы ровная и четкая.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Cibicides gorbenkoi, C. polyrraphes polyrraphes, Lenticulina sp., Berthelina berthelini, Laevidentalina sp., Gavelinella ukrainica, G. vombensis, Gyroidinoides nitida, Tappanina eouvigerinifromis, Tritaxia tricarinata, Perneria depressum.

Мощность 1,7 – 1,8 м.

Слой 7. Мергель неравномерно кремнистый серый, в подошве - пятнистое желтое окрашивание. Псаммитовая примесь кварцево-глауконитового состава, много включений фосфоритов коричневого и черного цвета. Многочисленны фосфатные скелеты губок и их фрагменты, окатанные до степени гальки со следами биоэрозии.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Видимая мощность слоя до 0,5 м.

ПРИВОЛЖСКАЯ МОНОКЛИНАЛЬ

Разрез Нижняя банновка представляет собой естественные выходы меловых пород в отвесном правом береговом обрыве р. Волга, который осложнен рядом глубоких оврагов. В одном из них (в 1,5 км к югу от с. Нижняя Банновка,

Саратовская область, Красноармейский район) и был опробован интервал карбонатных пород (рис. 15). Описание послойное снизу вверх.

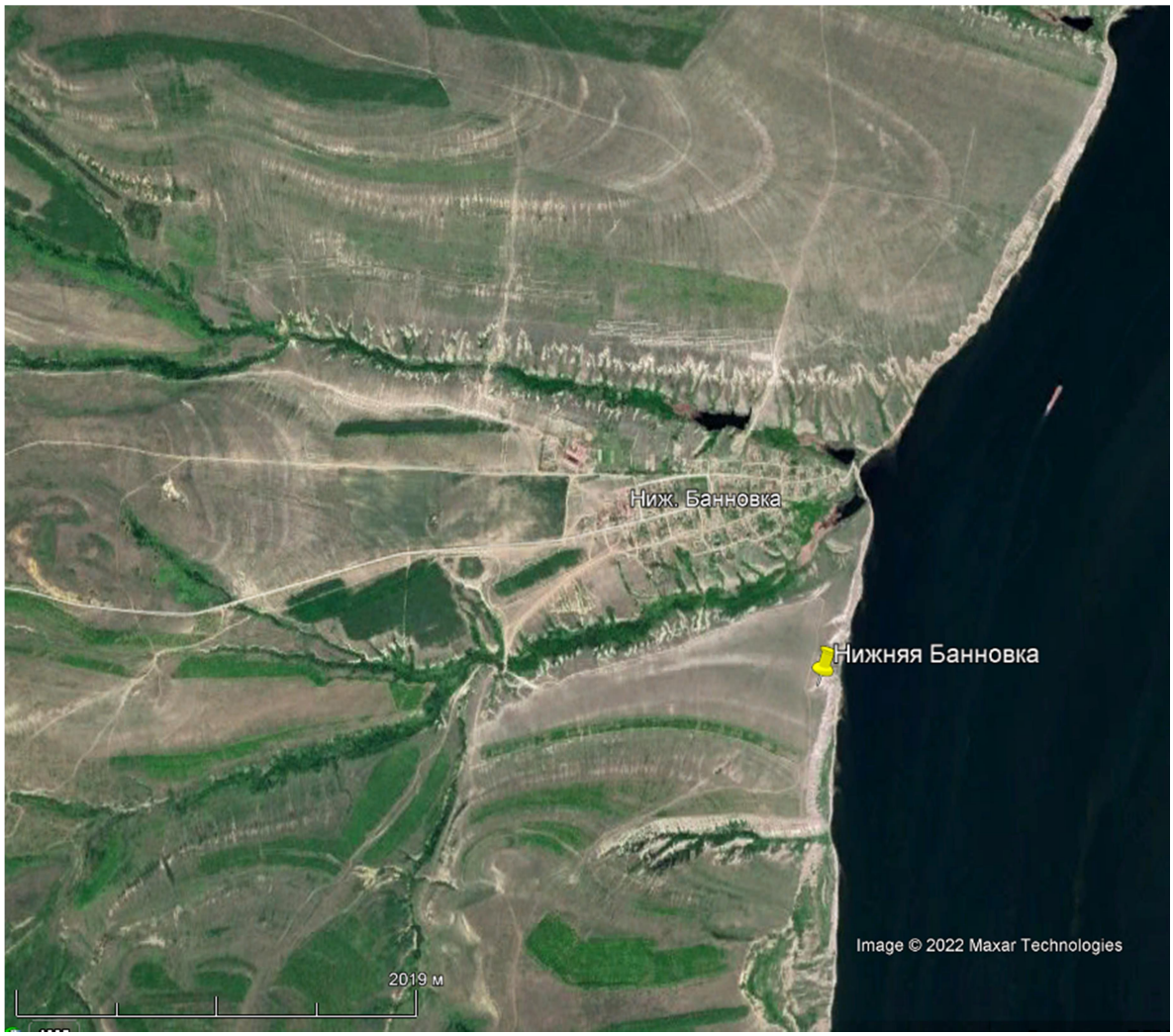


Рис. 15. Расположение разреза Нижняя Банновка на аэрофотоснимке территории Саратовской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 1. Алеврит кварцево-глауконитовый светло-серый, желто-зеленоватый, близ кровли – темно-серый, синий, слюдистый. В нижней половине интервала встречены разрозненные створки устриц и ростры белемнитов.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Мощность 6-7 м.

Слой 2. Мергель серый и желтовато-серый, песчаный. На неровной поверхности подошвы залегает фосфоритовая плита или песок карбонатный с обилием фосфоритовых включений разных генераций. Присутствуют фосфатизированные ядра, реже раковины, моллюсков и брахиопод, редкие

крупные фрагменты древесины со следами биоэрозии, остеологический материал рыб и морских рептилий. В кровле развиты ихнофоссилии длиной до 5 см.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видом Tappanina eouvigerinifromis.

Мощность 0,5 м до 0,8 м.

Слой 3. Мергель светло-серый, в нижней части алевритистый, тонкоплитчатый, плотный. В подошве рассеяны редкие фосфориты. Встречены фрагменты створок устриц и иноцерамов, близ кровли - скелеты губок.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vesca, G. moniliformis, G. ukrainica, G. ammonoides, Globorotalites multiseptus, Tappanina eouvigerinifromis, Bifarina regularis, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis.

Мощность 1,3 м.

Слой 4. Мергель темно-серый глинистый, рыхлый. Пелитовый материал равномерно рассеян и составляет тонкие линзы, с мелкими фосфоритами.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видом Gavelinella ammonoides.

Мощность 0,1–0,5 м.

Слой 5. Мел светло-серый, фораминиферовый, алевритистый, микрозернистый, биотурбированный.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Tappanina eouvigerinifromis, Gavelinella ammonoides, G. ukrainica, Globorotalites multiseptus, Marssonella oxycona.

Мощность 0,9 – 1 м.

Слой 6. Мергель глинистый темно-серый, рыхлый.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vesca, G. moniliformis, G. ammonoides, G. ukrainica, Berthelina berthelini, Globorotalites multiseptus, Tappanina eouvigerinifromis,.

Мощность 0,25 – 0,5 м.

Слой 7. Мел белый, светло-серый, плотный, алевритистый. Рассеяны фрагменты створок иноцерамов.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Tappanina eouvigerinifromis, Gavelinella moniliformis, G. ammonoides, G. ukrainica, Berthelina berthelini, Protostensioeina praeexculpta, Eponides karsteni, Marssonella oxycona, Verneuilina muensteri.

Мощность 1 м.

Слой 8. Мергель глинистый темно-серый, рыхлый с обилием фрагментов тонких створок иноцерамусов.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Tappanina eouvigerinifromis, Gavelinella ammonoides, G. ukrainica, Berthelina berthelini, Protostensioeina praeexculpta, Eponides karsteni, Ataxophragmium compactum, Reussella carinata,.

Мощность 0,25 – 0,5 м.

Слой 9. Мел белый плотный, кальциферово - фораминиферовый, с редкими фрагментами створок иноцерамов.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Tappanina eouvigerinifromis, Gavelinella vesca, G. ammonoides, G. moniliformis, G. ukrainica, Berthelina berthelini, Protostensioeina praeexculpta, Globorotalites multiseptus, Eponides karsteni, Osangularia whitei whitei, Reussella carinata, R. aff. kelleri Cibicides polyraphes polyraphes, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis.

Мощность 1,2 – 1,4 м.

Слой 10. Глина серо-зеленоватая карбонатная, рыхлая.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Мощность 0,25-0,3 м.

Слой 11. Переслаивание мергелей белых, светло-серых плотных и мергелей глинистых темно-серых, рыхлых. Мелоподобный мергель алевритистый, с фрагментами створок иноцерамов. В нижней части слоя авномерно рассеяны створки иноцерамов. В верхние интервалы породы наболее плотные и образуют выступ в стенке обрыва. К кровле приурочены ихнофоссилии.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ammonoides, G. ukrainica, G. kelleri, G. praeinfrasantonica, Berthelina berthelini,

Protostensioeina praeexculpta, P. granulata, P. emscherica, Globorotalites multiseptus, Cibicides polyraphes polyraphes, Eponides concinnus, Tappanina selmensis, Reussella kelleri, R. carinata, Arenobulimina frons, Marssonella oxycona, Verneuilina muensteri, Ataxophragmium compactum, Heterostomella carinata.

Мощность до 5 м.

Слой 12. Переслаивание тонких прослоев мела плотного и мергелей глинистых рыхлых. Мощность слоев «пелитоморфного» мела несколько больше, чем рыхлых разностей. Подошва слоя принята по прослою карбонатной гальки, слабо фосфатной, пигментированной гидроокислами железа, кремового и светло-коричневого цвета, размером до 5 – 7 см. У кровли развиты ихнофоссилии.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella kelleri, G. praeinfrasantonica, G. umbilicatula, G. costulata, G. thalmmani, Globorotalites multiseptus, Cibicides polyraphes polyraphes, Protostensioeina granulata, P. bohemica, P. emscherica, Globortalites michelinianus, Eponides concinnus, Reussella kelleri, Tappanina selmensis, Bifarina regularis, Loxostomum eleyi, Arenobulimina frons, Ataxophragmium compactum, Heterostomella carinata, Gaudryina laevigata.

Мощность 6 – 6,5 м.

Слой 13. Мергель зеленовато-серый плотный, с незначительной примесью терригенного материала, иногда в виде скоплений. В основании залегают желваки фосфоритов, часто образованные по окатанным фрагментам губок, со следами биоэрозии. Встречено много фрагментов створок двустворчатых моллюсков, брахиопод, ростров белемнитов, мелкие раковинные формы образуют скопления.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vombensis, Stensioeina exculpta.

Мощность 0,3 - 0,5 м.

Слой 14. Глина темно-серая и серая пятнистая, карбонатно-кремнистая, опоковидная, с незначительным содержанием терригенного материала. Порода содержит створки двустворчатых моллюсков и брахиопод.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella vombensis, Stensioeina exculpta, Globorotalites michelinianus.

Мощность 0,1 – 0,2 м.

Слой 15. Мергель опоковидный, зеленовато-серый, содержит фрагменты разрозненных тонкостенных раковин двустворок.

Бентосные фораминиферы не изучались.

Видимая мощность 0,1 – 0,2 м.

СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ УЛЬЯНОВСКО-САРАТОВСКОГО ПРОГИБА

На южном окончании этого прогиба изучены разрезы Вольской структурной зоны (карьеры Красный Октябрь, Большевик, Коммунар) и Хвалынской впадины (Богданиха). В центральной части прогиба рассматривались разрезы Климовка, Новодевичье и Форфос. В настоящее время наиболее информативен комплексно изученный разрез Коммунар (Первушов и др., 2022а, б), который расположен на северной окраине Вольской структурной зоны.

ВОЛЬСКАЯ СТРУКТУРНАЯ ЗОНА (ВПАДИНА)

Разрез Коммунар – это действующий карбонатный карьер в окрестностях г. Вольск (рис. 16), который принадлежит АО «ХайдельбергЦемент Волга». Здесь нижние интервалы карбонатных пород верхнего мела подстилаются черными глинами альба, а перекрываются базальным горизонтом нижнего кампана. Подробное послойное описание (снизу вверх) опубликовано раннее (Первушов и др., 2022 а, б). Ниже дается краткое описание с характеристикой установленных комплексов бентосных фораминифер.

Рис. 16. Расположение разреза Коммунар на аэрофотоснимке территории Саратовской области (картографический сервис Google Maps).

Слой 1. Глины черные жирные и темно-серые, тонкоплитчатые, неравномерно алевритистые, с мелкими чешуями слюды и с присыпками ярозита и марказита. Вблизи кровли заметны короткие субвертикальные ходы, заполненные псаммитовым материалом.

Бентосные фораминиферы не установлены.

Вскрытая мощность до 2.0 м.

Слой 2. Мергель пелитоморфный серый, желто-коричневый, с зеленоватым оттенком, песчанистый. В подошве порода обогащена песком кварцево-глауконитовым зеленовато-серым среднезернистым и слюдистым, черными окатанными фосфоритами диаметром от 1-2 мм до 2-5 см, со следами биоэрозии. Найдены фосфатные ядра моллюсков, остеологический материал морских рептилий и акул, фрагменты древесины (Матесова, 1935; Первушов и др., 1999а).

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella

ammonoides, G. vesca, G. moniliformis, Gyroidinoides nitida, Globorotalites multiseptus, Reussella carinata, Tappanina eouvigeriniformis, Arenobulimina preslii.

Мощность 0.1–0.8 м.

Слой 3. Мергель песчанистый плотный светло-серый, с зеленоватым оттенком и с желтой пигментацией по скелетам губок и раковинам двустворчатых моллюсков. Над подошвой и в нижней части рассеяны мелкие черные и темно-коричневые фосфориты и скелеты кремниевых губок.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ammonoides, G. moniliformis, G. ukrainica, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Globorotalites multiseptus, Berthelina berthelini, Protostensioeina praeexculpta, Cibicides polyrraphes polyrraphes, C. polyrraphes junkta, Osangularia whitei whitei, Bifarina regularis, Reusella kelleri, Arenobulimina preslii, A. sphaerica, Gaudryina folium, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis, Perneria depressum, Ataxophragmium compactum, Verneuilina muensteri, Heterostomella carinata,.

Мощность 2.5–3.2 м.

Слой 4. Мергель светло-серый, с прослоями глин карбонатных, которые хорошо заметны при влажном состоянии породы. Встречены фрагменты створок иноцерамид, раковины устриц и брахиопод, морские ежи и редкие аммониты.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ammonoides, G. ukrainica, G. kelleri, G. pertusa, G. praeinfrasantonica, G. costulata, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Globorotalites multiseptus, G. michelinianus, Cibicides polyrraphes polyrraphes, C. polyrraphes junkta, Protostensioeina granulata, Protostensioeina praeexculpta, Osangularia whitei whitei, Eponides concinnus, Reusella kelleri, Bifarina regularis, Arenobulimina preslii, A. sphaerica, Gaudryina folium, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis, Ataxophragmium compactum, Verneuilina muensteri, Heterostomella carinata, Orbigyinaeformis nautiloides, Gaudryina laevigata.

Видимая мощность 2 м. Между слоями 4 и 5 пропущен интервал до 1 м.

Слой 5. Переслаивание тонких прослоев мергелей светло-серых плотных и мергелей темно-серых и серо-зеленоватых глинистых глауконитистых рыхлых (меньшей мощности). Рассеяны обломки створок иноцерамов.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella ammonoides, G. kelleri, G. pertusa, G. costulata, G. praeinfrasantonica, Globorotalites multiseptus, G. michelinianus, Cibicides polyrraphes junkta, Osangularia whitei whitei, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Protostensioeina praeexculpta, P. granulata, P. bohemica, P. emscherica, Reusella kelleri, Eponides concinnus, Gaudryina laevigata, Arenobulimina preslii, Gaudryina folium, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis, Verneuilina muensteri, Heterostomella carinata, Orbigyinaeformis nautiloides, Spiroplectammina embaensis.

Видимая мощность 2.0–2.5 м.

Слой 6. Мел белый и светло-серый, монолитный. Подошва приурочена к прослою мергеля с редкой полуокатанной галькой черных и темно-коричневых фосфоритов, который выражен в стенке разреза в виде узкой ниши.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Osangularia whitei whitei, Eponides concinnus, Gavelinella costulata, G. pertusa, G. thalmmani, G. vombensis, Globorotalites michelinianus, Protostensioeina granulata, P. emscherica, P. bohemica, Stensioeina exculpta, Gyroidinoides turgidus, Neoflabelina suturalis praecursor, Osangularia cordieriana, Cibicidoides eriksdalensis, Loxostomum eleyi, Reussella carinata, Arenobulimina preslii, Gaudryina folium, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis, Verneuilina muensteri, Heterostomella carinata, Orbigyinaeformis nautiloides, Gaudryina laevigata, Spiroplectammina embaensis, Ataxophragmium crassum, Arenobuliminella minutissima,.

Мощность 3.5–3.7 м.

Слой 7. Мел светло-серый массивный, неясно слоистый с пятнами ожелезнений. На глубину до 1.5 м порода пронизана крупными норами ракообразных, которые заполнены песчанистым темным мергелем вышележащего слоя. Встречены редкие белемниты и иноцерамы. В средней части слоя порода селективно пропитана фосфатом, кремнеземом и окислами железа. Здесь многочисленна окатанная дырчатая овальная и субплоская слабо окатанная галька и марказитовые стяжения. В нижней части слоя порода более монотонная, образует уступ карьера. В подошве залегает прослой рыхлого темного мергеля с

марказитовыми стяжениями, плотной полуокатанной галькой карбонатного состава и крупными фоссилиями.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Osangularia whitei whitei, O. cordieriana, Eponides concinnus, Gavelinella pertusa, G. costulata, G. thalmmani, G. vombensis, Loxostomum eleyi, Gyroidinoides turgidus, Protostensioeina emscherica, Stensioeina exculpta, Neoflabelina suturalis praecursor, Reussella carinata, Cibicidoides eriksdalensis, Valvulineria laevis, Praebulimina ventricosa, Sitella laevis, Viveja beaumontiana, P. polonica, Reussella pseudospinulosa, Arenobulimina preslii, Arenobuliminella minutissima, Marssonella oxycona, Verneuilina muensteri, Heterostomella carinata, Orbigyinaeformis nautiloides, Gaudryina laevigata, Ataxophragmium crassum, A. variabile.

Мощность – 3.0–3.1 м.

Слой 8. Мергель глинистый, по латерали замещается глиной карбонатно-песчанистой. Порода в сухом состоянии светло-серая, во влажном – зеленовато-синяя. В средней части слоя она тонкоплитчатая, с рассеянными зернами кварца и глауконита. В основании присутствует фосфатная галька по фрагментам скелетов губок. Крупные терригенные включения распределены гнездообразно. Найдены скелеты кремниевых губок, тонкие крупные створки Chlamys sp. и Oxytoma sp., ростры белемнитов, остеологический материал костных и селяхиевых рыб.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella pertusa, G. costulata, G. vombensis, Globorotalites michelinianus, P. emscherica, Loxostomum eleyi, Gyroidinoides turgidus, P. polonica, Stensioeina exculpta, S. gracilis, S. pommerana, Neoflabelina suturalis praecursor, Osangularia cordieriana, Cibicidoides eriksdalensis, Valvulineria laevis, Praebulimina ventricosa, Bolivinoides culverensis, B. strigillata, G. stelligera, Sitella laevis, Viveja beaumontiana, Gaudryina laevigata, Arenobulimina preslii, Marssonella oxycona, Verneuilina muensteri, Heterostomella carinata, Orbigyinaeformis nautiloides, Ataxophragmium crassum, A. variabile.

Мощность 0.2–0.25 м.

Слой 9. Мергель глауконитовый серо-зеленый, с примесью псаммитового и алевритового материала, с рассеянными окатанными черными фосфоритами. В

кровле порода более глинистая и перемежается с тонкими линзами светло-серого песчанистого мергеля. В верхней половине слоя рассеяны субавтохтонно захороненные панцири морских ежей, встречены ростры белемнитов.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella pertusa, G. costulata, G. vombensis, Gyroidinoides turgidus, Osangularia cordieriana, Sitella laevis, Viveja beaumontiana, Stensioeina gracilis, S. pommerana, Bolivinoides culverensis, B. strigillata, G. stelligera, Pseudogavelinella clementiana clementiana, Valvoreussella bronnii, Arenobulimina preslii, Orbigyinaeformis nautiloides, Gaudryina laevigata, Ataxophragmium crassum, A. variabile, Spiroplectammina navaroanna, Heterostomella leopolitana.

Мощность 0.2–0.3 м.

Слой 10. Мергель светло-серый, с зеленоватым оттенком, песчанистый, плотный. В нижней части порода массивная, с блоковой отдельностью, вверх по разрезу с ровными поверхностями по тонкой горизонтальной параллельной слоистости. В подошве прослеживаются ихнофоссилии. Встречены морские ежи, кремниевые и известковые губки.

Комплекс бентосных фораминифер представлен видами Gavelinella pertusa, G. costulata, G. stelligera, Stensioeina gracilis, S. pommerana, Pseudogavelinella clementiana clementiana, Gyroidinoides turgidus, Neoflabellina cf. gibbera, Bolivinoides decorata, Valvoreussella bronnii, Ataxophragmium variabile, Spiroplectammina navaroanna, Heterostomella leopolitana.

Видимая мощность 0.3 м.

3.2. Биостратиграфическая характеристика изученных разрезов

ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ УЛЬЯНОВСКО-САРАТОВСКОГО ПРОГИБА

В юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба изучены разрезы Ольховской мульды, района Доно-Медведицких дислокаций (Доно-Медведицкий мегавал, Терсинская впадина), Елшано-Сергиевского вала, Карамышской впадины, Приволжской моноклинали. Произведено биостратиграфическое расчленение отложений турона-коньяка на зоны по бентосным фораминиферам в соответствии со схемой, предложенной В.Н. Беньямовским (2008). Так как некоторые подзоны не прослеживаются в серии изученных разрезов, предложены синхронные им подразделения:

1) Подзона Grammostomum kushensis, выделенная Акимец (1981) в отложениях Полесской седловины, выделяется в Правобережном Поволжье впервые и предполагается синхронной подзоне Reussella turonica LC3a.

2) Подзона Globorotalites multiseptus выделяется впервые и предполагается синхронной подзоне Globorotalites hangensis LC3b.

3) Подзоны LC6at и LC6ak (Первушов и др., 2022в) выделены впервые в качестве детальных подразделений подзоны Protostensioeina granulata/Protostensioeina emscherica LC6a.

4) Подзона Protostensioeina emscherica (acme) / Gavelinella costulata LC6b выделяется впервые и предполагается синхронной подзоне Loxostomum eleyi LC6b.

5) Подзона Protostensioeina polonica/Viveja beaumontiana выделяется впервые и предполагается синхронной подзоне Neoflabellina gibbera/Novatrix obesa/Stensioeina ex gr. gracilis LC8c.

Описание биостратиграфических подразделений дается в главе 4.1.

Ниже приводится биостратиграфическая характеристика изученных разрезов. Условные обозначения, используемые при составлении схем распределения видов БФ (рис. 17-28) в разрезе указаны на рис. 17.

ОЛЬХОВСКАЯ МУЛЬДА

В разрезе Каменный Брод установлено 5 зон и 8 подзон (рис. 17).

Зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides LC4 установлена в интервале слоя 2 и нижней части слоя 3 (обр. 3-6) по первому появлению видов-индексов Gavelinella ammonoides (Reuss) и G. moniliformis (Reuss). Подразделяется на 2 подзоны.

Подзона Gavelinella ammonoides/Marssonella oxycona LC4a установлена в интервале слоя 2 (обр. 3/2-4/2) по совместному присутствию видов-индексов Gavelinella ammonoides и Marssonella oxycona. Характеризуется присутствием агглютинирующих Tritaxia tricarinata, T. cenomana, Marssonella oxycona, Eggerelina brevis, Arenobulimina preslii, Gaudryina arenosa и секрецирующих Eponides karsteni, Gyroidinoides lenticula, Gyroidinoides nitidus, Globorotalites multiseptus, Gavelinella ammonoides, G. moniliformis moniliformis, Gavelinella vesca, Cibicidoides gorbenkoi, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Lenticulina secans, Praebulimina reussi, Bifarina regularis, Tappanina eouvigeriniformis, T. selmensis, Reussella carinata.

Подзона Gavelinella ukrainica LC4b установлена в нижней части слоя 3 (обр. 5/2-6/2) по уровню появления вида-индекса Gavelinella ukrainica. Комплекс характеризуется присутствием видов, установленных ниже, а также появлением Lituola irregularis, Gaudryina laevigata Franke, G. folium, Berthelina berthelini, Cibicides polyrraphes junkta, Lenticulina rotulata.

Зона Protostensioeina praeexculpta LC5 установлена в средней и верхней части слоя 3 (обр. 7/2-13/2, 81-76). Представлена в объеме нижней подзоны **Protostensioeina praeexculpta LC5a**. Комплекс характеризуется присутствием видов, установленных ниже, а также появлением Ataxophragmium initiale Woloschina, Verneuilina muensteri Reuss, Spiroplectammina praelonga, Arenobulimina

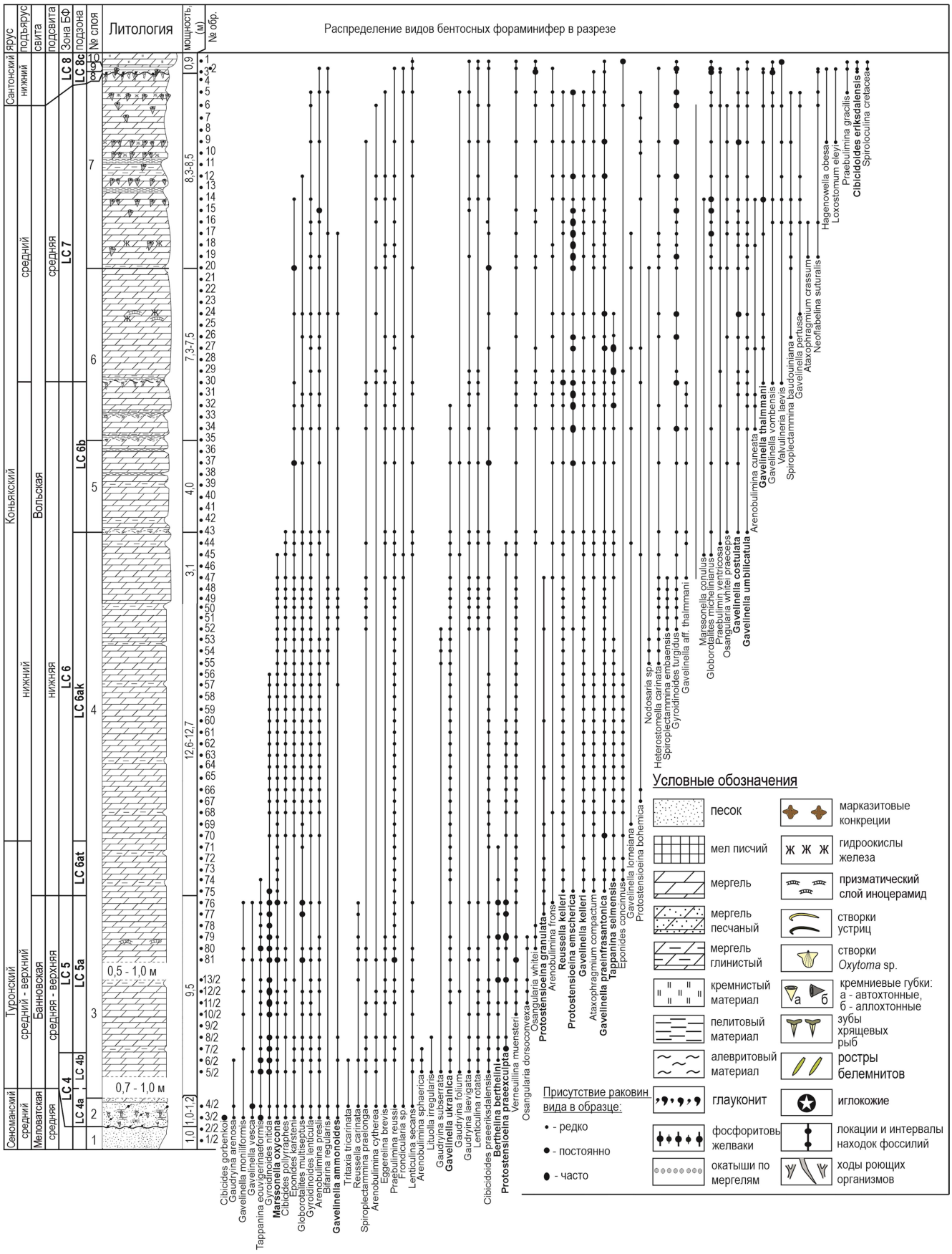


Рис. 17. Распределение бентосных фораминифер в разрезе Каменный Брод.

sphaerica, Heterostomella carinata, Marssonella conulus, Planularia complanata, Frondicularia sp., Protostensioeina praeexculpta, Cibicidoides praeeriksdalensis переходные формы от Reussella carinata к R. kelleri. В верхней части слоя 3 появляются Osangularia whitei whitei, Protostensioeina granulata. В кровле зоны отмечается исчезновения Gavelinella vesca, G. moniliformis, R. carinata.

Отсутствие подзон LC5b и LC5c, виды-индексы которых появляются выше по разрезу, указывает на внутриформационный перерыв на границе слоев 3 и 4.

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6 установлена по уровню совместного присутствия видов-индексов Gavelinella kelleri, Protostensioeina emscherica Baryschnikova (единично) и P. granulata в интервале слоев 4, 5 и нижней части слоя 6 (обр. 75-30). Подразделяется на 3 подзоны.

Подзона Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC6at установлена в нижней части слоя 4 (обр. 75-71) в интервале совместного присутствия видов-индексов Gavelinella kelleri и Berthelina berthelini. Комплекс обновляется за счет появления агглютинирующих Ataxophragmium compactum Brotzen, A. nautiloides, Arenobulimina frons, Spiroplectaminna embaensis и секрецирующих Planularia decora, Eponides concinnus Brotzen., Gavelinella praeinfrasantonica, Reussella kelleri, Tappanina selmensis. В кровле подзоны (обр. 70) отмечается исчезновение Gaudryina arenosa, Berthelina berthelini, Tappanina eouvigeriniformis.

Подзона Tappanina selmensis / Protostensioeina granulata LC6ak установлена в средней и верхней части слоя 4 (обр. 70-44) по уровню исчезновения вида B. berthelini в интервале совместного присутствия видов-индексов Tappanina selmensis и Protostensioeina granulata. Комплекс БФ обновляется за счет появления видов Gavelinella lorneiana и Protostensioeina bohemica в нижней части подзоны Gyroidinoides turgidus, Gavelinella aff. thalmmani, Arenobulimina frons, Heterostomella carinata, Spiroplectammina embaensis в верхней части. Отмечается исчезновение Protostensioeina praeexculpta, P. granulata, Gyroidinoides nitida, Gaudryina subserrata.

Подзона Protostensioeina emscherica (acme) / Gavelinella costulata LC6b установлена в слое 5 и нижней части слоя 6 (обр. 43-30) от уровня появления вида

Gavelinella costulata и эпиболи Protostensioeina emscherica. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella umbilicatula, Globorotalites michelinianus, Praebulimina ventricosa, Osangularia praeceps, Arenobulimina cuneata и Marssonella conulus. Отмечается исчезновение видов Gavelinella ukrainica, Cibicides polyrraphes junkta, Marssonella oxycona.

Зона Gavelinella thalmmani LC7 установлена в верхней части слоя 6 и слое 7 (обр. 29-4) по уровню появления вида-индекса Gavelinella thalmanni. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella thalmanni, G. vombensis, G. pertusa, Gyroidinoides laevigata, Praebulimina carseyae, Palmula baudouiniana. В сновании слоя 7 отмечается появление Neoflabelina suturalis, Ataxophtragmium crissum, в середине – Loxostomum eleyi, Hagenowella obesa, Praebulimina gracilis. В основании зоны отмечается исчезновение G. aff. thalmmani, в верхней части слоя 6 исчезает Tappanina selmensis.

Зона Stensioeina exculpta LC8 установлена выше губкового горизонта в интервале слоев 8-10 по уровню появления вида-индекса Cibicidoides eriksdalensis. На основании присутствия видов Hagenowella obesa и Cibicides beaumontianus, а также Spiroloculina cretacea Reuss, характерных для сантонских отложений ВЕП (Беньямовский, 2008б), в данном интервале выделяется подзона LC8c.

В разрезе Чухонастовка выделено 6 зон и 7 подзон (рис. 18).

Зона Gavelinella nana LC3 выделяется в слое 3 (обр. 1-3) по уровню появления вида-индекса Gavelinella nana. Подразделяется на 2 подзоны.

Подзона Grammostomum kushensis LC3a выделяется в нижней части слоя 3 (обр. 1) по обильному присутствию вида-индекса. Характерный для переходного интервала верхнего сеномана-нижнего турона комплекс включает виды Cibicidoides polyrraphes polyrraphes, Gyroidinoides nitida, Discorbis sanjarensis, Eponides turonicus, Gavelinella moniliformis, Tappanina eouvigeriniformis, Valvulineria lenticula, Praebulimina reussi, единичными туронскими Gavelinella nana.

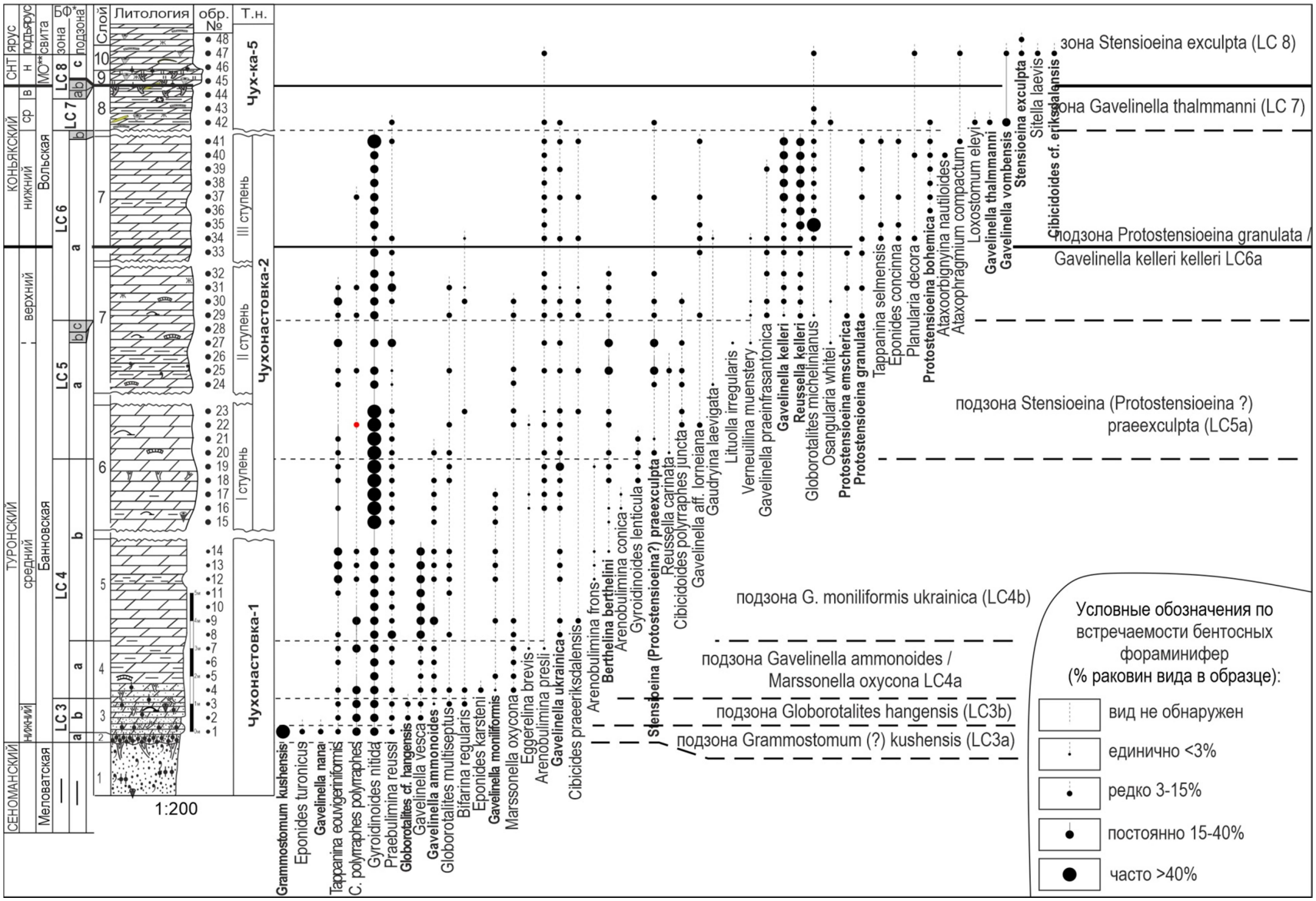


Рис. 18. Распределение видов БФ в разрезе Чухонастовка.

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

Зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides LC4 установлена в слоях 4, 5 и нижней части слоя 6 (обр. 4-19) по появлению вида-индекса Gavelinella moniliformis и постоянному присутствию G. ammonoides. Подразделяется на 2 подзоны.

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

Подзона Gavelinella ukrainica LC4b установлена в слое 5 и нижней части слоя 6 (обр. 8-19) по уровню появления вида-индекса Gavelinella ukrainica. Постепенно вверх от подошвы подзон отмечается появление видов Berthelina berthelini, Cibicides praeeriksdalensis, Gyroidinoides lenticula, агглютинирующих Arenobulimina frons и A. conica.

Зона Protostensioeina praeexculpta LC5 установлена в верхней части слоя 6 и нижней части слоя 7 (обр. 20-28) по первому появлению вида-индекса Protostensioeina praeexculpta. Представлена в объеме нижней подзоны Protostensioeina praeexculpta LC5a. Комплекс обновляется за счет появления Cibicidoides junkta, Gavelinella lorneiana, Reussella carinata; в верхней части отмечается присутствие Gaudryina laevigata, Verneuilina muensteri, единичных Lituola irregularis. Отмечается исчезновение G. moniliformis.

Отсутствие подзон LC5b и LC5c указывает на внутриформационный перерыв.

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6 установлена в верхней части слоя 7 и в слое 8 (обр. 29-41) по уровню появления видов-индексов Protostensioeina granulata, P. emscherica и Gavelinella kelleri. Подразделяется на 2 подзоны.

Подзона Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC6at установлена в верхней части слоя 7 (обр. 29-33) по своместному присутствию видов-индексов Berthelina berthelini и Gavelinella kelleri. Комплекс обновляется за счет появления видов Reussella kelleri, единичных Gavelinella praeinfrasantonica, Osangularia whitei whitei. К кровле слоя 7 отмечается исчезновение G. ammonoides, T. eouvigeriniformis, C. junkta, Berthelina berthelini, M. oxycona.

Подзона Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC6ak установлена слое 8 (обр. 34-41) по уровню исчезновения B. berthelini и совместному присутствию видов-индексов Tappanina selmensis и Protostensioeina granulata. Комплекс обновляется за счет появления видов Eponides concinnus Brotzen, Planularia decora Lipnik и Protostensioeina bohemica, Globorotalites michelinianus; в кровле слоя 8 встречаются агглютинирующие Ataxophragmium compactum Brotz. и A. nautiloides Brotz.

Зона Gavelinella thalmmani LC7 установлена в слое 9 (обр. 42-44) по появлению вида-индекса Gavelinella thalmanni. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella vombensis, Loxostomum eleyi.

Зона Stensioeina exculpta LC8 установлена в слое 11 (обр. 47-48) по появлению вида-индекса Stensioeina exculpta. Комплекс обновляется за счет появления Cibicidoides eriksdalensis, Sitella laevis. Продолжают встречаться Globorotalites michelinianus, Gavelinella vombensis, Planularia decora, Ataxophragmium compactum, Arenobulimina preslii из нижележащих отложений. Остальные виды не установлены, что может быть связано не только с перестройкой сообществ БФ на рубеже коньяка-сантона, но и с условиями формирования данных отложений, неблагоприятными для фораминифер, что объясняет низкое содержание раковин в слое 11.

ДОНО-МЕДВЕДИЦКИЕ ДИСЛОКАЦИИ
ДОНО-МЕДВЕДИЦКИЙ МЕГАВАЛ

В разрезе Большой Каменный овраг установлены 2 зоны и 2 подзоны (рис. 19).

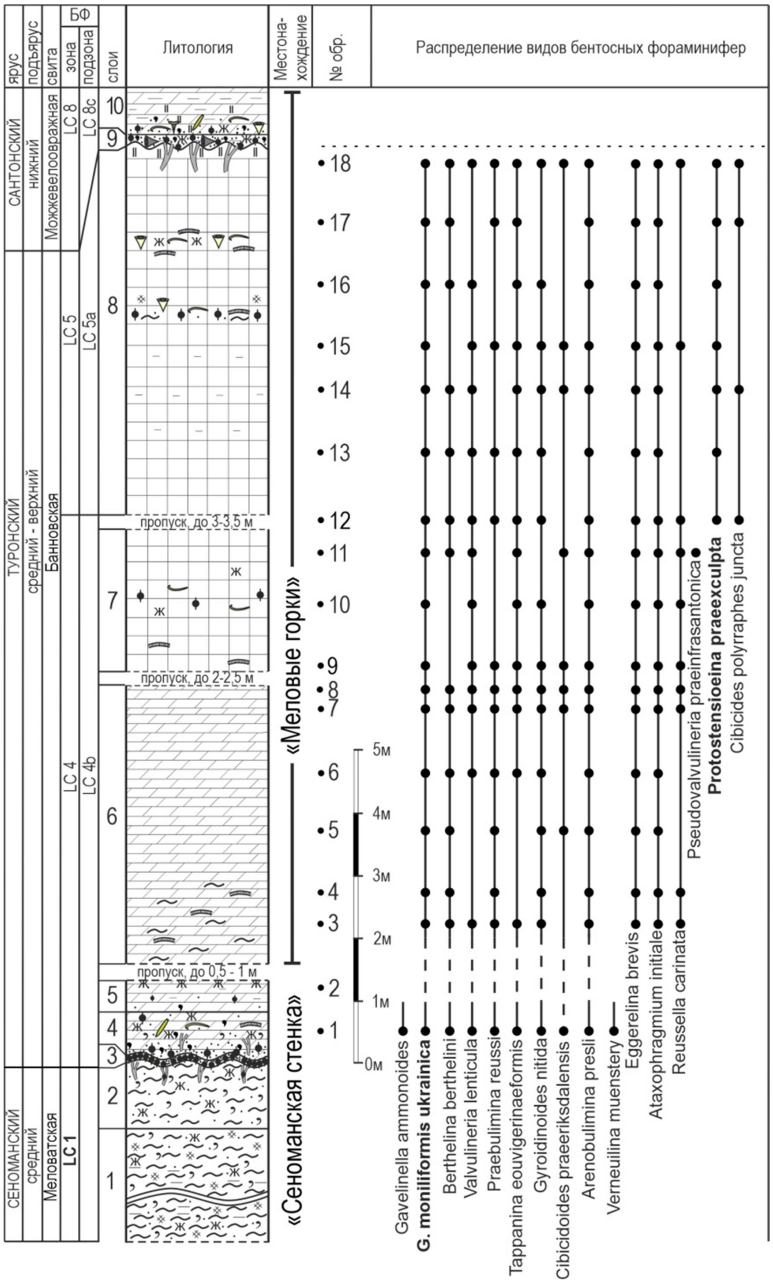


Рис. 19. Распределение бентосных фораминифер в разрезе Большой Каменный овраг.

Зона Gavelinella moniliformis/Gavelinella ammonoides LC4 установлена в слоях 4, 5, 6 и 7 (обр. 1-11) по появлению вида-индекса Gavelinella moniliformis и постоянному присутствию G. ammonoides. Представлена в объеме верхней

подзоны **Gavelinella ukrainica LC4b** по присутствию вида-индекса Gavelinella ukrainica, Встреченная ассоциация БФ содержит G. ammonoides, Gavelinella moniliformis, Gavelinella ukrainica, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Berthelina berthelini, Cibicidoides praeeriksdalensis, Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis, Reussella carinata и агглютинирующие Marssonella sp., Verneuilina muensteri, Arenobulimina preslii, Ataxophragmium initiale, Eggerelina brevis. В кровле слоя 7 отмечается единичное появление Gavelinella praeinfrasantonica.

Зона Protostensioeina praeexculpta LC5 установлена в слое 8 (обр. 12-18) по появлению вида-индекса Protostensioeina praeexculpta. Представлена в объеме нижней подзоны Protostensioeina praeexculpta LC5a. Комплекс по своему составу практически не меняется – кроме вида-индекса зоны отмечается появление видов Cibicides polyrraphes junkta и Eponides karsteni.

ТЕРСИНСКАЯ ВПАДИНА

В разрезе Меловатка установлено 4 зоны и 7 подзон (рис. 20).

Зона Gavelinella nana LC3 выделяется в нижней части слоя 3 (обр. 1-2) по уровню появления видов-индексов Gavelinella vesca и Grammostomum kushensis. Представлена в объеме нижней **подзоны Grammostomum kushensis LC3a.** Установлен комплекс видов Lingulogavelinella globosa, Reussella turonica, Grammostomum kushensis, Cibicides gorbenkoi, Gavelinella vesca, Gyroidinoides nitida, G. lenticulina, Tappanina eouvigerinifromis, Praebulimina reussi, Berthelina berthelini, Bifarina regularis.

Зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides LC4 установлена в верхней части слоя 3, слое 4 и нижней части слоя 5 (обр. 3-12) по появлению вида-индекса Gavelinella moniliformis и постоянному присутствию G. ammonoides. По причине отсутствия раковин фораминифер в интервале обр. 7-12 (за исключением редких Nodosaria sp., Lenticulina sp. и Frondicularia sp.), подзоны не выделялись. Комплекс зоны в нижней части обновляется за счет появления Gavelinella ammonoides,

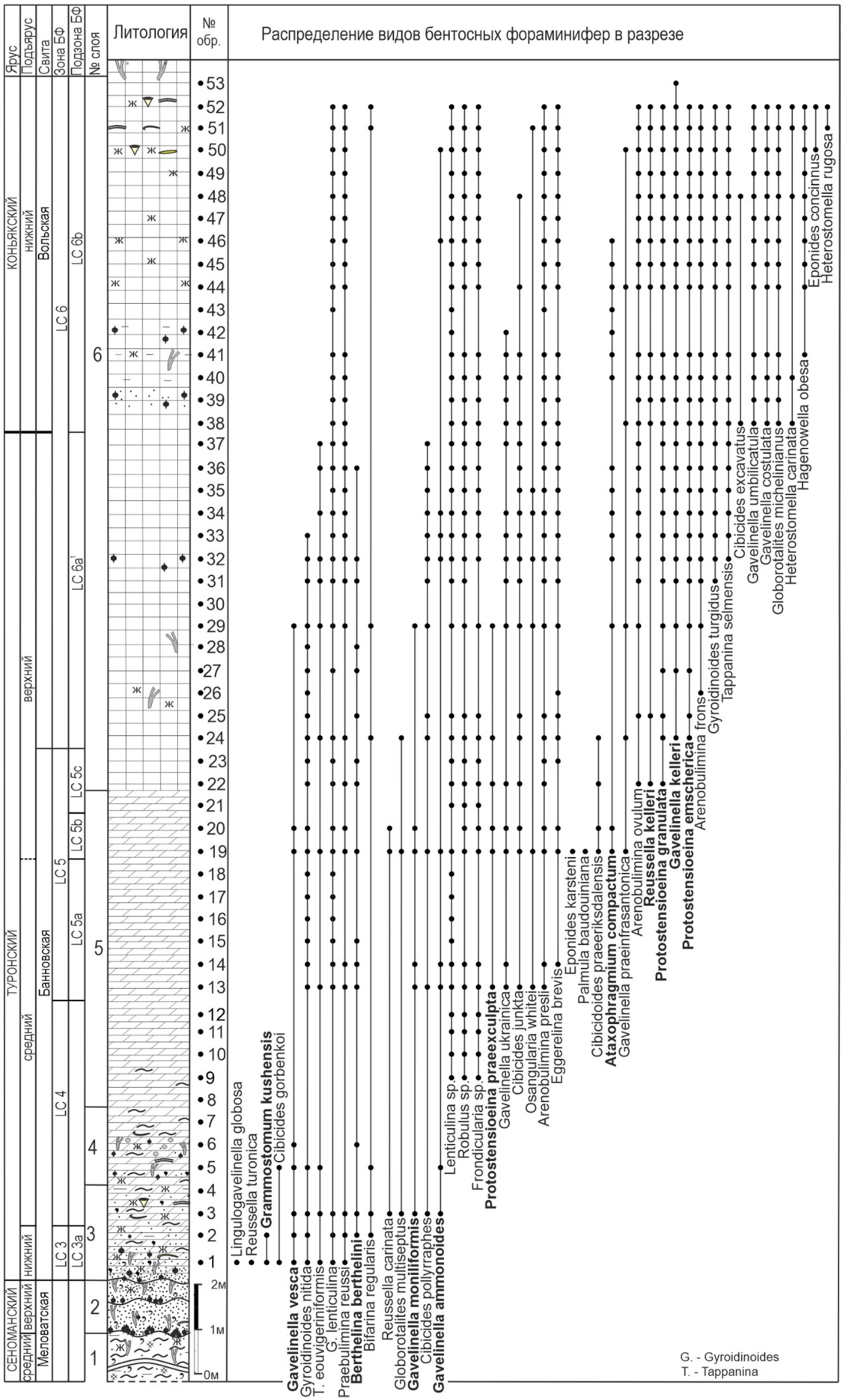


Рис. 20. Распределение видов БФ в разрезе Меловатка.

G. moniliformis, Globorotalites multiseptus, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Reussella carina. Исчезают Grammostomum kushensis, Reussella turonica и Lingulogavelinella globosa.

Зона Protostensioeina praeexculpta LC5 установлена в верхней части слоя 5 и в самом основании слоя 6 (обр. 13-23) по первому появлению вида-индекса Protostensioeina praeexculpta. Представлена в объеме 3-х подзон.

Подзона Protostensioeina praeexculpta LC5a выделяется в средней части слоя 5 (обр. 13-18) по присутствию вида-индекса. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella ukrainica, Cibicides polyrraphes junkta, Osangularia whitei whitei, Arenobulimina preslii, Eggerelina brevis и содержит виды, встреченные ниже.

Подзона Ataxophragmium compactum LC5b выделяется в верхней части слоя 5 (обр. 19-20) по появлению вида-индекса Ataxophragmium compactum. Комплекс обновляется также за счет появления Eponides karsteni, Cibicidoides praeeriksdalensis, Gavelinella praeinfrasantonica, Palmula baudouiniana.

Подзона Reussella kelleri LC5c выделяется в верхней части слоя 5 – основании слоя 6 (обр. 21-23) по появлению вида-индекса Reussella kelleri. Комплекс обновляется также за счет появления Protostensioeina granulata и Arenobulimina ovulum. Здесь отмечается исчезновение вида Reussella carinata.

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6 установлена в слое 6 (обр. 24-53) по совместному присутствию видов-индексов Protostensioeina granulata, P. emscherica и Gavelinella kelleri. Подразделяется на 2 подзоны.

Подзона Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC6at установлена в нижней части слоя 6 (обр. 24-37) по своместному присутствию видов-индексов Berthelina berthelini и Gavelinella kelleri. Комплекс обновляется также за счет появления Gyroidinoides turgidus, Arenobulimina frons, в средней части подзоны начинают встречаться единичные Tappanina selmensis. Здесь в нижней части подзоны перестают встречаться Gavelinella moniliformis, G. vesca, Tappanina eouvigeriniformis, Globorotalites multiseptus. Кровля подзоны принимается по уровню исчезновения Berthelina berthelini.

Подзона Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC6ak не установлена, что объясняется перерывом.

Подзона Protostensioeina emscherica (acme) / Gavelinella costulata LC6b установлена в верхней части слоя 6 (обр. 38-53) от уровня появления вида Gavelinella costulata и эпиболи Protostensioeina emscherica. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella costulata, G. umbilicatula, Globorotalites michelinianus, Cibicides excavates, Heterostomella carinata, Hagenowella obesa. В верхней части на уровне обр. 51, 52 начинают встречаться Eponides concinnus и Heterostomella rugosa.

В разрезе Мирошники установлено 3 зоны и 6 подзон (рис. 21).

Зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides LC4 установлена в слое 3 (обр. 3-4) по появлению вида-индекса Gavelinella moniliformis и постоянному присутствию G. ammonoides. Представлена в объеме верхней подзоны **Gavelinella ukrainica LC4b** по присутствию вида-индекса Gavelinella ukrainica**.** Комплекс зоны представлен видами Gavelinella ammonoides, G. ukrainica, G. ammonoides, G. vesca, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Globorotalites multiseptus, Cibicides polyrraphes junkta, Reussella carinata, Tappanina eouvigeriniformis, Praebulimina reussi, Lenticulina sp., Frondicularia sp., Tritaxia tricarinata, Arenobulimina preslii, Marssonella oxycona.

Зона Protostensioeina praeexculpta LC5 установлена нижней части слоя 5 (обр. 5-8) по первому появлению вида-индекса Protostensioeina praeexculpta. Представлена в объеме 3-х подзон.

Подзона Protostensioeina praeexcupta LC5a выделяется в основании слоя 4 (обр. 5, 6) по присутствию вида-индекса. Комплекс обновляется за счет появления Protostensioeina praeexculpta, Berthelina berthelini, Cibicidoides praeeriksdalensis и содержит виды, встреченные ниже.

Подзона Ataxophragmium compactum LC5b выделяется на уровне обр. 7 по появлению вида-индекса Ataxophragmium compactum. Также здесь отмечается появление Eggerelina brevis.

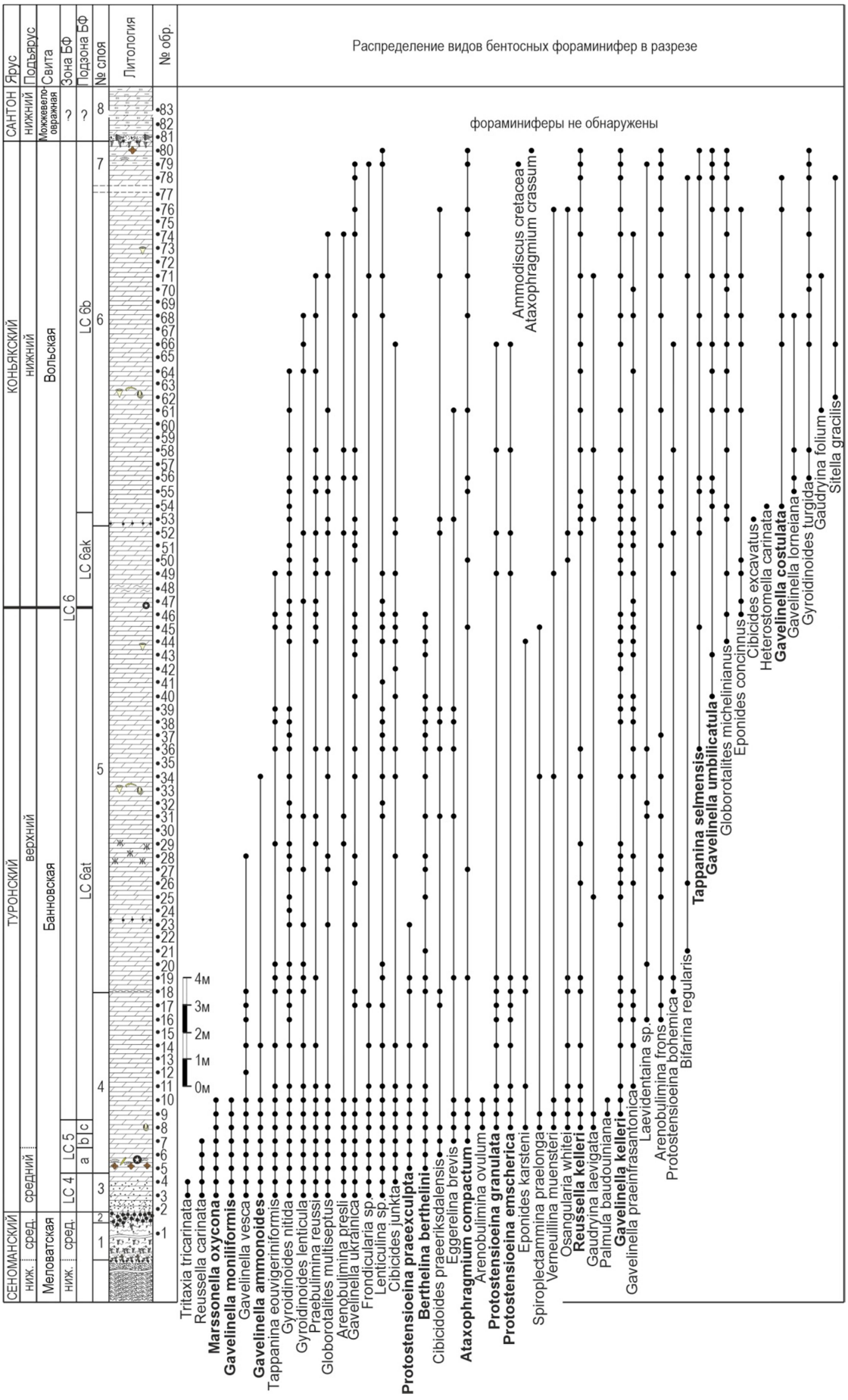


Рис. 21. Распределение бентосных фораминифер в разрезе Мирошники.

Подзона Reussella kelleri LC5c выделяется на уровне обр. 8 по появлению вида-индекса Reussella kelleri, который приходит на смену R. carinata. Также здесь отмечается появление целого ряда новых видов – Protostensioeina granulata, P. emscherica, Osangularia whitei whitei, Eponides karsteni, Arenobulimina ovulum, Verneuilina muensteri, Spiroplectammina praelonga, Gaudryina laevigata.

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6 установлена в средней-верхней части слоя 4, в слое 5, 6 и 7 (до подошвы губкового горизонта) (обр. 9-80) по совместному присутствию видов-индексов Protostensioeina granulata, P. emscherica и Gavelinella kelleri. Подразделяется на 3 подзоны.

Подзона Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC6at установлена в средней-верхней части слоя 4 и нижней-средней части слоя 5 (обр. 9-46) по свместному присутствию видов-индексов Berthelina berthelini и Gavelinella kelleri. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella kelleri, G. praeinfrasantonica, Laevidentalina sp., Protostensioeina bohemica, Arenobulimina frons**,** в средней части подзоны начинают встречаться единичные Tappanina selmensis, выше появляются Gavelinella umbilicatula, Globorotalites michelinianus. Здесь исчезают уже в нижней части интервала Gavelinella moniliformis и Marssonella oxycona; в средней части значительно сокращается содержание представителей рода Protostensioeina, исчезают Protostensioeina praeexculpta.

Подзона Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC6ak установлена в верхней части слоя 5 (обр. 47-53) по уровню исчезновения вида Berthelina berthelini и совместному присутствию видов-индексов Tappanina selmensis и Protostensioeina granulata. Комплекс содержит виды, установленные ниже, отмечается исчезновение Tappanina eouvigerinifrommis, Spiroplectammina praelonga, на смену Eponides karsteni приходит ее потомок E. concinnus.

Подзона Protostensioeina emscherica (acme) / Gavelinella costulata LC6b установлена в слое 6 и 7 (обр. 54-80) от уровня появления вида Gavelinella costulata. Эпиболь вида Protostensioeina emscherica здесь не установлена, но появляются характерные Gavelinella costulata, G. lorneiana, Cibicides

excavatus,Gyroidinoides turgidus, Heterostomella carinata, Gaudryina folium; в самой верхней части (слой 7) – Ataxophragmium crassum и Ammodiscus cretacea.

ЕЛШАНО-СЕРГИЕВСКИЙ ВАЛ

В разрезе Озерки-2 установлено 4 зоны и 3 подзоны (рис. 22).

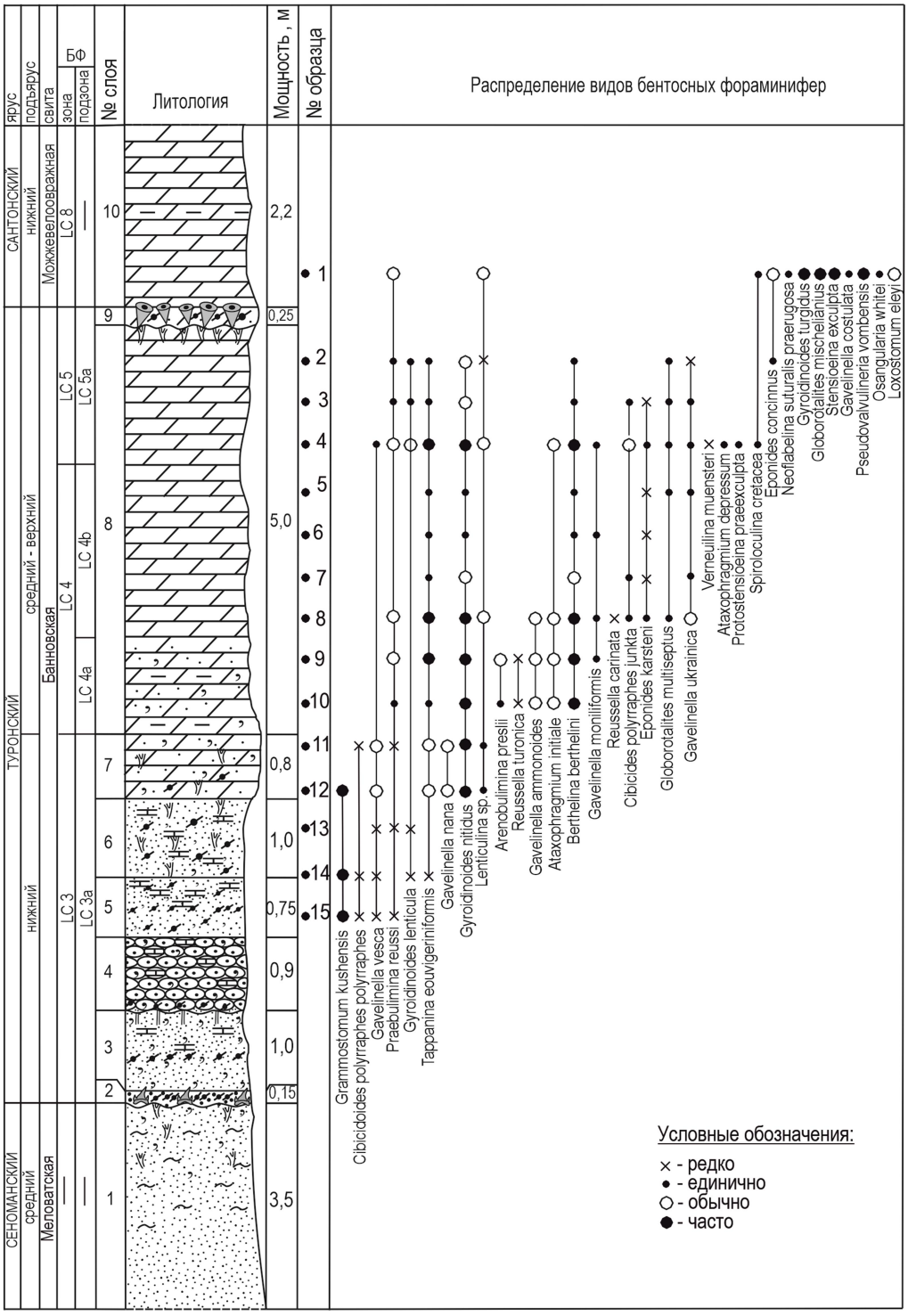


Рис. 22. Распределение видов БФ в разрезе Озерки-2.

Зона Gavelinella nana LC3 выделяется в слоях 5, 6, 7 (обр. 11-15) по уровню появления видов-индексов Gavelinella nana и G. vesca. Представлена нижней **подзоной Grammostomum kushensis LC3a**. Установлен комплекс видов Lenticulina sp., Gavelinella nana, G. vesca, G. ammonoides (единично), Grammostomum kushensis, Tappania eouvigeriniformis, Gyroidinoides nitidus, G. lenticula, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Arenobulimina preslii.

Зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides LC4 установлена в слое 8 (обр. 2-10) по появлению вида-индекса Gavelinella moniliformis и постоянному присутствию G. ammonoides. Представлена в объеме 2 подзон.

Подзона Gavelinella ammonoides/Marssonella oxycona LC4a установлена в нижней части слоя 8 (обр. 9, 10) по присутствию видов-индексов Gavelinella ammonoides и Marssonella oxycona. Комплекс обновляется за счет появления Nodosaria sp., Robulus sp., Berthelina berthelini, Gavelinella ammonoides (постоянно), G. moniliformis, Reussella carinata, Praebulimina reussi, Ataxophragmium initiale, Marssonella oxycona.

Подзона Gavelinella ukrainica LC4b установлена в средней и верхней части слоя 8 (обр. 2-8) по уровню появления вида-индекса Gavelinella ukrainica. Комплекс обновляется за счет появления Frondicularia sp., Gavelinella ukrainica, Globorotalites multiseptus, Eponides karsteni, Cibicides polyrraphes junkta, Cibicidoides praeeriksdalensis, Ataxophragmium depressum, Praebulimina reussi, Verneuilina muensteri и Spiroloculina cretacea, единичных Protostensioeina praeexculpta.

Зона Stensioeina exculpta LC8 установлена над «губковым» горизонтом в слое 10 (обр. 1) по появлению вида-индекса Stensioeina exculpta. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella costulata, G. umbilicatula, G. vombensis, Globorotalites michelinianus, Gyroidinoides turgidus, Loxostomum eleyi. Продолжают встречаться Spiroloculina cretacea, Eponides concinnus. Все остальные виды, установленные ниже, в слое 1 не установлены.

В разрезе Сплавнуха-2 установлено 4 зоны и 7 подзон (рис. 23).

Зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides LC4 установлена в слое 3 и нижней части слоя 4 (обр. 2-6) по появлению вида-индекса Gavelinella moniliformis и постоянному присутствию G. ammonoides. Представлена в объеме 2х подзон.

Подзона Gavelinella ammonoides/Marssonella oxycona LC4a установлена в слое 3 и основании слоя 4 (обр. 2, 3) по присутствию видов-индексов Gavelinella ammonoides и Marssonella oxycona. Следует отметить, что в обр. 2 установлен обедненный комплекс с низким содержанием раковин фораминифер, виды-индексы подзоны не встречены. Однако, положение основания подзоны в данном случае предлагается проводить по кровле сеноманских отложений, выраженной литологически фосфоритовым горизонтом. Установленный комплекс представлен видами Berthelina berthelini, Gavelinella ammonoides, G. moniliformis, G. vesca, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Planularia sp., Lenticulina sp., Tappanina eouvigeriniformis, Bifarina regularis, Praebulimina reussi, Ataxophragmium initiale, Marssonella oxycona, Tritaxia tricarinata, Gaudryina arenosa, Spiroplectammina praelonga, Arenobulimina preslii, Eggerelina karsteni.

Подзона Gavelinella ukrainica LC4b установлена в основании слоя 4 (обр. 4-6) по уровню появления вида-индекса Gavelinella ukrainica. Комплекс содержит виды, установленные ниже и обновляется за счет появления Gavelinella ukrainica, Globorotalites multiseptus, Cibicidoides praeeriksdalensis, Reussella carinata, Lituola irregularis, Gaudryina folium, G. laevigata.

Зона Protostensioeina praeexculpta LC5 установлена нижней части слоя 5 (обр. 7-11) по первому появлению вида-индекса Protostensioeina praeexculpta. Представлена в объеме **подзоны Protostensioeina praeexculpta LC5a.** Комплекс обновляется за счет появления Protostensioeina praeexculpta, Cibicides polyrraphes junkta, Osangularia whitei whitei, Eponides concinnus, Heterostomella carinata и содержит виды, встреченные ниже. В кровле зоны (обр. 11) отмечается появление

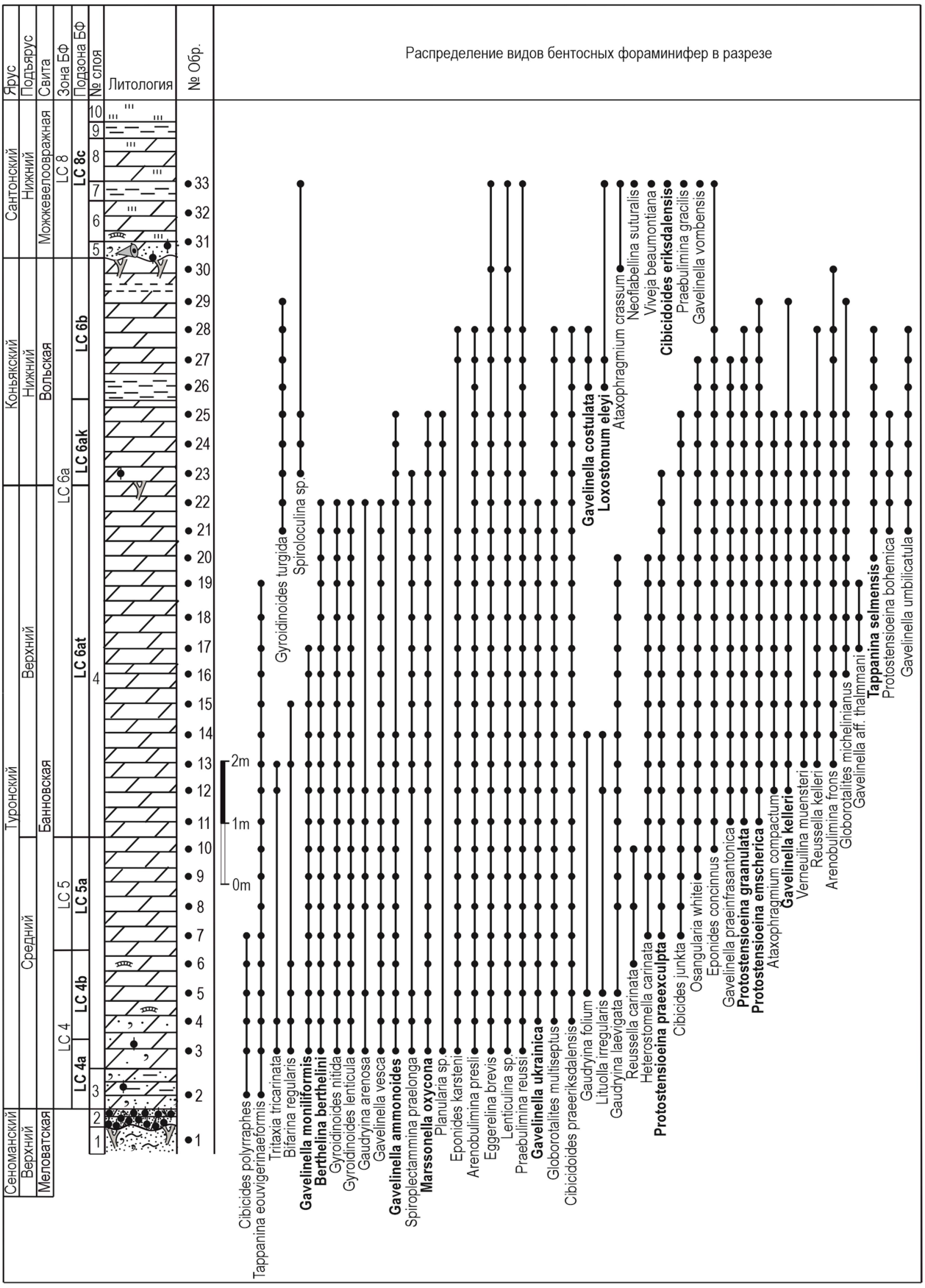


Рис. 23. Распределение бентосных фораминифер в разрезе Сплавнуха-2.

Gavelinella praeinfrasantonica, Protostensioeina granulata, P. emscherica, характерных для вышележащих отложений.

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6 установлена в средней-верхней части слоя 4 (обр. 12-22) по совместному присутствию видов-индексов Protostensioeina granulata, P. emscherica и Gavelinella kelleri. Подразделяется на 2 подзоны.

Подзона Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC6at установлена в средней части слоя 4 (обр. 12-22) по совместному присутствию видов-индексов Berthelina berthelini и Gavelinella kelleri. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella kelleri, Reussella kelleri, Laevidentalina sp., Ataxophragmium, compactum, Verneuilina muensteri, Arenobulimina frons в средней части подзоны начинают встречаться единичные Tappanina selmensis, Gavelinella aff. thalmmani и Globorotalites michelinianus, в кровле появляются Protostensioeina bohemica, Gavelinella umbilicatula, Gyroidinoides turgidus. Здесь перестают встречаться Bifarina regularis, Reussella carinata, Tritaxia tricarinata, Lituola irregularis, Gaudryina folium, в верхней части исчезают Protostensioeina praeexculpta.

Подзона Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC6ak установлена в верхней части слоя 4 (обр. 23-25) по уровню исчезновения вида-индекса нижележащей подзоны Berthelina berthelini и совместной встречаемости Tappanina selmensis и Protostensioeina granulata. В комплексе отмечается появление нехарактерной для коньякских отложений Spiroloculina sp.

Подзона Protostensioeina emscherica (acme) / Gavelinella costulata LC6b установлена в верхней части слоя 4 (обр. 26-30) от уровня появления вида-индекса Gavelinella costulata и эпиболи типичной Protostensioeina emscherica. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella costulata и Loxostomum eleyi (вид-индекс синхронной подзоны, выделенной В.Н. Беньямовским для ВЕП (2008a)). В кровле слоя 4 под «губковым» горизонтом отмечается появление Ataxophragmium crissum, характерного для нижнесантонских отложений.

Зона Stensioeina exculpta LC8 установлена над «губковым» горизонтом в слое 7 (обр. 33) в объеме **подзоны Protostensioeina polonica/Viveja beaumontiana**

LC8c по присутствию вида-индекса Viveja beaumontiana и характерного комплекса, включающего Cibicidoides eriksdalensis, Gavelinella vombensis, Neoflabelina suturalis, Praebulimina gracilis. Продолжают встречаться Spiroloculina sp., Loxostomum eleyi, Praebulimina reussi, Eggerelina brevis, Lenticulina sp. Все остальные виды, установленные ниже, не установлены.

В разрезе Пудовкино установлено 2 зоны и 1 подзона (рис. 24).

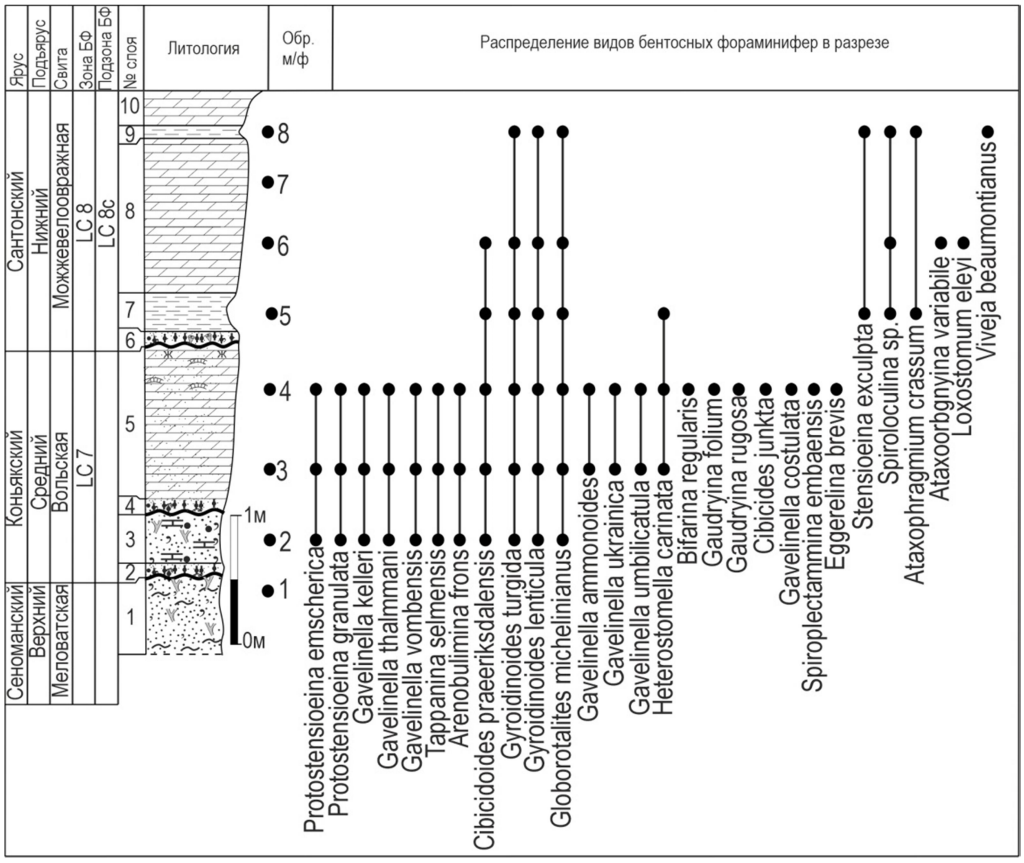


Рис. 24. Распределение бентосных фораминифер в разрезе Пудовкино.

Зона Gavelinella thalmmani LC7 установлена в слоях 3-5 (обр. 2-4) по присутствию вида-индекса Gavelinella thalmmani. Комплекс представлен видами Gavelinella kelleri, G. thalmmani, G. vombensis, G. costulata, G. umbilicatula, Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gyroidinoides turgidus, G. lenticula, Globorotalites michelinianus, Cibicidoides praeeriksdalensis, Tappanina selmensis, Ataxophragmium, compactum, Arenobulimina frons, Heterostomella carinata, Spiroplectammina praelonga.

Зона Stensioeina exculpta LC8 установлена над «губковым» горизонтом в слоях 7-9 (обр. 5-8) в объеме **подзоны Protostensioeina polonica/Viveja beaumontiana LC8c** по присутствию вида-индекса Viveja beaumontiana и характерного комплекса, включающего Cibicidoides eriksdalensis, Gavelinella vombensis, Neoflabelina suturalis, Stensioeina exculpta, Praebulimina gracilis, Spiroloculina sp., Loxostomum eleyi, Praebulimina reussi, Ataxoorbignyina variabile (вид-индекс синхронной подзоны Ataxoorbignyina variabile/Neoflabelina gibbera/Stensioeina ex. gr. gracilis LC8c схемы Беньямовского (2008б)). Все остальные виды, встреченные ниже, не установлены.

В разрезе Багаевка установлено 2 зоны и 1 подзона (рис. 25).

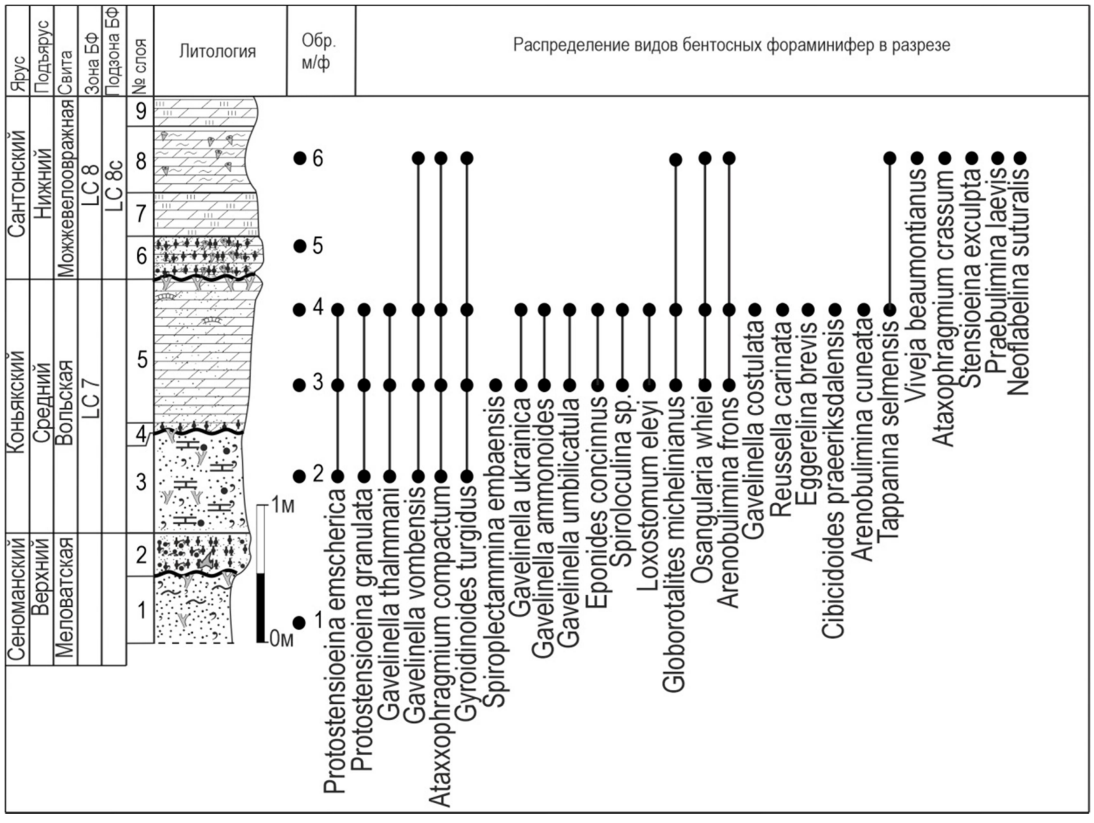


Рис. 25. Распределение видов БФ в разрезе Багаевка.

Зона Gavelinella thalmmani LC7 установлена в слоях 3-5 (обр. 2-4) по присутствию вида-индекса Gavelinella thalmmani. Комплекс представлен видами Gavelinella thalmmani, G. vombensis, G. costulata, G. ammonoides, G. umbilicatula, G. ukrainica, Eponides concinnus, Osangularia whitei whitei, Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gyroidinoides turgidus, Globorotalites michelinianus,

Cibicidoides praeeriksdalensis, Reussella carinata, Loxostomum eleyi, Tappanina selmensis, Spiroloculina sp., Ataxophragmium compactum, Arenobulimina frons, A. cuneata, Spiroplectammina embaensis, Eggerelina brevis.

Зона Stensioeina exculpta LC8 установлена над «губковым» горизонтом в слое 8 (обр. 6) в объеме **подзоны Protostensioeina polonica/Viveja beaumontiana LC8c** по присутствию вида-индекса Viveja beaumontiana и характерного комплекса, включающего Gavelinella vombensis, Neoflabelina suturalis, Stensioeina exculpta, Praebulimina gracilis, Spiroloculina sp., Loxostomum eleyi, Ataxophragmium crassum. Большинство видов из нижележащих отложений здесь отсутствуют.

В разрезе Карамышка установлена 1 зона, 1 подзона (рис. 26).

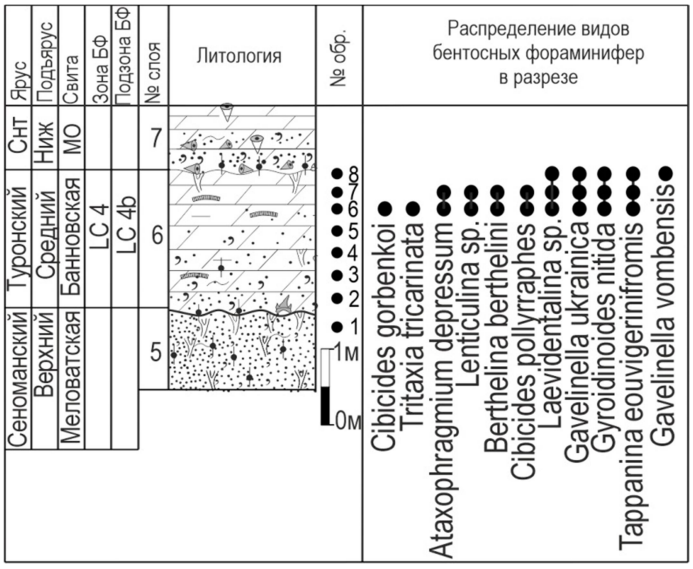


Рис. 26. Распределение видов БФ в разрезе Карамышка.

Подзона Gavelinella ukrainica LC4b установлена в слое 6 (обр. 2-8) по уровню присутствию вида-индекса Gavelinella ukrainica и характерному комплексу. Определены виды Cibicides gorbenkoi, Berthelina berthelini, Gavelinella ammonoides, Gyroidinoides nitida, Lenticulina sp., Laevidentalina sp., Tappanina eouvigeriniformis, Ataxophragmium depressum, Tritaxia tricarinata. В верхней части слоя в обр. 8 появляется Gavelinella vombensis – вид, характерный для отложений можжевелоовражной свиты, близостью которой и объясняется его присутствие.

В разрезе Нижняя Банновка установлено 5 зон, 6 подзон (рис. 27).

Зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides LC4 установлена в слоях 2-6 (обр. 2-7) по совместному присутствию видов-индексов Gavelinella ammonoides и G. moniliformis. Подразделяется на 2 подзоны.

Подзона Gavelinella ammonoides/Marssonella oxycona LC4a установлена в слое 2 и нижней части слоя 3 (обр. 2-3) по совместному присутствию видов-индексов Gavelinella ammonoides и Marssonella oxycona. Характеризуется присутствием агглютинирующих Tritaxia tricarinata, Marssonella oxycona, Arenobulimina preslii, Gaudryina arenosa, Eggerelina brevis и секрецирующих Gyroidinoides lenticula, G. nitidus, Globorotalites multiseptus, Gavelinella ammonoides, G. moniliformis, G. vesca, Lenticulina sp., Praebulimina reussi, Tappanina eouvigeriniformis.

Подзона Gavelinella ukrainica LC4b установлена в верхней части слоя 3 и слоях 4-6 (обр. 4-7) по уровню появления вида-индекса Gavelinella ukrainica. Комплекс характеризуется присутствием видов, установленных ниже, а также появлением Bifarina regularis, и Gavelinella ukrainica.

Зона Protostensioeina praeexculpta LC5 установлена в слоях 7-9. Представлена в объеме нижней подзоны **Protostensioeina praeexculpta LC5a**. Комплекс характеризуется присутствием видов, установленных ниже, а также появлением Protostensioeina praeexculpta, Berthelina berthelini, Eponides karsteni, Osangularia whitei whitei, Reussella carinata, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Planularia sp., Verneuilina muensterim, единичные Ataxophragmium compactum. Отсутствие подзон LC5b и LC5c, виды-индексы которых поястоянно присутствуют выше по разрезу, указывает на перерыв на границе слоев 9 и 11, выраженный прослоем глин (слой 10).

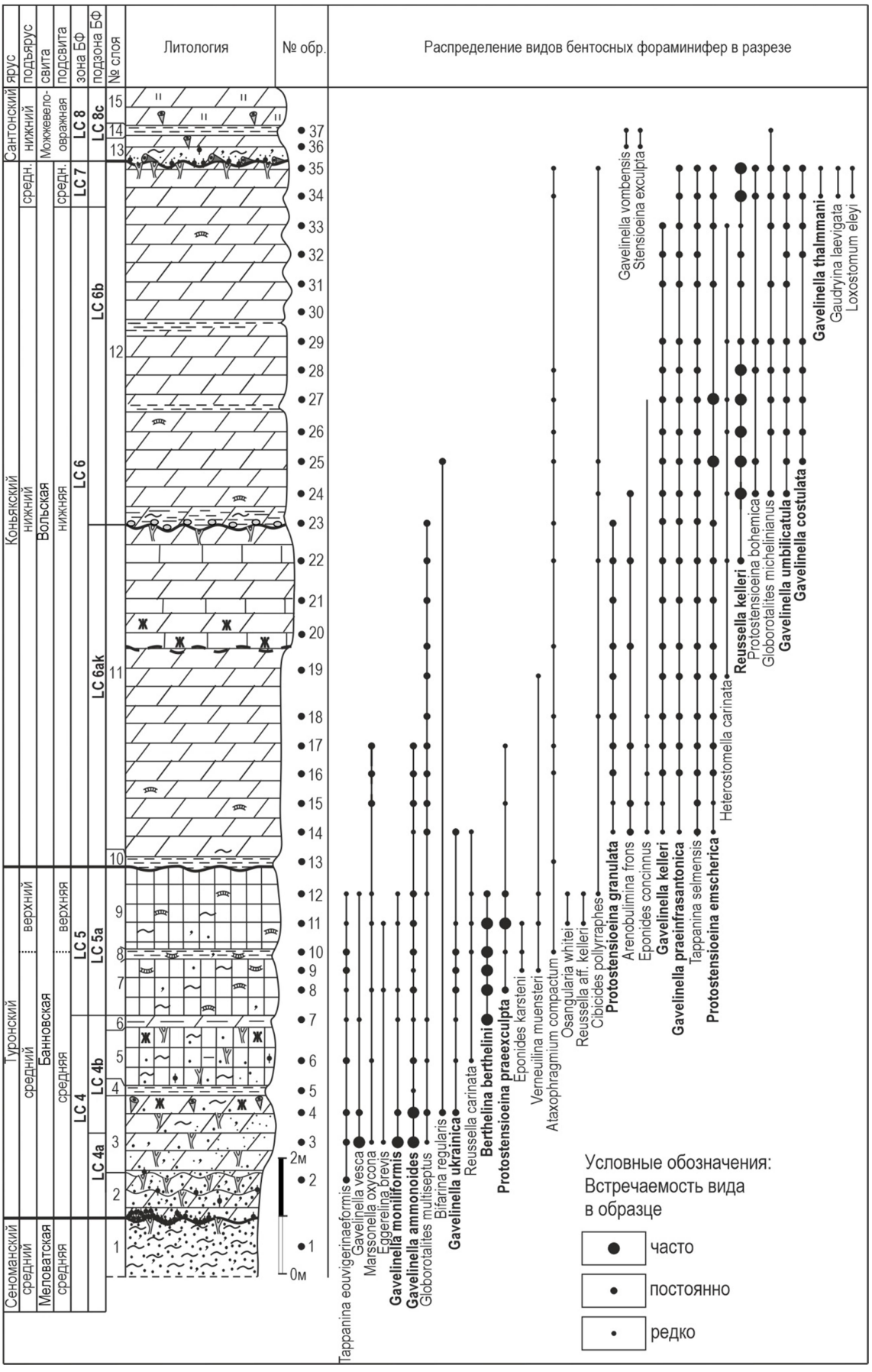


Рис. 27. Распределение видов БФ в разрезе Нижняя Банновка.

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6 установлена по уровню совместного присутствия видов-индексов Gavelinella kelleri, Protostensioeina emscherica Baryschnikova (единично) и P. granulata в слоях 11 и 12 (обр. 14-33). Представлена в объеме 2х подзон.

Подзона Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC6at не установлено, что указывает на перерыв.

Подзона Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC6ak установлена в слое 11 (обр. 14-22) в интервале совместного присутствия видов-индексов Tappanina selmensis и Protostensioeina granulata. Основание подзоны отвечает уровню исчезновения вида Berthelina berthelini и ряда других туронских видов – Gavelinella vesca, G. moniliformis, Tappanina eouvigeriniformis, Marssonella oxycona. Комплекс обновляется за счет появления Protostensioeina granulata, P. emscherica, Gavelinella praeinfrasantonica, Eponides concinnus, Tappanina selmensis, Arenobulimina frons, Heterostomella carinata; в кровле слоя отмечается постоянное присутствие Reussella kelleri.

Подзона Protostensioeina emscherica (acme) / Gavelinella costulata LC6b установлена в слое 12 (обр. 24-33) от уровня появления вида Gavelinella costulata и эпиболи Protostensioeina emscherica. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella costulata, G. umbilicatula, Globorotalites michelinianus, Protostensioeina bohemica, Gaudryina rugosa.

Зона Gavelinella thalmmani LC7 установлена в верхней части слоя 12 и (обр. 34-35) по уровню появления вида-индекса Gavelinella thalmanni. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella thalmanni, G. vombensis, Gaudryina laevigata, Loxostomum eleyi.

Зона Stensioeina exculpta LC8 установлена выше губкового горизонта в интервале слоев 13-14 по уровню появления вида-индекса Stensioeina exculpta. На основании присутствия видов Hagenowella obesa, Cibicides beaumontianus и характерной крупной Gavelinella vombensis в данном интервале выделяется подзона Protostensioeina polonica/Cibicides beaumontianus LC8c, отвечающая нижнему сантону.

СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ УЛЬЯНОВСКО-САРАТОВСКОГО ПРОГИБА

ВОЛЬСКАЯ ВПАДИНА

В разрезе Коммунар установлено 8 зон, 9 подзон (рис. 28).

Зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides LC4 установлена в основании разреза в слое 2 и нижней части слоя 3 (обр. 2-4) по присутствию видов-индексов G. ammonoides и G. moniliformis. Представлена в объеме 2х подзон.

Подзона Gavelinella ammonoides/Marssonella oxycona LC4a выделяется в слое 2 и основании слоя 3 (обр. 2, 3). Комплекс БФ содержит Berthelina berthelini, Gavelinella vesca, Gyroidinoides nitida, Globorotalites multiseptus, Reussella carinata, Tappanina eouvigeriniformis, Eggerellina brevis, Arenobulimina sphaerica, A. preslii, Pernerina depressa, Gaudryina folium, Marssonella oxycona.

Подзона Gavelinella ukrainica LC4b выделяется в слое 3 (обр. 4) по уровню появления вида-индекса Gavelinella ukrainica. В остальном комплекс не меняется.

Зона Protostensioeina praeexculpta/Ataxophragmium compactum LC5 выделяется в верхней части слоя 3 (обр. 5-7) по совместному присутствию видов-индексов Protostensioeina praeexculpta и Ataxophragmium compactum. Представлена в объеме 2х верхних подзон.

Подзона Ataxophragmium compactum LC 5b установлена а средней части слоя 3 (обр. 5-6) по уровню появления вида-индекса A. compactum. Сообщество БФ обновляется за счет появления Cibicides polyrraphes junkta и Verneuilina muensteri.

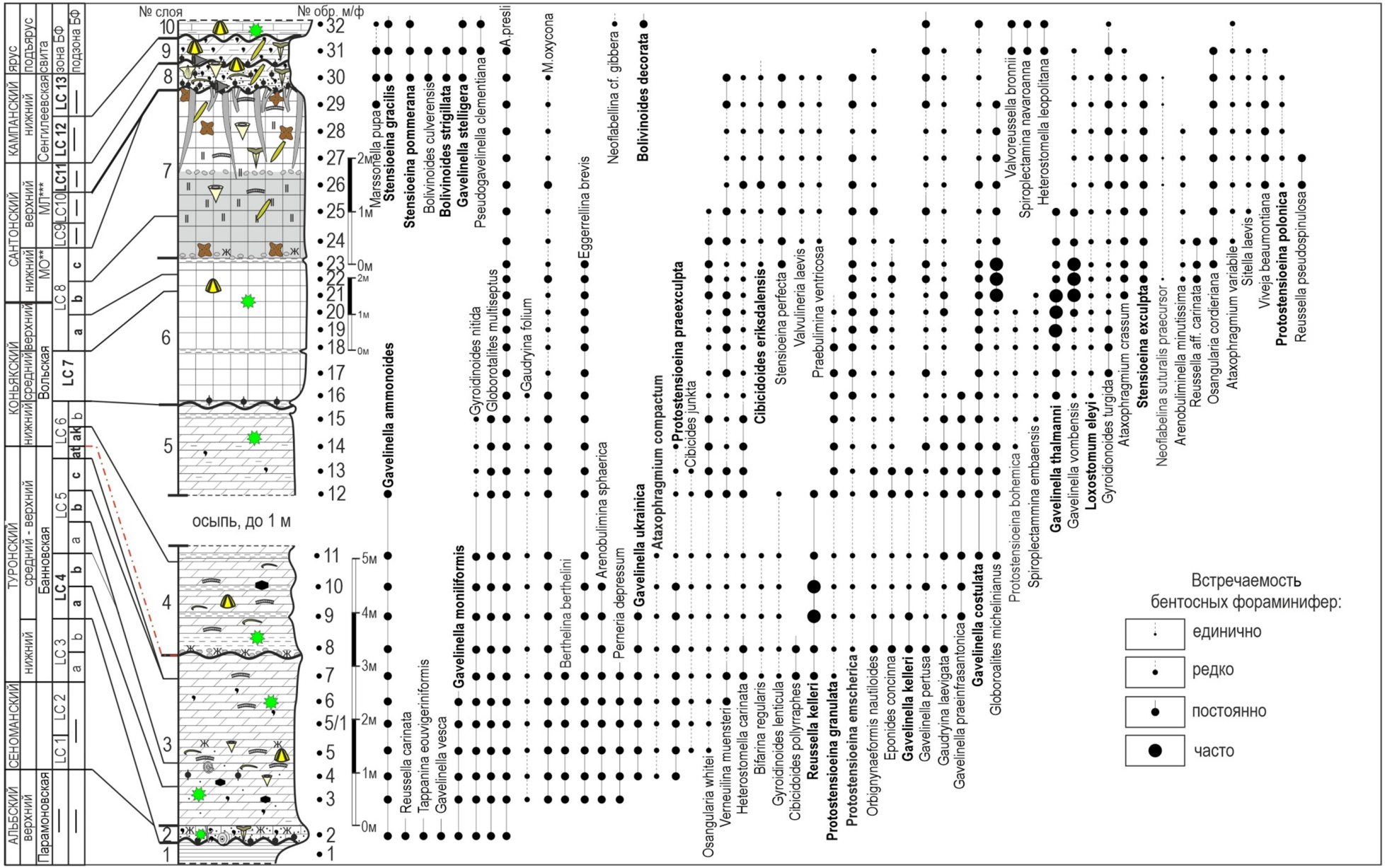


Рис. 28. Распределение видов БФ в разрезе Коммунар.

Подзона Reussella kelleri LC 5c установлена в верхней части слоя 3 (обр. 7) по уровню появления вида-индекса Reussella kelleri. Комплекс зоны обновляется за счет появления Heterostomella carinata, Gyroidinoides lenticula, Cibicides polyraphes polyraphes и Bifarina regularis. Исчезают характерные для турона виды Berthelina berthelini и Gavelinella moniliformis.

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6 установлена в слое 4 и (оюр. 8-15) по совместному присутствию видов-индексов Protostensioeina granulata и Gavelinella kelleri. Представлена в объеме 2х подзон.

Подзона Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC6ak установлена в слое 4 (обр. 8-10) по уровню появления вида-индекса Protostensioeina granulata. Комплекс обновляется также за счет появления Gavelinella praeinfrasantonica, G. pertusa, G. kelleri, Globorotalites michelinianus, Eponides concinnus, Gaudryina laevigata, Orbignyinaeformis nautiloides.

Подзона Protostensioeina emscherica (acme)/Gavelinella costulata LC6b установлена слое 5 (обр. 11-15) по уровню эпиболи Protostensioeina emscherica и появлению Gavelinella costulata. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella costulata, G. umbilicatula, Globorotalites mischelianius, Protostensioeina emscherica, P. bohemica, Spiroplectammina embaensis. Здесь же отмечено последнее присутствие G. praeinfrasantonica, G. kelleri, Protostensioeina praeexculpta и Reussella kelleri.

Зона Gavelinella thalmmani LC 7 установлена в нижней и средней части слоя 6 (обр. 16-21) по уровню появления вида-индекса Gavelinella thalmmani. Здесь комплекс БФ обновляется за счет появления характерных Gavelinella vombensis, Loxostomum eleyi и Gyroidinoides turgidus; в самой кровле появляются Ataxophragmium crassum. Отмечаются последние находки P. granulata и P. bohemica.

Зона Stensioeina exculpta LC 8 установлена верхней части слоя 6 и слое 7 (обр. 22-29) по уровню появления вида-индекса Stensioeina exculpta. Представлена в объеме всех 3х подзон.

Подзона Stensioeina exculpta LC 8a выделяется в верхней части слоя 6 (обр. 21) по присутствию вида-индекса. Комплекс обновляется за счет появления Neoflabelina suturalis praecursor и Arenobulimina minutissima.

Подзона Cibicidoides eriksdalensis LC 8b установлена в кровле слоя 6 и нижней части слоя 7 (обр. 23-25) по уровню появления вида-индекса C. eriksdalensis. Комплекс обновляется за счет появления Osangularia cordieriana и нехарактерной Stensioeina perfecta. По маломощному глинистому прослою с железистыми конкрециями, проводится условная граница коньяка-сантона, которая находится внутри подзоны LC 8b (Беньямовский, 2008б). Выше этого прослоя сообщества БФ обновляются за счет появления Valvulineria laevis, Praebulimina ventricosa, Sitella laevis, Ataxoorbignyina variabile.

Подзона Protostensioeina polonica/Viveja beaumontiana LC 8c установлена в верхней ч асти слоя 7 (обр. 26–29) по уровню совместного присутствия видов-индексов Protostensioeina polonica и Viveja beaumontiana. Комплекс обновляется также за счет появления Reussella pseudospinulosa.

Зона Stensioeina pommerana LC 11 установлена в слое 8 (нижняя части «губкового» горизонта, обр. 30) по появлению вида-индекса Верхнесантонский комплекс БФ обновляется за счет появление Stensioeina pommerana, S. gracilis, Gavelinella stelligera, а также Bolivinoides strigillatus и форм, переходных к B. culverensis. В кровле слоя 8 отмечается исчезновения многих коньякских видов, таких как Stensioeina exculpta, Protostensioeina emscherica, Heterostomella carinata, Marsonella oxycona, Verneuilina muensteri.

Зона Pseudogavelinella clementiana LC 12 установлена в слое 9 (верхняя часть «губкового» горизонта, обр. 31) по появлению вида-индекса. Комплекс БФ характеризуется появлением также Valvoreussella bronni, Spiroplectammina navaroanna и Heterostomella leopolitana.

Зона Bolivinoides decorata LC 13 установлена в основании слоя 10 (обр. 32) по появлению вида-индекса Bolivinoides decorata. Комплекс обновляется за счет присутствия единичных Neoflabelina cf. gibbera (представлены фрагментами раковины).

ГЛАВА 4. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРОНА-КОНЬЯКА ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОВОЛЖЬЯ ПО БЕНТОСНЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ

Изучение бентосных фораминифер серии разрезов туронских-коньякских отложений Правобережного Поволжья позволило оценить их стратиграфическую полноту, скоррелировать между собой и проследить выдержанность выделенных биостратиграфических подразделений по площади. Анализ полученных данных в комплексе с данными по макрофауне (в частности по иноцерамам) позволило оценить объем банновской и вольской свит губкинского горизонта и обосновать положение основания вольской свиты.

4.1. Зональное деление турона-коньяка Правобережного Поволжья по бентосным фораминиферам

По результатам исследования сообществ бентосных фораминифер туронского, коньякского и нижнесантонского возраста было установлено 70 видов (рис. 29). Из них можно выделить 42 вида, появление которых установлено в туроне, 24 вида, которые появляются в коньякское время и 4 вида установлены только из нижнего сантона.

Впервые в пределах правобережного Поволжья установлены виды Grammostomum kushensis, Protostensioeina pokornyi, Lituola irregularis, Gavelinella lorneiana, Protostensioeina granulata, P. bohemica, P. polonica. Преобладающими родами являются Gavelinella и Protostensioeina – все они используются в общепринятых схемах деления верхнего мела в целом, туронских-коньякских отложений в частности, регионов ЕПО и за ее пределами. Это позволило при расчленении пород губкинского горизонта в пределах Правобережного Поволжья успешно использовать схему деления В.Н. Беньямовского (2008а, б), на основе которой было выделено 6 зон и 13 подзон по БФ, которые коррелируются с зонами по иноцерамам, планктонным фораминиферам (ПФ) и радиоляриям (рис. 30).

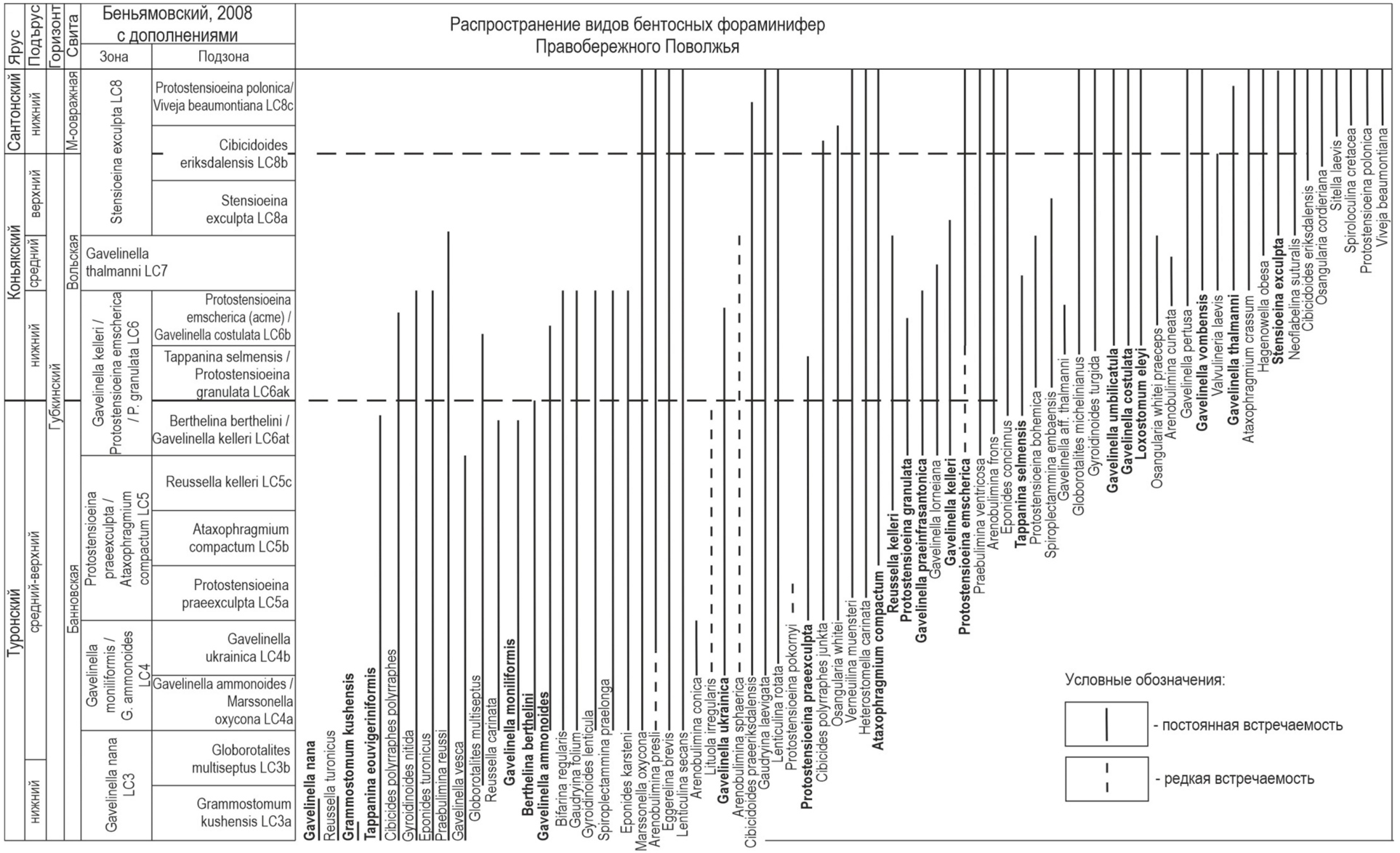


Рис. 29. Схема распределения БФ в пределах Правобережного Поволжья, выделенные зоны.

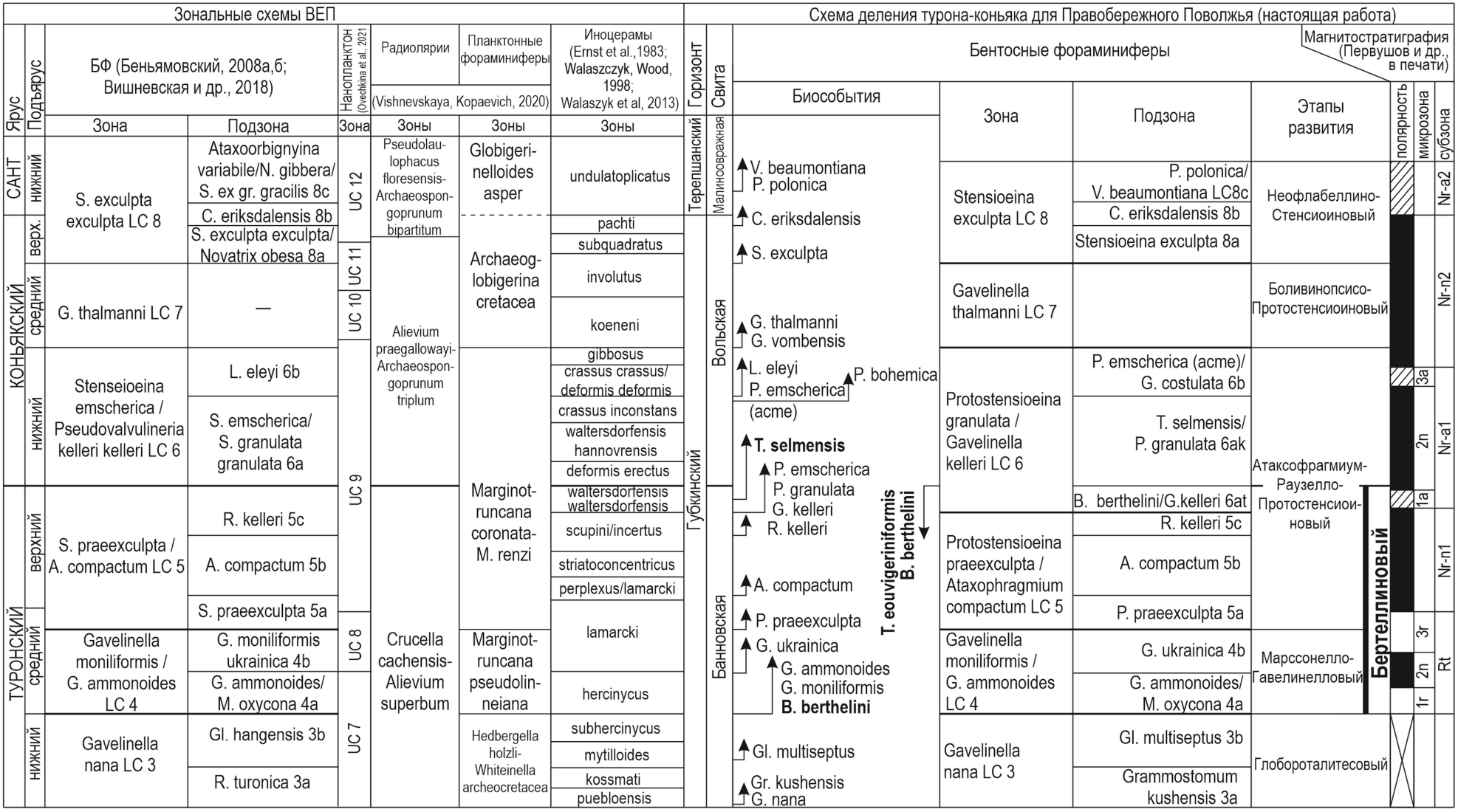


Рис. 30. Корреляция зональной схемы турона-коньяка по бентосным фораминиферам Поволжья со схемами ВЕП. Полярность: ■ - прямая; □ - обратная; ▨ - аномальная; ☒ - не определена.

Зона Gavelinella nana LC3. Нижняя граница проводится по уровню появления видов-индексов G. nana и G.vesca, верхняя граница – по уровню появления G. moniliformis и постоянной встречаемости G. ammonoides. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 40. Соответствует зоне Gavelinella nana (Акимец и др., 1991; Олферьев, Алексеев, 2005). Отвечает нижней и средней части зоны UC 7 по нанопланктону (Овечкина, 2007; Ovechkina et al., 2021); зоне Hedbergellla holzli-Whiteinella archaeocretacea по ПФ и нижней части зоны Crucella cachensis-Alievium superbum по радиоляриям (Vishnevskaya, Kopaevich, 2020; Ovechkina et al., 2021). Нижний турон. Подразделяется на две подзоны. **Подзона Grammostomum kushensis LC3a** выделяется от уровня эпиболи встречаемости вида-индекса Grammostomum kushensis до уровня появления первых представителей рода Globorotalites. Автор – Рябов, 2022, настоящая работа (LC3a). Соответствует подзоне Grammostomum kushensis Полесской седловины (Акимец, 1981); зоне Globigerina holzli Мангышлака (Вассиленко, 1961); уровню находок Praeactinocamax sohzensis и P. triangulus (Pervushov et al., 2019). Нижняя часть нижнего турона. **Подзона Globorotalites multiseptus LC3b** выделяется от уровня появления вида-индекса Globorotalites multiseptus до уровня появления вида Gavelinella moniliformis. Автор – Рябов, 2022, настоящая работа. Предполагается синхронной подзоне Globorotalites hangensis схемы Беньямовского (2008а). Верхняя часть нижнего турона.

Зона Gavelinella ammonoides/G. moniliformis LC4. Нижняя граница проводится по уровню появления Gavelinella moniliformis и постоянной встречаемости G. ammonoides. Верхняя граница – по уровню появления вида Protostensioeina praeexculpta. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 41. Соответствует нижней части зоны Gavelinella moniliformis (Олферьев, Алексеев, 2005). Отвечает верхней части зоны UC 7 и зоне UC 8 по нанопланктону (Овечкина, 2007; Ovechkina et al., 2021); зоне Marginotruncana pseudolinneiana по ПФ и средней части зоны Crucella cachensis-Alievium superbum по радиоляриям (Vishnevskaya, Kopaevich, 2020; Ovechkina et al., 2021); слоям с Inoceramus lamarcki struemkei – I. lamarcki lamarcki (Первушов и др., 2022б). Нижняя и

средняя часть среднего турона. Подразделяется на две подзоны. **Подзона Gavelinella ammonoides/Marssonella oxycona LC4a** выделяется от уровня совместного присутствия видов-индексов Marssonella oxycona и Gavelinella ammonoides до уровня появления вида Gavelinella ukrainica. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 41. Соответствует зоне Gavelinella ammonoides (Акимец и др., 1991). Нижняя часть среднего турона. **Подзона Gavelinella ukrainica LC4b** выделяется от уровня появления вида Gavelinella ukrainica до уровня появления Protostensioeina praeexculpta. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 41. Средняя часть среднего турона. Комплекс БФ среднего турона зоны LC4 в Правобережном Поволжье близок к комплексу зоны Gavelinella ammonoides, выделенной в верхнем туроне (при двучленном делении) Полесской седловины, а также других разрезов Восточно-Европейской платформы (Акимец, 1981; Олферьев и др. 2007; Walaszczyk, Kopaevich, 2004).

Зона Protostensioeina praeexculpta/Ataxophragmium compactum LC5. Нижняя граница проводится по уровню появления вида Protostensioeina praeexculpta. Верхняя граница – по уровню появления Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gavelinella kelleri. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 42 (LC 5). Соответствует верхней части зоны Gavelinella moniliformis (Олферьев, Алексеев, 2005). Отвечает терминальной части зоны UC 8 и нижней части зоны UC 9 по нанопланктону (Овечкина, 2007; Ovechkina et al., 2021); нижней части зоны Marginotruncana coronata – M. renzi по ПФ и верхней части зоны Crucella cachensis-Alievium superbum по радиоляриям (Vishnevskaya, Kopaevich, 2020; Ovechkina et al., 2021). Верхняя часть среднего - верхний турон. Подразделяется на 3 подзоны. **Подзона Protostensioeina praeexculpta LC5a** выделяется от уровня появления вида P. praeexculpta до уровня появления вида Ataxophragmium compactum. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 42. Верхняя часть среднего - нижняя часть верхнего турона. **Подзона Ataxophragmium compactum LC5b** выделяется от уровня появления вида A. compactum до уровня появления вида Reussella kelleri. Автор В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 42. Соответствует слоям VII с A. nautiloides (Найдин и др., 1984); слоям с Inoceramus Mytiloides

striatoconcentricus (Первушов и др., 2022б) Верхний турон. **Подзона Reussella kelleri LC5c** выделяется от уровня появления вида Reussella kelleri до уровня появления видов Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gavelinella kelleri. Автор В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 42. Соответствует нижней части слоев VIII с Gavelinella praeinfrasantonica (Найдин и др., 1984), нижней части зоны G. kelleri (Акимец и др., 1991), нижней части зоны CC12 (Овечкина, 2007). Верхняя часть верхнего турона.

Комплекс зоны LC 5 характерен для Русской плиты и имеет сходство с комплексами верхнего турона Волыно-Подольской плиты, Днепровско-Донецкой впадины, Польши, Швеции, Мангышлака (Вассиленко, 1961).

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6. Нижняя граница проводится по уровню появления Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gavelinella kelleri. Верхняя граница – по уровню появления Gavelinella thalmanni. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 42. Соответствует зоне Gavelinella kelleri (Олферьев, Алексеев, 2005). Отвечает верхней части зоны UC 9 по нанопланктону (Овечкина, 2007; Ovechkina et al., 2021); верхней части зоны Marginotruncana coronata – M. renzi по ПФ, терминальной части зоны Crucella cachensis-Alievium superbum и нижней части Alievium praegallowayi-Archaeospongoprunum triplum по радиоляриям (Vishnevskaya, Kopaevich, 2020; Ovechkina et al., 2021); зонам Cremnoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis, Cr. deformis erectus, Cr. crassus crassus/Cr. deformis deformis (Walaszczyk, Wood, 1998, 1999; Первушов и др., 2022б). Верхняя часть верхнего турона – нижний коньяк. Подразделяется на три подзоны. **Подзона Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC 6at** выделяется от уровня появления видов Protostensioeina emscherica, P. granulata, Gavelinella kelleri до уровня последнего присутствия B. berthelini, Tappanina eouvigerinifromis. Автор – Рябов, 2022 настоящая работа. Соответствует зоне Cremnoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis (Walaszczyk, Wood, 1998, 1999; Первушов и др., 2022б). Верхняя часть верхнего турона. **Подзона Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC 6ak** выделяется от уровня исчезновения B. berthelini, Tappanina eouvigerinifromis и появления вида T. selmensis до уровня

появления Loxostomum eleyi, Gavelinella umbilicatula и G. costulata (Mjatl. non Marie). Автор – Рябов, 2022 настоящая работа. Коррелируется с зоной Cremnoceramus deformis erectus (Walaszczyk, Wood, 1998, 1999; Первушов и др., 2022б). Нижняя часть нижнего коньяка. **Protostensioeina emscherica (acme) / Gavelinella costulata LC6b** выделяется от уровня появления Loxostomum eleyi, Gavelinella umbilicatula и G. costulata (Mjatl. non Marie) до уровня появления Gavelinella thalmanni, G. vombensis [G. infrasantonica (Balakh.)]. Автор – Рябов, 2022 настоящая работа. Предполагается синхронной Loxostomum eleyi (Беньямовский, 2008а). Соответствует зоне Cremnoceramus crassus crassus/Cr. deformis deformis (Walaszczyk, Wood, 1998, 1999; Первушов и др., 2022б). Верхняя часть нижнего коньяка.

Зона Gavelinella thalmanni LC7. Нижняя граница проводится по уровню появления вида Gavelinella thalmanni, G. vombensis [=G. infrasantonica (Balakh.)], а также по массовой встречаемости P. emscherica. Верхняя граница – по уровню появления Stensioeina exculpta. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 43. Соответствует зоне Gavelinella thalmanni (Олферьев, Алексеев, 2003, 2005). Отвечает терминальной части зоны UC 9, зоне UC 10, нижней части зоны UC 11 по нанопланктону (Овечкина, 2007; Ovechkina et al., 2021); нижней части зоны Archaeoglobigerina cretacea по ПФ, верхней части зоны Alievium praegallowayi-Archaeospongoprunum triplum по радиоляриям (Vishnevskaya, Kopaevich, 2020; Ovechkina et al., 2021); зоне Volviceramus involutus (Walaszczyk, Wood, 1998, 1999; Первушов и др., 2022б). Средний коньяк.

Зона Stensioeina exculpta LC8. Нижняя граница проводится по уровню появления вида Stensioeina exculpta. Верхняя граница – по уровню появления Stensioeina perfecta (в настоящей работе верхнюю границу зоны установить не удалось). Автор – В.Н. Беньямовский, 2008б, с. 63. Соответствует зоне Stensioeina exculpta (Олферьев, Алексеев, 2003, 2005). Отвечает верхней части зоны UC 11, зоне UC 12, нижней части зоны UC 13 по нанопланктону (Овечкина, 2007; Ovechkina et al., 2021); верхней части зоны Archaeoglobigerina cretacea и зоне Globigerinelloides asper по ПФ, терминальной части зоны Alievium praegallowayi-

Archaeospongoprunum triplum и зоне Pseudolaulophacus floresensis-Archaeospomgoprunum по радиоляриям (Vishnevskaya, Kopaevich, 2020; Ovechkina et al., 2021); слоям с Sphenoceramus subcardissoides и с S. pachti (Первушов и др., 2022б). Верхний коньяк-нижний сантон. Подразделяется на три подзоны. **Подзона Stensioeina exculpta/Novatrix obesa LC8a** выделяется от уровня появления вида Stensioeina exculpta до уровня появления вида Cibicidoides eriksdalensis. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008б, с. 65 (LC 8a). Соответствует нижней части зоны Gavelinella infrasantonica (Олферьев, Алексеев, 2003, 2005), а также слоям с Sphenoceramus subcardissoides (Первушов и др., 2022б). Верхний коньяк. **Подзона Cibicidoides eriksdalensis LC8b** выделяется от уровня появления вида Cibicidoides eriksdalensis до уровня появления Protostensioeina polonica. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008б, с. 65. Соответствует средней части зоны Gavelinella infrasantonica (Олферьев, Алексеев, 2003, 2005), нижней части слоев с Sphenoceramus pachti (Первушов и др., 2022б). Терминальный коньяк – нижняя часть нижнего сантона. **Подзона Protostensioeina polonica / Viveja beaumontiana LC8c** выделяется от уровня появления Protostensioeina polonica и Viveja beaumontiana, верхняя граница условно отвечает уровню появления Stensioeina perfecta. Автор – Рябов, 2022 настоящая работа. Предполагается синхронной подзоне Ataxoorbignyina variable/Neoflabelina gibbera/Stensioeina ex gr. gracilis LC 8c (Беньямовский, 2008б), а также нижней части зоны Stensioeina granulata polonica/Neoflabellina gibbera (Koch, 1977). Отвечает верхней части слоев с Sphenoceramus pachti (Первушов и др., 2022б). Верхняя часть нижнего сантона.

Выделенные зоны были прослежены в опорных разрезах турона-коньяка Правобережного Поволжья, что позволило оценить их стратиграфическую полноту (рис. 31). В совокупности с палеомагнитными исследованиями было установлено, что подразделения по БФ коррелируются с магнитным хроном прямой полярности C34n, а также с дополнительными подразделениями сводного палеомагнитного разреза территории (Гужикова и др., 2021; Первушов и др., в печати) (рис. 30).

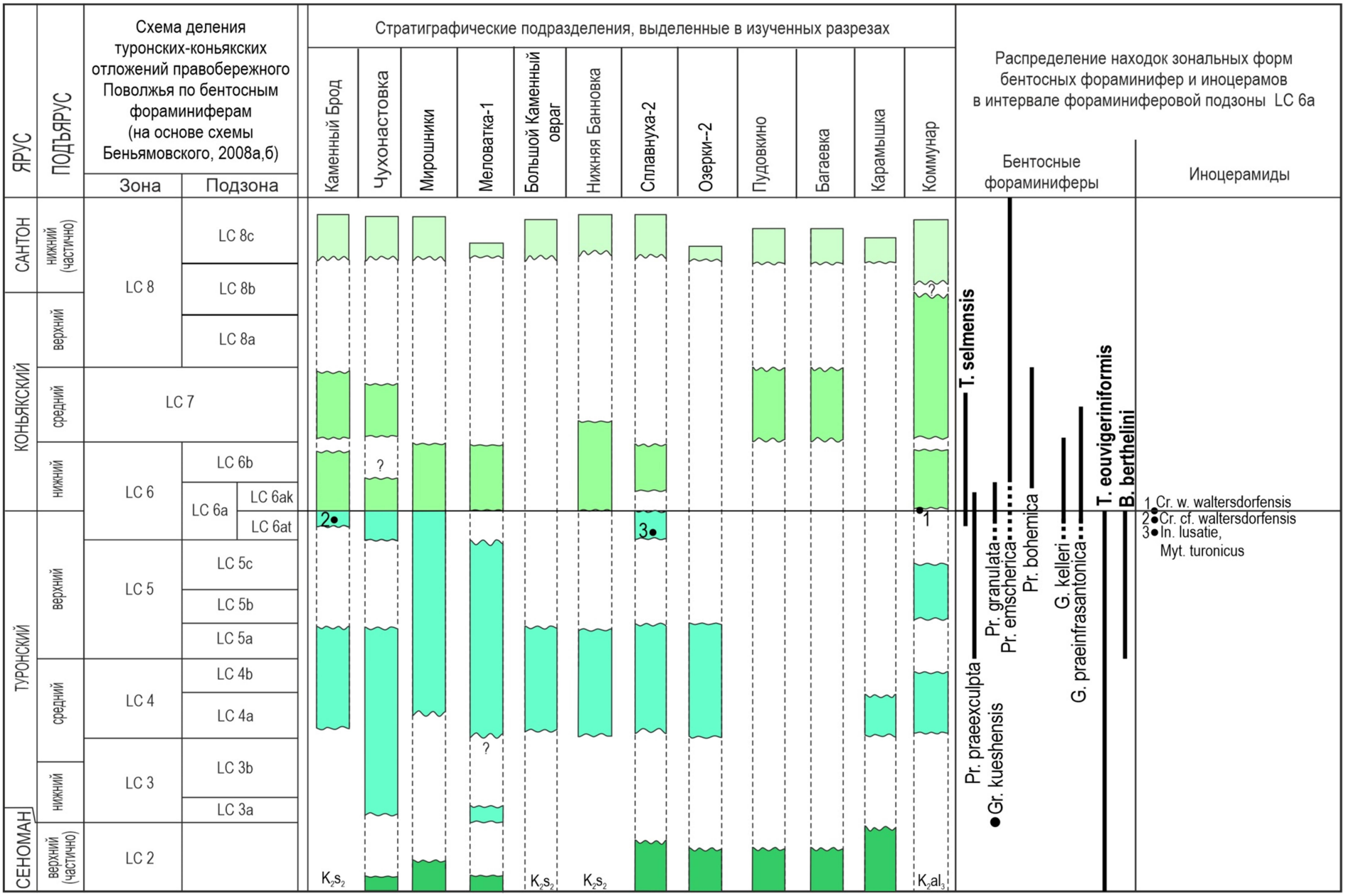


Рис. 31. Полнота изученных разрезов на основании биостратиграфического деления по бентосным фораминиферам.

4.2. Граница турона-коньяка Правобережного Поволжья по бентосным фораминиферам

Согласно последней актуальной схеме деления позднемеловых отложений ВЕП по БФ (Беньямовский, 2008а, б) границе туронского-коньякского яруса соответствует основание зоны Stensioeina emscherica/ Gavelinella kelleri kelleri LC6 (или Protostensioeina granulata granulata/P. emscherica/Gavelinella praeinfrasantonica LC6 (Вишневская и др., 2018). По описанию из первоисточника (Беньямовский, 2008а) нижняя граница данной комплексной зоны определяется по уровню появления Protostensioeina emscherica, P. granulata и Gavelinella kelleri, а также по уровню постоянной встречаемости Osangularia whitei whitei. Так как уровень постоянной встречаемости Os. whitei в изученных разрезах не прослеживается, границу зоны было принято проводить на основании совместного присутствия видов-индексов. Однако, из литературы известно, что в ряде регионов уровни появления P. granulata и Gavelinella kelleri отвечают верхнему турону (Барышникова, 1954; Вассиленко, 1961; Koch, 1977; Walaszczyk, 2013), также, как и вид P. emscherica, который в ряде случаев принимается в качестве синонима вида P. granulata. Также известно, что при сопоставлении фораминиферовой и иноцерамовой зональных схем при изучении разрезов Мангышлака (Walaszczyk et al., 2013) и Правобережного Поволжья (Первушов и др., 2019; Первушов и др., 2020б,в; Первушов и др., 2022а,б) нижние интервалы зоны LC6 были установлены на уровне зоны Cr. waltersdorfensis waltersdorfensis, отвечающей терминальному турону (Walaszczyk, Wood, 1998, 1999). Эти наблюдения нашли подтверждение по результатам исследований разрезов Каменный Брод и Сплавнуха-2 (Первушов и др., 2022а, б; Pervushov et al., 2019). Здесь сделаны находки Cr. waltersdorfensis waltersdorfensis выше уровня появления видов-индексов фораминиферовой зоны LC6. В разрезе Зальцгиттер-Зальдер (Walaszczyk et al., 2021) комплекс БФ при переходе межъярусной границы практически не меняется – автором указано в качестве маркера коньяка уровень первого появления вида Protostensioeina sp. 2,

который, судя по изображениям из фототаблиц, является одной из переходных форм от praeexculpta к granulata или emscherica.

В виду вышеописанных причин предлагается уточнить положение границы туронского-коньякского яруса внутри зоны LC6 с использованием новых видов-индексов и выделить соответствующие подразделения в ранге подзон (рис. 2). Основным биособытием, с которым на данный момент удается связать верхнюю границу турона, является уровень исчезновения вида Berthelina berthelini, который известен из альба Австралии (Holbourn, 1997), а также из сеномана-турона ВЕП (Келлер, 1935; Барышникова, 1954,1959; Акимец, 1961), редко – из нижних горизонтов коньяка (Акимец, 1961; Walaszczyk et al., 2021). Вторым по значимости предполагается событие, связанное с уровнем исчезновения Tappanina eouvigeriniformis характерной для сеноманского-туронского времени (Беньямовский, 2008а) и уровнем присутствия ее потомковой формы T. selmensis [=Eouvigerina ornata], характерной для коньякских отложений ВЕП (Барышникова, 1954, 1959; Атлас…, 1967) и кампана-маастрихта восточной Польши (Gawor-Biedowa, 1992) и северо-западной Германии (Koch, 1977).

На основании этих биособытий, хорошо прослеживаемых в пределах правобережного Поволжья, предлагается выделение подзон Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC6at и Tappanina selmensis/ Protostensioeina granulata LC6ak (рис. 29, 30, 31), описание которых приводится выше.

4.3. Генетические группы характерных представителей бентосных фораминифер турона-коньяка правобережного Поволжья

Анализ распределения видов БФ в разрезах турона-коньяка Правобережного Поволжья позволил проследить линии развития наиболее характерных генетических групп.

4.3.1. Генетические группы рода Gavelinella Brotzen, 1942

Среди представителей рода Gavelinella Brotzen, 1942 по сходству морфологического строения раковины выделяются группы Gavelinella ammonoides и Gavelinella kelleri (рис. 32).

Группа Gavelinella ammonoides выделена В.П. Вассиленко (1954) и включает виды с широким пупком, окруженным короткими, почти не закрывающими его пластинками, обычно с выпуклыми септальными швами на спинной стороне, с округлым периферическим краем и овальной треугольной формой выпуклой септальной поверхности. Изменение этих признаков прослеживается у представителей группы на протяжении туронского-коньякского времени, что позволяет выделять отдельные виды. В настоящем материале к ним отностся Gavelinella ammonoides, G. moniliformis, G. ukrainica, G. lorneiana, G. umbilicatula, G. costulata, G. pertusa. В работах польских исследователей (Dubicka, Peryt, 2014) подразделять эти виды на две отдельные группы (lineages) – группу Gavelinella ammonoides и G. pertusa.

В настоящем материале группа Gavelinella ammonoides выделяется в объеме двух ветвей.

Первая ветвь характеризуется раковинами с небольшим пупком, преимущественно прикрытым небольшими пластинками навнутренних концах камер. Такое строение характерно для Gavelinella ammonoides, G. lorneiana, G. costulata.

Вторая ветвь характеризуется раковинами с открытым глубоким и широким пупком на сильно выпуклой брюшной стороне и преимущественно плоской спинной стороной. Такое строение характерно для Gavelinella moniliformis, G. ukrainica, G. umbilicatula, G. pertusa.

Группа Gavelinella kelleri выделена В.П. Вассиленко (1954) и включает виды, характеризующиеся симметрично выпуклой, уплощенной или слабо выпуклой раковиной, инволютной с брюшной и эволютной со спинной стороны (в ряде случаев начальные обороты на последней закрыты прозрачным натеком –

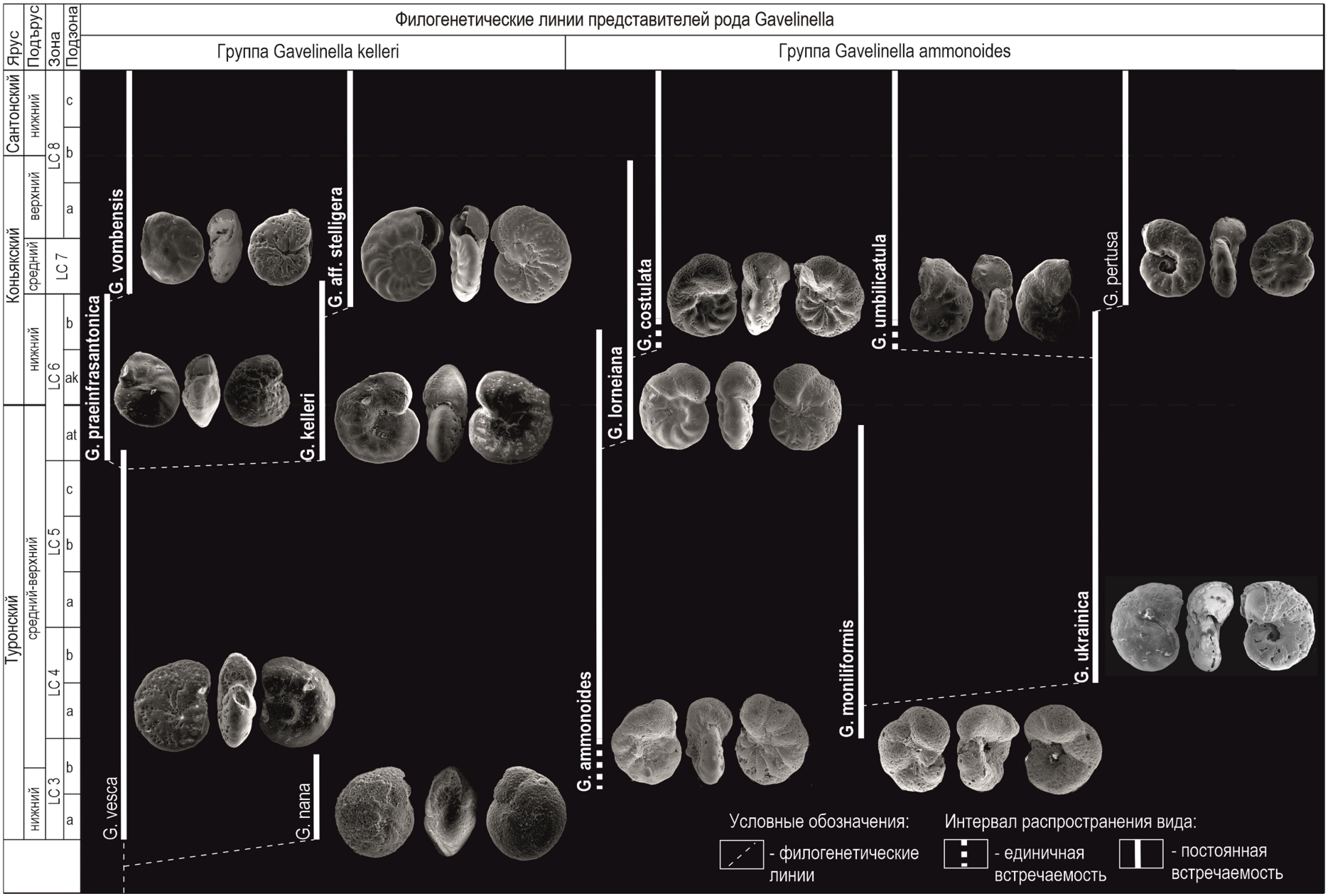


Рис. 32. Филогенетические линии развития представителей генетических групп Gavelinella ammonoides и G. kelleri.

диском). На брюшной стороне пупок закрыт пластинками, отходящими от внутренних концов камер или утолщенными концами септальных швов, в центре раковины при этом образуется выпуклая скульптура. Септальные швы на обеих сторонах выпуклые, сильно изогнуты на брюшной стороне. Эволюция признаков прослеживается в двух направлениях, что позволяет выделить две ветви.

Первая характеризуется видами с уплощенной раковиной без диска на спинной стороне и с отчетливой звездчатой скульптурой вокруг не вполне закрытого пупка. В настоящем материале такое строение характерно для Gavelinella kelleri и G. stelligera, установленных из туронских-коньякских отложений.

Виды второй ветви отличаются более выпуклой (с обеих сторон) раковиной и ясным диском на спинной стороне, через который просвечивают начальные обороты. В настоящем материале такое строение характерно для Gavelinella nana, G. vesca, G. praeinfrasantonica и G. vombensis установленных в Правобережном Поволжье в туронских-коньякских отложениях, а также в основании нижнего сантона.

В работах польских исследователей (Dubicka, Peryt, 2014) выделяют группы Gavelinella stelligera и G. vombensis, которые в целом двум ветвям, выделенным В.П. Вассиленко.

4.3.2. Генетические группы родов Protostensioeina Dubicka, Peryt, 2014 и Stensioeina Brotzen 1936

Впервые представители рода Stensioeina, Brotzen 1936 были установлены Рейссом в 1860 году (Reuss, 1860), когда был описан типовой вид рода Rotalia exculpta Reuss, 1860. В 1935 году Б.М. Келлер опубликовал изображение (без описания) его предковой формы Gyroidina praeexculpta Keller в туроне Днепровско-Донецкой впадины (Келлер, 1935) и представил оба вида в объеме рода Gyroidina d'Orbigny.

В 1936 году Ф. Бротцен выделил новый род Stensioeina (Brotzen, 1936) с типовым видом Rotalia exculpta Reuss к которому были отнесены виды S. exculpta (Reuss), S. excolata (Cushman) и S.pommerana Brotzen. В данной работе материал представлен видами, развитие которых происходило в туронско-коньякское время - они являются предковыми формами S. exculpta.

Кроме установленной ранее S. praeexculpta, к ним относится Stensioeina exculpta granulata, описанная Ольбертцем в 1942 году как подвид exculpta (Olbertz, 1942). Стратиграфический интервал распространения вида был ограничен эмшером, в то время, как у exculpta – эмшер, нижний сенон

Позже даются первые описания вида praeexculpta (Brotzen, 1945; Акимец, 1961). Однако они были более близки к описанию подвида S. exculpta granulata Olbertz, 1942, так как везде упоминается наличие хаотично построенной скульптуры на спинной стороне.

В 1954 году в СССР В.И. Барышниковой описан новый вид S. emscherica, установленный «в бассейне среднего течения р. Дона в отложениях коньякского и переходного туронского-коньякского возраста (Барышникова, 1954). Этот вид имеет определенное сходство с видом Ольбертца (granulata), однако, Барышниковой сравнение это произведено не было и упоминаний в дальнейших работах не встречено. Данный вид использовался в основном в отечественных работах, в то время как в работах западных коллег продолжал фигурировать вид S. granulata.

В 1958 году были описаны новые виды S. polonica (Witwicka, 1958) и S. bohemica (Jirova, 1958).

Первый детальный анализ стенсиоин был произведен Кохом на основе их распространения в верхнем мелу Северо-Западной Германии (Koch, 1977) – он установил ряд подвидов granulata, среди которых S. granulata kelleri был описан как младший синоним вида S. praeexculpta.

Для верхнемеловых отложений ВЕП анализ филогении рода Stensioeina приводится в работах В.П. Вассиленко (Вассиленко, 1954, 1961), В.С. Акимец (Акимец, 1961). Используя эти работы и собственный материал, В.Н.

Беньямовский и А.Ю. Садеков выделили подроды Laevigatia, Exculptia и Pommerania (Sadekov, Benyamovskiy 2009), которые отвечали трем этапам развития стенсиоин (Беньямовский и др., 2010). В настоящей работе удалось проследить первый и начало второго этапы (средний турон-средний коньяк и поздний коньяк-средний сантон). В дальнейшем похожие взгляды на развитии стенсиоин были опубликованы польскими исследователями (Dubicka, Peryt, 2014), которыми был выделен новый род Protostensioeina, который объединяет те же виды, что и подрод Laevigatia Benyamovskiy & Sadekov, а следовательно отвечает первому этапу развития стенсиоин по Беньямовскому (Беньямовский и др., 2010). Также Дубичкой и Перит выделяется генетическая группа (линия) Stensioeina exculpta, которая частично отвечает подроду Exculptia Benyamovskiy &Sadekov (за исключением видов S. perfecta и S. incondita).

В настоящей работе предлагается выделение генетической группы Protostensioeina praeexculpta, отвечающей первому этапу развития стенсиоин по Беньямовскому (Беньямовский и др., 2010), и Stensioeina exculpta, выделенной ранее польскими исследователями (Dubicka, Peryt, 2014) (рис. 33).

Группа Protostensioeina praeexculpta включает виды рода Protostensioeina, которые начинают свое развитие в среднем туроне и встречаются до раннего сантона. К ним относятся Protostensioeina pokornyi, P. praeexculpta, P. granulata, P. emscherica, P. bohemica и P. polonica. Они характериузются плоско-выпуклой формой раковины с уплощенной спинной стороной и выпуклой брюшной (слегка уплощенной в центре). Септальные швы на брюшной стороне широкие, без пор, слегка загнутые и выпуклые; на конце швы заканчиваются пластинками, которые прикрывают пупок. У некоторых разновидностей эти пластинки срастаются. Спинная сторона отличается различного вида скульптурой от повторяющей септальные швы камер до абсолютно хаотичной.

Эволюция представителей рода наблюдается в изменении характера скульптуры спинной стороны от слабо выраженной, но повторяющей контуры камер у Protostensioeina pokornyi, P. praeexculpta, к ярко выраженной хаотичной у P. granulata и P. emscherica. Сама раковина при этом становится более массивной

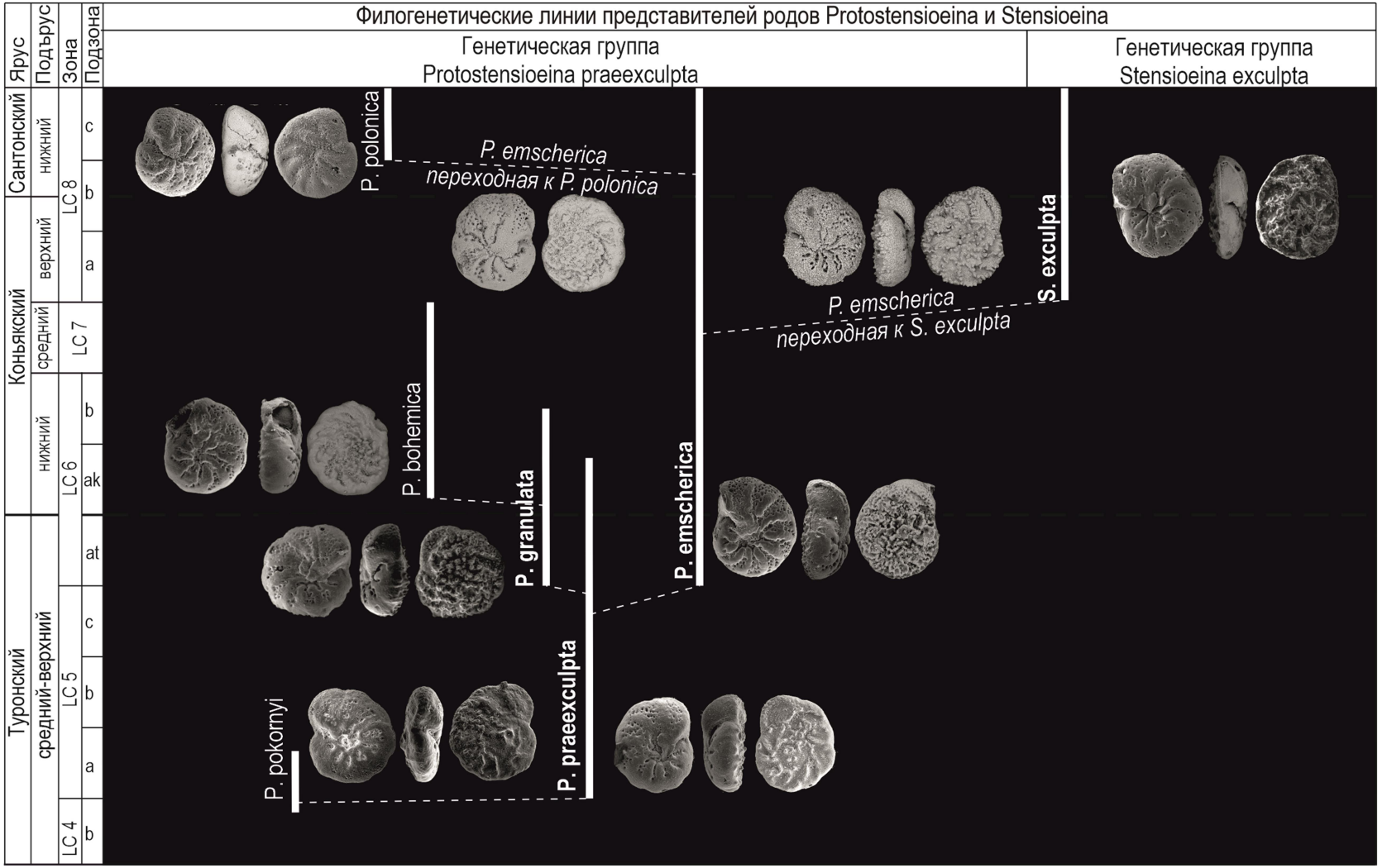


Рис. 33. Филогенетические линии развития представителей генетических групп Protostensioeina praeexculpta и Stensioeina exculpta. Условные обозначения см. рис. 32.

и крупной, значительно утолщаются септальные швы камер. Следует отметить, что параллельно отмечается развитие вида P. bohemica (Jirova), установленного в Поволжье впервые. В отличие от granulata и emscherica ее эволюция предполагает более упорядоченную (повторяющую форму камер) морфологию спинной стороны и утолщение септальных швов на периферии спинной стороны, что формирует своеобразный массивный обод. Наиболее молодым и, вероятно, последним, представителем рода является вид P. polonica, характерный для нижнесантонских отложений и отличающийся плоской спинной стороной с отсутствием какой-либо скульптуры.

Группа Stensioeina exculpta в изученных разрезах Правобережного Поволжья представлен типовым видом Stensioina exculpta, начинающим свое развитие в верхнем коньяке (рис. 33). Он отличается относительно более низкой раковиной, чем Protostensioeina и закрытым пупком экскульптового типа, прикрытым тонкими пластинками на концах камер, которые в случае разрушения создают ложное впечатление открытого пупка (Sadekov, Benyamovskiy, 2009).

4.3.3. Прочие генетические группы

К прочим, стратиграфически менее значимым, генетическим группам относятся группы Tappanina eouvigerinifromis, Reussella kelleri, Eponides karsteni, Cibicidoides voltzianus и Globorotalites multiseptus (рис. 34).

Группа Tappanina eouvigerinifromis предлагается к выделению впервые на основе представленных в изученном материале видами Tappanina eouvigerinifromis, интервал распространения которой ограничивается туронским ярусом, и T. selmensis, которая появляется в терминальном туроне и продолжает встречаться в нижнем и среднем коньяке (рис. 33). Сходство строения этих видов отмечается Е. Гавор-Бидовой (1992), что может указывать на их родство. Отличительными признаками данной группы является небольшой размер раковины (<0,2мм) вытянутой формы, характеризующейся двурядным расположением камер вдоль швов которых наблюдаются выступы, выросты,

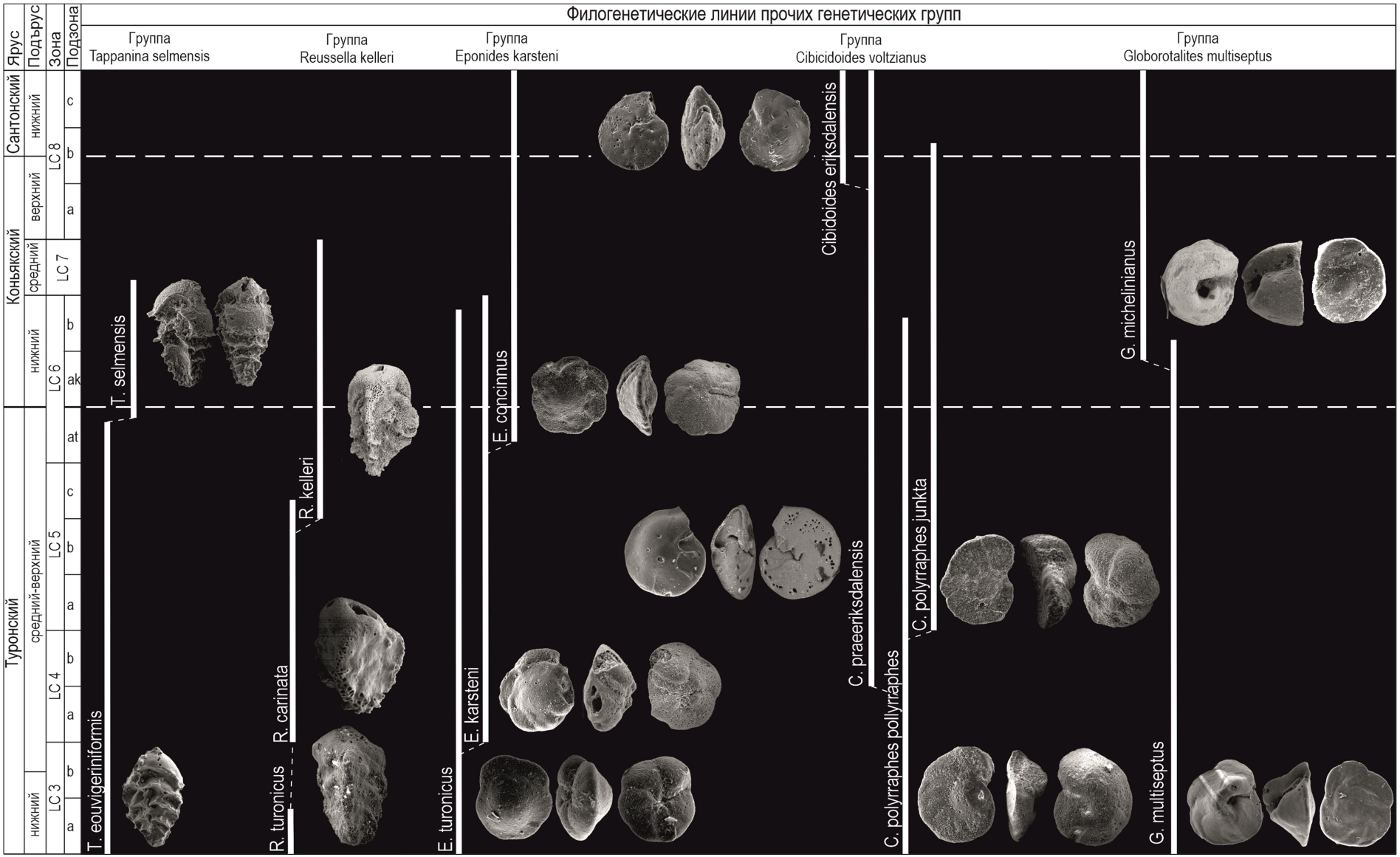


Рис. 34. Филогенетические линии развития представителей генетических групп Tappanina eouvigerinifromis, Reussella kelleri, Eponides karsteni, Cibicidoides voltzianus и Globorotalites multiseptus. Условные обозначения см. рис. 32.

зазубрины. В процессе эволюции отмечается уменьшение ширины раковины от широкой T. eouvigeriniformis к более узкой T. selmensis.

Группа Reussella kelleri предлагается к выделению впервые на основе представленных в изученном материале видов Reussella turonica, R. carinata и R. kelleri, которые последовательно сменяют друг друга на протяжении туронского-коньякского времени (рис. 34). Родственность этих видов предполагается в работах В.С. Акимец (1961), сходство строения отмечается также и В.П. Вассиленко (1961). Установленные в Правобережном Поволжье обладают общими морфологическими признаками, такими, как трехгранная пирамидальная форма раковины (в поперечном сечении треугольная) заостренная в начале и расширяющаяся к концу, с килеватыми ребрами и устьем в форме петли. В ходе эволюции изменениям подвергаются характер скульптуры раковины на ее гранях от гладкого к зазубренному.

Группа Eponides karsteni выделена В.П. Вассиленко (1961) и включает в себя виды рода Eponides Montfort, 1808, отличающиеся двояковыпуклой округлой раковиной с лопастным слабо килеватым периферическим краем. Камеры характеризуются крыловидной или трапецевидной формой на спинной стороне и треугольной на брюшной; септальные швы изогнутые, скошенные и слабо вдавленные. Пупочная область слабо углубленная, заполнена стекловатым веществом. В настоящем материале группа представлена видами Eponides karsteni, характерным для туронских отложений, и E. concinnus, который появляется в терминальном туроне и постоянно присутствует в коньякских отложениях. Вид E. turonicus Akimetz, который встречается в нижнем туроне-основании коньяка (рис. 34), также предлагается относить к группе Eponides karsteni.

Группа Cibicidoides voltzianus выделена В.П. Вассиленко (1961). В изученном материале представлена видами Cibicides polyrraphes, Cibicidoides praeeriksdalensis и Cibicidoides eriksdalensis. Наиболее древним представителем группы принимается вид Cibicides polyrraphes, две разновидности которого описанны из турона-коньяка п-ова Мангышлака (Вассиленко, 1961). Автором

обращаетв внимание на генетическую близость представителей этого вида с позднетуронским Cibicidoides praeeriksdalensis (Vassilenko), что выражено в форме и количестве камер, и возникновении плоской шишечки на брюшной стороне некоторых особей. Одновременное появление плоско-выпуклых C. praeeriksdalensis и специализация особей Cibicides polyrraphes в подвид junkta объясняется значительными трансгрессиями в туроне-начале коньяка, которые обсуловили исчезновение наиболее специализированных видов и увеличение подвижности оставшихся. Это объясняет сильно разросшиеся и вздутые, порой до сферической формы, последние камеры Cibicides polyrraphes junkta, что, видимо, способствовало возможности перейти от лежачего образа жизни к временно парящему невдалеке от дна (Вассиленко, 1961).

Дальнейшее развитие представителей группы предполагается по линии наиболее приспособленных C. praeeriksdalensis – C. eriksdalensis в то время, как оба подвида C. polyrraphes вымирают в коньяке.

Группа Globorotalites multiseptus выделена В.П. Вассиленко (1961). В изученном материале представлена видами Globorotalites multiseptus и G. michelinianus. Несмотря на присутствие в разрезах отложений нижнетуронского возраста, первый представитель группы – Globorotalites hangensis Vassilenko – установлен не был, что, вероятно, объясняется его ограниченным ареалом обитания, так как данный вид известен лишь на юго-востоке Восточно-Европейской провинции (Вассиленко, 1961). В пределах Правобережного Поволжья род Globorotalites начинает свое развитие в верхней части нижнего турона с появлением вида Globorotalites multiseptus, отличающегося узкой закрытой пупочной областью. Данный вид исчезает в нижнем коньяке, где на смену ему приходит Globorotalites michelinianus, обладающий более крупной и массивной раковиной еще более конической формы, чем multiseptus.

4.4. Этапы развития бентосных фораминифер турона-коньяка правобережного Поволжья

Изучение сообществ бентосных фораминифер из отложений губкинского горизонта позволило проследить все этапы развития бентосных фораминифер, выделенные В.Н. Беньямовским для ВЕП (Беньямовский, 2008а, б). Также впервые предлагается выделение дополнительного бертелинового подэттапа развития БФ, который отражает развитие последнего представителя рода Berthelina в средне-верхнетуронское время (рис. 35).

Глобороталитесовый этап установлен по появлению вида Globorotalites multiseptus и охватывает верхнюю часть раннего турона и самое начало среднего турона (зоны Gavelinella nana LC3). Следующий, марссонелло-гавелинелловай этап, определяется по появлению и совместному присутствию в начале среднего турона вида Marssonella oxycona и представителей генетической группы Gavelinella ammonoides (зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides). Далее, в среднем-позднем туроне и самом начале коньяка по уровню появления первой Protostensioeina praeexculpta и последующему появлению Reussella kelleri и Ataxophragmium compactum выделяется атаксофрагмиумо-раузелло-протостенсиоиновый этап развития верхнемеловых БФ (зоны Protostensioeina praeexculpta/Ataxophragmium compactum LC5 и Gavelinella kelleri/Protostensioeina granulata/P. emscherica LC6). Боливинопсисо-стенсиоиновый этап выделяется в среднем коньяке (зона Gavelinella thalmmani LC7) по четко выраженной перестройке в сообществе БФ. В этот период отмечается появление ряда новых видов, которые продолжат свое развитие уже в сантонское время (Gavelinella vombensis, Ataxophragmium crassum, Hagenowella obesa), и исчезновение характерных для турона-нижнего коньяка Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Eponides turonicus, Bifarina regularis, Gaudryina folium, Spiroplectammina praelonga, Protostensioeina granulata, Gavelinella praeinfrasantonica. В позднем коньяке – раннем сантоне наступает неофлабеллино-стенсиоиновый этап, которые

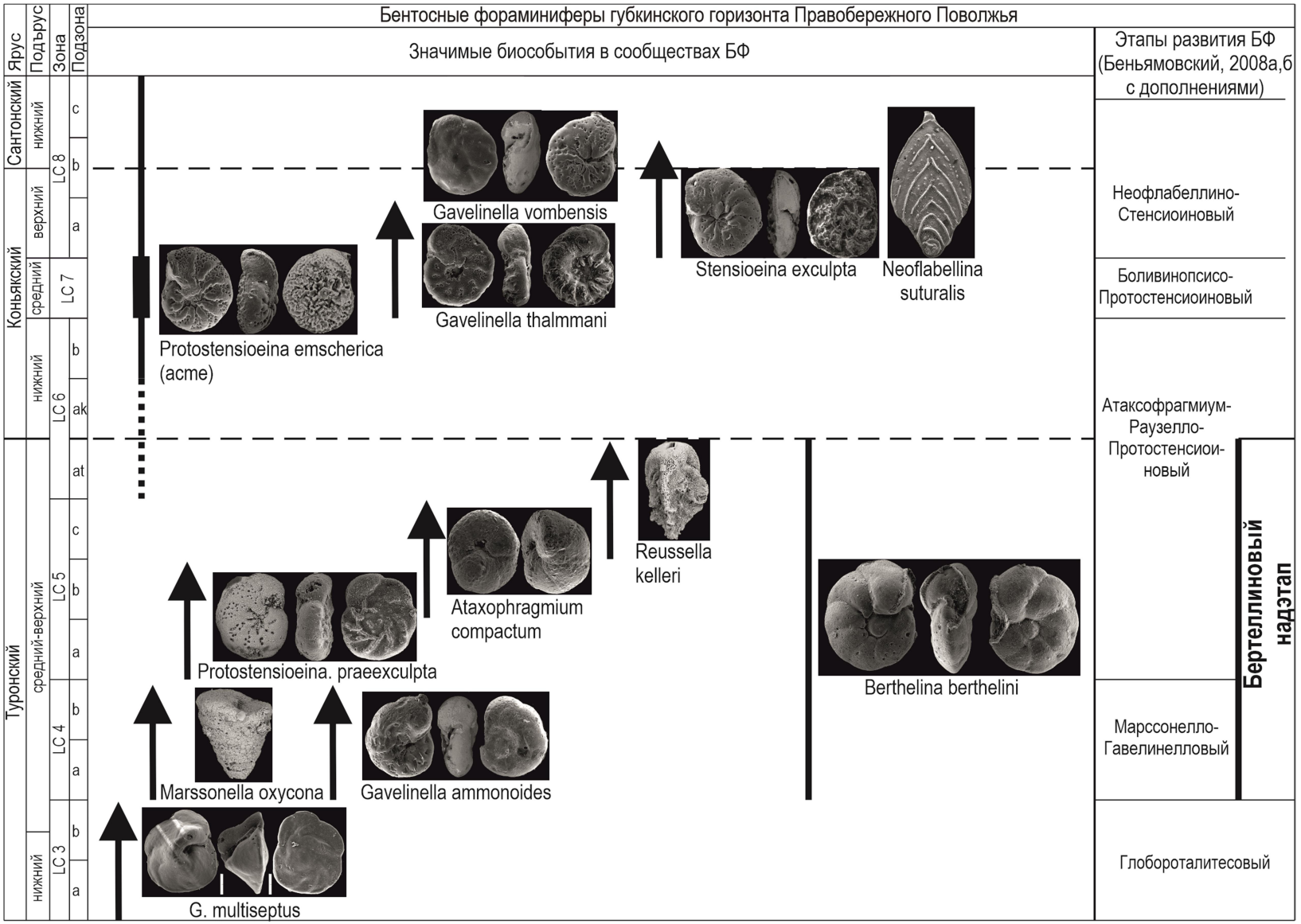


Рис. 35. Этапы развития сообществ БФ турона-коньяка юго-востока Восточно-Европейской провинции.

отличается появлением первых Stensioeina и увеличению содержания представителей рода Neoflabellina (зона LC8).

Бертелиновый надэтап выделяется впервые. Он отражает завершающий период развития представителей рода Berthelina Malapris, 1965 в среднем-верхнем туроне Правобережного Поволжья и ограничивается интервалом распространения вида Berthelina berthelini. Особенность развития данного вида заключается в том, что появляется он еще в сеномане, где в его терминальной части выделяется соответствующий гаудриино-бертелиновый надэтап (Беньямовский, 2008а). Тем не менее в дальнейшем, неизвестный в нижнем туроне, вид испытывает «возрождение» в среднем-верхнем туроне, где присутствует постоянно и в большом количестве, отличается крпуной раковиной. Такую особенность его развития отмечала и В.П. Барышникова в туронских отложениях среднего течения р. Дон (Барышникова, 1954). Известный, преимущественно из туронских отложений, вид B. berthelini изредка встречается в основании коньяка (Акимец, 1961; Walaszczyk et al., 2021).

ГЛАВА 5. ГУБКИНСКИЙ ГОРИЗОНТ: БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ТУРОНСКИХ-КОНЬЯКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОВОЛЖЬЯ

Губкинский горизонт на изученной территории принято рассматривать в объеме банновской (турон) и вольской (коньяк) свит (Олферьев, Алексеев, 2005), обоснование выделения которых основано на анализе состава комплексов БФ и, в меньшей степени, ортостратиграфических групп макрофауны (иноцерамы, белемниты, иглокожие) (Первушов и др., 1999а,б; Краткий атлас…, 2001; Олферьев, Алексеев, 2005). Залегающие в основании горизонта терригенно-карбонатные отложения, приуроченные к бортовым зонам Рязано-Саратовского прогиба и сводам брахиантиклиналей, принято относить к борисоглебской толще (поздний турон-ранний сантон) (Олферьев и др., 2007, 2008; Первушов и др., 2019).

Подошва губкинского горизонта прослеживается литологически по подошве карбонатных отложений, залегающих на песках и алевритах сеноманского возраста и подчеркивается, как правило, фосфоритовым горизонтом. В пределах распространения борисоглебской толщи эту границу определить затруднительно в виду редкой встречаемости БФ плохой сохранности, равно как и беспозвоночных.

5.1. Биостратиграфическая характеристика губкинского горизонта на территории Правобережного Поволжья по бентосным фораминиферам

Губкинский горизонт включает в себя банновскую, вольскую и борисоглебскую свиты.

Литологический состав и стратиграфическое положение нижних интервалов банновской свиты во многом определялись существовавшим структурным планом территории и, соответственно, геоморфологией дна бассейна. Считается, что в

Поволжье, в основании туронских отложений повсеместно залегает прослой фосфоритовых желваков.

В юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба, в северной части Волгоградского правобережья, базальный прослой фосфоритов банновской свиты залегает на терригенных породах среднего сеномана (Зозырев, 2006а, б). В этом случае, терригенные и биогенные составляющие этого прослоя представляют собой переотложенные компоненты нескольких прослоев фосфоритовых включений из пород верхнего сеномана (Первушов, 2011; Первушов и др., 2021). Значительная мощность фосфоритового горизонта, до 0.2-0.4 м, отмечается на приподнятых участках крыльев поднятий (Мирошники, Красный Яр-1, Нижняя Банновка). Ближе к сводам положительных структур мощность этого прослоя сокращается и он сложен мелкоразмерными терригенными включениями (Большой Каменный овраг) (Гужикова и др., 2020). В разрезе Среброво, расположенном в Михайловской впадине на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы, мощность фосфоритовой плиты так же достигает 0,2-0,3 м. Изменения мощности и структуры прослоя фосфоритов прослеживается по его простиранию в протяженных обнажениях (Нижняя Банновка, Красный Яр-1), что связывается с полого волнистым микрорельефом морского дна.

На юго-восточном окончании Рязано-Саратовского прогиба, осложненном многими дислокациями, банновская свита залегает на песках верхнего сеномана (Зозырев, 2006а, б). В пределах Сплавнухинского, Багаевского и Александровского поднятий фосфоритовая плита залегает в основании мергелей банновской свиты и мощность ее достигает 0.2-0.3 м.

На большей части территории Правобережного Поволжья базальные интервалы мергелей банновской свиты охарактеризованы бентосными фораминиферами (БФ) подзоны LC 4a, что соответствует нижней части среднего турона (Первушов и др., 2017а, б; 2019; 2021; 2022а, б; Гужикова и др., 2021; Pervushov et al., 2019). Наиболее низкие интервалы банновской свиты установлены в разрезе Чухонастовка-1 и Меловатка, где выделен комплекс БФ

нижнего турона (зона LC 3), мощностью 1-1.5 м (Рябов, 2021; Первушов и др., 2021).

Рассмотрение вопроса о положении кровли банновской свиты в Поволжских разреза связано с вопросом о положении границы туронского-коньякского яруса относительно зон по бентосным фораминиферам, так как иных уверенных критериев к ее выделению в немой карбонатной толще не установлено. Этот вопрос рассмотрен выше в подглаве 4.2. Основным биособытием, с которым на данный момент удается связать кровлю турона, является уровень исчезновения вида Berthelina berthelini (Keller). Таким образом, верхняя граница банновской свиты проводится в кровле подзоны LC6a^{t}.

Результаты проведенных изысканий подтверждают, что в обнажениях, расположенных в юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба и приуроченных к Ольховской и Карамышской впадинам, литологические признаки кровли банновской свиты не прослеживаются. В разрезах Меловатка, Мирошники, Сплавнуха-2 и Чухонастовка положение границы банновской и вольской свит было выявлено лишь на основе выделенных комплексов БФ (Первушов и др., 2019; Гужикова и др., 2020; Рябов, 2021). При этом, в последовательности детальных стратонов БФ выпадают подзоны LC 5b и LC 5c, характеризующие верхний турон.

В разрезе Нижняя Банновка, стратотипе банновской свиты, положение ее кровли по вертикальному распределению БФ, приурочено к поверхности внутриформационного перерыва, которая литологически обозначена тонким прослоем карбонатного пелитового материала (рис. 27).

В присводовых частях локальных поднятий банновская свита с разной глубиной размыта в момент, предшествовавший предконьякскому (Пудовкино, Багаевка) и предсантонскому осадконакоплению (Большой Каменный овраг, Карамышка, Озерки -1, -2, -3).

При описании разрезов Вишневое, Каменный Брод и Коммунар были отмечены тонкие прослои глин карбонатных, иногда с мелкими окатышами карбонатного состава, которые потенциально рассматривались как границы

детальных биостратонов. Результаты анализа распределения БФ во всех этих разрезах показали, что подобные образования могут рассматриваться как подошва вольской свиты. В этих же разрезах так же отсутствуют подзоны LC 5b, LC 5c и нижние интервалы вольской свиты. Отличия в строении базального прослоя вольской свиты в рассматриваемых разрезах обусловлены их положением в контуре локальных положительных структур (Первушов и др., 2019; 2022а, б; Рябов, 2020; Pervushov et al., 2019). В разрезе Коммунар кровля банновской свиты так же приурочена к подошве глин, залегающих в основании вольской свиты, содержащих крупные окатыши карбонатного состава и окрашенные в желтый цвет гидроокислами железа (рис. 28).

Положение кровли вольской свиты во всех разрезах юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба отвечает основанию «губкового» горизонта – литологического маркера, известного в качестве маркера кровли турнских-коньякских отложений с прошлого века (Носов, 1960). По результатам изучения сообществ бентосных фораминифер в разрезах этой части Правобережного Поволжья установлен эрозионный срез отложений вольской свиты в объеме среднего (локально) и верхнего (повсеместно) коньяка.

Иначе выглядит положение кровли вольской свиты пределах северо-восточной части Ульяновско-Саратовского прогиба (Вольско-Хвалынская структурная зона), где в разрезе Коммунар особое внимание уделено положению подзоны БФ LC8b, подошва которой определена в верхней части слоя 6, а кровля – в средней части слоя 7 (рис. 28). Подошва и кровля этого биостратона литологически не выражены, а по своему объему подзона объединяет терминальную часть верхнего коньяка и базальные интервалы нижнего сантона (Беньямовский, 2008б). В средней части подзоны LC8b отмечен прослой гальки карбонатного состава и марказитовых стяжений, который принят за подошву слоя 7 (рис. 28). Над прослоем найдены скелеты губок - гексактинеллид и раковины иноцерамов кардиссоидного облика, что послужило основанием рассматривать подошву слоя 7 как основание можжевелоовражной свиты (нижнего сантона) в стратотипическом разрезе вольской свиты.

В ряде разрезов, приуроченных к пониженным структурным формам, между меловатской (сеноман) и перекрывающими карбонатными, карбонатно-кремнистыми образованиями выделяются песчано-алевритовые породы, в разной степени насыщенные карбонатным материалом, с рассеянными или в виде линз и прослоев фосфоритовыми включениями. Эти образования определены как борисоглебская свита, стратиграфическое положение которой изначально было соотнесено с коньякским ярусом (Стратиграфическая …, 2004; Олферьев, Алексеев, 2005). Борисоглебская свита установлена в разрезах, расположенных в Рязано-Саратовском прогибе: Озерки-2, Безобразовка-2, Большой Мелик и Вишневое (Олферьев и др., 2007; 2008; Первушов и др., 2019, 2021). В разрезе Вишневое, в основании борисоглебской свиты залегает прослой глин, мощностью до 0.5 м, со значительным содержанием псаммитового материала и с включениями фосфоритов (Олферьев и др., 2007). В разрезе Озерки-2, по комплексу БФ (зона LC 3), биостратиграфическое положение борисоглебской свиты определено как нижний турон (Первушов и др., 2017а, б). Несмотря на ограниченную палеонтологическую характеристику и небольшую мощность (первые метры), результаты изучения разрезов борисоглебской свиты позволяют предполагать возраст этого образования от нижнего турона до нижнего сантона (Первушов и др., 2019).

5.1.1. Биостратиграфическая характеристика банновской свиты

Банновская свита на территории Правобережного Поволжья представлена в объеме 4х зон и 8 подзон.

Зона Gavelinella nana LC3. Выделяется по уровню появления вида-индекса Gavelinella nana (Akim.) и G. vesca (Byk.). Подразделяется на 2 подзоны.

Нижний турон-основание среднего турона.

Подзона Grammostomum kushensis LC3a. Выделяется по обильному присутствию вида-индекса Grammostomum kushensis. Комплекс БФ представлен видами Cibicidoides polyrraphes polyrraphes (Reuss), Gyroidinoides nitida (Reuss),

Discorbis sanjarensis Lypnyk, Eponides turonicus Lypnyk, Gavelinella moniliformis (Akimetz), Tappanina eouvigeriniformis (Keller), Gyroidinoides lenticula (Reuss), Praebulimina reussi (Morr.), единичными туронскими Gavelinella nana (Akim.).

Отвечает нижней части нижнего турона.

Подзона Globorotalites multiseptus LC3b. Выделяется по появлению первых Globorotalites переходных от Globorotalites hangensis к G. multiseptus и самого G. multiseptus. Комплекс БФ представлен единичными Gavelinella ammonoides, G. vesca, Bifarina regularis, Grammostomum kushensis.

Отвечает верхней части нижнего турона-основанию среднего турона.

Зона Gavelinella moniliformis/G. ammonoides LC4. Выделяется по появлению вида-индекса Gavelinella moniliformis и постоянному присутствию G. ammonoides.

Комплекс БФ представлен секрецирующими Berthelina berthelini, Gavelinella ammonoides (Reuss), G. moniliformis (Reuss), G. vesca (Bykova), Gyroidinoides nitidus (Reuss), G. lenticula, Cibicidoides gorbenkoi (Akimetz), Cibicides polyrraphes polyrraphes (Reuss), Eponides karsteni (Reuss), E. belorusiensis Akimetz, Globorotalites multiseptus Brotzen, Lenticulina secans (Reuss), Praebulimina reussi (Morrow), Bifarina regularis (Keller), Tappanina eouvigeriniformis (Keller), Reussella carinata Vassilenko и агглютинирующими Tritaxia tricarinata (Reuss), T. cenomana Gorbenko, Marssonella oxycona (Reuss), M. conulus (Reuss), Eggerelina brevis (d'Orbigny), Arenobulimina preslii (Reuss), Gaudryina arenosa Akimetz. В верхней части зоны появляются Gavelinella ukrainica, Cibicides polyrraphes junkta Vassilenko, C. praeeriksdalensis и Lituola irregularis.

Отвечает среднему турону.

Подразделяется на 2 подзоны.

Подзона Gavelinella ammonoides/Marssonella oxycona LC4a. Выделяется по совместному присутствию видов-индексов Gavelinella ammonoides и Marssonella oxycona.

Отвечает нижней части среднего турона.

Подзона Gavelinella ukrainica LC4b. Выделяется по уровню появления вида-индекса Gavelinella ukrainica.

Отвечает средней части среднего турона.

Зона Protostensioeina praeexculpta LC5. Выделяется по первому появлению вида-индекса Protostensioeina praeexculpta.

Комплекс БФ обновляется за счет появления секрецирующих Protostensioeina praeexculpta (Keller), P. pokornyi (Scheibnerova), C. praeeriksdalensis, Planularia complanata (Reuss) и агглютинирующих Ataxophragmium compactum, Verneuilina muensteri Reuss, Spiroplectamina praelonga (Reuss), Heterostomella carinata (Franke), Gaudryina laevigata. В верхней части зоны появляются Osangularia whitei whitei (Brotzen), Protostensioeina granulata (d'Orbigny), P. emscherica (Baryshn.), Gavelinella praeinfrasantonica; Reussella kelleri; исчезают Gavelinella vesca, G. moniliformis, R. carinata, Osangularia whitei whitei.

Отвечает верхней части среднего-верхнему турону.

Подразделяется на 3 подзоны.

Подзона Protostensioeina praeexculpta LC5a. Выделяется по первому появлению вида-индекса Protostensioeina praeexculpta., В верхней части слоя 3 появляются

Отвечает верхней части среднего-основанию верхнего турона.

Подзона Ataxophragmium compactum LC 5b выделяется по уровню появления вида-индекса A. compactum.

Отвечает средней части верхнего турона.

Подзона Reussella kelleri LC 5c установлена в верхней части слоя 3 (обр. 7) по уровню появления вида-индекса Reussella kelleri.

Отвечает верхней части верхнего турона.

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6 (нижняя часть).

В банновскую свиту входит в объеме нижней подзоны LC6at.

Подзона Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC6a. Выделяется по совместному присутствию видов-индексов Berthelina berthelini и Gavelinella

kelleri. Комплекс БФ обновляется за счет появления Gavelinella kelleri и постоянного присутствия Protostensioeina granulata (d'Orbigny), P. emscherica (Baryshn.) и Gavelinella praeinfrasantonica. в средней части подзоны начинают встречаться единичные Tappanina selmensis, Gavelinella aff. thalmmani и Globorotalites michelinianus, в кровле появляются Protostensioeina bohemica, Gavelinella umbilicatula, Gyroidinoides turgidus. Здесь перестают встречаться Bifarina regularis, Reussella carinata, Tritaxia tricarinata, Lituola irregularis, Gaudryina folium; в верхней части исчезают Protostensioeina praeexculpta.

Отвечает терминальной части верхнего турона.

5.1.2. Биостратиграфическая характеристика вольской свиты

Вольская свита на территории Правобережного Поволжья представлена в объеме 3х зон и 4 подзон.

Зона Protostensioeina granulata/Gavelinella kelleri LC6 (средняя часть).

Комплекс БФ представлен туронскими Gyroidinoides nitida, G. lenticulina, Cibicides polyrraphes polyrraphes, C. polyrraphes junkta, Eponides turonicus, E. karsteni, E. concinnus Brotzen Globorotalites multiseptus, Gavelinella ammonoides, G. ukrainica, Cibicidoides praeeriksdalensis, Protostensioeina praeexculpta, Spiroplectammina praelonga, Praebulimina reussi, Gaudryina laevigata, Lenticulina sp., Gaudryina folium, Marssonella oxycona, Ataxophragmium compactum Brotz., A. nautiloides Brotz., Arenobulimina preslii, и появляющимися в верхних горизонтах турона и наиболее характерными для коньяка видами Gavelinella kelleri, G. pertusa G. praeinfrasantonica, Protostensioeina granulata, P. emscherica, Reussella kelleri, Planularia decora Lipnik, Tappanina selmensis, Arenobulimina frons. Также комплекс обновляется за счет появления совершенно новых Protostensioeina bohemica, Globorotalites michelinianus, Gyroidinoides turgidus, Gavelinella costulata, G. umbilicatula, Loxostomum eleyi, Praebulimina ventricosa, Spiroplectammina embaensis.

Отвеачет нижнему коньяку.

Представлена в объеме подзон LC6ak и LC6b.

Подзона Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC6ak выделяется по уровню исчезновения вида Berthelina berthelini и совместному присутствию видов-индексов Tappanina selmensis и Protostensioeina granulata.

Отвечает нижней части нижнего коньяка.

Подзона Protostensioeina emscherica (acme)/Gavelinella costulata LC6b выделяется по уровню эпиболи Protostensioeina emscherica и появлению вида-индекса Gavelinella costulata. Здесь же отмечено последнее присутствие G. praeinfrasantonica, G. kelleri, Protostensioeina praeexculpta и Reussella kelleri.

Отвечает верхней части нижнего коньяка.

Зона Gavelinella thalmmani LC7. Выделяется по появлению вида-индекса Gavelinella thalmanni. Комплекс обновляется за счет появления Gavelinella thalmmani, G. vombensis (Brotz.), Spiroplectammina baudouiniana, Ataxophragmium crissum, Hagenowella obesa. Здесь отмечаются последние находки P. granulata и P. bohemica. В основании зоны исчезают Protostensioeina granulata, Eponides turonicus, E. karsteni, Cibicides polyrraphes polyrraphes, Gyroidinoides nitida, G. lenticula, Gavelinella praeinfrasantonica, Tappanina selmensis, Gaudryina folium, Spiroplectammina praelonga.

Отвечает среднему коньяку.

Зона Stensioeina exculpta LC 8 (нижняя часть). Выделяется по уровню появления вида-индекса Stensioeina exculpta. Установлена только в северо-восточной части Ульяновско-Саратовского прогиба.

Комплекс обновляется также за счет появления первых Neoflabelina suturalis и Arenobulimina minutissima. В основании зоны исчезают Reussella kelleri, Praebulimina reussi, Protostensioeina bohemica, Gavelinella kelleri, Spiroplectammina baudouiniana.

Представлена в объеме подзоны LC 8a и нижней части LC 8b.

Отвечает верхнему коньяку.

Подзона Stensioeina exculpta LC 8a выделяется по уровню появления вида-индекса.

Отвечает верхнему коньяку.

Подзона Cibicidoides eriksdalensis LC 8b (нижняя часть) выделяется по уровню появления вида-индекса C. eriksdalensis.

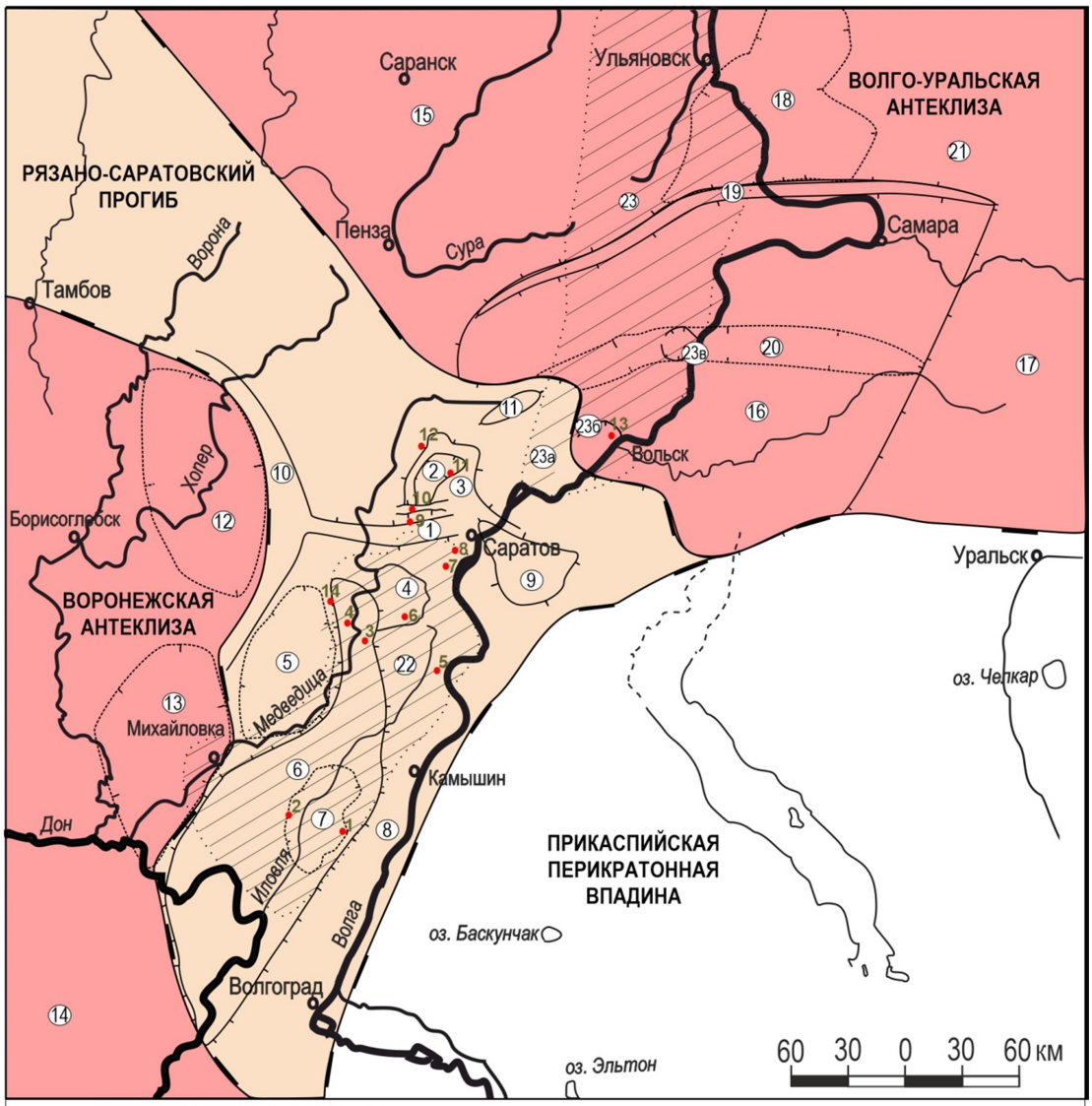
Отвечает терминальной части верхнего коньяка.

Кровля вольской свиты сопоставляется с уровнем появления видов Ataxophragmium variabile, Viveja beaumontianus, Protostensioeina polonica, Spiroloculina cretacea, Sitella laevis и типичной крупной Gavelinella vombensis.

5.2. Особенности строения губкинского горизонта в соотношении с палеоструктурным планом территории.

Совершенствование методик и появление новых инструментальных возможностей петро- и палеомагнитных, микрофаунистических исследований сделали возможным комплексное био- и магнитостратиграфическое изучении туронских–коньякских отложений (Guzhikov et al., 2017; Guzhikova et al., 2019), по серии стратотипических, опорных и вновь выявленных разрезов (Первушов и др., 2017а, б; Первушов и др., 2019, 2022а, б; Pervushov et al., 2019), прослежены особенности площадного распространения и взаимоотношения зон/подзон БФ в зависимости от существовавшего структурного плана и последующего размыва в предсантонское время (Первушов и др., 2019).

В структурном плане отложения губкинского горизонта приурочены к северо-восточной и юго-западной частям Ульяновско-Саратовского прогиба и Приволжской моноклинали (рис. 36). Результаты комплексных исследований отложений губкинского горизонта в пределах Правобережного Поволжья позволили установить локальные прогибы, где сохранились от последующего размыва породы средне и нижнетуронского возраста, обоснованного палеонтологически впервые (разрезы Озерки, Чухонастовка, Меловатка). В этих разрезах установлен комплекс фораминифер, среди которых впервые для Поволжья были встречены в большом количестве раковины Grammostomum kushensis Vassilenko – вида, характерного для нижнего турона Мангышлака



Условные обозначения.

Рязано-Саратовский прогиб. 1- Елшано-Сергиевский вал, 2 - Корсаковская депрессия, 3 - Саратовские дислокации, 4 - Карамышская депрессия, 5 - Терсинская впадина, 6 - Доно-Медведицкий мегавал, 7 - Ольховская мульда, 8 - Приволжская моноклиналь, 9 - Степновский вал, 10 - Ртищевско-Баландинский вал, 11 - Карабулакские поднятия.

Воронежская антеклиза. Хоперская моноклиналь: 12 - Аркадакская впадина, 13 - Михайловская впадина, 14 - Преддонецкая моноклиналь.

Волго-Уральская антеклиза. 15 - Токмовский свод, 16 - Жигулевско-Пугачевский свод, Балаковский выступ, 17 - Бузулукская впадина, 18 - Мелекесская впадина, 19 - Жигулевский вал, 20 - Неверкино-Иргизский прогиб, 21 - Южно-Татарский свод.

Прикаспийская перикратонная впадина

Ульяновско-Саратовский наложенный прогиб: 22 - юго-западная часть прогиба, 23 - северо-восточная часть прогиба, 23а - Воскресенская впадина, 23б - Вольская впадина, 23в - Хвалынская впадина.

Изученные (в настоящей работе и раннее) разрезы банновской и вольской свит (Среднее и Нижнее Поволжье): 1 - Чухонастовка; 2 - Каменный Брод; 3 - Мирошники; 4 - Меловатка; 5 - Нижняя Банновка; 6 - Сплавнуха-2; 7 - Пудовкино; 8 - Багаевка; 9 - Озерки; 10 - Карамышка; 11 - Мизино-Лапшиновка; 12 - Вишневое; 13 - Коммунар; 14 - Большой Каменный Овраг.

Рис. 36. Положение изученных разрезов турона – коньяка на структурно-тектонической схеме Правобережного Поволжья (по материалам: Геология и полезные ископаемые …, 2006; Государственная геологическая карта …, 2009; Писаренко, 2013; Пятаев, 2019; Рихтер, 2012, с упрощениями).

(Вассиленко, 1961) и принятого в качестве вида-индекса соответствующей подзоны нижнего турона Полесской седловины (Акимец, 1981). Это позволило выделить одноименную подзону в объеме зоны Gavelinella nana (LC3).

Также было прослежено и подтверждено сокращение мощности губкинского горизонта в северном направлении, где он полностью выклинивается в пределах Саратовских дислокаций и Елшано-Сергиевского вала. Корреляция разрезов (рис. 37) показала, что отложения банновской свиты (турон) несогласно перекрываются отложениями вольской свиты (коньяк) в пределах локальных положительных структур на севере юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба, где прослеживается глубокий эрозионный срез туронских отложений в раннеконьякское время.

В пределах северо-восточной части Ульяновского-Саратовского прогиба (Вольско-Хвалынская структурная зона) верхнеконьякские – нижнесантонские отложения образуют единый комплекс карбонатных и карбонатно-кремнистых пород от северных окраин Вольской структурной зоны (разрез Коммунар) и до северной границы распространения этих образований (Геология и полезные ископаемые мезокайнозойских отложений Ульяновской области, 1964; Первушов и др., 2022а, б).

Таким образом, район Доно-Медведицких дислокаций (междуречье Медведицы и Иловли) характеризуется наибольшей мощностью турон-коньякских отложений, что указывает на наибольшие глубины палеобассейна, о чем неоднократно упоминалось в литературе (Атлас…, 1967; Бондарева, Морозов, 1984) и подтверждается результатами настоящей работы (Первушов и др., 2017а,б; Первушов и др., 2019; Первушов и др., 2020в).

В северо-восточной части прогиба в пределах Вольско-Хвалынской структурной зоны отмечаются значительно меньшие мощности турона-коньяка, которые залегают непосредственно на глинах альба (парамоновская свита) и в составе вышележащих меловых и палеогеновых отложений погружаются в южном направлении (Первушов и др., 2020а,г,д; Первушов и др., 2022а,б) формируют структурную ступень (рис. 38).

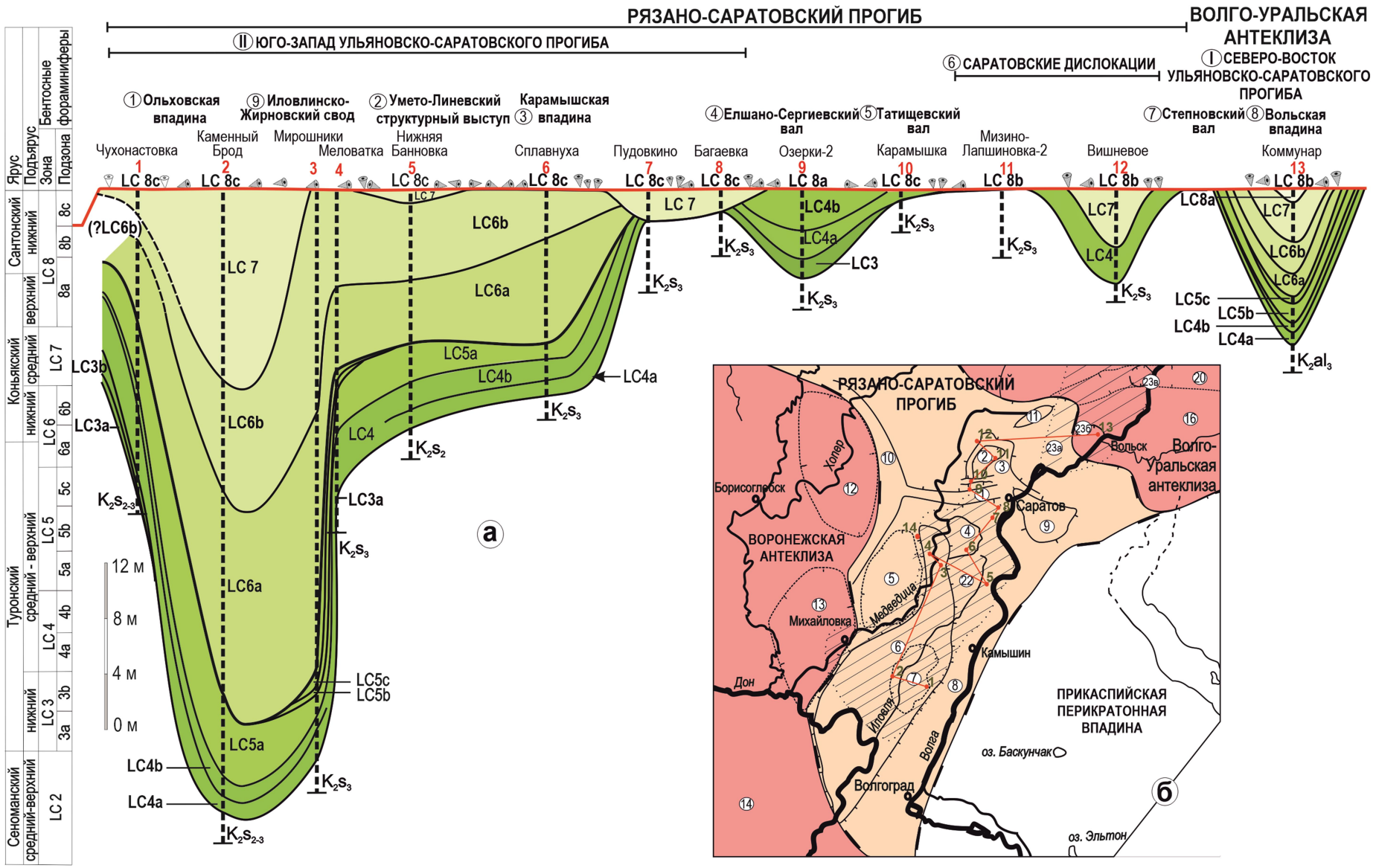


Рис. 37. Палеоструктурный профильный разрез отложений губкинского горизонта (Правобережное Поволжье).
а – палеогеологический профиль по линии разрезов; б – положение линии палеогеологического профиля и ее соотношение с современным структурным планом территории. Условные обозначения: см. рис. 36.

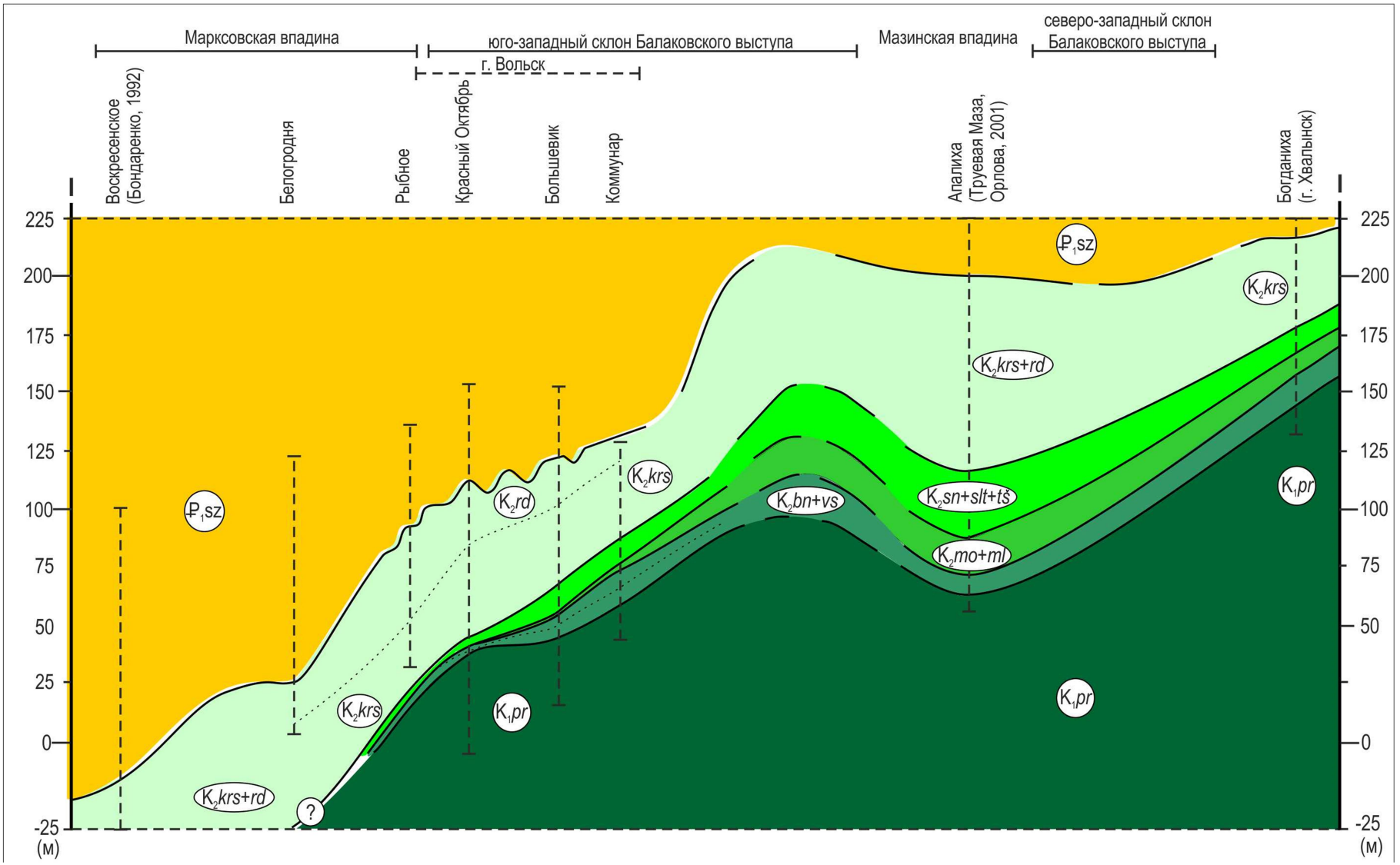


Рис. 38. Схема взаимоотношений стратиграфических комплексов верхнего мела Вольско-Хвалынской структурной зоны, приведенных к современному структурному положению подошвы палеоцена (Первушов и др., 2022а).

Обособленное развитие северо-восточной и юго-западной частей Ульяновско-Саратовского прогиба обусловлено формированием на юго-восточном окончании Рязано-Саратовского прогиба таких положительных структур, как Саратовские дислокации, Елшано-Сергиевский и Степновский валы.

5.3. Палеоэкологические реконструкции туронского – коньякского времени Правобережного Поволжья по фауне фораминифер

В ходе изучения отложений турона-коньяка Правобережного Поволжья на материале наиболее представительного по мощности и одного из наиболее стратиграфически полных разрезов Каменный Брод был произведен палеоэкологический анализ состава сообществ фораминифер, включающий подсчет соотношения планктонных и бентосных форм, а также содержания морфотипов бентосных фораминифер (Pervushov et al., 2019).

Рассмотрены результаты анализа процентного соотношения экологических группировок фораминифер (планктонные, бентосные секреционные и их морфотипы, агглютинированные формы), а также особенности диверсификации фауны на уровне рода или вида. В работе использовалась классификация (Frenzel, 2000; Koutsoukos & Hart, 1990), согласно которой бентосные секрецирующие фораминиферы подразделяются на морфогруппы с известково-стекловидным (CH) и известково-фарфоровидным (CP) типом стенки раковины (рис. 39). В разрезе Каменный Брод присутствовали преимущественно раковины первой группы, которая в свою очередь подразделяется на ряд морфотипов (CHA1-5, CHB1-7, CHC1-5) отличающихся строением и формой раковины, что связано с особенностями условий обитания. Так, представители морфотипов CHA1-5 и CHB7 относят к эпифауне (живущие на поверхности грунта), CHB1,4,5 - к инфауне (зарывающиеся в грунт формы), род Cibicides (CHC2) – к прикрепляющимся (сессильным) формам эпифауны. Это позволило оценить соотношения представителей эпифауны/инфауны в сообществах БФ и

сопоставить эти данные с графиками соотношения ПФ/БФ/агглютинирующие БФ и динамики индекса биоразнообразия Шеннона (рис. 40).

В нижней части среднего турона, представленных карбонатным песком («суркой», слой 2) преобладают представители бентосных Cibicides (25%) и Tappanina (20%). Раковины мелкие, удовлетворительной сохранности. Ближе к

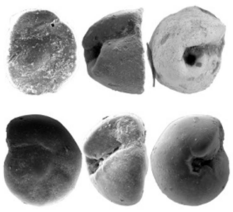
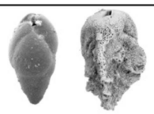
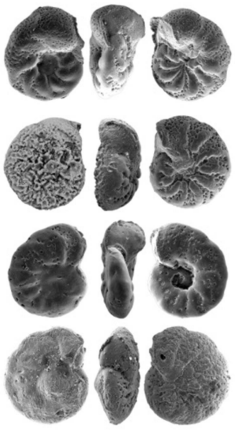
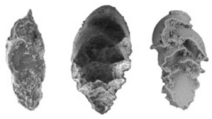
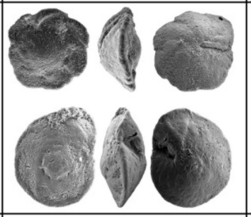
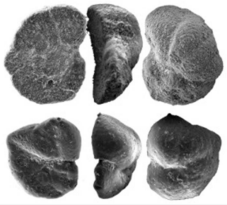
Морфотип	Типичные представители		Морфотип	Типичные представители	
CHA1		Globorotalites, Gyroidinoides	CHB1		Nodosaria
			CHB4		Praebulimina, Reussella
CHA2		Berthelina, Cibicidoides, Gavelinella, Stensioeina, Valvulineria	CHB5		Loxostomum, Tappanina, Eouvigerina
			CHB7		Osangularia, Eponides
CHA3		Lenticulina, Robulus	CHC2		Cibicides
CHA5		Neoflabelina, Fronficularia, Planularia	CPB		Spiroloculina

Рис. 39. Морфотипы, установленные в разрезе Каменный Брод (по Koutsoukos, Hart, 1990; Frenzel, 2000)

кровле слоя доминируют планктонные фораминиферы: Globigerinida (20%), Heterohelicida (36%).

Выше, в среднем - верхнем туроне (слой 3) наблюдаются массовые находки представителей бентосной фауны – иглы и панцири морских ежей, лилий, раковины устриц и иноцерамусов, брахиоподы теребратулоидного облика. Комплекс фораминифер содержит до 20-25 видов, количество раковин в образце

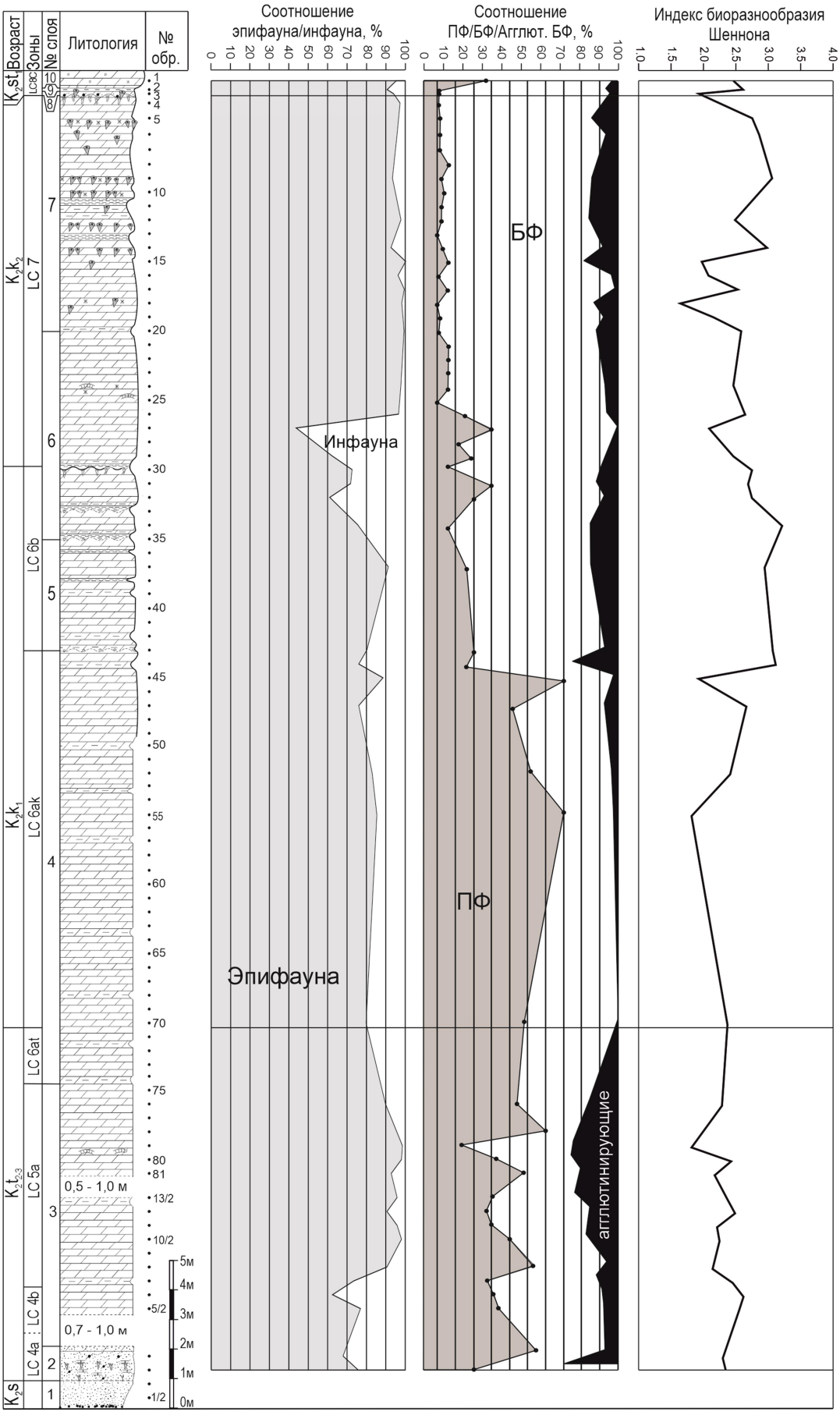


Рис. 40. Изменение соотношения эпифауна/инфауна и ПФ/БФ/агглютинирующие БФ в сравнении с динамикой таксономического разнообразия (индекс Шеннона).

от значений 120-150 р/г в нижней части слоя возрастает к кровле до 1600-2700 р/г, соотношение ПФ/БФ примерно одинаковое. В нижней части среднетуронского интервала отмечено значительное количество представителей зарывающейся инфауны рода Tappanina (15%), численность которых уменьшается с появлением стенсиоин (протостенсиоин) (в 2,0-2,5 м от подошвы слоя). В верхней части слоя преобладают представители эпифауны родов Protostensioeina (15-30%) и Gyroidinoides (13-30%), а также агглютинирующих из отряда Ataxophragmiida (9-18%). Это указывает на ухудшение аэрации придонного грунта. В верхней части (вблизи подошвы нижнего коньяка) отмечается повышение роли надсемейства Buliminoidae, за счет появления Reussella kellery (до 5% от общего количества раковин). Раковины фораминифер хорошей сохранности и встречаются во всех фракциях (0,1-0,5 мм).

В верхней части слоя 3 и в слое 4 наблюдается увеличение содержания планктонных фораминифер (40-70%), что может указывать на максимум трансгрессии в период, отвечающий позднему турону-раннему коньяку (зоны LC5-LC6a). Значительная часть сообществ ПФ представлена отрядом Heterohelicida (30-50%). Среди бентосных форм преобладает отряд Rotaliida (20-30%), встречены крупные раковины нодозариид. Комплекс характеризуется значительным количеством видов БФ (до 26-32), ФЧ достигает 260-2200 р/г, что свидетельствует о высокой биопродуктивности.

В раннем коньяке (верхняя часть слоя 4, слои 5-6) отмечается увеличение содержания зарывающейся инфауны – представителей отряда Buliminida (Praebulimina и Reussella - в сумме до 11-25%). Это указывает на улучшение аэрации придонного грунта, в котором они обитали. Здесь же увеличивается количество агглютинирующих форм (до 8-18%), встречаются крупные (более 0,4 мм) раковины атаксофрагмиид и нодозариид. В сообществе секрецирующих БФ преобладает стенсиоино-гавелинелловый палеоценоз. Содержание планктонных фораминифер значительно сокращается (7-30 %). Это дает основания предполагать, что в конце позднего коньяка возникает регрессивная тенденция

развития бассейна, при этом достаточно резко, что может указывать на перерыв в основании слоя 5.

Конец раннего-средний коньяк характеризуется небольшими значениями ФЧ (менее 100 р/г), но при этом увеличивается видовое разнообразие БФ (до 16-26 видов), что подтверждает регрессию, которая способствовала возникновению разнообразных новых экологических ниш. В среднем коньяке продолжает сокращаться численность планктонных форм (от 10-30% в основании слоя до 1-5% в кровле), доминируют бентосные фораминиферы с раковиной секреционного типа (70-94%). Среди них возрастает роль инфаунных сообществ рода Tappanina (от 10-20% до 26-35%), происходит незначительное увеличение содержания представителей Protostensioeina (до 38%), Gavelinella (12-20%) и Gyroidinoides (от 4-8% до 13%). Сохраняется стенсиоино-гавелинелловый палеоценоз.

В более поздний период среднего коньяка (слой 7) комплекс фораминифер насчитывает до 20-30 видов, ФЧ снижается до 8-20 р/г. При этом увеличивается содержание секрецирующей эпифауны родов Protostensioeina (от 10% в верхней части слоя до 27-55% в его нижней части), Gavelinella (20-40%), Gyroidinoides (9-20%) и Globorotalites (7-15%). Содержание агглютинирующих форм – в основном из отряда Ataxophragmiida (8-15%) – не превышает 20%. Отряд Buliminida (1-6%) здесь менее представителен. Это указывает на очередной минимум аэрации придонного грунта бассейна. В верхней части интервала можно выделить гироидиноидесово-гавелинелловый палеоценоз, в нижней – стенсиоиновый. Отмечено появление первых неофлабелин. Количество планктонных фораминифер значительно сокращается до 6% и ниже.

Слои 8-10. Нижний сантон. Мергель серый, кремнистый, биотурбированный, с прослоем прокремнелой глины в средней части. Мощность - 0,9 м. Сообщества фораминифер раннего сантона количественно очень бедны (0,2-4,0 раковины на 1 грамм породы), тем не менее, уровень видового разнообразия БФ здесь сохраняется высокий – до 27 видов. Доминируют секрецирующие (93-96%) представители эпифауны – Gavelinella (9-30%), Globorotalites (9-36%), Gyroidinoides (7-12%), Osangularia (2-12%). Число видов отрядов Buliminida (3-

6%) и агглютинирующих Ataxophragmiida (3-7%) невелико. Преобладает глобороталитесово-гавелинелловый палеоценоз. Планктонные фораминиферы составляют 26% от общего количества раковин. Здесь заметно возрастает количество радиолярий, которых в чисто карбонатной части разреза практически не наблюдается.

Таким образом, палеоэкологический анализ комплексов фораминифер разреза Каменный Брод показал, что сообщества фораминифер развивались в условиях хорошей оксигенации в среднем-позднем туроне и нижнем коньяке. Увеличение содержания органического вещества в среднем туроне вероятно привело к снижению содержания кислорода в придонном грунте, что отразилось на снижении количества представителей инфауны в сообществах БФ. Анализ соотношения ПФ/БФ и кривой видового разнообразия дает представление о трансгрессивном этапе развития бассейна в позднетуронское-раннеконьякское время, и регрессивном этапе на конец раннего коньяка-средний коньяк. Снижение содержания ПФ конце раннего коньяка совпадает с увеличением значения индекса Шеннона, что говорит об увеличении разнообразия сообществ БФ в следствие возникновеня новых экологических ниш. Вероятно, подобная тенденция продолжалась и в позднем коньяке, однако отложения эти не сохранились, так как были размыты до момента начала раннесантонского этапа осадконакопления. Это согласуется с выводами о характере движения водных масс Тетиса в туронское и коньякское время, предполагающими углубление бассейнов седиментации и выравнивание температуры воды (Алексеев и др., 2005; Копаевич, Вишневская, 2020; Kopaevich, Vishnevskaya, 2016).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом проведенные исследования ранее известных и вновь установленных разрезов туронских – коньякских отложений, отличающихся мощностью пород и полнотой стратиграфического интервала, расположенных в разных структурно-фациальных зонах позволило получить следующие результаты.

1. По результатам изучения 16 разрезов правобережного Поволжья представлена детальная микрофаунистическая характеристика губкинского горизонта Правобережного Поволжья на основе бентосных фораминифер. Выделено 6 зон в соответствии со схемой Беньямовского (2008а, б), а также 12 подзон, из которых 6 предлагаются впервые.

2. По комплексу бентосных фораминифер достоверно обосновано стратиграфическое положение подошвы вольской свиты в карбонатном, литологически однообразном, разрезе губкинского горизонта. Произведен анализ актуальных критериев границы турона-коньяка на базе схем по иноцерамам и бентосных фораминифер, а также критериев, предложенных в схеме Беньямовского (2008а, б). На основе имеющихся данных распределения БФ с целью детализации положения межъярусной границы в пределах правобережного Поволжья предложено выделение двух дополнительных биостратиграфических подразделений: Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri LC6at (терминальный турон) и Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata LC6ak (базальный коньяк).

3. На основании распределения БФ турона-коньяка прослежены филогенетические линии представителей стратиграфически значимых родов: Protostensioeina, Stensioeina, Gavelinella, Reussella, Tappanina, Eponides, Cibicides, Cibicidoides, Globorotalites. Выделены генетические группы (из них 2 предлагаются впервые). Установлены этапы развития бентосных фораминифер, характерные для Восточноевропейской провинции (Беньямовский, 2008а, б).

Предлагается выделение дополнительного «бертелинового» наднадэтапа развития бентосных фораминифер на протяжении туронского времени.

4. Установлено, что стратиграфически наиболее полные разрезы туронского и коньякского ярусов расположены в юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба, наибольшие значения мощности карбонатных пород приурочены к пограничному интервалу терминального турона - нижнего коньяка, что по данным количественного соотношения бентосных и планктонных фораминифер, рассматривается как максимум трансгрессии.

5. Выявлен глубокий эрозионный срез туронских отложений в раннеконьякское время, обусловивший несогласное залегание отложений вольской свиты на отложениях банновской свиты.

6. Установлено, что верхнеконьякские – нижнесантонские отложения образуют единый комплекс карбонатных и карбонатно-кремнистых пород от северных окраин Вольской структурной зоны (разрез Коммунар) и до северной границы распространения этих образований.

7. Подтверждено обособленное развитие северо-восточной и юго-западной частей Ульяновско-Саратовского прогиба обусловленное формированием на юго-восточном окончании Рязано-Саратовского прогиба таких положительных структур, как Саратовские дислокации, Елшано-Сергиевский и Степновский валы.

СПИСОК УСТАНОВЛЕННЫХ ВИДОВ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР

Тип FORAMINIFERA d'Orbigny, 1840

Класс GLOBOTHALAMEA Pawlowski, Holzmann & Tyszka, 2013

Подкласс TEXTULARIANA Mikhalevich, 1980

Отряд TEXTULARIIDA Delage & Hérouard, 1896

Подотряд TEXTULARIINA Delage & Hérouard, 1896

Надсемейство EGGERELLOIDEA Cushman, 1937

Семейство EGGERELLIDAE Cushman, 1937

Подсемейство DOROTHIINAE Balakhmatova, 1972

Род MARSSONELLA Cushman, 1933

Marssonella oxycona (Reuss, 1860)

Отряд LITUOLIDA Lankester, 1885

Подотряд LITUOLINA Lankester, 1885

Надсемейство LITUOLOIDEA de Blainville, 1827

Семейство LITUOLIDAE Blainville, 1827

Подсемейство LITUOLINAE Blainville, 1827

Род LITUOLA Lamarck, 1804

Lituola irregularis Goës, 1882

Подотряд SPIROPLECTAMMININA Mikhalevich, 1992

Надсемейство SPIROPLECTAMMINOIDEA Cushman, 1927

Семейство SPIROPLECTAMMINIDAE Cushman, 1927

Подсемейство SPIROPLECTAMMININAE Cushman, 1927

Род SPIROPLECTAMMINA Cushman, 1927

Spiroplectammina praelonga (Reuss, 1845)

Spiroplectammina embaensis Myatlyuk in Vasilenko, 1961

Подотряд VERNEUILININA Kaminski & Mikhalevich in Kaminski, 2004

Надсемейство VERNEUILINOIDEA Cushman, 1911

Семейство VERNEUILINIDAE Cushman, 1911

Подсемейство VERNEUILININAE Cushman, 1911

Род GAUDRYINA d'Orbigny, 1839

Gaudryina folium Akimets, 1961

Gaudryina laevigata Franke, 1914

Род VERNEUILINA d'Orbigny, 1839

Verneuilina muensteri Reuss, 1854

Семейство REOPHACELLIDAE Mikhalevich & Kaminski, 2000

Подсемейство BARBOURINELLINAE Saidova, 1981

Род HETEROSTOMELLA Reuss, 1866

Heterostomella carinata (Franke, 1914)

Семейство TRITAXIIDAE Plotnikova, 1979

Род TRITAXIA Reuss, 1860

Tritaxia tricarinata (Reuss, 1844)

Подсемейство VERNEUILINOIDINAE Suleymanov, 1973

Род EGGERELLINA Marie, 1941

Eggerellina brevis (d'Orbigny, 1840)

Отряд LOFTUSIIDA Kaminski & Mikhalevich in Kaminski, 2004

Подотряд ATAXOPHRAGMIINA Fursenko, 1958

Надсемейство ATAXOPHRAGMIOIDEA Schwager, 1877

Семейство ATAXOPHRAGMIIDAE Schwager, 1877

Подсемейство ATAXOPHRAGMIINAE Schwager, 1877

Род ATAXOPHRAGMIUM Reuss, 1860

Ataxophragmium compactum Brotzen, 1936

Ataxophragmium crassum (d'Orbigny, 1840)

Ataxophragmium depressa (Perner, 1892)

Род ARENOBULIMINA Cushman, 1927

Arenobulimina preslii (Reuss, 1845)

Arenobulimina conica Marie, 1941

Arenobulimina sphaerica Marie, 1941

Arenobulimina frons (Olszewski, 1875)

Arenobulimina (Pasternakia) cuneata Voloshina, 1972

Род HAGENOWELLA Cushman, 1933

Hagenowella obesa (Reuss, 1851)

Подкласс NODOSARIANA Mikhalevich, 1992

Отряд VAGINULINIDA Mikhalevich, 1993

Семейство VAGINULINIDAE Reuss, 1860

Подсемейство PALMULINAE Saidova, 1981

Род NEOFLABELLINA Bartenstein, 1948

Neoflabellina suturalis (Cushman. 1935)

Подкласс ROTALIANA Mikhalevich, 1980

Отряд ROTALIIDA Delage and Herouard, 1896

Надсемейство BULIMINOIDEA Jones, 1875

Семейство BULIMINIDAE Jones, 1875

Bulimina gracilis Cushman, 1930

Надсемейство TURRILINOIDEA Cushman, 1927

Семейство TURRILINIDAE Cushman, 1927

Род PRAEBULIMINA Hofker, 1953

Praebulimina reussi (Morrow, 1934)

Praebulimina ventricosa (Brotzen, 1936)

Род SITELLA Voloshina, 1974

Sitella laevis (Beissel, 1891)

Надсемейство DISCORBOIDEA Ehrenberg, 1838

Семейство CANCRISIDAE Chapman, Parr & Collins, 1934

Род VALVULINERIA Cushman, 1926

Valvulineria laevis Brotzen, 1940

Семейство EPONIDIDAE Hofker, 1951

Подсемейство EPONIDINAE Hofker, 1951

Род EPONIDES Montfort, 1808

Eponides turonicus Lypnyk, 1961

Eponides karsteni (Reuss, 1855)

Eponides concinnus Brotzen, 1936

Семейство CANCRISIDAE Chapman, Parr & Collins, 1934

Род GYROIDINOIDES Brotzen, 1942

Gyroidinoides nitida (Reuss, 1844)

Gyroidinoides lenticula (Reuss, 1845)

Gyroidinoides turgidus (Hagenow, 1842)

Род PROTOSTENSIOEINA Dubicka & Peryt, 2014

Protostensioeina pokornyi (Sheibnerova, 1963)

Protostensioeina praeexculpta (Keller, 1945)

Protostensioeina granulata (Olbertz, 1942)

Protostensioeina emscherica (Baryschnikova, 1959),

Protostensioeina bohemica (Jirova, 1958)

Protostensioeina polonica (Witwicka, 1958)

Род STENSIOEINA Brotzen, 1936

Stensioeina exculpta (Reuss. 1860)

Надсемейство CHILOSTOMELLOIDEA Brady, 1881

Семейство GAVELINELLIDAE Hofker, 1956

Подсемейство GAVELINELLINAE Hofker, 1956

Род BERTHELINA Malapris, 1965

Berthelina berthelini (Keller, 1935)

Род GAVELINELLA Brotzen, 1942

Gavelinella moniliformis (Reuss, 1845)

Gavelinella ukrainica (Reuss, 1845)

Gavelinella vesca (Bykova, 1939)

Gavelinella kelleri (Mjatluk, 1947)

Gavelinella ammonoides (Reuss, 1845)

Gavelinella lorneiana (d'Orbigny, 1840)

Gavelinella costulata (Marie, 1941)

Gavelinella umbilicatula (Mjatluk, 1947)

Gavelinella pertusa (Marsson, 1878)

Gavelinella nana (Akimetz, 1961)

Gavelinella praeinfrasantonica (Vassilenko & Myatlyuk, 1947)

Gavelinella vombensis (Brotzen, 1945)

Gavelinella thalmmani (Brotzen, 1936)

Семейство GLOBOROTALITIDAE Loeblich & Tappan, 1984

Род GLOBOROTALITES Brotzen, 1942

Globorotalites multiseptus (Brotzen, 1936)

Globorotalites michelinianus (d'Orbigny, 1840)

Семейство KARRERIIDAE Saidova, 1981

Род VIVEJA Bugrova, 1990

Viveja beaumontiana (d'Orbigny, 1840)

Семейство ALABAMINIDAE Hofker, 1951

Род OSANGULARIA Brotzen, 1940

Osangularia whitei whitei (Brotzen, 1936)

Osangularia whitei praeceps (Brotzen, 1936)

Osangularia cordieriana (d'Orbigny, 1840)

Надсемейство PLANORBULINOIDEA Schwager, 1877

Семейство CIBICIDIDAE Cushman, 1927

Подсемейство CIBICIDINAE Cushman, 1927

Род CIBICIDES Montfort, 1808

Подрод CIBICIDES (CIBICIDES) Montfort, 1808

Cibicides polyrraphes polyrraphes (Reuss, 1845)

Cibicides polyrraphes junkta Vassilenko, 1961

Род CIBICIDOIDES Thalmann, 1939

Cibicidoides praeeriksdalensis (Vassilenko, 1954)

Cibicidoides eriksdalensis (Brotzen, 1936)

Надсемейство BOLIVINOIDEA Glaessner, 1937

Семейство BOLIVINIDAE Cushman, 1927

Род GRAMMOSTOMUM Ehrenberg, 1839

Grammostomum kushensis Vassilenko, 1961

Надсемейство BULIMINOIDEA Jones, 1875

Семейство REUSSELLIDAE Cushman, 1933

Род REUSSELLA Galloway, 1933

Reussella turonica Akimetz, 1961

Reussella carinata Vassilenko, 1961

Reussella kelleri Vassilenko, 1961

Надсемейство EOUVIGERINOIDEA Cushman, 1927

Семейство EOUVIGERINIDAE Cushman, 1927

Род TAPPANINA Montanaro Gallitelli, 1955

Tappanina eouvigeriniformis (Keller, 1935)

Tappanina selmensis (Cushman, 1933)

Надсемейство LOXOSTOMATOIDEA Loeblich & Tappan, 1962

Семейство LOXOSTOMATIDAE Loeblich & Tappan, 1962

Род LOXOSTOMUM Ehrenberg, 1854

Loxostomum eleyi (Cushman, 1927)

Подотряд GLOBIGERININA Delage & Hérouard, 1896

Надсемейство HETEROHELICOIDEA Cushman, 1927

Семейство HETEROHELICIDAE Cushman, 1927

Подсемейство GUBLERININAE Aliyulla, 1977

Род BIFARINA Parker & Jones, 1872

Bifarina regularis Keller, 1935

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Акимец В.С. Стратиграфия и фораминиферы Верхнемеловых отложений Белоруссии. – Палеонтология и стратиграфия БССР, Сборник 3, 1961. С. 1-245.

Акимец В.С. Возраст и фораминиферы песчанистого мела (сурки) на территории Белоруссии и смежных областей РСФСР // Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Сб. 2. Вильнюс: Минтис. 1970. С. 175-212.

Акимец В.С. Зональная схема стратиграфии верхнемеловых отложений Белоруссии по фораминиферам // Проблемы региональной геологии Белоруссии. Минск: БелНИГРИ, 1974. С. 41-52.

Акимец В.С. Детальная биостратиграфия меловых отложений Полесской седловины по фауне фораминифер // Новое о геологическом строении территории БССР. Минск: БелНИГРИ, 1981. С. 83-101.

Акимец В.С., Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. Запад европейской части СССР и Западный Казахстан // Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л.: Недра. 1991. С. 161-191.

Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Застрожнов А.С. Новые данные по биостратиграфии верхнего мела // Стратиграфия. Геологическая корреляция, Т. 20. № 5. 2012. С. 25-64.

Алексеев А.С., Беньямовский В.Н., Овечкина М.Н., Вишневская В.С., Подгаецкий А.В., Пронин В.Г. Верхний кампан-нижний маастрихт северо-запада Ростовской области: лито- и биостратиграфия, граница кампана и маастрихта, седиментационные события и особенности палеогеографии // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. науч. трудов. Краснодар: Изд-во Кубанского гос. ун-та, 2012. С. 12-16.

Алексеев А.С., Копаевич Л.Ф., Барабошкин Е.Ю., Беньямовский В.Н., Габдуллин Р.Р., Олферьев А.Г., Яковишина Е.В. Палеогеография юга Восточно-Европейской платформы и ее склажчатого обрамления в позднем мелу. Статья 2. Палеогеографическая обстановка // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. Т. 80. № 4. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 2005. С. 30-44.

Анциферова Г.А., Бурыкин В.Н. О расчленении верхнемеловых отложений междуречья Дон-Ольховатка центра Восточно-Европейской платформы (литология и фораминиферы) // Вестн. Воронеж. Ун-та. Сер. Геол. 1998. № 5. С. 114-119.

Архангельский А.Д. О меловых и третичных отложениях Камышинского уезда Саратовской губернии. Отчет по исследованиям 1905 г. // Материалы для геологии и минералогии России. 1908. Т. 23. Вып. 2. С. 431-489.

Архангельский А.Д. Верхнемеловые отложения востока Европейской России // Материалы для геологии России. Т. 25. СПб.: Типография Импер. акад. Наук. 1912. (В кн.: Академик А.Д. Архангельский. Избранные труды. Т. 1. М.: АН СССР. 1952. С. 133-466.)

Архангельский А.Д., Добров С.А. Геологический очерк Саратовской губернии // Материалы изучения естественно-производительных условий Саратовской губернии. М.: «Печатня С.П. Яковлева», 1913. Вып. 1. 256 с.

Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей. Под ред. В.Г. Камышевой-Елпатьевской. Вып.1. Саратов: Изд-во. Саратовского. ун-т. 1967. 257 с.

Балахматова В.Т. К вопросу стратиграфии верхнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта // Сборник статей комсомольцев нефт. геол.-разв. ин-та, сер. А, № 106. Л.-М.: ОНТИ. 1937. С. 53-68.

Барабошкин Е.Ю., Акинин В.В., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н., Фомин В.А., Рябов И.П., Устинова М.А., Грищенко В.А., Маникин А.Г. Новые данные о кампанских отложениях бассейна реки Кача (юго-западный Крым) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Одиннадцатого Всероссийского совещания. Томск, 2022. С. 41-44.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н., Рябов И.П., Устинова М.А., Копаевич Л.Ф., Миранцев Г.В., Фокин П.А., Косоруков В.Л., Кузнецов А.Б. Новые данные по стратиграфии пограничного интервала сантонского и кампанского ярусов разрезов Кудрино и Аксу-Дере (ЮЗ Крым) / Сборник тезисов докладов

научной конференции «Ломоносовские чтения» (20-29 апреля 2021г., Москва). М.: изд-во Издательский дом МГУ, с. 2-5.

Барышникова В.И. К вопросу стратиграфического расчленения верхнемеловых отложений Хвалынско-Вольского района по фауне фораминифер // Ученые записки СГУ. Вып. геолог. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та. 1951. Т. 28. С. 181-193.

Барышникова В.И. Стратиграфия верхнемеловых отложений бассейна среднего течения Дона по фауне фораминифер: дис. … канд. геол.-минерал. наук. / Барышникова Вера Ивановна. - Саратов, 1954. - 300 с.

Барышникова В.И. Стратиграфия верхнемеловых отложений бассейна среднего течения Дона по фауне фораминифер // Научная конференция по стратиграфии мезозоя и палеогена Нижнего Поволжья. Тезисы докладов. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1955. С. 62-64.

Барышникова В.И. Стратиграфическое расчленение верхнемеловых отложений бассейна среднего течения р. Дона по распределению фораминифер // Труды Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Л.: ГНТИ – НГТЛ. 1956. С. 269 - 275.

Барышникова В.И. Стратиграфическое значение фораминифер верхнемеловых отложений Нижнего Поволжья и бассейна среднего течения р. Дона // Научная конференция по стратиграфии мезозоя и палеогена Нижнего Поволжья. Вольск. 1958. С. 271-279.

Барышникова В.И. О расчленении турон-коньякских отложений бассейна среднего течения р. Дона // Ученые записки Сарат. ун-та. Т. 65. Саратов: изд-во Сарат. ун-та. 1959. С. 65-77.

Барышникова В.И., Иванова А.Н., Морозов Н.С., Хабарова Т.Н. Стратиграфия верхнемеловых отложений Саратовского и Сталинградского Поволжья // Материалы Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Труды ВНИГНИ. 1961. Вып. 29. Т. 3. С. 110–119.

Беньямовский В.Н. Схема инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Статья 1. Сеноман - коньяк // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2008а. Т. 16. № 3. С. 36–46.

Беньямовский В.Н. Схема инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Статья 2. Сантон – маастрихт // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 16. № 5. 2008б. С. 62-74.

Беньямовский В.Н. Проблемы верхней границы кампанского яруса и его подъярусного деления на Восточно-Европейской платформе // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Пятого Всероссийского совещания. Ульяновск, 2010. С. 75-78.

Беньямовский В.Н. Ревизия индикаторных видов бентосных фораминифер для унификации зональьной схемы верхнего мела Восточно-Европейской платформы по этой группе микрофоссилий // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Восьмого Всероссийского совещания. Симферополь, 2016. С. 57-58

Беньямовский В.Н., Гужиков А.Ю, Барабошкин Е.Ю.,Александрова Г.Н., Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Овечкина М.Н., Калякин Е.А., Копаевич Л.Ф., Вишневская В.С., Гужикова А.А., Покровский Б.Г., Барабошкин Е.Е., Яковишина Е.В. Значение результатов комплексного изучения опорных разрезов Вольских карьеров Саратовского Поволжья и на плато Актолагай (Западный Казахстан) для установления нижней границы маастрихта на Восточно-Европейской платформе // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Восьмого Всероссийского совещания. Симферополь, 2016. С. 59-60.

Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф., Акимец В.С., Барышникова В.И., Бондарева М.В., Гладкова В.И. К стратиграфии верхнего мела Ульяновского Поволжья по фораминиферам // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 5. 1988. С. 65-74.

Беньямовский В.Н., Садеков А.Ю., Акимов С.И. Этапы развития Stensioeina и Neoflabellina (бентосные фораминиферы) в позднем мелу Восточно-Европейской платформы // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии : Материалы Пятого Всероссийского совещания / Ред. Е.Ю. Барабошкин, И.В. Благовещенский. Ульяновск : УлГУ, 2010. С. 79-83.

Бондарева М.В., Морозов Н.С. Сеноманские, туронские и коньякские отложения междуречья Медведицы и Волги в пределах Волгоградского междуречья // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Вып. 24. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1984. С. 62-70.

Бондарева М.В., Послависка Г.Г. Фаунистические комплексы позднего мела Волгоградского правобережья с элементами палеоэкологии и тафономии // Всесоюзный заочный политехнический институт. Сборник трудов. Выпуск 120. Серия: Геология и гидрогеология. Москва. 1978. С.67-88.

Вассиленко В.П. Ископаемые фораминиферы СССР. Аномалиниды. Тр. ВНИГРИ, нов. Сер., № 80. 1954. С. 1-82.

Вассиленко В.П. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлака // Тр. ВНИГРИ. 1961. Вып. 171. 487 с.

Вассиленко В.П., Мятлюк Е.В. Фораминиферы и стратиграфия верхнего мела Южноэмбенского района. // Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии. Л.: Гостоптехиздат. 1947. С. 161-221.

Вишневская В.С., Копаевич Л.Ф., Беньямовский В.Н., Овечкина М.Н. Корреляция верхнемеловых зональных схем Восточно-Европейской платформы по фораминиферам, радиоляриям и нанопланктону // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология. 2018, №1. С. 26-35.

Вишневская В.С., Овечкина М.Н., Беньямовский В.Н. Радиолярии из опорных разрезов сантон-кампанских отложений Саратовского Поволжья и корреляция подразделений по известковому наннопланктону, фораминиферам и радиоляриям // Бюл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. Геол. 2014. Т. 89, вып. 5. С. 43-55.

Волошина А.М. Фораминиферы верхнего мела Волыно-Подольской плиты и их значение для стратиграфии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геол.-минер. Наук. Львов. 1954. С. 3-16.

Воронкова Е.А. Обзор методик извлечения изветсковых микрофоссилий из пород различного литологического типа // Недра Поволжья и Прикаспия, № 71. Саратов. 2012. с. 6-15.

Геология и полезные ископаемые мезокайнозойских отложений Ульяновской области // Труды Казанского филиала Академии Наук СССР. Серия Геологических наук / Ред. А.Е. Арбузов. Вып. 11. Казань, 1964.

Геология и полезные ископаемые России. В шести томах. Т. 1. Запад России и Урал. Кн. 1. Запад России / Ред. Б.В. Петров, В.П. Кириков. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006.

Глазунова А.Е. Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Поволжья. Верхний мел. - М.; Недра, 1972. 204 с.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист M-38 – Волгоград. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ. 2009. 399 с.

Григялис А.А. Зональное расчленение верхнемеловых отложений Прибалтики // Материалы по стратиграфии Прибалтики. Вильнюс: Минтис. 1976. С. 88-90., 1976

Григялис А.А., Акимец В,С., Липник Е.С. Зоны и зональные комплексы фораминифер верхнемеловых отложений Русской платформы // Изв. АН СССР. Сер. Геологическая, № 4. 1974. С. 144-147.

Григялис А.А., Акимец В,С., Липник Е.С. Филогенезы бентосных фораминифер - основа зональной стратиграфии верхнемеловых отложений (на примере Восточно-Европейской платформы) // Вопросы микропалеонтологии, № 23. 1974. С. 145-160.

Григялис А.А., Гарункштене С.С. Новые данные о двух генетических группах фораминифер из верхнего мела Литвы // Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Т. 1. Вильнюс: Минтис. 1966. С. 377-411.

Гримсдейл Т.Ф., Ван Моркховен Ф.П. Соотношение между планктонными и бентонными фораминиферами как показатель глубины отложений осадочных пород // Тр. IV Междунар. Нефт. Конгресса. Т. 1. Геология нефтяных и газовых месторождений. М. 1956.

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Александрова Г.Н., Рябов И.П., Устинова М.А., Копаевич Л.Ф., Миранцев Г.В., Кузнецов А.Б., Фокин П.А., Косоруков В.Л. Био-, хемо- и магнитостратиграфия пограничного интервала сантона–кампана разрезов Кудрино и Аксу-Дере (юго-западный Крым): проблемы глобальной корреляции и выбора лимитотипа нижней границы кампанского яруса. Статья 1. Геологическое описание, седиментология, биостратиграфия. Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2021. Т. 29. № 4. С. 1-46.

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Александрова Г.Н., Рябов И.П., Устинова М.А., Копаевич Л.Ф., Миранцев Г.В., Кузнецов А.Б., Фокин П.А., Косоруков В.Л. Био-, хемо- и магнитостратиграфия пограничного интервала сантона–кампана разрезов Кудрино и Аксу-Дере (юго-западный Крым): проблемы глобальной корреляции и выбора лимитотипа нижней границы кампанского яруса. Статья 2. Магнито- и хемостратиграфия, обсуждение данных. Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2021. Т. 29. № 5. С. 1-32.

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Копаевич Л.Ф., Первушов Е.М. Новые био- и магнитостратиграфические данные по кампанским–маастрихтским отложениям классического разреза Нижняя Банновка (юг Саратовского Правобережья) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2017. Т. 25, № 1. Москва: Наука. С. 24-61.

Гужикова 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. 2020б. Т. 20, вып. 4. С. 262-277.

Гужикова А.А., Рябов И.П., Грищенко В.А., Фомин В.А., Гужиков А.Ю., Первушов Е.М. Магнитостратиграфия турона–сантона Нижнего и Среднего Поволжья // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных

районов: Материалы науч. онлайн-сессии, 19–22 апреля 2021 г. [электронный ресурс] / Под ред. Н.К. Лебедевой, А.А. Горячевой, О.С. Дзюба, Б.Н. Шурыгина. – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2021. С. 54-58.

Гужикова А.А., Рябов И.П., Копаевич Л.Ф. Новые палеомагнитные и микрофаунистические данные по турону–сантону разреза «Аксу-Дере» (ЮЗ Крым) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Десятого Всероссийского совещания, г. Магадан, 20–25 сент. 2020 г. / под ред. Е.Ю. Барабошкина, А.Ю. Гужикова. Магадан: ОАО «МАОБТИ», 2020а. С. 81-84.

Гужикова А.А., Фомин В.А., Рябов И.П., Первушов Е.М. Разрез Сплавнуха: магнитостратиграфические данные по интервалу-турон-сантонских отложений (Красноармейский район Саратовской области) // Геологические науки- 2021: Материалы Всерос. Научно-практ. Конф. (Саратов, 2-3 декабря 2021г.) – Саратов: Изд-во «Техно-Декор», 2021. С. 70-75.

Дайн Л.Г. Фораминиферы верхнеюрских и меловых отложений месторождений Джаксы-бай Темирского района // Тр. НГРИ, сер. А, № 43. 1934.

Джафаров Д.И., Агаларова Д.А.,Халилов Д.М. Справочник по микрофауне меловых отложений Азербайджана. Баку: Азнефтеиздат, 1951. С. 127.

Зозырев Н.Ю. Меловатская свита (сеноман правобережного Поволжья): новые данные по стратиграфическому положению и объему // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Науки о Земле». 2006а. Т. 6. Вып. 1. С. 31-38.

Зозырев Н.Ю. Сеноман юго-востока Рязано-Саратовского прогиба: стратиграфия и палеогеография: дис. канд. геол.-мин. наук /Зозырев Николай Юрьевич; научн. рук. Е.М. Первушов; Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Саратов, 2006б. 189 с.

Калинин Н. А. Фораминиферы меловых отложений Бактыгарына. Этюды по микропалеонт., Т. I, № 2. 1937. С. 61.

Камышева-Елпатьевская В.Г., Кузнецова А.М. О палеонтологически охарактеризованных коньякских отложениях района Донской Луки // Ученые

записки Сарат. ун-та. Т. 28. Вып. Геологический. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та. 1951. С. 209 – 211.

Келлер Б.М. Микрофауна верхнего мела Днепровско-Донецкой впадины и некоторых других сопредельных областей. Бюллетень Московского общества исследователей природы, вып. 23, 1935. С. 523–558.

Кербицкая Н.Н. Стратиграфия коньякских отложений Нижнего Поволжья и бассейна среднего течения р. Дона по фауне фораминифер: дипломная работа / Кербицкая Н.Н. - Саратов, 1954. - 72 с.

Коноплина О.Р. До вивчения фауни фораминифер коньякского ярусу окраин Донецъкого бассейну // Геол. Журн. АН УРСР, Т. XI, № 4. Киев. 1951а.

Коноплина О.Р. Деяки цани про микрофауну сеноманских вицклацив Канивского району // Геол. Журн. АН УРСР, Т. XI, № 2. Киев. 1951б.

Коноплина О.Р. Стратиграфия верхньокрейцяних вицкацив пивнично закицной окраини Донецкого бассейну по фораминиферах // Геол. Журн. АН УРСР, Т. XII, № 1. Киев. 1952а.

Коноплина О.Р. Верхнемеловые отложения Западной Волыни // Геол. Журн. АН УРСР, Т. XII, № 4. Киев. 1952б.

Липник Е.С. Верхнемеловые фораминиферы северной части Украины // Обоснование стратиграфических подразделений мезокайнозоя Украины по микрофауне. Киев: Наукова думка. 1975. С. 67-92.

Липник Е.С., Люльева С.А. Зональное расчленение сеноманских-сантонских отложений Днепровско-Донецкой впадины по бентосным фораминиферам и известковому нанопланктону // Киев: ин-т геолог. наук АН УССР. 1981. С. 49.

Лунгерсгаузен Ф.В. Некоторые данные о меловых отложениях Саратовской губернии // Ежегодник по геол. и минералогии России. Т. 11. Вып. 4-5. М.: изд. И.Н. Кушнерев и Ко, 1909. С. 130-134.

Мазарович А.Н. О верхнемеловых отложениях р. Иловли, в Саратовской губернии // Бюлл. МОИП. Нов. сер. Отд. геол. 1924. Т. 2. Вып. 3. С. 1-10.

Матесова М.Н. Полезные ископаемые Вольского Поволжья. Ч. 1 // Труды Вольского Краеведческого музея. 1935.

Махлин В.З. Тип Mollusca. Подтип Conchifera. Подкласс Endocochlia. Отряд Decapoda // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР / Ред. Е.В. Мятлюк, М.А. Симакова, Д.Л. Степанов. Тр. ВНИГРИ. 1973. Вып. 318. С. 87–92.

Милановский Е.В. Очерк геологии Нижнего и Среднего Поволжья. Москва-Ленинград: Гостоптехиздат. 1940.

Морозов Н.С. Геологическое строение междуречья Медведицы и Иловли в северной части Сталинградской области // Ученые записки Сарат. ун-та. Т. 28. Вып. Геологический. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та. Т. 28. 1951. С. 117–136.

Морозов Н.С. Новые данные по стратиграфии верхнемеловых отложений бассейна рр. Иловли, Медведицы, Хопра и правобережья Дона // Труды Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Л.: ГНТИ – НГТЛ, 1956. С. 258 - 269.

Морозов Н.С. Верхнемеловые отложения междуречья Дона и Северного Донца и южной части Волго-Донского водораздела. – Саратов: изд-во Саратовского университета, 1962. 194 с.

Морозов Н.С., Бондарева М.В. Верхнемеловые отложения междуречья Медведицы и Волги в пределах Саратовской области // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Вып. 7. Ч. 1. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та. 1970. С. 116-141.

Морозов Н.С., Орехова В.М. Меловая·система. Верхний отдел // Геология СССР. Т. 46. Ростовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР. Геологическое описание. М.: Недра. 1969. С. 318-361.

Мурчисон Р.И., Вернейль Э., Кейзерлинг А. Геологическое описеніе Европейской Россіи и хребта Уральскаго /Перевод и дополнение М. Озерского. - Горный журналъ, или собрание сведеній о горномъ и соляномъ деле, съ присовокуплениемъ новыхъ открытий по наукамъ, къ сему предмету относящимся, 1847. С. 374-433.

Найдин Д.П. Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. Схема биостратиграфического расчленения верхнего мела Европейской палеобиогеографической области // Вестн. МГУ. Сер. геол. 1984. № 5. С. 13-15.

Найдин Д.П. Верхнемеловые белемниты Русской платформы и сопредельных областей. Актинокамаксы, гониотейтисы и белемнеллокамаксы. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1964. 190 с.

Носов Г.И. Использование литолого-петрографического метода исследования для расчленения однородной толщи писчего мела Правобережья Дона // Труды ВНИГНИ. Вып. 27. 1960. С. 32-51.

Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 94. Сталинград (б. Царицын). Геологическое строение западной половины листа. Тр. Геол. Ком., нов. Сер., вып. 155. Л., 1928. С. 143.

Овечкина М.Н. Известковый наннопланктон верхнего мела (кампан и маастрихт) юга и востока Русской плиты // Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 288. М.: Наука, 2007. 352 с.

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Зональная стратиграфическая шкала верхнего мела Восточно-Европейской платформы // Стратиграфия. Геол. Корреляция. 2003. Т. 11. № 2. С. 75-101.

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. – М.: ПИН РАН. 2005. 204 с.

Олферьев А.Г., Алексеев А.С., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Иванов А.В., Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Харитонов В.М., Щербинина Е.А. Опорный разрез верхнего мела у с. Мезино-Лапшиновка и проблемы границ сантона и кампана в Саратовском Поволжье // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12. № 6. С. 69-102.

Олферьев А.Г., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Иванов А.В., Копаевич Л.Ф., Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Тесакова Е.М., Харитонов В.М., Щербинина Е.А. Верхнемеловые отложения северо-запада Саратовской области. Статья 1. Разрез у

д. Вишневое. Лито- и биостратиграфический анализ // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2007, т. 15, № 6. С. 62-109.

Олферьев А.Г., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Иванов А.В., Копаевич Л.Ф., Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Тесакова Е.М., Харитонов В.М., Щербинина Е.А. Верхнемеловые отложения северо-запада Саратовской области. Статья 2. Проблемы хроностратиграфической корреляции и геологической истории региона // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2008, т. 16, № 3. С. 47-74.

Павлов А.П. Горизонт эмшер среди верхнемеловых отложений средней и восточной России и береговая фауна Русского турона и сенона // Бюл. МОИП. № 3-4. 1900. С. 1-97.

Павлов А.В. Краткий очерк строения местности между р. Хопром, Медведицей и линиями Грязецарицынской и Рязано-Уральской ж.д. в пределах 75 листа 10-ти верстной карты Европейской России // Известия Геолкома. Т. XXIV. № 1-2. 1905. С. 97-133.

Павлов А.В. Геологическое исследование залежей фосфоритов в северной части области Войска Донского, в юго-западной части Саратовской и восточной части Воронежской губернии // Труды комиссии по исследованию фосфоритов. Серия I. Т. VI. 1914. С. 617-663.

Первушов Е.М. Биостратономия событийных образований (верхний мел правобережного Поволжья) // Позвоночные палеозоя и мезозоя Евразии: эволюция, смена сообществ, тафономия и палеобиогеография - Материалы конференции, посвященной 80-летию со дня рождения В.Г. Очева (1931–2004). М.: ПИН РАН. 2011 С. 38 - 40.

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. Барабошкина. Симферополь: Издательский Дом «Черноморпресс», 2016. С. 205–207.

Первушов Е.М., Архангельский М.С., Иванов А.В. Каталог местонахождений остатков морских рептилий в юрских и меловых отложениях Нижнего Поволжья. – Саратов: Изд-во ГосУНЦ “Колледж”, 1999а. 230 с.

Первушов Е.М., Иванов А.В., Попов Е.В. Местная стратиграфическая схема верхнемеловых отложений правобережного Поволжья // Труды научно-исследовательского института геологии СГУ им. Н.Г. Чернышевского. Новая серия. - Т. 1. Саратов. Изд-во ГосУНЦ “Колледж”, 1999б. С. 85-94.

Первушов Е. М., Рябов И. П., Гужиков А. Ю., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Фомин В. А. Стратотип банновской свиты (турон Нижнего и Среднего Поволжья) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. (в печати).

Первушов Е.М., Рябов И.П., Сельцер В.Б., Калякин Е.А. Сантон вольской структурной зоны. // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Десятого Всероссийского совещания, г. Магадан, 20–25 сент. 2020 г. / под ред. Е.Ю. Барабошкина, А.Ю. Гужикова. Магадан: ОАО «МАОБТИ», 2020а. С. 210-213.

Первушов Е.М., Рябов И.П., Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Ильинский Е.И. Губкинский горизонт (турон-коньяк) правобережного Поволжья. // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Десятого Всероссийского совещания, г. Магадан, 20–25 сент. 2020 г. / под ред. Е.Ю. Барабошкина, А.Ю. Гужикова. Магадан: ОАО «МАОБТИ», 2020б. С. 214-217.

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). Статья 1. Характеристика разрезов, результаты петромагнитных и магнито-минералогических исследований // Изв. Сарат. ун-та. Нов сер. Сер. Науки о Земле. 2017. Т. 17. Вып. 2. С. 105-116.

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). Статья 2. Характеристика ориктокомплексов и биостратиграфия // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2017. Т. 17. Вып. 3. С. 182-199.

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 высших учебных заведений. Геология и разведка. 2019. № 5. С. 10-27.

Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Ильинский Е.И., Рябов И.П. Турон-коньякские отложения Правобережья Саратовской и северной части Волгоградской областей // Недра Поволжья и Прикаспия. Вып. 101. 2020в. С.27-36.

Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Рябов И.П. Сантон Вольско-Хвалынской структурной зоны. Статья 1. История исследования и строение разрезов // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2020г. Т. 20. Вып. 3. С. 192–203.

Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Рябов И.П. Сантон Вольско-Хвалынской структурной зоны. Статья 2. Биостратиграфия и современное структурное положение // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2020д. Т. 20. Вып. 3. С. 204–221.

Первушов Е.М., Рябов И.П., Гужиков А.Ю., Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Гужикова А.А., Ильинский Е.И., Худяков Д.В., Фомин В.А. Предварительные итоги комплексных стратиграфических исследований губкинского горизонта (турон-коньяк Поволжья) // Геологические науки- 2021: Материалы Всерос. Научно-практ. Конф. (Саратов, 2-3 декабря 2021г.) – Саратов: Изд-во «Техно-Декор», 2021. С. 53-56.

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. Статья 1. Описание разреза, бентосные фораминиферы,

магнитостратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2022а. Т. 30. № 2. С. 101-124.

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. (турон - нижний кампан разреза Коммунар). Статья 2. Макрофаунистическая характеристика, выводы. Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2022б. Т. 30. № 3. С.62-89.

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 Одиннадцатого Всероссийского совещания. Томск, 2022в. С. 200-203.

Писаренко Ю.А. Особенности геологического строения зоны сочленения системы Рязано-Саратовских прогибов, Жигулевско-Оренбургского свода и Прикаспийской впадины в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности девонских отложений // Недра Поволжья и Прикаспия. 2013. Вып. 74. С. 3–10.

Пятаев А.А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Чембарско-Петровской зоны дислокаций Рязано-Саратовского мегапрогиба // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 2. С. 127–137.

Рихтер Я.А. Внутриплитная региональная геодинамика: Прикаспийская впадина и ее обрамление. Саратов: изд-во Сарат. ун-та, 2012.

Рыков С.П. О стратиграфии верхнего мела бассейна р. Медведицы // Ученые записки Саратовского госуниверситета. 1951а. Т. 28. Вып. геологический. С. 84–93.

Рыков С.П. К вопросу о стратиграфии мезозойских отложений северной части Донской излучины // Ученые записки Саратовского госуниверситета. 1951б. Т. 28. Вып. геологический. С. 158–164.

Рябов И.П. Биостратиграфическое расчленение разреза «Озерки - 1» (Саратовская область) и аспекты биостратиграфии турон – сантона Среднего Поволжья //

Материалы 54-й Международной научной студенческой конференции МНСК-2016: Геология / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2016а. С. 32.

Рябов И.П. Биостратиграфическое расчленение разреза «Озерки - 3» (Саратовское правобережье) // Материалы итоговой студенческой научной конференции (17 мая 2016), Изд-во Саратовского университета, Саратов, 2016б. С. 50-51.

Рябов И.П. Биостратиграфическое расчленение разреза «Озерки-2» (Саратовская область) и аспекты биостратиграфии турона–сантона среднего поволжья // Современная палеонтология: классические и новейшие методы, Тринадцатая всероссийская научная школа молодых ученых-палеонтологов/ Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 2016в. С. 31.

Рябов И. П., Ильинский Е.И. Турон - коньякские комплексы бентосных фораминифер и брахиопод в разрезе «Озерки-02» // Новые технологии в газовой промышленности: статьи заочная научной конференции молодых ученых и специалистов предприятий газовой промышленности и учебных заведений Саратовской области / ред. В. А. Вагарин, С. А. Иванов, С. Л. Вааз, М. Е. Бочаров. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. С. 50-53.

Рябов И.П. Вид Stensioeina emscherica Baryschnicova, 1959 / Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2017» (10-14 апреля) / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2017. — 1 электрон.опт. диск (DVD-ROM); 12 см. - Систем. требования: ПК с процессором 486+; Windows 95; дисковод DVD-ROM; AdobeAcrobatReader. — 1186 Мб. — 9000 экз. ISBN 978-5-317-05504-2 ЛОМОНОСОВ-2017 (elibrary.ru)

Рябов И.П. Корреляция разрезов «Озерки» по бентосным фораминиферам / Геологи XXI века: Материалы XVII Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов (Саратов, 6 – 7 апреля 2017 г.) - Саратов: Изд-во СО ЕАГО. 2017. С. 29-31.

Рябов И.П. Особенности экологических комплексов фораминифер в разрезе «Озерки-2» (Саратовская область) / Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей. Материалы LXIII сессии Палеонтологического

общества при РАН (3-7 апреля 2017 г., Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург, 2017, 126-128 с.

Рябов И.П. Комплексы бентосных фораминифер Сплавнухинской площади (верхний мел) // Труды XXII международного научного симпозиума им. академика М.А. Усова студентов и молодых ученых «Проблемы геологии и освоения недр» (2 – 7 апреля 2018 г., Томск): В 2-х томах. Том 1 / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018а. – 94-96 с. – 893 с.

Рябов И.П. Новые данные по комплексам бентосных фораминифер турона–коньяка правобережного Поволжья (разрез «Каменный Брод») / Материалы XVIII Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов «Геологи XXI века» (Саратов, 5 – 6 апреля 2018 г.). - Саратов: Издательство "Техно-Декор", 2018б - с.25-27.

Рябов И.П. Новые данные по филогении Protostensioeina Dubicka & Peryt, 2014 (Foraminifera) // Эволюция жизни на земле: материалы V Международного симпозиума, 12-16 ноября 2018 г., г. Томск / отв. Ред. В.М. Подобина. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2018в. С. 178 – 180. (-246 с.). ISBN 978-5-94621-758-3 Эволюция жизни на Земле (elibrary.ru)

Рябов И.П. Состав и экологические особенности комплексов верхнемеловых фораминифер разреза «Каменный Брод» (Волгоградская область) / Фундаментальная и прикладная палеонтология. Материалы LXIV сессии Палеонтологического общества при РАН (2–6 апреля 2018 г., Санкт-Петербург). – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2018г. 277 с. ISBN 978-5-93761-254-0 Фундаментальная и прикладная палеонтология (elibrary.ru)

Рябов И.П. Бентосные фораминиферы турона-коньяка из разрезов Пудовкино и Багаевка (Саратовская область) / Материалы XX Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов «Геологи XXI века» (Саратов, 2 – 3 апреля 2020 г.). - Саратов: Издательство "Техно-Декор", 2020 - с.34-36.

Рябов И.П. Биостратиграфический анализ бентосных фораминифер верхнемелового разреза «Чухонастовка» (Ульяновско-Саратовский прогиб) / Теоретические и прикладные аспекты палеонтологии. Материалы LXVII сессии Палеонтологического общества при РАН (5–9 апреля 2021 г., Санкт-Петербург). – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2021. С. 64-66.

Рябов И.П. Биостратиграфический анализ комплекса секрецирующих бентосных фораминифер разреза г. Клементьева (Восточный Крым) / Материалы одиннадцатой Всероссийского совещания с международным участием. Г. Томск. 18-24 сентября 2022 г.

Рябов И.П., Прошина П.А. Сообщества фораминифер турона-коньяка («Каменный брод», Волгоградская область): палеоэкология и биостратиграфия // XVII Всероссийское Микропалеонтологическое совещание «Современная микропалеонтология – проблемы и перспективы» (Казань, 24–29 сентября 2018 г.): сборник тезисов / сост. В.В. Жаринова; под ред. А.С. Алексеева, Д.К. Нургалиева, В.В. Силантьева. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 72 с. – 17 с. ISBN 978-5-00130-017-5 Современная микропалеонтология - проблемы и перспективы (elibrary.ru)

Салтыков В.Ф., Первушов Е.М. Верхнемеловые местные стратиграфические подразделения Терсинской впадины (Волгоградская область) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. научн. трудов. Ред. Первушов Е.М. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2007а. С. 204-221.

Салтыков В.Ф., Первушов Е.М. Строение банновской свиты и ее взаимоотношения с соседними стратонами верхнего мела на севере Терсинской впадины (Волгоградская область) // Известия вузов. Геология и разведка. 2007б. № 5. С. 8–13.

Синцов И.Ф. Геологический очерк Саратовской губернии // Записки Императорского СПб. Минералогического общества. Т. V. 1870. 56 с.

Синцов И.Ф. Об юрских и меловых окаменелостях Саратовской губернии // Материалы геологии России. Т. IV. 1872. С. 1-128.

Синцов И.Ф. О меловых губках Саратовской губернии // Записки Новороссийского о-ва естествоиспытателей. Т. VI. 1878. С. 1- 40.

Синцов И.Ф. Предварительный отчет об исследованиях, произведенных в 1883 году в Саратовской губернии и Земле Войска Донского // Изв. Геол. ком. 1884. Т. 2. № 8. С. 186-192.

Синцов И.Ф. Общая геологическая карта России. Лист 93-ий. Западная часть. Камышин // Труды Геол. ком. 1885. Т. 2. № 2. С. 1-109.

Синцов И.Ф. О верхнемеловых осадках Саратовской губернии // Зап. СПб. минерал. об-ва. Ч. L. 1914. С. 133-162.

Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы (6 схем на 10 листах). СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2004.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье. – СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. – СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 2019. – 96 с.

Стратиграфия СССР. Меловая система (полутом 1). – М.: Недра, 1986. 340 с.

Суринский А.М., Гужиков А.Ю. Опыт циклостратиграфического анализа петромагнитных данных по разрезу турона – маастрихта “Нижняя Банновка” (юг Саратовского Правобережья) // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2017. Т. 17. Вып. 2. С. 117–124.

Табояков А.Я. Палеонтологически охарактеризованный эмшер Донской Луки // Ученые записки Саратовского госуниверситета им. Н.Г. Чернышевского. 1953. Т. 38. Сборник студенческих работ. С. 82.

Шафиро Я.Ш., Аванисян Г.М. Мезокайнозойская структура Волгоградского Поволжья и ее соотношение с девонским региональным структурным планом // Сборник научных трудов. Вып. 3. Л.: Изд-во ВНИИНГ, 1965. С. 200-231.

Brotzen F. Foraminiferen aus dem schwedischen, unstersten Senon von Eriksdal in Schonen // Sver. Geol. Unders. 1936. C. 396. Ars. 30. P. 206. [In German]

Brotzen F. De geologiska resultaten fran borrningarna vid Holviken // Sver. Geol. Unders. 1945. C. 465. V. 38 P. 64. [In German]

Dubicka Z., Peryt D. Classification and evolutionary interpretation of Late Turonian–Early Campanian Gavelinella and Stensioeina (Gavelinellidae, benthic foraminifera) from Western Ukraine // Journal of Foraminiferal Research. 2014. Vol. 44. No 2. P. 151–176.

Frenzel P. Die benthischen Foraminiferen der Rügener Schreibkreide (Unter-Maastricht, NE-Deutschland) // Neue Paläontologische Abhandlungen. 2000. V. 3. Dresden Cpress. P. 1-361.

Gawor-Biedowa E. Campanian and Maastrichtian foraminifera from the Lublin Upland, eastern Poland // Palaeontologia Polonica. 1992. V. 52. P. 187.

Green O.W. A manual of practical laboratory and field techniques in palaeobiology // Kluwer Academic, Publishers, Dordrecht. 2001. P. 538.

Grimsdale T. F., Van Morkhoven F. P. C. M. The Ratio between Pelagic & Benthonic Foraminifera as a Means of Estimating Depth of Deposition of Sedimentary Rocks // Proceedings of the 4th World Petroleum Congress (Rome) Section 1/D4, Rome. 1955. P. 473-491.

Guzhikov A., Guzhikova A., Pervushov E., Ryabov I., Surinskiy A. Seltser V., Beniamovski V. The Reverse polarity zone in the Turonian–Coniacian interval of the Lower Volga region // 10th International Symposium on the Cretaceous – Abstracts. Ed. Sames B. Berichte der GeologischenBundesanstalt, 120. Vienna. 2017. P. 104.

Guzhikova A.A., Guzhikov A.Yu., Pervushov E.M., Ryabov I.P., Surinskiy A.M. Existence of the Reversal Polarity Zones in Turonian-Coniacian from the Lower Volga (Russia): New Data // Eds: Nurgaliev D., Shcherbakov V., Kosterov A., Spassov S. Springer Geophysics. Recent Advances in Rock Magnetism, Environmental Magnetism and Paleomagnetism. Springer, Cham, 2019. P. 353–369.

Hammer Ø, Harper, D.A.T. Paleontological Data Analysis // Blackwell Publishing, Oxford. 2006. P. 351.

Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis // Palaeontologia Electronica, 4, (1). 2001. http://palaeo-electronica. org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Hayward B.W., Le Coze F., Vachard D., Gross O. World Foraminifera Database. 2022. Accessed at https://www.marinespecies.org/foraminifera on 2022-08-08. doi:10.14284/305

Hofker J. Foraminiferen fer Oberkreife von Nordwestdeutschland und Holland // Ed. Gaertner H.R. Beihefte zum Geologischen Jahrbuch. 1957. Heft 27. Hannover. P. 464.

Holbourn A. E. L., Kaminski M. A. Lower Cretaceous deep-water benthic foraminifera of the Indian Ocean // Grzybowski Foundation Special Publication. 1997. V. 4. P. 1-172

Jirova D. Die Gattung Stensioeina aus dem Coniac der tschechischen Kreide // Acta Universitatis Carolinae Geologica. 1958. V. 3. P. 221–230.

Koch W. Stratigraphie der Oberkreide in Nordwestdeutchland (Pompeckjsche Scholle). Teil 2. Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen // Geologisches Jahrbuch. 1977. A. 38. P. 11–123.

Kopaevich L., Vishnevskaya V. Cenomanian– Campanian (Late Cretaceous) planktonic assemblages of the Crimea–Caucasus area: palaeoceanography, palaeoclimate and sea level changes // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2016. V. 441. No 3. P. 493–515.

Koromyslova A.V., Pervushov E.M. Uppermost Turonian bryozoans from the Lower Volga River region: scanning electron microscopy and micro- computed tomography studies // N. Jb. Geol. Paläont. 2022. Abh. 305/3. P. 263–295.

Košták M., Cenomanian trough the lowermost Coniacian Belemnitellidae Pavlow (Belemnitida, Coleoidea) of the East European Province // Geolines. 2004. V. 18. P. 59–103.

Koutsoukos E.A.M., Hart M.B. Cretaceous foraminiferal morphogroup distribution patterns, palaeocommunities and trophic structures: a case study from the Sergipe Basin, Brazil // Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences. 1990. V. 81. No 3. P. 221–246.

Loeblich Jr., A.R., Tappan H. Foraminiferal General and Their Classification: Van Nostrand Reinhold Company, New Yourk, 2 Volumes. 1988. P. 970.

Olbertz G. Untersuchungen zur Mikrostratigraphie der Oberen Kreide Westfalens (Turon–Emscher–Untersenon): Pala¨ontologie. 1942. V. 23. P. 74–156. [In German]

Ovechkina M. N., Kopaevich L. F., Vishnevskaya V. S., Mostovski M. B. Upper Cretaceous calcareous nannofossil biostratigraphy of the East European Platform: A proposed regional zonal scheme and correlation with foraminifera and radiolarian zones // Stratigraphy & Timescales. Calcareous nannofossil biostratigraphy. Vol. 6. Ed. Montenari M. Academic Press. Elsevier. 2021. P. 293-437.

Ovechkina M.N., Kopaevich L.F., Aleksandrova G.N., Proshina P.A., Ryabov I.A., Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Mostovski M.B. Calcareous nannofossils and other proxies define the Santonian–Campanian boundary in the Central Crimean Mountains (Alan-Kyr section) // Cretaceous Research Volume. 2021. V. 119. P. 1-19.

Pavlov A.P. Voyage Gèologique par La Volga de Kazan à Tzaritsyn. Guide des Excursions du VII Congrès Gèologique International. Pt. XX, 1897. S. Petersburg. P. 40.

Pervushov E.M., Ryabov I.P., Guzhikov 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. No. 7. P. 804-839. © Pleiades Publishing, Ltd., 2019.

Remin Z., Dubicka Z., Kozłowska A., Kuchta B. A new method of rock disintegration and foraminiferal extraction with the use of liquid nitrogen // MA. Micropaleontol. 2012. V. 86. P. 11–14,

Reuss A. E. Die Foraminiferen der westfa¨lischen Kreideformation // Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. 1860. V. 40. P. 147–238.

Sadekov A. Yu., Benyamovskiy V. N. Stratigraphic role of species of the genus Stensioeina (benthic foraminifers), phylogenetic evolution and its palaeobiogeography in the Turonian-Santonian of the East Europe and adjacent Mangyshlak peninsula // 7th Micropaleontological workshop Micro-2009. Abstracts and Exursion Guide. Grzybowski Foundation Special Publication. Warsawa, 2009. № 15. P. 64–65.

Setoyama E., Kaminski A. M., Tyszka J. Cretaceous–Paleogene foraminiferal morphogroups as palaeoenvironmental tracers of the rifted Labrador margin, northern

proto-Atlantic // Eds. Kaminski M.A., Alegret L. Proceedings of the Ninth International Workshop on Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation Special Publication. 2017. V. 22. P. 179-220.

Thomas F.C., Murney M.G. Techniques for extraction of foraminifers and ostracodes from sediment samples. / F.C. Thomas, M.G. Murney. Canadian technical report of hydrography and ocean sciences, No. 54. 1985. P. VI+24..

Vishnevskaya V.S., Kopaevich L.F. Microfossil assemblages as key to reconstruct sea-level fluctuations, cooling episodes and palaeogeography: The Albian to Maastrichtian of Boreal and Peri-Tethyan Russia // Cretaceous Climate Events and Short-Term Sea-Level Changes. Eds. Wagreich M., Hart M. B., Sames, B., Yilmaz I. O. Geological Society, Special Publications, London. №. 498. 2020. P. 165-187.

Walaszczyk I., Wood C.J. Inoceramids and biostratigraphy at the Turonian/Coniacian boundary; based on the Salzgitter-Salder Quarry, Lower Saxony, Germany, and the Słupia Nadbrzeżna section, Central Poland // Acta Geol. Polonica. 1998. V. 48. № 4. P. 395-434.

Walaszczyk I., Wood C.J. Inoceramid stratigraphy. In: Niebuhr, B., Baldschuhn, R., Ernst, E., Walaszczyk, I., Weiss, W., Wood, C.J., The Upper Cretaceous Succession (Cenomanian–Santonian) of the Staffhorst Shaft, Lower Saxony, Northern Germany: Integrated Biostratigraphic, Lithostratigraphic and Downhole Geophysical Log Data. Acta Geologica Polonica, 1999. Vol. 49, P. 175–213.

Walaszczyk I., Čech S., Crampton J.S., Dubicka Z, Ifrim C., Jarvis I., Kennedy W.J., Lees J.A., Lodowski D., Pearce M., Peryt D., Sageman B.B., Schiøler P., Todes J., Uličný D., Voigt S., Wiese F. With contributions by C. Linnert, T. Püttmann and S. Toshimitsu. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Coniacian Stage (Salzgitter Salder, Germany) and its auxiliary sections (Słupia Nadbrzeżna, central Poland; Střeleč, Czech Republic; and El Rosario, NE Mexico) // Communication of IUGS Geological Standards. Episodes 44, 2021. P. 129–150.

Walaszczyk I., Kopaevich, L.F., Beniamovski, V.N. Inoceramid and foraminiferal record and bio-zonation of the Turonian and Coniacian (Upper Cretaceous) of the Mangyshlak

Mts., western Kazakhstan. Acta Geologica Polonica. Warszawa, 2013. Vol. 63. № 4. P. 469–487.

Walaszczyk I., Kopaevich L.F., Olferiev A.G. Inoceramid / foraminiferal succession of the Turonian and Coniacian (Upper Cretaceous) of the Briansk region (Central European Russia) // Acta Geol. Polonica. 2004. V. 54 (4). P. 597-609.

Witwicka E. Stratygrafia mikropaleontologiczna kredy górnej wiercenia w Chełmie // Micropalaeontological stratigraphy of Upper Cretaceous of the Chełm borehole, Lublin Upland. Biul. Inst. Geol. 1958. V. 121 P. 77–267.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ФОТОТАБЛИЦЫ

Таблица I

Бентосные фораминиферы Правобережного Поволжья (банновская свита). а – вид с брюшной стороны, б – вид с периферического края, в – вид со спинной стороны. Длина масштабной линейки 100мкм.

Фиг. 1 – *Grammostomum kushensis* Vassilenko, Чухонастовка, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-1-0; Фиг. 2 – *Grammostomum kushensis* Vassilenko, Меловатка, экз. SSU IPR № 262/Мел-1-28; Фиг. 3 – *Tappanina eouvigeriniformis* (Keller), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-8-16; Фиг. 4 – *Tappanina eouvigeriniformis* (Keller), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-10-34; Фиг. 5 – *Tappanina eouvigeriniformis* (Keller), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-20-73; Фиг. 6 – *Reussella turonica* Akimetz, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-4-145; Фиг. 7 – *Reussella turonica* Akimetz, Меловатка, экз. SSU IPR № 262/Мел-3-33; Фиг. 8 – *Gavelinella nana* (Akimetz), Чухонастовка, SSU IPR № 262/Чух-1-1-2-х; Фиг. 9 – *Gavelinella nana* (Akimetz), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-3-110; Фиг. 10 – *Gyroidinoides nitida* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-13-36; Фиг. 11 – *Gavelinella vesca* (Bykova), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-3-158; Фиг. 12 – *Eponides turonicus* Lypnyk, Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-6-168; Фиг. 13 – *Gavelinella vesca* (Bykova), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-5-174; Фиг. 14 – *Praebulimina reussi* (Morrow), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-12-188; Фиг. 15 – *Cibicides polyrraphes polyrraphes* (Reuss), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-1-100; Фиг. 16 – *Globorotalites multiseptus* (Brotzen), Чухонастовка, SSU IPR № 262/Чух-1-1-2; Фиг. 17 – *Globorotalites multiseptus* (Brotzen), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-16-99; Фиг. 18 – *Globorotalites multiseptus* (Brotzen), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-3-105.

Таблица I

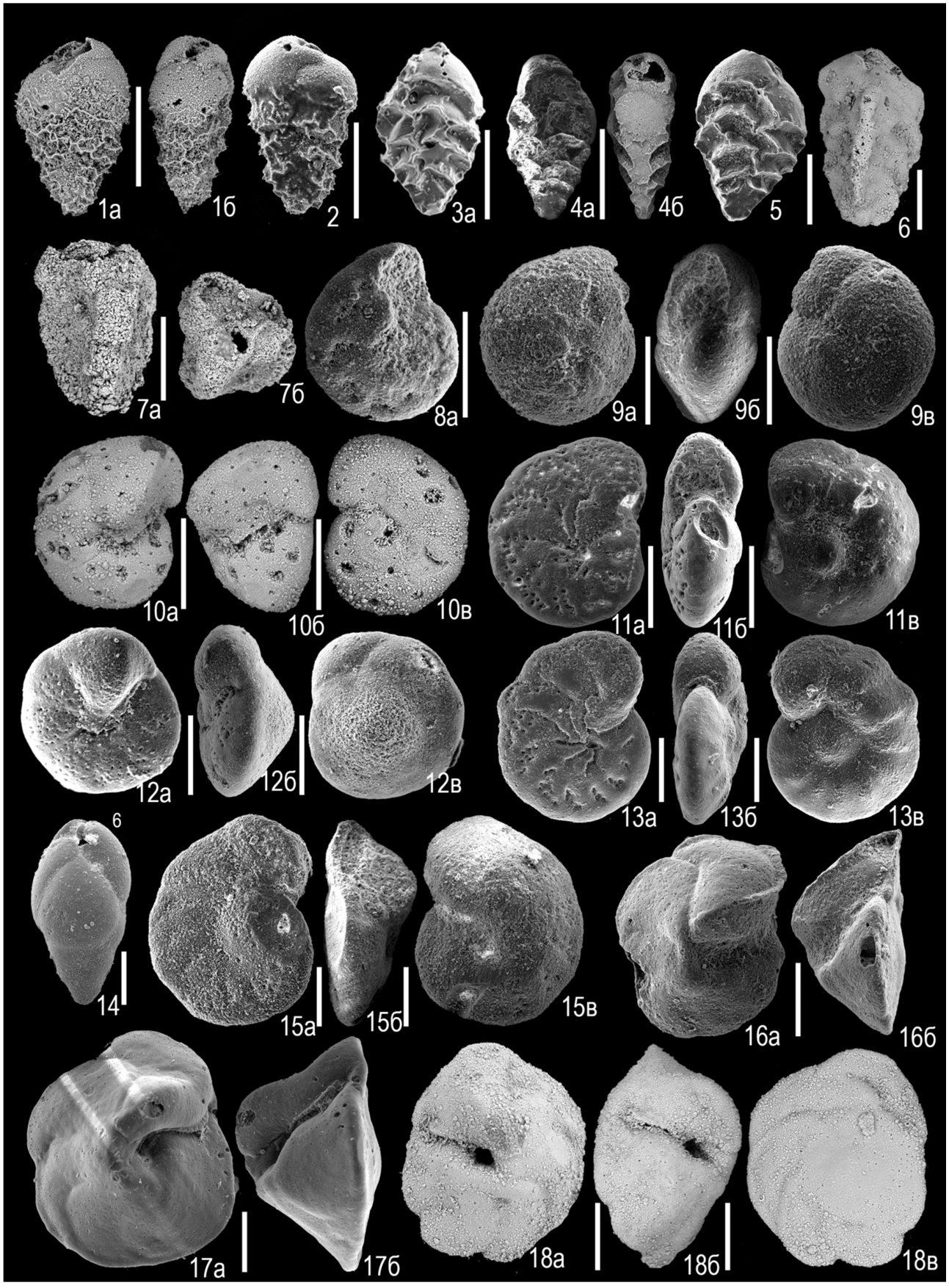

1а
1б
2
3а
4а
4б
5
6
7а
7б
8а
9а
9б
9в
10а
10б
10в
11а
11б
11в
12а
12б
12в
13а
13б
13в
6
14
15а
15б
15в
16а
16б
17а
17б
18а
18б
18в

Таблица II

Бентосные фораминиферы Правобережного Поволжья (банновская свита). а – вид с брюшной стороны, б – вид с периферического края, в – вид со спинной стороны. Длина масштабной линейки 100мкм.

Фиг. 1 – *Gavelinella moniliformis* Akimets, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-5-129; Фиг. 2 – *Gavelinella moniliformis* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-8-14; Фиг. 3 – *Bifarina regularis* Keller, Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-16-136; Фиг. 4 – *Gaudryina folium* Akimets, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-74-214; Фиг. 5 – *Gaudryina folium* Akimets, Нижняя банновка, экз. SSU IPR № 262/НБ-19-30; Фиг. 6 – *Gavelinella moniliformis* (Reuss), Мирошники, экз. SSU IPR № 262/Мир-3-3; Фиг. 7 – *Gyroidinoides lenticula* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-4-49; Фиг. 8 – *Berthelina berthelini* (Keller), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-22-61; Фиг. 9 – *Gavelinella ammonoides* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-10-20; Фиг. 10 – *Berthelina berthelini* (Keller), Нижняя банновка, экз. SSU IPR № 262/НБ-10-27; Фиг. 11 – *Berthelina berthelini* (Keller), Нижняя банновка, экз. SSU IPR № 262/НБ-10-28; Фиг. 12 – *Spiroplectammina praelonga* (Reuss), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-81-368; Фиг. 13 – *Arenobulimina preslii* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-11-41; Фиг. 14 – *Marssonella oxycona* (Reuss), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-77-99; Фиг. 15 – *Eponides karsteni* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-8-59; Фиг. 16 – *Eponides karsteni* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-8-60; Фиг. 17 – *Gavelinella ukrainica* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-8-13.

Таблица II

1а
1б
1в
2а
2б
2в
3а
3б
4а
4б
5
6а
6б
6в
7а
7б
7в
8а
8б
8в
9а
9б
9в
10а
10в
11б
12а
12б
13
14
15а
16б
16в
17а
17б
17в

Таблица III

Бентосные фораминиферы Правобережного Поволжья (банновская свита). а – вид с брюшной стороны, б – вид с периферического края, в – вид со спинной стороны. Длина масштабной линейки 100мкм.

Фиг. 1 – *Gaudryina laevigata* Franke, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-5-149; Фиг. 2 – *Eggerellina brevis* (d'Orbigny), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-13-195; Фиг. 3 – *Cibicidoides praeeriksdalensis* (Vassilenko), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-8-17; Фиг. 4 – *Arenobulimina sphaerica* Marie, Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-10-153; Фиг. 5 – *Osangularia whitei whitei* (Brotzen), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-75-211; Фиг. 6 – *Reussella carinata* Vassilenko, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-3-157; Фиг. 7 – *Reussella carinata*, Чухонастовка, экз. SSU IPR № 262/Чух-1-2-10; Фиг. 8 – *Reussella carinata* Vassilenko переходная к R. kelleri Vassilenko, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-77-446; Фиг. 9 – *Osangularia whitei praeceps* (Brotzen), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-37-226; Фиг. 10 – *Protostensioeina pokornyi* (Sheibnerova), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-7-137; Фиг. 11 – *Osangularia whitei whitei* (Brotzen), экз. SSU IPR № 262/Чух-10-7; Фиг. 12 – *Protostensioeina praeexculpta* (Keller), Нижняя Банновка, экз. SSU IPR № 262/НБ-17-13; Фиг. 13 – *Ataxophragmium compactum* Brotzen, Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-24-49; Фиг. 14 – *Cibicides polyrraphes junkta* Vassilenko, Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-22-65; Фиг. 15 – *Arenobulimina conica* Marie, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-4-112; Фиг. 16 – *Verneuilina muensteri* Reuss, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-77-88; Фиг. 17 – *Heterostomella carinata* (Franke), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-17-289.

Таблица III

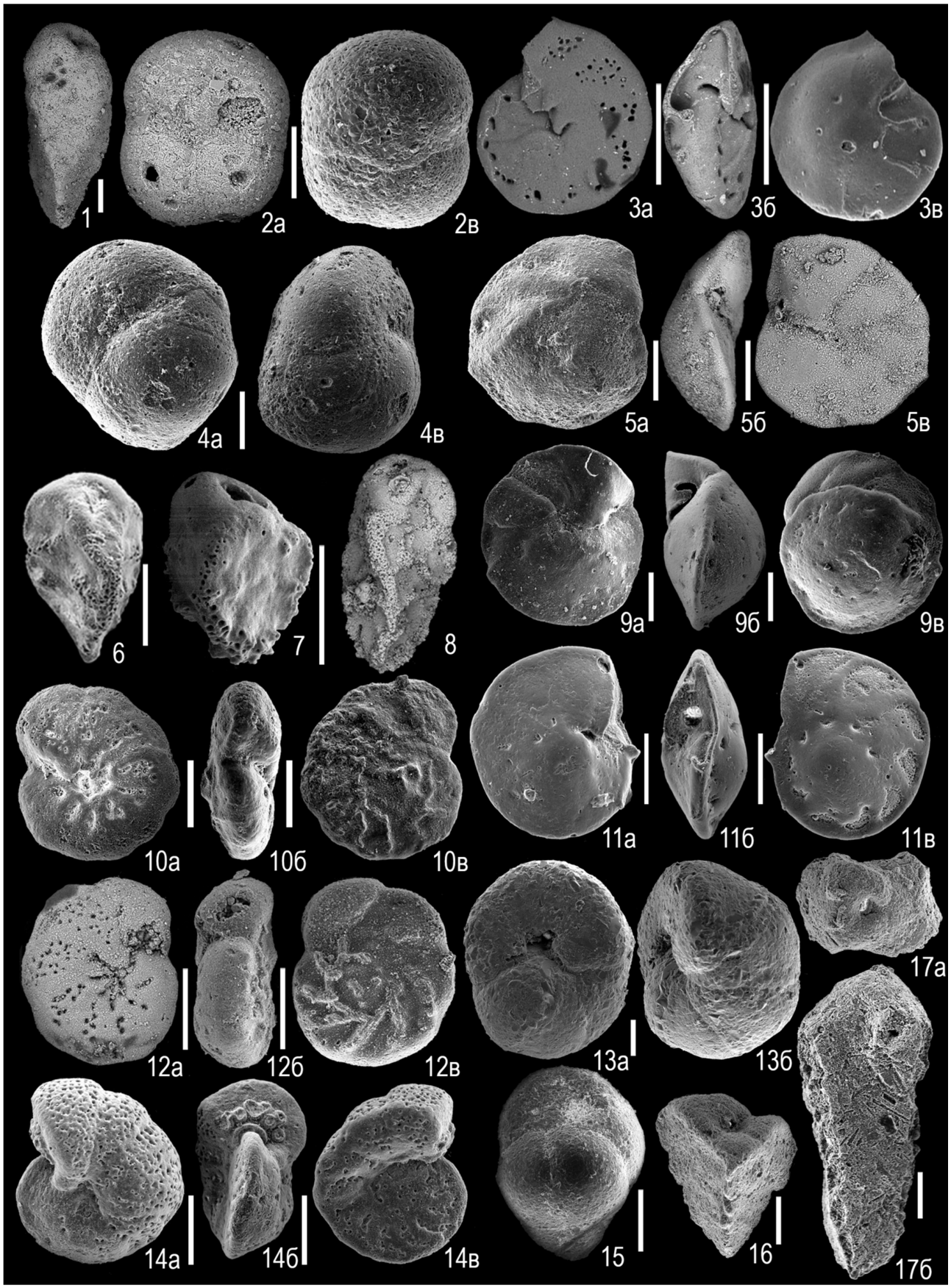

1
2а
2в
3а
3б
3в
4а
4в
5а
5б
5в
6
7
8
9а
9б
9в
10а
10б
10в
11а
11б
11в
12а
12б
12в
13а
13б
17а
14а
14б
14в
15
16
17б

Таблица IV

Бентосные фораминиферы Правобережного Поволжья (банновская свита, вольская свита). а – вид с брюшной стороны, б – вид с периферического края, в – вид со спинной стороны. Длина масштабной линейки 100мкм.

Фиг. 1 – *Reussella kelleri* Vassilenko, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-29-69; Фиг. 2 – *Reussella kelleri* Vassilenko, Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-22-161; Фиг. 3 – *Tappanina selmensis* (Cushman), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-22-60; Фиг. 4 – *Tappanina selmensis* (Cushman), Нижняя Банновка, экз. SSU IPR № 262/НБ-14-80; Фиг. 5 – *Arenobulimina frons* (Olszewski), Мирошники, экз. SSU IPR № 262/Мир-26-6; Фиг. 6 – *Protostensioeina granulata* (Olbertz), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-77-86; Фиг. 7 – *Protostensioeina granulata* (Olbertz), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/Мир-8-23; Фиг. 8 – *Protostensioeina emscherica* (Baryschnikova), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-43-343; Фиг. 9 – *Protostensioeina emscherica* (Baryschnikova), Чухонастовка, экз. SSU IPR № 262/Чух-2-17-32; Фиг. 10 – *Protostensioeina emscherica* (Baryschnikova), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-30-303; Фиг. 11 – *Protostensioeina bohemica* (Jirova), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-33-31; Фиг. 12 – *Gavelinella kelleri* (Mjatluk), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-23-57; Фиг. 13 – *Gavelinella kelleri* (Mjatluk), Нижняя Банновка, экз. SSU IPR № 262/НБ-14-81; Фиг. 14 – *Gavelinella praeinfrasantonica* (Vassilenko & Myatlyuk), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-12-121; Фиг. 15 – *Gavelinella praeinfrasantonica* (Vassilenko & Myatlyuk), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-5-12.

Таблица IV

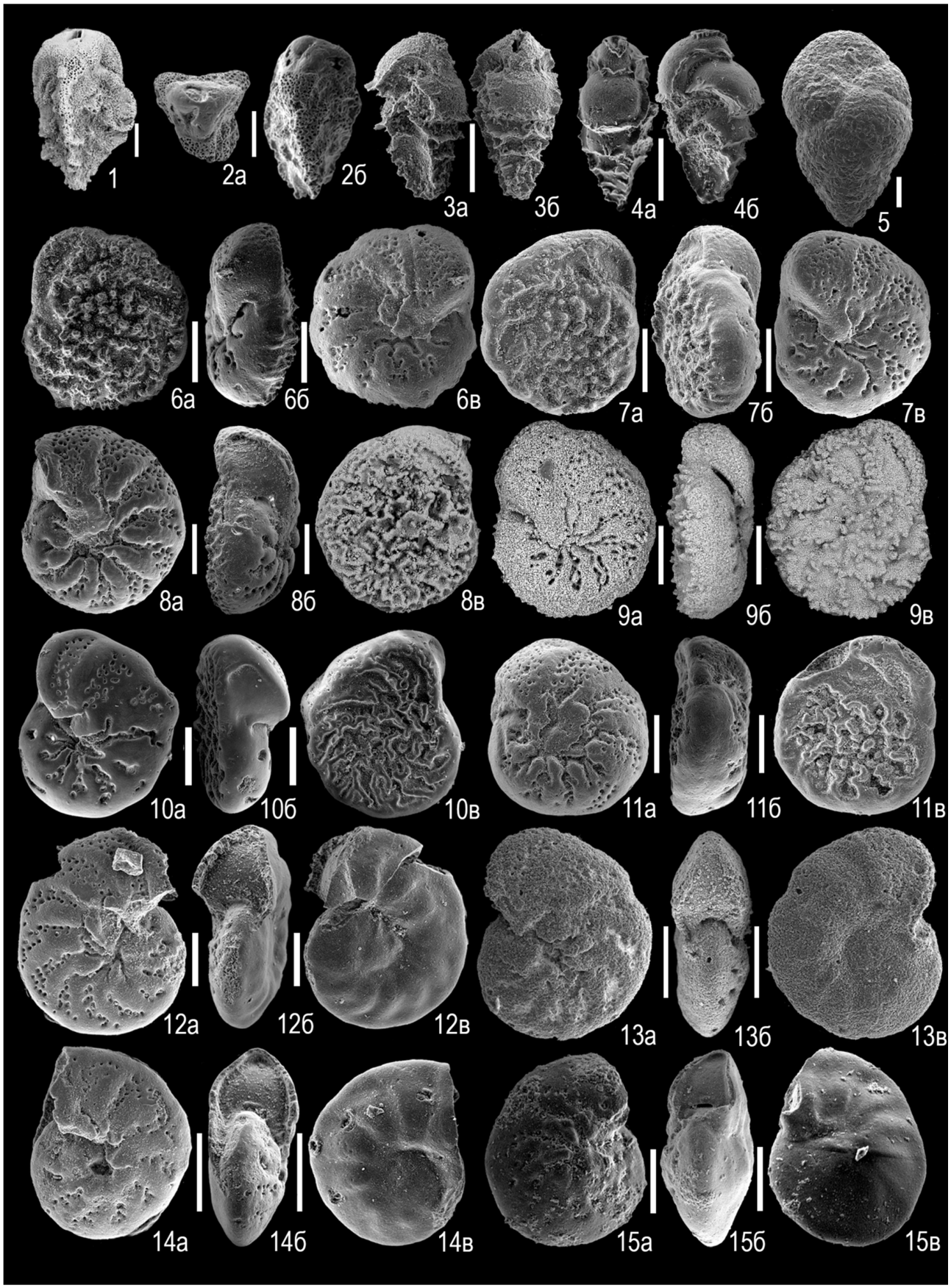

1
2а
2б
3а
3б
4а
4б
5
6а
6б
6в
7а
7б
7в
8а
8б
8в
9а
9б
9в
10а
10б
10в
11а
11б
11в
12а
12б
12в
13а
13б
13в
14а
14б
14в
15а
15б
15в

Таблица V

Бентосные фораминиферы Правобережного Поволжья (вольская свита). а – вид с брюшной стороны, б – вид с периферического края, в – вид со спинной стороны. Длина масштабной линейки 100мкм.

Фиг. 1 – *Spiroplectammina embaensis* Myatlyuk in Vasilenko, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-5-254; Фиг. 2 – *Arenobulimina (Pasternakia) cuneata* Voloshina, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-2-18-47; Фиг. 3 – *Loxostomum eleyi* (Cushman), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-33-3; Фиг. 4 – *Globorotalites michelinianus* (d'Orbigny), Озерки-2, обр. 1, экз. SSU IPR № 262/О2-1-50; Фиг. 5 – *Gavelinella* aff. *thalmmani* (Brotzen), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-19-77; Фиг. 6 – *Eponides concinnus* Brotzen, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-74-381; Фиг. 7 – *Gavelinella lorneiana* (d'Orbigny), Нижняя Банновка, экз. SSU IPR № 262/НБ-12-75; Фиг. 8 – *Gyroidinoides turgidus* (Hagenow), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-18-49; Фиг. 9 – *Gavelinella costulata* (Marie), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-28-17; Фиг. 10 – *Gavelinella umbilicatula* (Mjatluk), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-5-250; Фиг. 11 – *Gavelinella pertusa* (Marsson), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-24-297;Фиг. 12 – *Gavelinella costulata* (Marie), Коммунар, экз. SSU IPR № 262/Ком-15-85; Фиг. 13 – *Gavelinella vombensis* (Brotzen), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-2-5; Фиг. 14 – *Gavelinella thalmmani* (Brotzen), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-27-335.

Таблица V

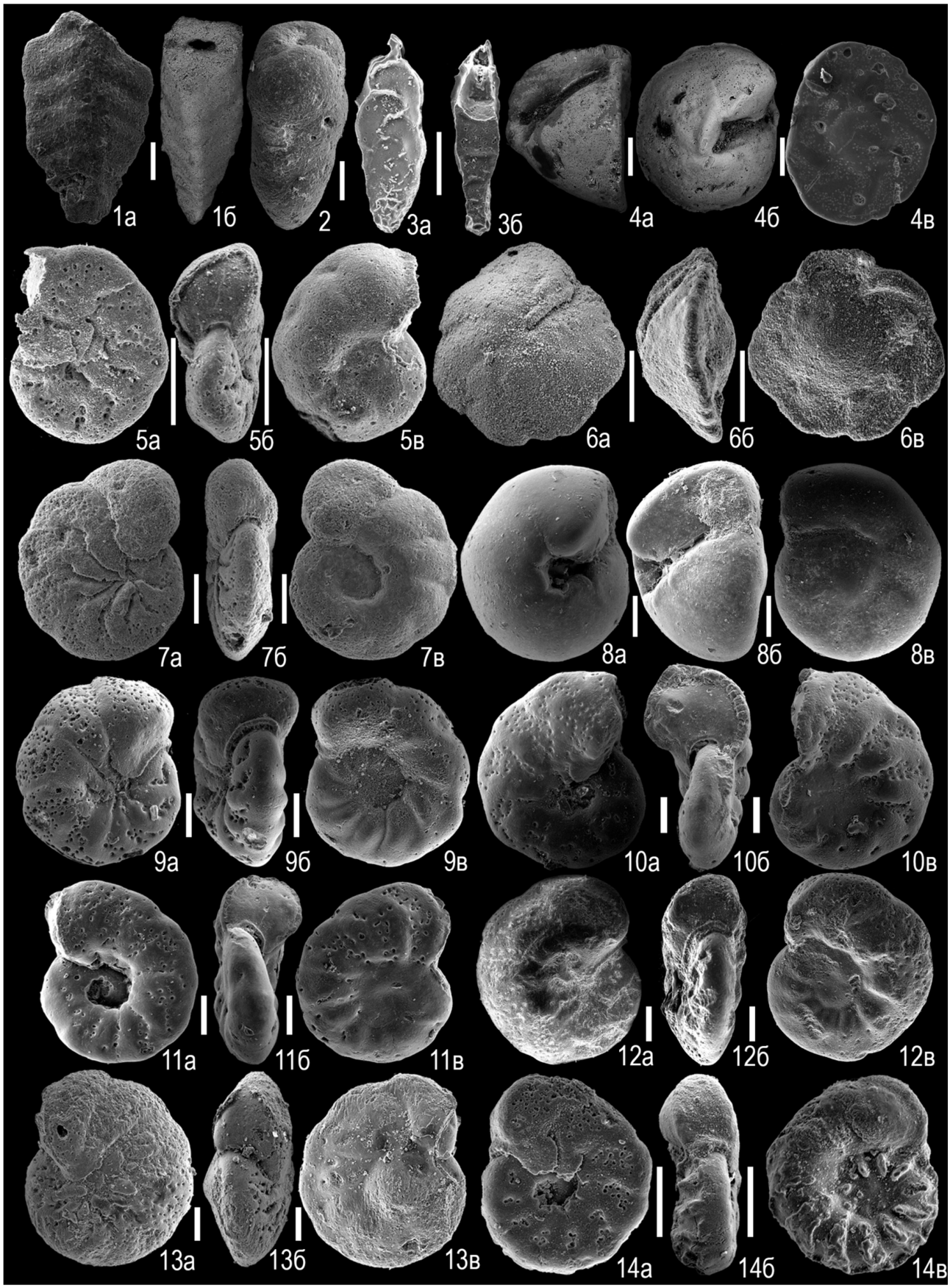
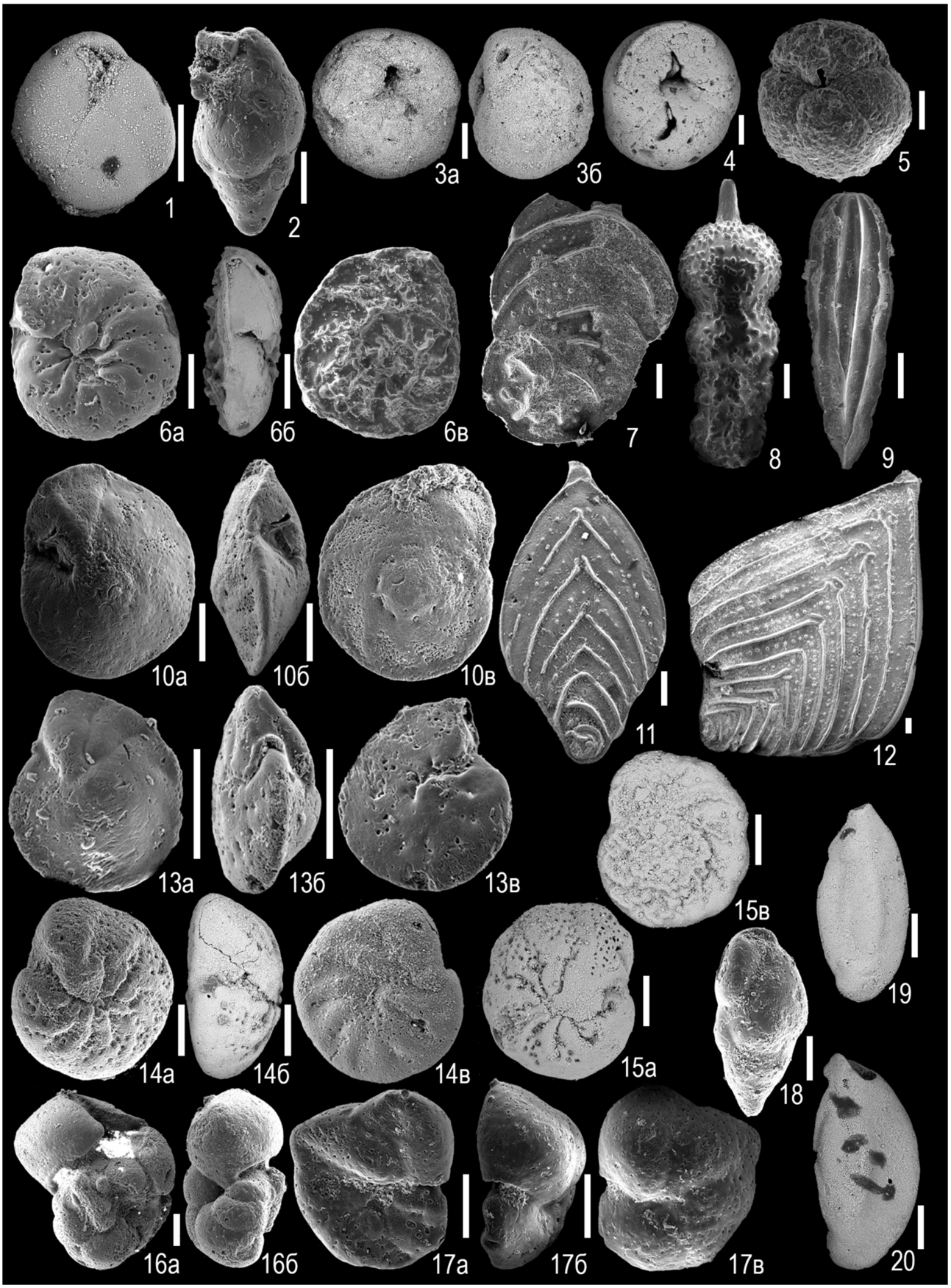

1а
1б
2
3а
3б
4а
4б
4в
5а
5б
5в
6а
6б
6в
7а
7б
7в
8а
8б
8в
9а
9б
9в
10а
10б
10в
11а
11б
11в
12а
12б
12в
13а
13б
13в
14а
14б
14в

Таблица VI

Бентосные фораминиферы Правобережного Поволжья (вольская свита). а – вид с брюшной стороны, б – вид с периферического края, в – вид со спинной стороны. Длина масштабной линейки 100мкм.

Фиг. 1 – *Praebulimina ventricosa* (Brotzen), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-74-213; Фиг. 2 – *Sitella laevis* (Beissel), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-1-5; Фиг. 3 – *Ataxophragmium crassum* (d'Orbigny), Коммунар, экз. SSU IPR № 262/Ком-22-83; Фиг. 4 – *Ataxophragmium crassum* (d'Orbigny), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-7-265; Фиг. 5 – *Hagenowella obesa* (Reuss), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-2-320; Фиг. 6 – *Stensioeina exculpta* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-1-1; Фиг. 7 – *Planularia* sp., Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-22-440; Фиг. 8 – *Nodosariidae*, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-7-263; Фиг. 9 – *Nodosariidae*, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-17-290; Фиг. 10 – *Osangularia cordieriana* (d'Orbigny), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-1-2; Фиг. 11 – *Neoflabellina suturalis* (Cushman), Озерки-3, экз. SSU IPR № 262/О3-1-66; Фиг. 12 – *Neoflabellina suturalis* (Cushman), Сплавнуха-2, экз. SSU IPR № 262/С2-33-186; Фиг. 13 – *Cibicidoides eriksdalensis* (Brotzen), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-2-313; Фиг. 14 – *Protostensioeina polonica* (Witwicka), Коммунар, экз. SSU IPR № 262/Ком-26-93; Фиг. 15 – *Protostensioeina polonica* (Witwicka), Коммунар, экз. SSU IPR № 262/Ком-26-92;Фиг. 16 – *Bulimina gracilis* Cushman, Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-2-3; Фиг. 17 – *Viveja beaumontiana* (d'Orbigny), Коммунар, экз. SSU IPR № 262/Ком-28-96; Фиг. 18 – *Viveja beaumontiana* (d'Orbigny), Каменный Брод, экз. SSU IPR № 262/КБ-1-2-315; Фиг. 19 – *Spiroloculina cretacea* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-4-64; Фиг. 20 – *Spiroloculina cretacea* (Reuss), Озерки-2, экз. SSU IPR № 262/О2-4-65;

Таблица VI


1
2
3а
3б
4
5
6а
6б
6в
7
8
9
10а
10б
10в
11
12
13а
13б
13в
14а
14б
14в
15а
15в
16а
16б
17а
17б
17в
18
19
20