

На правах рукописи



Рябов Илья Павлович

**БЕНТОСНЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ ТУРОНА-КОНЬЯКА ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ПОВОЛЖЬЯ**

1.6.2 – Палеонтология и стратиграфия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Саратов - 2022

Работа выполнена на кафедре исторической геологии и палеонтологии геологического факультета ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Научный руководитель: **Первушов Евгений Михайлович**, доктор геолого-минералогических наук, профессор, зав. кафедрой Исторической геологии и палеонтологии геологического факультета ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов.

Официальные оппоненты: **Амон Эдуард Оттович**, доктор геолого-минералогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории протистологии Палеонтологического института имени А. А. Борисяка РАН, г. Москва.

Маринов Владимир Аркадьевич, кандидат геолого-минералогических наук, эксперт отдела оценки потенциала углеводородов ООО «Тюменский нефтяной научный центр», ПАО НК «Роснефть», г. Тюмень.

Ведущая организация: **АО "Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики"**, г. Саратов.

Защита диссертации состоится 24 мая 2023 г. в 14 ч. 30 мин. на заседании диссертационного совета 24.1.019.01, созданного на базе ФГБУН Геологический институт РАН, по адресу: Москва, Пыжевский пер., 7, стр. 1, в конференц-зале (4 этаж).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке геологической литературы Секции наук о Земле по адресу: Москва, Старомонетный пер., 35 (здание ИГЕМ РАН) и на официальном сайте ГИН РАН: <http://ginras.ru/struct/>

Отзывы на автореферат, оформленные в соответствии с требованиями ВАК, в 2-х экземплярах, просим направлять по адресу: 119017, Москва, Пыжевский пер., 7, стр. 1, Геологический институт РАН, ученому секретарю диссертационного совета, e-mail: fillita@yahoo.com.

Автореферат разослан «___» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
к.г.-м.н.

 Т.В. Филимонова

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. Разрезы, расположенные в районе сел Нижняя Банновка, Пудовкино, Меловатка и г. Вольск, 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 пясчег мела (Павлов, 1897, 1900) позволили обосновать их туронский возраст. «Немой» мел, залегающий выше, принято было относить также к туронскому ярусу (Архангельский, 1912). Верхние интервалы карбонатных пород, 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.

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 почти постоянным присутствием в карбонатах верхнего мела, высоким темпом эволюции и чувствительностью к изменениям параметров среды обитания. Высокое видовое разнообразие и флуктуации таксономического состава БФ делают возможным выделение 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 БФ в составе банновской (турон) и вольской (коньяк) свит Правобережного Поволжья при комплексном изучении стратотипов и опорных разрезов.

3. Детальное расчленение и корреляция разрезов турона-коньяка в пределах Ульяновско-Саратовского прогиба, с выделением внутрiformационных 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 и 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 фотоизображения.

- Впервые предложена зональная схема деления туронских-коньякских отложений Правобережного Поволжья на основе схемы деления верхнего мела ВЕП по БФ (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 БФ, проведен анализ мощности и стратиграфической полноты губкинского горизонта, сделаны выводы о структурном плане территории на начало раннего сантона, этапности развития бассейна, величине эрозионного среза туронских отложений в пределах локальных структур.

- Впервые произведен палеоэкологический анализ комплексов фораминифер и морфотипов БФ, 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 зоны *Gavelinella nana* LC3, а нижняя граница вольской свиты — основанию нижнеконьякской подзоны *Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata* LC6ак.

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 veltzianus*, *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 проб по разрезу Мирошники принимала участие П.А. Прошина (ГИН РАН), в комплексном изучении разреза Каменный Брод (парастратотип вольской свиты) так же принимали участие В.С. Вишневская (ГИН РАН) и Л.Ф. Копаевич (МГУ).

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 глинистости и песчаности, кремнистыми мергелями и опоками. В ходе камеральной обработки применялись методики сплавления с тиосульфатом натрия, ацетолитиза, очистки в ультразвуковой ванне.

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

Теоретическое и практическое значение. Анализ распределения БФ вносит большой вклад в мультидисциплинарные исследования турон-коньякских отложений Саратовского-Волгоградского Поволжья, поскольку они 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, видовое разнообразие сообществ БФ, позволяет проводить статистически достоверные стратиграфические и палеоэкологические исследования, расчленение и корреляцию отложений.

Изучение БФ позволило детально стратифицировать отложения турона-коньяка Поволжья, в том числе интервалы «немного» мела, восстановить структурный план Ульяновско-Саратовского

прогиба в предсантонское время, сделать выводы о глубинах и температурах бассейна туронско-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 20 тезисов 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, выполнил 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. Валашику, 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

В главе представлены основные этапы и результаты изучения туронских-коньякских отложений на территории правобережного Поволжья, охарактеризованные в серии опубликованных работ (Первушов и др., 2017 – 2022; Pervushov et al., 2019, 2022). Наиболее актуальной на данный момент стратиграфической основной является Стратиграфическая схема ... (2004).

1.2. История изучения 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 комплексов. Карбонатные отложения верхнего мела в Поволжье насыщены БФ, что, от части, является следствием их генезиса. Поэтому и детальная их характеристика разрабатывалась по результатам анализа комплексов этих организмов.

Первые результаты изучения меловых фораминифер Поволжья опубликованы В.Т. Балахматовой (Балахматова, 1937), В.И. Барышниковой 1951 (Барышникова, 1953, 1954, 1956, 1958; Барышникова и др., 1961; Кербицкая, 1954; Атлас..., 1967) и М.В. Бондаревой (Бондарева, Пославская, 1978; Бондарева, Морозов, 1984).

В 1988 году, по результатам детального расчленения верхнемеловых разрезов Ульяновского Поволжья (Беньямовский и др., 1988), выделено 14 комплексов БФ, в соответствии с разработанной для Мангышлака схемой (Найдин и др., 1984). В дальнейшем отмечалось, что не все зональные подразделения этой схемы могут быть прослежены в западных районах ВЕП. Это обусловило 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 схемы деления по БФ предшествовал выход Стратиграфической схемы верхнемеловых отложений ВЕП (Олферьев, Алексеев, 2004, 2005). В ее состав вошли 16 подразделений в ранге лон, из которых 4 характеризуют туронский и коньякский ярусы. В схеме В.Н. Беньямовского (2008а, б) было выделено уже 23 комплексные биостратиграфические зоны и 26 подзон во всем верхнем отделе меловой системы, из которых турону-коньяку отвечают 6 зон (LC3-LC8) и 12 подзон.

В 2013 году схема БФ Беньямовского была сопоставлена с зональной схемой по иноцерамам, основанной на материале из разрезов Мангышлака (Walaszchuk et al., 2013), что показало несоответствие подошвы зоны LC6 и подошвы коньякского яруса. Проводились корректировки и дополнения схемы БФ 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). Результатом доработок стала сводная зональная стратиграфическая схема, основанная на корреляции подразделений по бентосным и планктонным фораминиферам, радиоляриям и нанопланктону (Вишневецкая и др., 2018), что позволило оценить абсолютную продолжительность БФ зон.

Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для данной работы являются более 450 микрофаунистических проб, отобранных из 16 разрезов туронских-коньякских отложений правобережного Поволжья, включающих местонахождения Багаевка, Большой Каменный овраг (г. Жирновск), Каменный Брод, Карамышка, Коммунар (г. Вольск), Меловатка, Мирошники, Нижняя Банновка, Озерки, Пудовкино, Сплавнуха, Чухонастовка. Отбор проводился с интервалом 0,5 м, а в случае необходимости, более детально, послойно.

В лабораторных условиях лично автором производилась обработка материала с использованием метода сплавления с тиосульфатом натрия десятиводным с последующей обработкой в ультразвуковой ванне (Thomas, Murney, 1985; Воронкова, 2012) и метода ацетализа с использованием ледяной уксусной кислоты (Thomas, Murney, 1985; 1988, Lethier, Crasquin-Soleau; Wissing, Herrig, 2000; Воронкова, 2012). Далее разрушенная порода отмучивалась в воде через сито 0,063 м, а остаток просушивался.

Полученные в ходе лабораторной обработки порошки разбивались на фракции с помощью сит 0,1мм, 0,2мм, 0,4мм и изучались под бинокляром. Выборка раковин фораминифер производилась в специальные камерки («micropaleontology slide»), хранящиеся на кафедре палеонтологии СГУ.

При изучении разрезов турона-коньяка использовался комплексный подход, включающий в себя анализ данных состава комплексов БФ и данных полученных по другим

ортостратиграфическим группам фауны - иноцерамам, цефалоподам и иглокожим. Сопоставлялись данные изучения состава комплексов радиолярий и планктонных фораминифер (Pervushov et al., 2019) и результаты палео- и петромагнитного анализа (Первушов и др., 2017а, 2022а и др.).

Определение видов производилось с применением систематики (Loeblich, Tarpan, 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, фораминиферового числа производилось 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 БФ (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).

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 Образовательно-научного института наноструктур и биосистем СГУ с использованием автоэмиссионного сканирующего электронного микроскопа MIRA 2 LMU (Tescan). Обработка полученных снимков и составление фототаблиц производилась в программе Adobe Photopshop CC 2017.

Глава 3. ОПИСАНИЕ ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗОВ

Общепринятой точкой глобального стратотипа (GSSP) основания коньякского яруса принят разрез Зальцгиттер-Зальдер (Walaszczyk et al., 2021), где главным критерием границы является уровень первого появления *Sremnoceramus deformis erectus*, отвечающий основанию зоны *St. deformis erectus* зональной схемы по иноцерамам (Walaszczyk, Wood, 1998; Walaszczyk, Cobban, 1998, 2000). Это соответствует положению межъярусной границы в МСШ (Gradstein et al., 2020).

На территории правобережного Поволжья в изученных разрезах, в виду редких находок макрофауны в толще туронских-коньякских отложений, уровень этого события отследить сложно, поэтому детальная их корреляция возможна лишь с использованием данных о сообществах БФ, которые установлены практически повсеместно.

3.1. Комплексы бентосных фораминифер, установленные в изученных разрезах.

Представлено послонное описание изученных разрезов и комплексов БФ.

3.2. Биостратиграфическая характеристика изученных разрезов

Представлена биостратиграфическая характеристика изученных разрезов и комплексов БФ.

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

Представлена оценка стратиграфической полноты изученных разрезов, их корреляция на основе выделенных биостратиграфических подразделений. Обоснован объем банновской и вольской свит губкинского горизонта, положение основания вольской свиты, представлена биостратиграфическая характеристика свит.

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. 1). Из них можно выделить 42 вида, появление которых установлено в туроне (из них 12 не пересекают верхнюю границу яруса), 24 вида, которые появляются в коньякское время (из них 8 не пересекают верхнюю границу яруса) и 4 вида – только из нижнего сантона.

Впервые в пределах правобережного Поволжья установлены виды *Grammostomum kushensis* Vassilenko, *Protostensioeina pokornyi* (Sheibnerova), *Lituola irregularis* Goës, *Gavelinella lorneiiana* (d'Orbigny), *Protostensioeina granulata* (Olbertz), *P. bohémica* (Jirova), *P. polonica* (Witwicka). 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 комплексных зон и 12 подзон, которые коррелируются с зонами по иноцерамам, планктонным фораминиферам (ПФ) и радиоляриям (рис. 2).

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 *Hedbergella holzlii*-*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 holzlii* 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

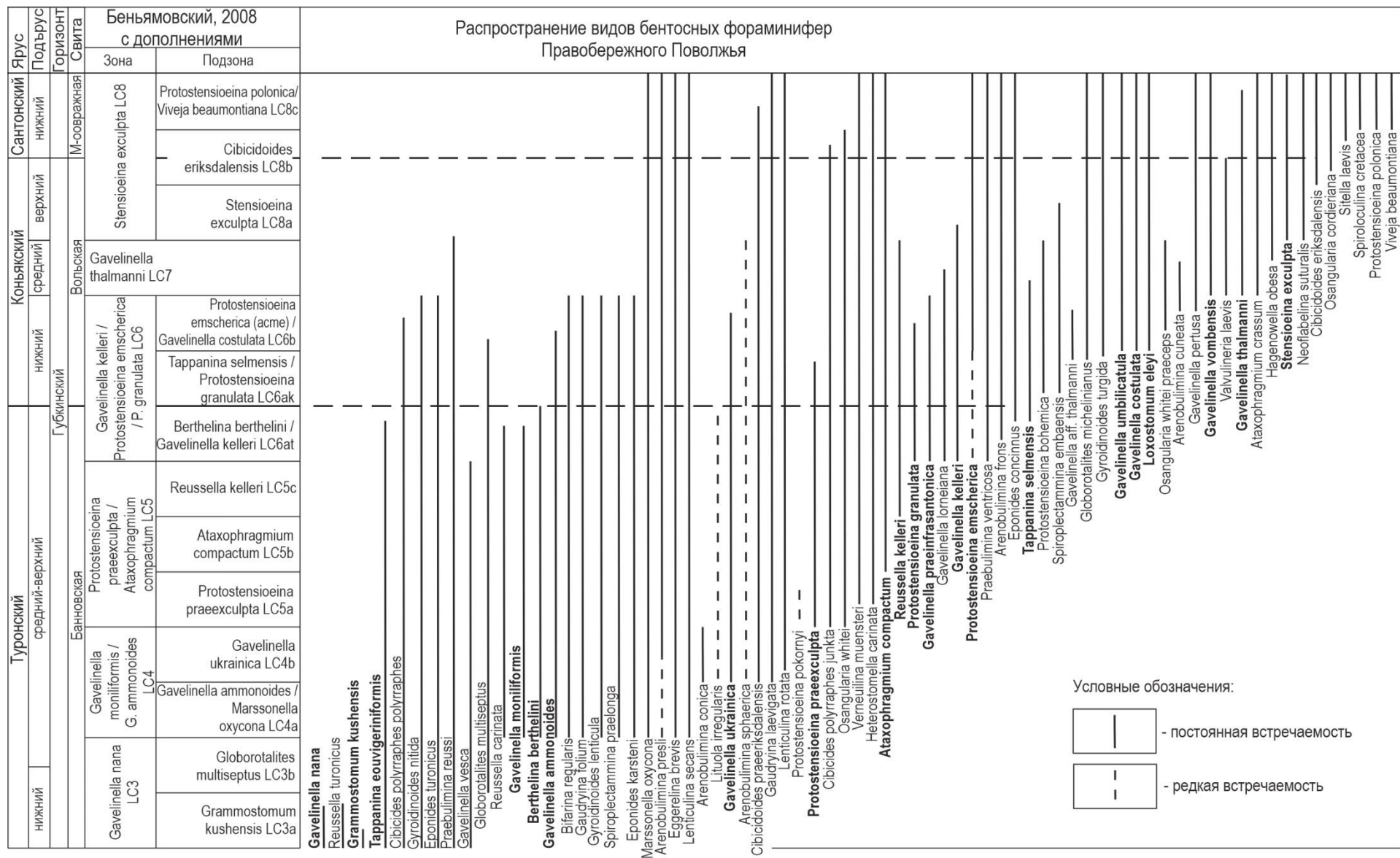


Рис. 1. Схема распределения БФ в пределах Правобережного Поволжья, выделенные зоны.

Зональные схемы ВЕП						Схема деления турона-коньяка для Правобережного Поволжья (настоящая работа)										
Ярус	Подъярус	БФ (Беньямовский, 2008а,б; Вишневецкая и др., 2018)				Неопланктон (Ovechkin et al., 2021)	Радиолярии	Планктонные фораминиферы (Vishnevskaya, Korpaevich, 2020)	Иноцерамы (Ernst et al., 1983; Walaszczuk, Wood, 1998; Walaszczuk et al., 2013)	Горизонт	Бентосные фораминиферы					Магнитостратиграфия (Первушов и др., в печати)
		Зона	Подзона	Зона	Зоны						Зоны	Зоны	Зона	Подзона	Этапы развития	
САИТ	нижний	S. exculpta exculpta LC 8	Ataxorbignyina variabile/N. gibbera/S. ex gr. gracilis 8c	UC 12	Pseudolau-lophacus floresensis-Archaeospon-goprurum bipartitum	Globigeri-nelloides asper	undulato-plicatus		Терпианский	Малиновская	↑ V. beaumontiana P. polonica	Stensioeina exculpta LC 8	P. polonica/ V. beaumontiana LC8c C. eriksdalensis 8b	Неофлабеллино-Стенсиоиновый	/	Ni-a2
КОНЬЯКСКИЙ	средний	G. thalmani LC 7	—	UC 11	Alievium praegallowayi-Archaeospon-goprurum triplum	Archaeoglobigerina cretacea	pachti subquadratus involutus koeneni	↑ S. exculpta	Вольская	↑ G. thalmani G. vombensis	Gavelinella thalmani LC 7		Боливинопсисо-Протостенсиоиновый	/	Ni-n2	
																нижний
ТУРОНСКИЙ	верхний	S. praeexculpta / A. compactum LC 5	R. kelleri 5c A. compactum 5b S. praeexculpta 5a	UC 9	Crucella cachensis-Alievium superbum	Marginot-runcana pseudolin-neiana	lamarcki hercyncus	↑ A. compactum P. praeexculpta G. ukrainica G. ammonoides G. moniliformis B. berthelini	↑ T. eouvigeriniformis B. berthelini	Protostensioeina praeexculpta / Ataxophragmium compactum LC 5	B. berthelini/G.kelleri 6at R. kelleri 5c A. compactum 5b P. praeexculpta 5a	Марссонелло-Гавелинелловый	/	1r 2n 3r		
															средний	Gavelinella moniliformis / G. ammonoides LC 4
нижний	Gavelinella nana LC 3	Gl. hangensis 3b R. turonica 3a		UC 7								Бертелиновый	/	1r 2n 3r		

Рис. 2. Корреляция зональной схемы турона-коньяка по бентосным фораминиферам Поволжья со схемами ВЕП.

A. – *Ataxophragmium*; B. – *Berthelini*; C. – *Cibicidoides*; G. - *Gavelinella*; Gr. – *Grammostomum*; Gl. – *Globorotalites*; L. – *Loxostomum*; M. – *Marssonella*;
N. – *Neofalbellina*; P. – *Protostensioeina*; R. – *Reussella*; S. – *Stensioeina*; T. – *Tappanina*; V. – *Viveja*.

Полярность: ■ - прямая; □ - обратная; ▨ - аномальная; ⊠ - не определена.

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 sachensis*-*Alievium superbum* по радиоляриям (Vishnevskaya, Koraevich, 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* LC4а** выделяется от уровня совместного присутствия видов-индексов 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* LC4б** 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, Koraevich, 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 sogonata* – *M. genzi* по ПФ и верхней части зоны *Crucella sachensis*-*Alievium superbum* по радиоляриям (Vishnevskaya, Koraevich, 2020; Ovechkina et al., 2021). Верхняя часть среднего - верхний турон. Подразделяется на 3 подзоны. **Подзона *Protostensioeina praeexculpta* LC5а** 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* LC5б** 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* LC5с** 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 (при двучленном делении) Вольно-Подольской плиты, Днепровско-Донецкой впадины, Польши, Швеции, Мангышлака (Василенко, 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 thalmani*. Автор – В.Н. Беньямовский, 2008а, с. 42. Соответствует зоне *Gavelinella kelleri* (Олферьев, Алексеев, 2005). Отвечает верхней части зоны UC 9 по наннопланктону (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 *Сremnoceramus 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 6a** выделяется от уровня появления видов *Protostensioeina emscherica*, *P. granulata*, *Gavelinella kelleri* до уровня последнего присутствия *B. berthelini*, *Tarpanina eouvigeriniformis*. Автор – Рябов, 2022 настоящая работа. Соответствует зоне *Сremnoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis* (Walaszczyk, Wood, 1998, 1999; Первушов и др., 2022б). Верхняя часть верхнего турона. **Подзона *Tarpanina selmensis/Protostensioeina granulata* LC 6a** выделяется от уровня исчезновения *B. berthelini*, *Tarpanina eouvigeriniformis* 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 *Сremnoceramus 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 thalmani*, *G. vombensis* [*G. infrasantonica* (Balakh.)]. Автор – Рябов, 2022 настоящая работа. Предполагается синхронной *Loxostomum eleyi* (Беньямовский, 2008а). Соответствует зоне *Сremnoceramus crassus crassus/Cr. deformis deformis* (Walaszczyk, Wood, 1998, 1999; Первушов и др., 2022б). Верхняя часть нижнего коньяка.

Зона *Gavelinella thalmani* LC7. Нижняя граница проводится по уровню появления вида *Gavelinella thalmani*, *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 thalmani* (Олферьев, Алексеев, 2003, 2005). Отвечает терминальной части зоны UC 9, зоне UC 10, нижней части зоны UC 11 по наннопланктону (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 наннопланктону (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-Archaeospongoprunum* 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 *Ataxorbignyina variable/Neoflabellina 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.

Результаты палеомагнитных исследований показали, что выделенные в туроне-коньяке Правобережного Поволжья подразделения по БФ коррелируются с магнитным хроном прямой полярности C34n, а также с дополнительными подразделениями, выделенными при построении сводного палеомагнитного разреза (Гужикова и др., 2021; Первушов и др., в печати) (рис. 2).

4.2. Граница турона-коньяка Правобережного Поволжья по бентосным фораминиферам

Согласно действующей схеме деления позднемиоценовых отложений ВЕП по БФ (Беньямовский, 2008а, б) границу турона-коньяка было принято проводить в основании зоны *Stensioeina emscherica/Pseudovalvulineria kelleri kelleri* LC6 (или *Protostensioeina granulata granulata/P. emscherica/Pseudovalvulineria praeinfrasantonica* LC6 (Вишневецкая и др., 2018)). Однако,

из литературы известно, что виды-индексы *P. granulata*, *P. emscherica* и *Gavelinella kelleri* встречаются как в коньяке, так и в терминальном туроне (Барышникова, 1954; Василенко, 1961; Koch, 1977; Walaszczyk, 2013). При сопоставлении фораминиферовой и иноцерамовой зональных схем при изучении разрезов Мангышлака (Walaszczyk et al., 2013) и правобережного Поволжья (Первушов и др., 2020; Первушов и др., 2022) нижние интервалы зоны LC6 были установлены на уровне зоны *Cr. waltersdorfensis waltersdorfensis*, отвечающей терминальному турону (Walaszczyk, Wood, 1998. 1999). 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 всему, является одной из переходных форм от *praeexculpta* к *granulata* или *emscherica*.

В виду вышеописанных причин предлагается обоснование положения границы турона-коньяка внутри зоны LC6 с использованием иных видов-индексов. Основным биособытием, с которым на данный момент удастся связать верхнюю границу турона, является уровень исчезновения вида *Berthelina berthelini*, который известен из альба Австралии (Holbourn, 1996), 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 первого появления ее потомковой формы *T. selmensis* [= *Eouvigerina ornata*], характерной для коньякских отложений ВЕП (Барышникова, 1954, 1959; Атлас..., 1967), кампана-маастрихта восточной Польши (Gawor-Biedowa, 1992) и северо-западной Германии (Koch, 1977).

На основании этих биособытий, уверенно прослеживаемых в разрезах правобережного Поволжья, предлагается выделение подзон *Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri* LC6at и *Tappanina selmensis/Protostensioeina granulata* LC6ak (рис. 2), 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 генетических групп *Gavelinella ammonoides*, *Gavelinella kelleri*, *Eponides karsteni*, *Cibicides voltzianus* и *Globorotalites multiseptus*, выделенных В.П. Василенко на основе материала по п-ову Мангышлаку (Василенко, 1961), а также эволюцию представителей генетически связанных родов *Protostensioeina* и *Stensioeina*. Впервые предложено выделение генетических групп: *Tappanina eouvigeriniformis* и *Reussella kelleri*.

4.4. Этапы развития бентосных фораминифер турона-коньяка правобережного Поволжья

Установлены пять этапов развития БФ, выделенные В.Н. Беньямовским для туронского и коньякского веков на ВЕП (Беньямовский, 2008а, б) и один дополнительный надэтап, отражающий завершающий период развития представителей рода *Berthelina* (рис. 2).

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

Губкинский горизонт принято рассматривать в объеме банновской и вольской 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., 1999; Якушин, Иванов, 2001; Олферьев, Алексеев, 2005). Подошва губкинского горизонта прослеживается литологически по подошве карбонатных отложений, залегающих на песках и алевритах сеноманского возраста и подчеркивается, как правило, фосфоритовым горизонтом.

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

Дается характеристика литологического состава, стратиграфического объема и положения границ губкинского горизонта и входящих в него свит (банновской, вольской и борисоглебской). Представлена подробная биостратиграфическая характеристика банновской и вольской свит по данным состава сообществ БФ, которая отражена в работах, посвященных комплексному описанию стратотипов (Первушов и др., 2022а, б; Первушов и др., в печати).

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

В структурном плане отложения губкинского горизонта приурочены к северо-восточной и юго-западной частям Ульяновско-Саратовского и юго-восточной части Рязано-Саратовского прогибов, Приволжской моноклинали (рис. 3). Результаты комплексных исследований губкинского горизонта в пределах Правобережного Поволжья позволили установить локальные прогибы, где сохранились от размыва отложения среднего и нижнего турона (разрезы Озерки, Чухонастовка, Меловатка). В этих разрезах установлен комплекс фораминифер зоны LC3, среди которых впервые для Поволжья установлен уровень эпиболя *Grammostomum kueshensis*, характерного для нижнего турона Мангышлака (Василенко, 1961) и принятого в качестве вида-индекса соответствующей подзоны нижнего турона Полесской седловины (Акимец, 1981).

Показано сокращение мощности губкинского горизонта в северном направлении, где он полностью выклинивается в пределах Саратовских дислокаций и Елшано-Сергиевского вала. Прослеживается глубокий эрозионный срез туронских отложений в раннеконьякское время, что отражается в несогласном залегании отложений вольской и банновской свит в пределах локальных положительных структур (рис. 3).

В северо-восточной части Ульяновско-Саратовского прогиба отмечаются наименьшие мощности турона-коньяка, которые залегают непосредственно на парамоновской свите (альб) и совместно с вышележащими меловыми и палеогеновыми отложениями погружаются в южном направлении (Первушов и др., 2020; Первушов и др., 2022а), составляя структурную ступень. Верхнеконьякские – нижнесантонские отложения образуют здесь единый комплекс карбонатных и карбонатно-кремнистых пород (Геология..., 1964; Первушов и др., 2022а, б).

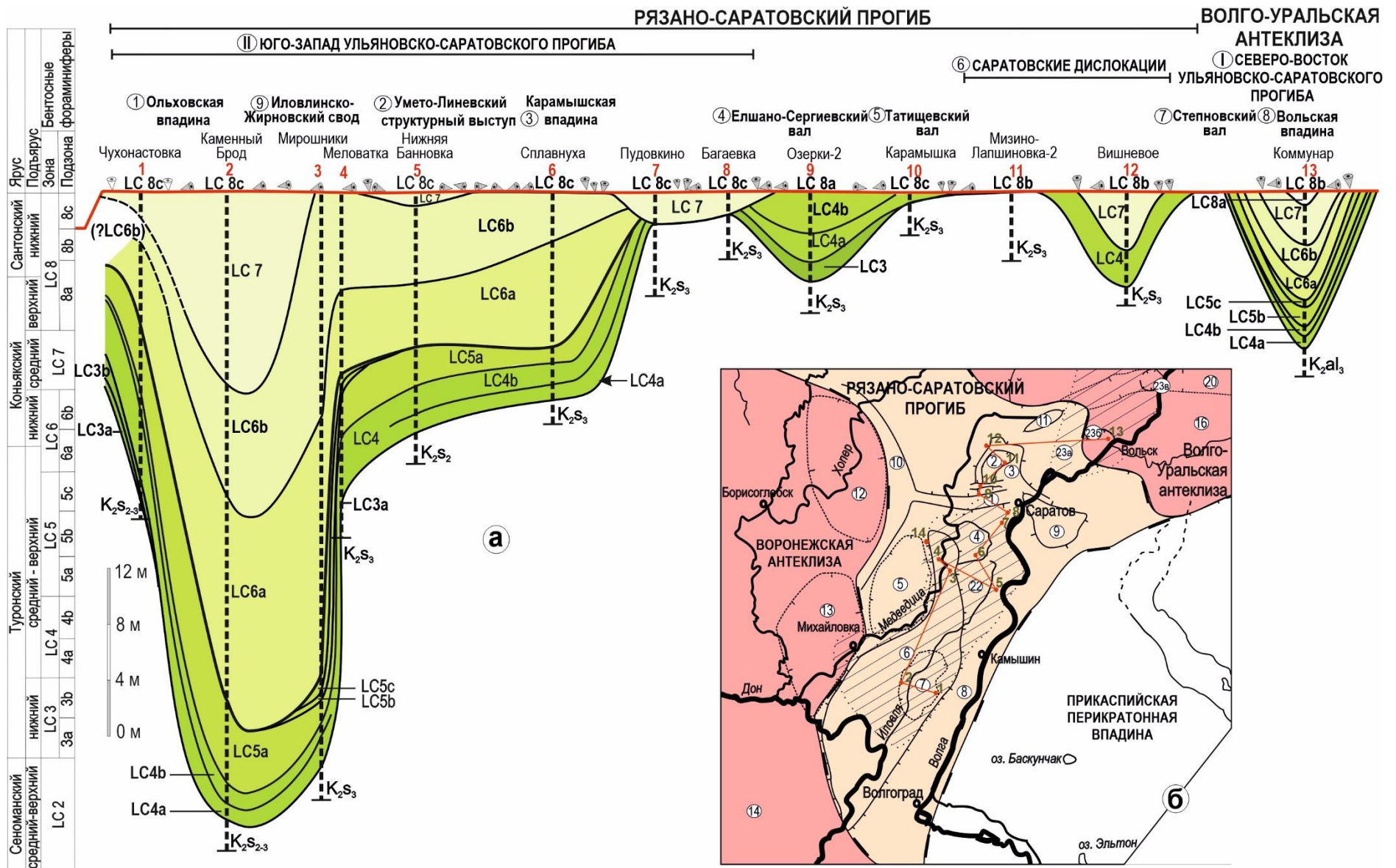


Рис. 3. Палеогеографический профиль губкинского горизонта в пределах изученных разрезов Правобережного Поволжья.

Обособленное развитие, в туронское – раннесантонское время, 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

Палеоэкологический анализ комплексов фораминифер разреза Каменный Брод показал, что сообщества фораминифер развивались в условиях хорошей оксигенации в среднем-позднем туроне и раннем 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 поздне-туронское-раннеконьякское время, и о регрессивном этапе в конце раннего - начале среднего коньяка. Снижение содержания ПФ конце раннего коньяка совпадает с увеличением значения индекса Шеннона, что свидетельствует об увеличении разнообразия сообществ БФ вследствие появления новых экологических ниш. Вероятно, подобная тенденция сохранялась в последующем, но отложения верхнего коньяка были размывы до момента начала раннесантонского этапа осадконакопления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования известных и впервые выделенных разрезов турона – коньяка, отличающихся заметной мощностью пород и полнотой стратиграфического интервала, расположенных в разных структурно-фациальных зонах позволили получить следующие результаты.

1. Представлена детальная микрофаунистическая характеристика губкинского горизонта правобережного Поволжья на основе БФ. Выделено 6 подразделений в ранге зон в соответствии со схемой В.Н. Беньямовского (2008а, б), а также 12 подзон, из которых 6 предлагаются впервые.

2. Обосновано стратиграфическое положение подошвы вольской свиты в литологически однообразном разрезе губкинского горизонта. Проведен анализ актуальных критериев границы турона-коньяка на базе схем по иноцерамам и бентосных фораминифер, а также критериев, заложенных в схеме В.Н. Беньямовского (2008а, б). На основе распределения БФ, с целью детализации положения межъярусной границы, предложено выделение подзон *Berthelina berthelini/Gavelinella kelleri* LC6at (терминальный турон) и *Tarpanina selmensis/Protostensioeina granulata* LC6ak (базальный коньяк).

3. Прослежены филогенетические линии представителей туронских – коньякских стратиграфически значимых родов БФ: *Protostensioeina*, *Stensioeina*, *Gavelinella*, *Reussella*, *Tarpanina*, *Eponides*, *Cibicides*, *Cibicoides*, *Globorotalites*. Выделены генетические группы (из них 2 предлагаются впервые). Среди установленных этапов развития БФ, характерных для

Восточноевропейской провинции (Беньямовский, 2008а, б), предлагается выделение дополнительного «бертелинового» надэтапа развития туронских БФ.

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

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

6. 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 основных работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи, опубликованные в журналах Scopus, WoS и перечня ВАК

1. 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. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2017. Т. 17, вып. 2. С. 105–116. Импакт-фактор РИНЦ – 0,347

2. 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. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2017. Т. 17, вып. 3. С. 182–199. Импакт-фактор РИНЦ – 0,347

3. 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'inskiy 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. Импакт-фактор WoS – 1,244

4. 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. Импакт-фактор РИНЦ – 0,243

5. 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. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2020. Т. 20, вып. 3. С. 192–203. Импакт-фактор РИНЦ – 0,347

6. 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. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2020. Т. 20, вып. 3. С. 204–221. Импакт-фактор РИНЦ – 0,347

7. Гужикова А.А., Первушов Е.М., **Рябов И.П.**, Фомин В.А. Магнитозона обратной полярности в туроне–коньяке северного окончания Доно-Медведицких дислокаций // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2020. Т. 20, вып. 4. С. 262–277. Импакт-фактор РИНЦ – 0,347

8. Первушов Е.М., **Рябов И.П.**, Сельцер В.Б., Walaszczuk 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. Геологическая корреляция. 2022. Т. 30. № 2. С. 101-124. Импакт-фактор РИНЦ – 1,963

9. Первушов Е.М., **Рябов И.П.**, Сельцер В.Б., Walaszczuk 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. 2022. Т. 30. № 3. С. 1-28. Импакт-фактор РИНЦ – 1,963

Иные публикации

10. 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 // Recent Advances in Rock Magnetism, Environmental Magnetism and Paleomagnetism. Springer Geophysics. Springer, Cham. 2019. P. 353-369.

11. 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. 2020. С. 27-36.

Тезисы докладов

12. **Рябов И.П.** Биостратиграфическое расчленение разреза «Озерки - 1» (Саратовская область) и аспекты биостратиграфии турон – сантона Среднего Поволжья // Материалы 54-й МНСК-2016: Геология. Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск. 2016а. С. 32.

13. **Рябов И.П.** Биостратиграфическое расчленение разреза «Озерки-2» (Саратовская область) и аспекты биостратиграфии турона–сантона среднего Поволжья / Тринадцатая всероссийская научная школа молодых ученых-палеонтологов // Палеонтол. ин-тут им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 2016б. С. 31.

14. **Рябов И.П.** Биостратиграфическое расчленение разреза «Озерки - 3» (Саратовское правобережье) // Материалы итоговой студенческой научной конференции. Изд-во Саратов. ун-та. Саратов. 2016в. С. 50-51.

15. **Рябов И.П.** Вид *Stensioeina emscherica* Baryschnicova, 1959 // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2017» (отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов). МАКС Пресс. Москва. 2017а.
16. **Рябов И.П.** Особенности экологических комплексов фораминифер в разрезе «Озерки-2» (Саратовская область) // Материалы LXIII сессии Палеонтологического общества при РАН. СПб, 2017б. С. 126-128.
17. **Рябов И.П.** Корреляция разрезов «Озерки» по бентосным фораминиферам // Материалы XVII Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов «Геологи XXI века». Саратов, 2017в. С. 29-31.
18. **Рябов И.П.** Биостратиграфическое расчленение разреза «Каменный брод» (Волгоградская область) // Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий: Сборник статей V Всероссийской молодежной геологической конференции. Уфа, 2017г. С. 79-85.
19. **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» в 2-х томах. Том 1. Томск, 2018а. С. 94-96.
20. **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, 2018б. С. 25-27.
21. **Рябов И.П.** Новые данные по комплексам бентосных фораминифер турона – коньяка Поволжья («Каменный Брод») // Материалы итоговой студенческой научной конференции (17 мая 2018), Изд-во Саратовского университета, Саратов, 2018в С. 41-42.
22. **Рябов И.П.**, Прошина П.А. Сообщества фораминифер турона-коньяка («Каменный брод», Волгоградская область): палеоэкология и биостратиграфия // Сборник тезисов XVII Всероссийского Микрופал. совещания «Современная микропалеонтология – проблемы и перспективы». Казань, 2018г. С. 134-139.
23. **Рябов И.П.** Новые данные по филогении *Protostensioeina Dubicka & Peryt*, 2014 (*Foraminifera*) // Материалы V Международного симпозиума «Эволюция жизни на земле» Томск, 2018. С. 178 – 180.
24. Первушов Е.М., **Рябов И.П.**, Калякин Е.А., Гужиков А.Ю., Сельцер В.Б., Гужикова А.А., Ильинский Е.И. Турон - коньяк юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы IX Всероссийского совещания. Белгород, 2018. С. 214 – 217.
25. 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. Магадан, 2020а. С. 210-213.

26. 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. Магадан, 2020б. С. 214-217.

27. **Рябов И.П.** Биостратиграфический анализ бентосных фораминифер верхнемелового разреза «Чухонастовка» (Ульяновско-Саратовский прогиб) // Материалы LXVII сессии Палеонтологического общества при РАН. СПб, 2021. С. 64-66.

28. Первушов Е.М., **Рябов И.П.**, Сельцер В.Б., Walaszczuk I., Калякин Е.А., Гужикова А.А., Ильинский Е.И., Худяков Д.В. Турон – нижнекампанские отложения разреза Коммунар (г. Вольск, Саратовская область) // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя boreальных районов: Материалы науч. онлайн сессии, Новосибирск, 2021. С. 54-58.

29. 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 boreальных районов: Материалы науч. онлайн сессии. Новосибирск, 2021. С. 157-161.

30. **Ryabov I.P.** Benthic foraminifera assemblages of Turonian-Santonian from the “Kommunar” opencast (Volsk) // Представляем научные достижения миру. Естественные науки: Материалы XI научной конференции молодых ученых «Presenting Academic Achievements to the World». Саратов, 2021. Вып. 10. С. 111-116.

31. 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, 2021. С. 67-70.

32. 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, 2022. С. 200-203.