

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
ИМ. А.А. ТРОФИМУКА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи

КОЛЬПЭР КЛЕМЕНТИН, ПЭГГИ, АНН-МАРИ

**АССОЦИАЦИИ МИКРОФАУНЫ (ФОРАМИНИФЕРЫ И ОСТРАКОДЫ)
ПОЗДНЕЙ ЮРЫ СУББОРЕАЛЬНЫХ, БОРЕАЛЬНЫХ И АРКТИЧЕСКИХ
БАССЕЙНОВ (СЕВЕРНАЯ ЕВРАЗИЯ): БИОСТРАТИГРАФИЯ,
БИОФАЦИИ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ**

25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель

Никитенко Б.Л.

доктор геол.-минерал. наук

Новосибирск, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ФОРАМИНИФЕР И ОСТРАКОД ВЕРХНЕЙ ЮРЫ СУББОРЕАЛЬНЫХ И БОРЕАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ.....	13
1.1. Обзор изученности фораминифер севера Западной и Восточной Европы.....	13
1.2. Обзор изученности остракод Восточной Европы.....	19
1.3. Обзор палеоэкологических и биогеографических исследований микрофауны.....	20
Глава 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	29
Глава 3. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.....	34
Глава 4. МИКРОФАУНА И СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ ИЗУЧЕННЫХ ЭТАЛОННЫХ РАЗРЕЗОВ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ, СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	65
4.1. Центральная часть Восточно-Европейской Платформы.....	65
4.2. Вельдский бассейн, Булонь.....	77
4.3. Тимано-Печорский бассейн.....	84
4.4. Приполярный Урал.....	90
4.5. Заметки в зональному расчленению верхней юры по фораминиферам изученных разрезов Восточно-Европейской платформы и северо-запада Западной Сибири.....	93
Глава 5. АССОЦИАЦИИ МИКРОФАУНЫ ПОЗДНЕЙ ЮРЫ И БИОФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ.....	104
5.1. Общие сведения.....	104
5.1.1. Методы исследований.....	104
5.1.2. Морфогруппы и палеоэкологическое значение исследованных родов фораминифер.....	106
5.1.3. Палеоэкологическое значение изученных таксонов остракод.....	117
5.2. Биофациальный анализ.....	119

5.2.1. Центральная часть Русского моря.....	119
5.2.2. Север Западно-Европейского моря.....	132
5.2.3. Тимано-Печорский бассейн.....	140
5.2.4. Лопсинский залив, северо-запад Западно-Сибирского бассейна.....	148
Глава 6. ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ ПОЗДНЕЙ ЮРЫ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ.....	155
6.1. Общие сведения.....	155
6.2. Палеобиогеографические реконструкции.....	156
6.2.1. Центральная часть Русского моря.....	156
6.2.2. Вельдский бассейн, Булонь.....	166
6.2.3. Тимано-Печорский бассейн.....	172
6.2.4. Северо-запад Западно-Сибирского бассейна.....	177
6.3. Палеогеографические и палеоокеанографические изменения в позднеюрских морях севера Евразии.....	180
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	186
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	188
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	231
Приложение А.....	231
Объяснения к фототаблицам.....	231
Таблицы.....	238

ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследования является микрофауна (фораминиферы и остракоды) и разрезы верхнего келловоя – нижнего подъяруса волжского регионального яруса бореальных: Восточно-Европейская платформа (разрезы Макарьев и Городище) и арктических регионов: Тимано-Печорский бассейн (разрезы рр. Вяткина и Ижма), Приполярный Урал (разрез р. Лопсия), а также кимериджа – болонского регионального яруса суббореальных регионов: Булонь (разрезы Кран-дю-Норда и Кап-де-ла-Креш).

Актуальность исследований. Фораминиферы и остракоды – очень важные группы микроорганизмов, используемые для решения биостратиграфических, палеоэкологических и палеобиогеографических задач в мезозойских нефтегазоносных бассейнах. Анализ микрофаунистических сообществ поздней юры Западно-Европейского, Русского, Печорского морей и северо-западной части Западно-Сибирского бассейна является актуальным для более достоверных реконструкций истории и особенностей развития осадочных бассейнов. Кроме того, совершенствование методов палеоэкологического анализа позволяет более точно реконструировать палеообстановки с учетом последних данных палеоэкологических и биофациальных исследований этих бассейнов.

Данные о палеоэкологическом распределении ассоциаций микробентоса в конкретных частях бассейнов и биогеографических связях между бассейнами необходимы для решения задач детальной меж- и внутрибассейновой корреляции разнофациальных толщ, а также для палеогеографических реконструкций. Сравнение микрофаунистических сообществ соседних палеобассейнов дает возможность более полно и обоснованно восстановить палеообстановки. Кроме того, палеогеографические изменения в бореальных и суббореальных бассейнах, очевидно, были связаны с влиянием арктических водных масс с севера и перитетических и тетических с юга, и, таким образом, отражали глобальные океанические изменения. Их реконструкция имеет большое значение для палеогеографии.

Степень разработанности. Монографические исследования позднеюрских суббореальных, бореальных и арктических фораминифер и остракод проводились неоднократно, однако в предшествующих работах не всегда учитывалась внутривидовая изменчивость фораминифер, из-за чего в настоящее время необходима ревизия наиболее важных для стратиграфии таксонов фораминифер.

Зональная шкала по фораминиферам для Восточно-Европейской платформы была разработана в XX веке и неоднократно уточнялась, однако стратиграфический объем и границы некоторых зон по фораминиферам остаются не до конца ясными.

Палеоэкологические и палеобиогеографические реконструкции, основанные на анализе сообществ микробентоса, неоднократно применялись как для современных, так и для мезозойских бассейнов. Однако они впервые применены для изученных суббореальных, бореальных и арктических бассейнов.

Целью исследования является совершенствование зональных шкал по фораминиферам для Восточно-Европейской платформы (Костромская зона, Московская впадина), построение палеоэкологических и палеобиогеографических реконструкций для позднего келловоя – начала волжского времени, основанных на анализе сообществ фораминифер и остракод Западно-, Восточно-Европейского, Печорского и северо-западной части Западно-Сибирского морских бассейнов, относящихся к разным палеобиогеографическим областям: Арктической, Бореальной и Суббореальной.

Задачи исследования:

1. Монографическое исследование наиболее важных для биостратиграфии, палеоэкологии и палеобиогеографии видов фораминифер и остракод.
2. Совершенствование зональной биостратиграфии по фораминиферам верхнего келловоя – нижнего подъяруса волжского яруса стратотипических разрезов Восточно-Европейской платформы (разрезы Макарьев и Городище).
3. Анализ сообществ фораминифер и остракод и выявление экостратиграфических уровней в верхнем келловее – нижневолжском подъярусе / болонском региоярусе изученных разрезов: Восточно-Европейской платформы

(разрезы Макарьев и Городище), Тимано-Печорского бассейна (разрезы по р. Ижма и Вяткина), Булони (разрезы Кран-дю-Норда и Кап-де-ла-Креш) и Приполярного Урала (разрез по р. Лопсия).

4. Построение палеоэкологических и палеобиогеографических моделей для позднего келловоя – ранневолжского / болонского времени северо-западных регионов Евразии на основе результатов палеоэкологического анализа и анализа распространения таксонов микрофауны.

5. Оценка масштаба выявленных биотических и абиотических событий для возможности составления глобальных реконструкций обстановок и для оценки их корреляционного потенциала.

Теоретическая и практическая значимость. Комплексный анализ абиотических событий, распределения морфогрупп фораминифер и современных данных по экологии микрофауны позволил предложить модель распределения сообществ фораминифер в изученных позднеюрских бассейнах.

Полученные автором палеоэкологические и палеобиогеографические результаты, подкрепленные надежной биостратиграфической основой, позволяют проследить следы абиотических и биотических событий в поздней юре Северного полушария. Это может быть использовано для реконструкции обстановок в разнообразных позднеюрских палеобассейнах. Практическую значимость представляет уточнение лито- и биостратиграфии стратотипических разрезов Восточно-Европейской платформы, предложенное в работе. Кроме того, результаты экостратиграфического анализа могут быть использованы для реконструкции обстановок, определения интервалов крупных экологических перестроек и корреляции этих событий в разрезах разных бассейнов.

Материал. Изученный материал складывается из коллекции микрофауны из разрезов верхнего келловоя – нижневолжского подъяруса Восточно-Европейской платформы (разрез Макарьев – сборы В.А. Захарова, образцы подготовлены для изучения С.Н. Хафяевой; разрез Городище – сборы А.В. Рябоконт), Тимано-Печорского бассейна (сборы С.П. Яковлевой) и Приполярного Урала (сборы Н.К. Лебедевой), как переданной Б.Л. Никитенко для исследований автору, так и

образцы, обработанные лично автором (Рисунок 1). Автором изучены разрезы и микрофауна кимериджа – болонского яруса Булони (Кран-дю-Норда и Кап-де-ла-Креш), произведенных в ходе полевых экскурсий летом (совместно с И.Н. Косенко и С. Майе) и осенью (совместно с Б.Л. Никитенко и Т. Данеляном) 2015 г. Послойное описание обоих разрезов северной Франции было проведено во время полевых работ.

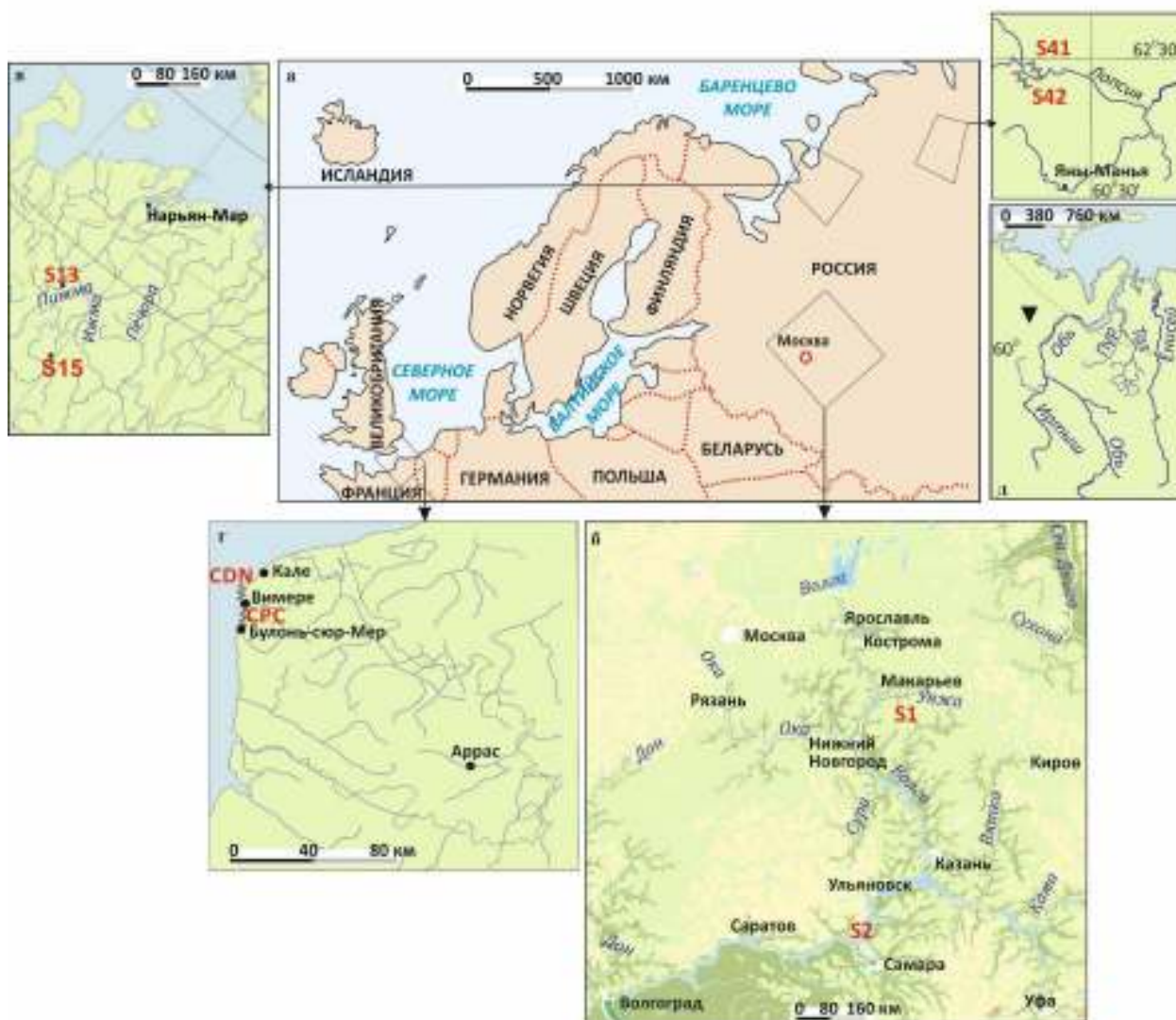


Рисунок 1 - Местоположение изученных разрезов: а. общая географическая карта; б. географическая карта центральной части Восточно-Европейской платформы: разрез Макарьев (S1) и разрез Городище (S2); в. Тимано-Печорский бассейн: разрез по р. Ижма (S13) и разрез по р. Вяткина (S15); г. Булонь: разрез Кран-дю-Норда (CDN) и разрез Кап-де-ла-Креш (CDC); д. бассейн р. Лопсия.

Методология и методы исследования.

При монографических исследованиях раковин фораминифер использовались методы биометрического анализа. Многофакторный анализ использовался при анализе морфологически близких фораминифер рода *Pseudolamarckina* из разрезов верхней юры Восточно-Европейской платформы и Западной Сибири.

При палеоэкологическом исследовании использовалось два подхода: первый основан на распределении морфогрупп фораминифер и их связи с микрообстановками обитания; второй подход основан на анализе катен бентоса. Катенный анализ заключается в выделении сообществ бентоса и соотношении их с определенными биономическими зонами моря. В работе исследовался состав сообществ фораминифер, затем он соотносился с биономическими зонами. Изменения сообществ фораминифер и остракод в разрезах использовались для уточнения ТР кривой и идентификации абиотических и биотических событий.

При палеобиогеографическом исследовании с помощью статистических методов оценивалось сходство и различие ассоциаций фораминифер из изученных разрезов с другими регионами северо-запада Евразии на основе литературных данных.

Защищаемые положения.

1. Монографическое исследование фораминифер и остракод верхней юры Булони (Франция), Восточно-Европейской платформы, Печорского бассейна и северо-запада Западной Сибири позволили выявить 153 вида фораминифер и 9 видов остракод, принадлежащих к 44 и 3 родам соответственно. Описано 13 характерных форм имеющих важное стратиграфическое и палеоэкологическое значение. Проведенные таксономические и биометрические исследования позволили установить, что позднекимериджские европейские *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* и сибирские *Pseudolamarckina lopsiensis* следует относить к одному виду *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* (согласно правилу приоритета).

2. В разрезах келловей и нижневолжского подъяруса Восточно-Европейской платформы прослеживается стандартная последовательность из 6 биостратиграфических зон по фораминиферам. Впервые предлагается выделять

зону *Lenticulina brestica*, *Epistomina uhligi*, объемлющую фораминиферные зоны *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* и *Epistomina uhligi*, *Lenticulina russiensis*, граница между которыми в значительной степени контролируется фациальными обстановками. Уточнено стратиграфическое положение границы зон *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* и *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina volgensis* в среднем оксфорде. Предлагаются восстановить подзональное расчленение зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* на две подзоны. Уточнено стратиграфическое положение кинешемской и коломенской толщи. Предложено восстановить как валидную, ранее описанную ермолинскую свиту (вместо синхронной макарьевской) согласно правилу приоритета. Предложена усовершенствованная версия стратиграфической схемы оксфорда и кимериджа для Костромской зоны Московской впадины.

3. Впервые для позднеюрского Русского моря выявлено 12 морфогрупп фораминифер, различающихся образом жизни и типом питания, что позволяет интерпретировать изменения палеообстановок. Проведены биофациальные и палеоэкологические исследования с использованием статистических методов, позволившие реконструировать разнообразные обстановки верхней и средней сублиторали в изученных разрезах Европейской России, севера Франции и Западной Сибири. Впервые в изученных разрезах обособлены экостратиграфические интервалы, позволяющие определить разноранговые биотические события. На основе анализа изменений в сообществах микрофауны, выявлены ТР события второго порядка: в середине среднего оксфорда и в кимеридже – начале волжского времени. Биогеографический анализ фораминифер поздней юры западной части Северного полушария позволяет предположить существование и периоды активизации ряда течений в Русском море и северо-западе Европы.

Научная новизна.

Исследование изменчивости фораминифер показало, что раковины некоторых родов претерпевают значительные изменения на разных стадиях онтогенеза и могут представлять различные экологические морфотипы. Это

предполагает, что фораминиферы могли обитать в разных обстановках и на разных биотопах на разных стадиях онтогенеза. Эти данные позволили усовершенствовать морфофункциональную типизацию позднеюрских фораминифер.

На основании изучения фораминифер эталонных разрезов верхней юры Восточно-Европейской платформы: (1) предложено выделять новую зону *Lenticulina brestica*, *Epistomina uhligi*, объемлющую две ранее описанные зоны, характеризующуюся более широким стратиграфическим интервалом, но более обоснованными границами; (2) уточнено стратиграфическое положение границы фораминиферных зон *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina volgensis* и *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* в среднем оксфорде; (3) предложено и обосновано восстановление расчленения зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* на две подзоны; (4) уточнены характерные зональные комплексы биостратонов. Стратиграфический анализ позволил уточнить объем и положение границ кинешемской и коломенской толщ. Предложено восстановить как валидную ранее описанную ермолинскую свиту (вместо синхронной макарьевской) согласно правилу приоритета. Предложена усовершенствованная версия стратиграфической схемы для Костромской зоны Московской впадины Восточно-Европейской платформы.

На основе анализа сообществ микрофауны изученных синхронных разрезов верхней юры арктических, бореальных и суббореальных бассейнов выявлены основные биотические и абиотические события, реконструированы обстановки верхней и средней сублиторали. Уточнены ТР кривые изученных регионов: установлены события второго порядка. Впервые для изученных регионов для исследования микрообстановок обитания фораминифер применена TROX-модель, что позволило уточнить и детализировать биофациальные реконструкции.

Биогеографический анализ распределения бентосных и планктонных фораминифер поздней юры позволил установить периоды преобладания и активизации двух основных течений из Перитетиса на север в Арктическую область.

Степень достоверности. Достоверность результатов исследования основана на изучении большого количества образцов микрофауны (122 образца и более 28000 экземпляров раковин фораминифер и более 2000 остракод) с детальной привязкой к разрезам.

Публикации и апробация работы. По теме диссертации опубликовано 11 работ, из них 5 статей в международных рецензируемых журналах, входящих в базу данных Web of Science ("Asian Earth Science", "Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology", "Геология и геофизика", "Bulletin de la Societe Geologique de France") и Scopus ("Revue de Micropaleontologie") и 6 материалах и тезисах конференций. Результаты работы докладывались на сессиях Всероссийского палеонтологического общества (Санкт-Петербург, 2015, 2016), Международной научной студенческой конференции (Новосибирск, 2015, 2017), конференции «Трофимуковские чтения – 2015» (Новосибирск, 2015), международной конференции «The 8th International Siberian Early Career GeoScientists Conference» (Новосибирск, 2016).

Структура работы. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения. Работа изложена на 241 странице, иллюстрирована 35 рисунками и 4 палеонтологическими таблицами. Список цитируемой литературы включает 393 наименования.

Благодарности. Автор благодарна своему научному руководителю Б.Л. Никитенко за помощь в подготовке работы, плодотворные дискуссии, советы и поддержку в процессе подготовки работы в течение последних трех лет. Крайне признательна декану ГГФ НГУ академику В.А. Верниковскому за всемерную поддержку проводимых исследований. Общие вопросы палеонтологии обсуждались с Б.Н. Шурыгиным, Н.В. Сенниковым, А.В. Каныгиным, Н.К. Лебедевой, Е.Б. Пещевицкой и О.Т. Обут. Образцы с Восточно-Европейской платформы были отобраны В.А. Захаровым, В.В. Митта, их подготовка к изучению была выполнена С.Н. Хафеевой. Т. Данелян оказывал поддержку в организации и изучении разрезов Франции. Р. Блоджетт, Дж. Клоуф, Т. Альгео, А. Уолл, В.Г. Князев и Л.А. Глинских давали ценные советы и комментарии при подготовке

сделаны В.П. Девятовым. А. Рибулло, М.Ф. Брюне и М. Реолид оказывали помощь в подборе и поиске литературы. Д. Вашар, С. Клозен, К. Моне, Н.Г. Изох, И.Г. Тимохина давали полезные советы и помощь при подготовке общей статьи. Сотрудники лаборатории Evo-Eco-Paleo (Университет Лилль-1) и С. Вильманн (Университет Упсалла) оказывали постоянную и поддержку. С. Майе оказывал помощь в проведении и организации работ летом 2015 г. на разрезе Кран-дю-Норда. Дж. Кювийе и Т. Одуар организовывали работу с коллекциями в Музее Естественной истории г. Лилля. Н.А. Кравец подготовила перевод текста диссертации с английского языка на русский. Всем перечисленным коллегам автор искренне благодарна. Кроме того, я благодарна семье и друзьям, которые оказывали моральную поддержку во время работы над диссертацией.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 14-37-00030 и франко-российского научного проекта “Geodynamic and palaeoecosystem evolution in Siberia”.

Глава 1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ФОРАМИНИФЕР И ОСТРАКОД ВЕРХНЕЙ ЮРЫ СУББОРЕАЛЬНЫХ И БОРЕАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

1.1. Обзор изученности фораминифер севера Западной и Восточной Европы

Микрофоссилии верхней юры суббореальных (северная Франция), бореальных районов (Восточно-Европейская платформа), а также районов Арктики (Тимано-Печорский бассейн и Приполярный Урал) (Рисунок 1) интенсивно изучались, начиная с XIX века. Исследования этого периода фокусировались, главным образом, на систематике и таксономии фораминифер и остракод [d'Orbigny, 1842, Reuss, 1861, 1863, Schwager, 1865, Wisniowski, 1890, Chapman, 1894 и др.]. В это время, на начальном этапе исследований, описывалось значительное количество новых видов и родов. Наибольшее количество работ по данной тематике было опубликовано в Англии, включая ранние исследования по формации Кимеридж Клэй [Blake, 1875; Woodward, 1895; Chapman, 1897 и др.].

Количество публикаций, посвященных биостратиграфическому анализу комплексов фораминифер Восточно-Европейской (или Русской) платформы, резко увеличилось в первой половине XX века. Первые результаты, опубликованные в работах В.П. Казанцева [Казанцев, 1934, 1936], в настоящее время достаточно затруднительно использовать, поскольку В.П. Казанцев не привел данных о стратиграфической приуроченности фораминифер. В этом же году, в работе Л.Г. Даин [Даин, 1934] были опубликованы характерные фораминиферы из аммонитовой зоны *Virgatites virgatus* (волжский ярус). Несколько позднее была опубликована первая, очень подробная монография, посвященная фораминиферам верхней юры и нижнего мела Русской (=Восточно-Европейской) платформы [Мятлюк, 1939]. В ней были впервые описаны фораминиферы из кимериджа и стратотипического разреза волжского яруса. Еще одна важная работа с результатами монографических исследований фораминифер района р. Эмба была опубликована А.В. Фурсенко и Е.Н. Поленовой [1950]. В середине XX века, многие работы были посвящены микропалеонтологической характеристике верхней юры бассейна р. Волги [Даин, 1948, 1961; Быкова, 1948; Хабарова, 1969]. Работы Т.Н.

Хабаровой [1959], основанные на изучении фораминифер поздней юры Саратовского Поволжья, полностью подтвердили предложенную Е.В. Мятлюк в 1939 г. схему стратиграфического расчленения по фораминиферам и несколько расширили представления о таксономическом составе комплексов.

Расцвет микропалеонтологических исследований во второй половине XX века был обусловлен развитием нефтяной промышленности. В 1960-х годах значительное внимание уделялось проблемам стратиграфии пограничного верхнеюрско-нижнемелового интервала. По этой тематике была проведена серия международных симпозиумов, в которых приняли участие известные специалисты в области стратиграфии верхней юры, и был опубликован ряд работ, посвященных комплексам фораминифер кимериджского и волжского ярусов. В это время началась разработка зональной биостратиграфии верхнеюрских толщ по фораминиферам.

Изучению волжских и кимериджских нодозариид, одной из ведущих групп фораминифер для этого стратиграфического интервала, были посвящены работы К.И. Кузнецовой [1961; 1964; 1965; 1966; 1972]. Комплексы фораминифер юга Восточно-Европейской платформы были детально проанализированы во многих публикациях [Каптаренко-Чернусова, 1960; Мятлюк, 1970; и др.]. Пристальное внимание кимериджским фораминиферам уделено в статье Е.Я. Уманской [1965], а также в работе К.И. Кузнецовой и Е.Я. Уманской [1970].

Особое внимание обращалось на микрофаунистические исследования разрезов верхней юры Приполярного Урала. В.И. Романова [1964] выделила пять микрофаунистических «зон» в оксфорде – волге Приполярного Урала. В это же время Л.Г. Даин предложила свою версию расчленения оксфорд—волжских отложений Приполярного Урала и запада Западной Сибири, увязанную с аммонитовыми зонами [Кравец, 1959; Месежников, 1959; Месежников, Шульгина, 1961].

Первая корреляция фораминиферовых биостратиграфических зон Англии и Восточно-Европейской платформы была предложена К.И. Кузнецовой [Кузнецова, 1969]. Детальное описание принципов выделения фораминиферовых

биостратиграфических зон в стратотипическом разрезе волжского яруса Восточно-Европейской платформы и корреляции синхронных комплексов фораминифер различных регионов СССР приводится в работе Л.Г. Даин и К.И. Кузнецовой [Даин, Кузнецова, 1971]. В начале второй половины XX века под руководством М.С. Месежникова был организован ряд экспедиций на север Восточно-Европейской платформы и в Тимано-Уральский район с целью сбора палеонтологических материалов для стратиграфических исследований [Биостратиграфия..., 1982] (Рисунок 2). Первые результаты этих работ были опубликованы М.С. Месежниковым и его коллегами [Месежников и др., 1970; 1973; 1989]. Детальный биостратиграфический анализ комплексов фораминифер северных районов Восточно-Европейской платформы был опубликован в работах С.П. Яковлевой и В.С. Кравец [Яковлева, Кравец, 1974].

В конце 50-х годов в Западной Европе были организованы полевые работы по сбору микропалеонтологических материалов в разрезах верхней юры Англии [Lloyd, 1959, 1962; и др.]. В настоящее время, коллекции образцов верхнеюрских фораминифер хранятся в Британском Музее и в музее Британской геологической службы. Анализ комплексов фораминифер из северной Франции (Булонь) был проведен впервые Т. Барнардом с соавторами [Barnard et al., 1981]. Большая часть этой статьи посвящена экологическому значению комплексов фораминифер. В этой же статье были опубликованы данные по кимериджским фораминиферам севера Франции (Булонь) и дана экологическая интерпретация доминирующих видов фораминифер из разных семейств: нодозариид, вагинулинид и полиморфинид. Проведено сопоставление с кимериджскими комплексами фораминифер из других регионов. В 1981 г. был опубликован стратиграфический атлас [Stratigraphical Atlas..., 1981], в котором была представлена детальный анализ и обзор основных микропалеонтологических и стратиграфических данных из фанерозоя Британских островов и приведена краткая характеристика комплексов юрских фораминифер и экологических особенностей их обитания. Второе издание этой книги [Stratigraphical Atlas..., 1989] было выполнено в том же формате, но были добавлены и расширены некоторые главы, посвященные истории осадконакопления, палеоэкологии, экологической значимости и фаунистическим ассоциациям (частью заимствованные из Т. Барнарда и др. [Barnard et al.; 1981]). В этой книге были описаны комплексы фораминифер из верхней юры Британии, кроме того, обсуждены вопросы палеоэкологии и палеобиогеографии различных комплексов фораминифер, а также приведены данные по кимериджским фораминиферам севера Франции (Булонь) и дана экологическая интерпретация доминирующих видов нодозариид, вагинулинид и полиморфинид.

Период после 1990-х гг. ознаменовался возобновлением научного интереса к палеонтологическому изучению верхнеюрских разрезов Англии и северной Франции [Wignall, 1990; Henderson, 1997; Jenkins, 2000; Oxford, 2004; и др.]. В это время основной акцент был сделан на разработке экологических моделей с использованием данных по современным ассоциациям.

Следует отметить, что во второй половине прошлого века, обычно, описывались комплексы фораминифер, характеризующие ярусы, подъярусы либо аммонитовые зоны, или давалась микропалеонтологическая характеристика подразделений местной стратиграфической шкалы (свит, пачек).

Унификация региональных стратиграфических схем верхней юры Восточно-Европейской платформы и других регионов России начинается только в 1980-х годах [Биостратиграфия..., 1982; Практическое руководство..., 1991; Унифицированная..., 1993] (Рисунок 2).

Б.Л. Никитенко [2009] обосновал по фораминиферам корреляцию между разрезами верхней юры Восточно-Европейской платформы, Тимано-Печорского бассейна и арктических бассейнов. Им была усовершенствована зональная шкала верхнего кимериджа – нижнего волжского подъяруса Приполярного Урала (по материалу из разреза по р. Лопсия) по фораминиферам.

В последние годы интерес к биостратиграфическим и микропалеонтологическим исследованиям верхней юры Восточно-Европейской платформы возобновился [Митта и др., 2012; Устинова, 2009а; 2009б; 2012; Устинова, Тесакова, 2017; Кольпэр и др., 2017; Colpaert et al., 2017], что привело к совершенствованию зональной шкалы (Рисунок 2). В своей основе зональная шкала по фораминиферам, используемая в настоящее время, базируется на исследованиях, опубликованных в конце 1970-х и 1980-х годах [Биостратиграфия..., 1982].

В последние годы стандартная зональная шкала использовалась во многих работах [Устинова, 2009а; 2009б; 2012; Устинова, Тесакова, 2017] и была несколько усовершенствована [Митта и др., 2012; Кольпэр и др., 2017; Colpaert et al., 2017] (Рисунок 2).

Отметим, что различия в стратиграфическом объеме, или интерпретации стратиграфического положения границ одних и тех же фораминиферовых зон, описанных разными авторами в верхней юре Восточно-Европейской платформы, объясняются разным пониманием последовательности аммонитовых зон и их корреляции со стандартной шкалой [Месежников и др. 1989; Hantzpergue et al.,

1998; Rogov, 2010; Митта и др., 2012; и др.]. Так, например, фораминиферовая зона *Lenticulina russiensis* - *Epistomina uhligi*, прослеженная М.А. Устиновой [2012] в разрезе Михаленкино, откалибрована относительно аммонитовых зон Восточно-Европейской платформы, предложенных М.А. Роговым и Д.Н. Киселевым [2007] и Е. Гловняк [Głowniak, 2010], основанными на стратиграфическом распределении аммонитов рода *Amoeboceras* в верхнем оксфорде и кимеридже, и понимается в объеме зон *serratum* – *rozenkrantzi* и низов зоны *bauhinia*, которые этими авторами интерпретируются как верхи оксфорда и низы кимериджа. В то же время, в соседнем разрезе (Макарьев) верхняя граница фораминиферовой зоны *Lenticulina russiensis*, *Epistomina uhligi* близка к границе оксфорда и кимериджа [Hantzpergue et al., 1998], что основывается на смене последовательности верхнеоксфордских *Ringsteadia* на нижнекимериджские *Pictonia*, также, как и в стратотипической местности [Месежников и др., 1989].

1.2. Обзор изученности остракод Восточной Европы

Первые публикации, посвященные таксономическим и стратиграфическим исследованиям остракод верхней юры Восточно-Европейской платформы, появились в первой половине XX века, и это было связано с развитием геологоразведочных работ. Характерные комплексы остракод средневожского яруса были описаны из юго-восточной части платформы [Шарапова, 1937; 1939]. Е.Г. Шарапова также отметила, что обоснование стандартных ярусов юры по остракодам весьма проблематично и не всегда возможно. В эти годы основное внимание было сосредоточено на монографических исследованиях наиболее характерных видов остракод и выявлению стратиграфической приуроченности комплексов, характеризующих ярусы и, реже, подъярусы стратиграфической шкалы [Шарапова, 1937; Мандельштам, 1947; 1949; и др.].

В конце 1950-х и в начале 1960-х годов, начался новый этап исследований юрских остракод Восточно-Европейской платформы, проводились обширные таксономические и биостратиграфические исследования. Систематическое изучение мезозойских остракод северо-западной части Донецкого бассейна,

Среднего Поволжья, районов рек Эмба и Общий Сырт были предприняты П.С. Любимовой с коллегами [Любимова, Хабарова, 1955]. П.С. Любимова впервые предприняла попытку сравнения остракод Донецкого бассейна и одновозрастных комплексов Польши, Франции, Поволжья и Казахстана [Любимова, 1956]. С другой стороны, продолжались монографические исследования остракод, уточняющие их систематику и таксономию, что нашло отражение во многих работах того времени [Мандельштам и др., 1957; Мандельштам, Шнейдер, 1963]. Кроме того, появились первые публикации, посвященные палеоэкологии мезозойских остракод [Van Morkhoven, 1962; Кац, Шайкин 1969]. В это же время был опубликован ряд работ, содержащих диагнозы родов наиболее важных с точки зрения биостратиграфии подсемейств остракод [Мандельштам, Поленова, 1960; Любимова и др., 1960; Кашеварова и др., 1960].

Интерес к изучению юрских остракод Восточно-Европейской платформы возобновился в 1982-1993 гг. [Лев, Кравец, 1982; Колпенская, 1993]. В своей диссертации Н.Н. Колпенская привела сравнение верхнеюрских ассоциаций остракод Тимано-Печорского бассейна с остракодами из разрезов Западной Европы [Колпенская, 1995]. Опубликованные позднее данные [Колпенская, 1999], дали новый толчок развитию исследований остракод [Герасимов и др., 1996; Tesakova, 2003]. В это время также появились важные работы по таксономии и экологическому значению остракод [Практическое руководство..., 1989]. Несколько современных работ внесли уточнение в зональную шкалу по остракодам [Тесакова, Рогов, 2006; Рогов и др., 2009; Tesakova, 2003; Тесакова и др., 2007; Tesakova et al., 2012; Митта и др., 2012].

1.3. Обзор палеоэкологических и биогеографических исследований микрофауны

Палеоэкология является относительно молодой самостоятельной дисциплиной палеонтологии. Первые палеоэкологические модели особенностей распределения микрофауны появились во второй половине XX века и основывались на данных по современным ассоциациям фораминифер. Первые попытки увязать морфологию фораминифер с условиями их обитания были

предприняты в работах О.Л. Бенди [Bandy, 1960, 1964]. Западноевропейские исследователи [Gordon, 1970] разделили известные ассоциации фораминифер юры на пять групп: бореальные комплексы: 1. нодозарииды и комплексы смешанного состава; 2. комплексы с преобладанием примитивных форм агглютинирующих фораминифер; 3. комплексы с достаточно большой долей известковых бентосных видов (не нодозариид); тетические комплексы: 1. с преобладанием агглютинирующих видов; 2. планктонные комплексы.

В то же время в России юрская микрофауна широко использовалась как инструмент для палеоэкологических и палеобиогеографических реконструкций. Результаты первого сравнительного анализа комплексов фораминифер разрезов Восточно-Европейской платформы и Польши были опубликованы в монографии [Bielecka, Rozaryskii, 1954] и ряде статей, посвященных анализу ассоциаций фораминифер и/или остракод как методу палеобиогеографических и палеоэкологических исследований [Bielecka, 1961; 1975; Bielecka, Styk, 1966; и др.]. А.А. Григялис с коллегами [Григялис и др., 1977] одними из первых использовали бентосные фораминиферы в качестве индикатора придонных обстановок. Первая палеобиогеографическая карта распределения видов фораминифер в юрской бореальной области была опубликована К.И. Кузнецовой [1965]. Палеобиогеографический анализ кимериджских фораминифер Центральной и Западной Европы был представлен в работе В. Белецкой и К.И. Кузнецовой [Белецка, Кузнецова, 1969].

Т.П. Чемни [Chamney, 1977] и К.П. Северин [Severin, 1983] предприняли первые попытки выделить морфологические группы современных фораминиферовых комплексов. Так, например, для обособления биофаций были использованы данные об особенностях морфологии раковин известковых и агглютинирующих бентосных фораминифер [Severin, 1983]. В другой работе [Jones, Charnock, 1985] были предложены две схемы морфологических групп современных комплексов агглютинирующих фораминифер в экосистемах прибрежных зон северо-западной Европы и северо-восточной Атлантики. Модель, предложенная в этой работе [Jones, Charnock, 1985], охватывала широкий спектр

обстановок, от прибрежных маршей до глубоководно-морских. Учитывая такие параметры, как количество камер (однокамерные и многокамерные) и форму раковин в качестве основы для построения модели морфогрупп, эти авторы связали морфологию раковин с образом жизни (эпифауна, инфауна, прикрепленные формы) и типом питания (взвесь, осадки, растительные, детритофаги, падальщики, всеядные). Свои выводы о предполагаемой связи между морфологией, образом жизни и типом питания они основывали либо на эмпирических, либо на экспериментальных наблюдениях, либо, при их отсутствии, на экстраполяции и аналогиях.

Помимо работ по современным фораминиферовым ассоциациям, крупное исследование палеонтолога Дж. Нэги, опубликованное в 1980 г., было посвящено изучению юрских фораминифер и стратиграфии о-ва Конгсейа, архипелаг Шпицберген [Løfaldi, Nagy, 1980]. Выделенный комплекс содержит, в основном агглютинирующие фораминиферы. На основании особенностей строения ассоциаций, автор сделал вывод о существовании лагунных условий и условий внутреннего шельфа в ранней и поздней юре, соответственно.

Интерес к изучению палеоэкологии агглютинирующих фораминифер сохраняется до настоящего времени [Løfaldi, Nagy, 1983; Nagy et al., 1983; Kaminski et al., 1995; Proceedings..., 2001, 2004; и др.].

В некоторых работах [Nagy, 1985a; b] описываются фораминиферовые биофации из района Статфьорд, северной части Северного моря и развиваются идеи Г.И. Гордона [Gordon, 1970] о существовании пяти основных типов фораминиферовых (экологических) комплексов. Для реконструкций микрофаунистических биофаций Дж. Нэги использовал метод количественного анализа родовых характеристик фораминиферовых ассоциаций в сочетании с основными экологически значимыми характеристиками. На основании этих данных Дж. Нэги с коллегами [Nagy et al., 1988] установил распределение экологических ассоциаций фораминифер и реконструировал обстановки осадконакопления в средней и поздней юре восточной части Шпицбергена.

В другой работе Дж. Нэги с коллегами [Nagy et al., 1990], в которой обсуждаются проблемы распространения юрских фораминифер в бассейне Северного моря, была сделана попытка соотнести состав фораминиферовых комплексов с условиями осадконакопления. В следующей публикации [Nagy, 1992] автор выделил основные морфогруппы фораминифер из дельтовых отложений юры бассейна Северного моря. Это была первая работа, в которой понятие морфогруппы, предложенное Р.В. Джонсом и М.А. Чарноком [Jones, Charnock, 1985], было применено к юрским ассоциациям фораминифер. В более поздней работе [Nagy et al., 1995] была использована схема морфогрупп, предложенная ранее этим же автором [Nagy, 1992], для интерпретации условий осадконакопления Западной Сибири, Шпицбергена и Канадского Арктического архипелага.

Дальнейшее развитие морфофункционального анализа разных групп фораминифер было получено в работах других исследователей в начале XXI века. Например, был проведен экологический анализ [Violanti, 2000] современных комплексов микрофауны из отложений района залива Терра Нова, Антарктида, и описано девять морфогрупп, в основу которых легла классификация, предложенная в более ранних работах [Jones, Charnock, 1985; Nagy et al., 1995]. В другой публикации [Jenkins, 2000] затрагивались вопросы экологии фораминифер из кимериджа южной Англии.

Книга О. Хаммера и Д.А.Т. Харпера [Hammer, Harper, 2006] была большей частью посвящена характеристике палеоэкологических и палеобиогеографических методов анализа фаунистических ассоциаций. Эта работа имела большое значение для становления и развития количественных методов палеоэкологических исследований. Несколько позднее была опубликована обзорная статья по применению бентосных фораминифер в экологических целях [Murray, 2006], и разработана методика проведения палеоэкологической интерпретации ископаемых сообществ, основанная на использовании морфогрупп фораминифер из морских современных отложений северо-западной Европы [Murray et al., 2011]. Результаты всех вышеупомянутых палеоэкологических исследований, базирующихся на анализе фораминиферовых морфогрупп, были использованы в настоящем

исследовании [Tyszka, 1994; Tyszka, Kaminski, 1995; Olóriz et al., 2003; Szydło, 2005; Reolid et al., 2008; 2010; 2012a; 2012б; 2013; Smolen, 2012; Nikitenko et al., 2013; Colpaert et al., 2016; 2017].

Значение фораминифер для реконструкции палеообстановок подчеркивается во многих работах [Van der Zwaan et al., 1990, 1999; Loubere 1994, 1997; Lüning et al., 1998; Loubere, Fariduddin, 1999; Gooday, Hughes, 2002; Hanagata, 2004; Mello e Sousa et al., 2006; Reolid et al., 2008 и др.]. Более того, в них также выявляется значение многих важных параметров, которые определяли распределение сообществ микробентоса, например, глубина, соленость, тип осадка, газовый и гидродинамический режим, температура [Bandy, 1964; Walton, 1964, Никитенко, 1994; 2009 и др.]. Реконструкции палеообстановок юры Бореальной и Арктической областей выполнялись с использованием палеоэкологических моделей, которые применялись для выделения биофаций, дополненных палеобиогеографическими данными [Никитенко, 2009]. В этой работе было показано, что микрофоссилии (фораминиферы и остракоды) могут служить важным инструментом для понимания изменений палеоэкологических и палеогеографических условий в течение геологического времени. Отметим, что комплексный фациальный анализ с использованием литолого-палеоэкологических данных был ранее использован для юрского бассейна на севере Сибири [Захаров, Шурыгин, 1979]. Анализ катен бентоса по тафономическим, литолого-палеоэкологическим наблюдениям, на примере двустворчатых моллюсков был опубликован в ряде работ [Захаров, Шурыгин, 1978, 1979, 1985; Шурыгин, 1979; Палеогеография..., 1983]. По этому методу и была проведена попытка биофациальных реконструкций по фораминиферам и остракодам [Никитенко, Поспелова, 1996; Шурыгин, Никитенко, 1995а, б; Shurygin et al., 2001, 2002; Nikitenko et al., 2001; Никитенко и др., 2002; Nikitenko, Mickey, 2004]. Действительно, крутизна склона, рельеф морского дна и удаленность от палеоберега являются основными факторами, влияющими на распределение и состав ассоциаций фораминифер и остракод. Другой важный фактор, влияющий на распределение ассоциаций – особенности микрообстановок обитания фораминифер [Corliss, 1985; 1991; Gooday, 1986;

Mackensen, Douglas, 1989; Jorissen et al., 1995]. Ранние наблюдения, сделанные в работах 1960-х гг., позволили сделать вывод о существовании форм фораминифер, живущих в толще осадка на разных глубинах от поверхности вода-осадок [Corliss, 1985; Gooday, 1986; Mackensen, Douglas, 1989]. Важнейшими факторами, контролирующими микрообстановку обитания фораминифер в осадке, являются содержание кислорода и питательных веществ [Gooday, 1986; Corliss, Emerson, 1990]. Некоторые авторы, однако, считают, что насыщенность питательными веществами более важный показатель, чем уровень содержания кислорода [Rosoff, Corliss, 1992; Rathburn, Corliss, 1994], тогда как другие [Mackensen, Douglas, 1989; Barmawidjaja et al., 1992; Jorissen et al., 1992] полагают, что уровень содержания кислорода в придонных обстановках и внутриводной воды в толще осадка является наиболее важным фактором, контролирующим глубину обитания микрофауны в толще осадка. Органическое вещество, которое прямо или косвенно служит источником пищи для фораминифер и остракод, обитающих в шельфовых обстановках, может иметь различное происхождение: (1) автохтонное или параавтохтонное, образованное, главным образом, в процессе фотосинтеза [Glaub, 1994; Vogel et al., 1999]; (2) принесенное из других районов вместе с потоком детрита. Биологическая продуктивность напрямую зависит от величины потока света. Схема фотической зональности водной толщи в зависимости от интенсивности светового потока была рассмотрена в работах И. Глауба [Glaub, 1994] и К. Вогеля [Vogel et al., 1999]. Предполагается, что биологическая продуктивность и доступность питательных веществ будет выше в условиях мелководья. В обстановках карбонатных платформ площадь мелководья совпадает с максимальной площадью повышенной карбонатной продуктивности, расположенной в зоне внутреннего шельфа («Carbonate factory» по Н.П. Джеймсу, А.К. Кендаллу [James, Kendall, 1992]) [Schlager, 1993; Pomar, Ward, 1995; Homewood, 1996]. Уровень содержания органического вещества в осадке зависит от скорости седиментации, скорости накопления и продуцирования органического вещества. С другой стороны, важность кислорода, как ограничивающего фактора, является дискуссионной.

Стабильность микроэкосистем значительно зависит от среды. Периодическое возникновение условий дефицита кислорода приводит к развитию микроэкосистем, которые никогда не выходят за рамки ранней стадии колонизации, характеризующейся доминированием видов-оппортунистов. Колонизация вакантных ниш экосистем, вероятно, начинается с поверхности осадка; заселение более глубоких слоев осадка будет происходить только на втором этапе [Barmawidjaja et al., 1992; Jorissen et al., 1992]. Уровень содержания кислорода и, следовательно, глубина окислительно-восстановительной границы в осадке, контролирующей экологическую структуру бентосных комплексов, зависят от скорости осадконакопления и минералогического состава осадка. Обычно, низкий уровень кислорода в осадке коррелируется с высокой скоростью седиментации и высокой концентрацией частиц мелкой и тонкой размерности в осадке, и напротив, уровень кислорода выше в крупнозернистых (песок, галька) осадках. Бактериальные сообщества предпочитают илистые и глинистые осадки, при переработке органического вещества осадка происходит потребление большего количества кислорода. Присутствие илоедов, способствующих проникновению питательных веществ и кислорода в более глубокие слои осадка, может также влиять на характеристики микрообстановок обитания.

Первая модель распространения микрообстановок обитания фораминифер в зависимости от уровня содержания кислорода и питательных веществ была предложена в работе Ф.Ж. Йориссен с коллегами [Jorissen et al. 1995]. Данная модель основывалась на предположении Й. Шираямы [Shirayama, 1984] о том, что глубина осадка, на которой могут жить организмы, определяется уровнем содержания кислорода, и что в обстановках, насыщенных кислородом, вертикальное распределение микроорганизмов в столбе осадка зависит от наличия пищи. Эта модель, названная «TROX» (аббревиатура основана на английском названии модели “the TROX model: the microhabitats explained in terms of TRophic conditions and OХygen concentrations” (модель микрообстановок обитания, объясняемая с точки зрения трофических условий и содержания кислорода)), стала в последующем одной из основных моделей, используемой при палеоэкологическом

анализе [Van der Zwaan, 1999; Reolid et al., 2008; 2012a; 2012b; Colpaert et al., 2016; 2017 и др.] (Рисунок 3). Это предполагает, что в олиготрофных обстановках концентрация питательных веществ происходит на поверхности субстрата, а толща осадка будет содержать только небольшие количества органического вещества, что обуславливает отсутствие или ограниченное развитие форм инфауны. В эвтрофных (мезотрофных) условиях питательные (органические) вещества частично переносятся с поверхности осадка в более глубокие слои, где они являются основной пищей для инфауны. В преимущественно эвтрофных обстановках глубина проникновения инфауны в осадок определяется уровнем содержания кислорода в осадке, но для разложения органического вещества требуется больше кислорода, чем обычно содержится в такой среде. Это приводит к избытку питательных веществ в осадке. В экстремальных ситуациях весь кислород потребляется на поверхности осадок-вода; в этом случае, все бентосные фораминиферы обитают исключительно на границе осадок-вода. Микрообстановки обитания форм инфаун напрямую зависят от содержания кислорода, что определяется размерностью частиц осадка и скоростью седиментации.

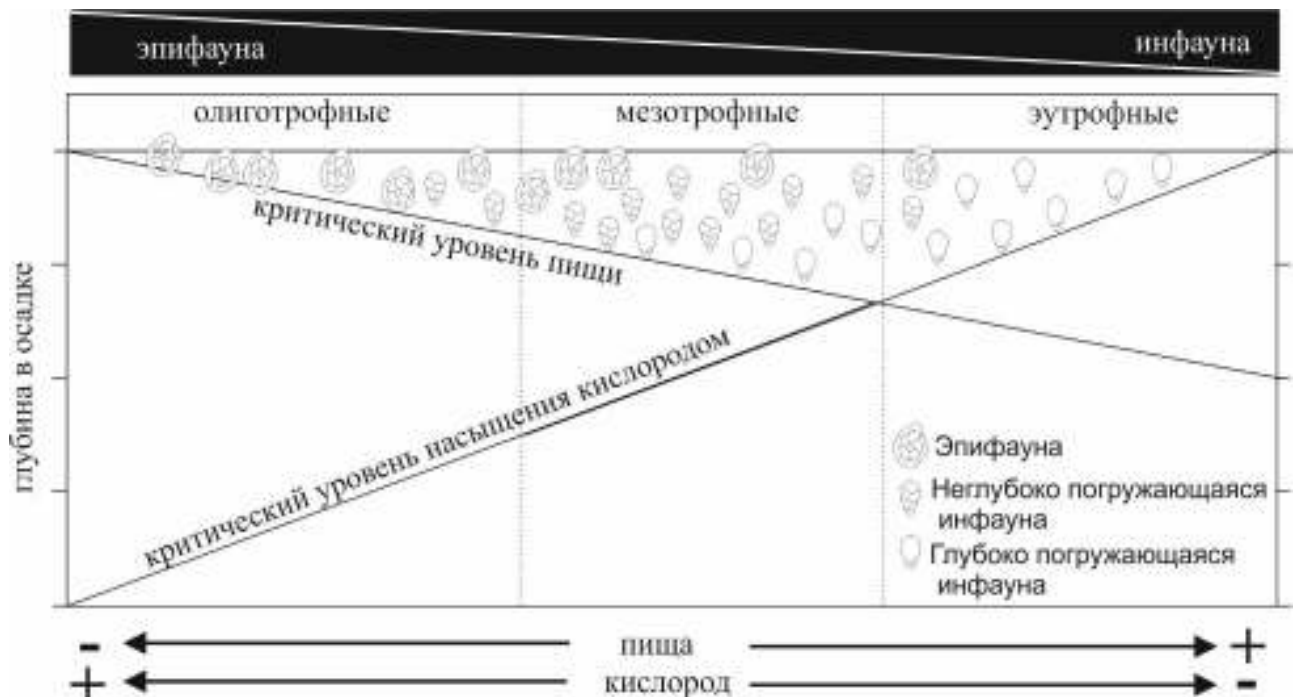


Рисунок 3 - Принципиальная модель (TROX) распределения популяций фораминифер в осадке [Jorissen et al., 1995].

В юрских бассейнах обособление биохорий разного ранга по моллюскам проводится по наличию эндемичных семейств или родов [Сакс и др., 1971; Westermann, 2000; Захаров и др., 2003; и др.], однако при изучении микрофауны такой подход не может быть использован, поскольку в юре за редким исключением встречены только семейства и роды фораминифер очень широкого географического распространения [Никитенко, 2009].

Кроме того, была предложена палеобиогеографическая модель [Gordon, 1970], которая включала две различные палеобиогеографические зоны, бореальную и тетическую. Позднее были определены соответствующие фораминиферовые комплексы, характеризующие тропическую зону (цикламминиды-павотиниды), субтропическую и умеренную зоны (нодозарииды-эпистоминиды) и субполярную зону (нодозарииды-аммодисциды) [Басов, 1974; 1991; Палеобиогеография..., 1983; Басов и др., 1989]. С другой стороны, в основу построения биогеографии фораминифер Бореальной области волжского времени [Иванова, 1973] положен анализ географического распространения определенных видов фораминифер. Палеобиогеографическое деление арктических бассейнов было выполнено Б.Л. Никитенко [2009] на основании распределения родов фораминифер и остракод во многих изученных разрезах Арктики и северных районов Европы. Им были выделены палеобиогеографические подразделения в ранге областей и провинций.

Глава 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Во время полевых исследований проводилось послойное описание двух разрезов северной Франции: разрезы Кран-дю-Норда и Кап-де-ля-Креш, которые находятся в регионе Булонь (Рисунок 1). Выделение слоев проводилось на основании визуально определяемых литологических и седиментологических характеристик пород. Образцы, отобранные равномерно с использованием мерной ленты, упаковывались в отдельные мешки. Каждому образцу, маркированному по начальной букве названия разреза, был присвоен номер. Большое количество образцов было отобрано у стратиграфических границ, где ожидалось более частые смены микропалеонтологических комплексов.

Подготовка образцов, отобранных из разреза Городище (сборы А.В. Рябоконт) и разрезов северной Франции, для микропалеонтологического изучения проводилась по стандартной методике. Сначала образцы замачивались на несколько дней в воде, подвергались многократной заморозке (3-5 раз) для облегчения дезинтеграции в кипящей воде. Затем они отмывались в воде через сито с диаметром ячеек 56 мкм. Обнаруженная микрофауна отбиралась вручную с помощью волосяной кисточки под бинокулярным микроскопом (Stemi SV-11) на пластинке, покрытой стеклом и разграфленной на квадраты для отбора микрофауны. Затем из отобранных экземпляров микрофауны изготавливались микропалеонтологические препараты и сортировались по видам. Нужно отметить, что образцы, отобранные из разреза Макарьев, разрезов Тимано-Печорского бассейна и Приполярного Урала, уже были обработаны и хранились в коллекции ИНГГ СО РАН.

При монографическом изучении и описании фораминифер автор использовала терминологию и классификацию, принятую в работе [Loeblich, Tappan, 1988]. Эта классификация была выбрана из-за наиболее подробного описания родовых и надродовых таксонов. При монографическом изучении и описании остракод автор использовала терминологию, классификацию и схему замеров раковин, принятую в работе [Van Morkhoven, 1962], поскольку в ней

представлена полная информация по экологическому значению остракод на родовом и видовом уровне. Кроме того, при работе над таксономией остракод во внимание принимались усовершенствования систематики, выполненные в «Практическом руководстве...» [1999]. Для разграничения близких видов использовались методы биометрического анализа. Для анализа выбирались наиболее значимые при выделении видов признаки. Схемы основных измерений раковин фораминифер и остракод приведены на рисунке 4.

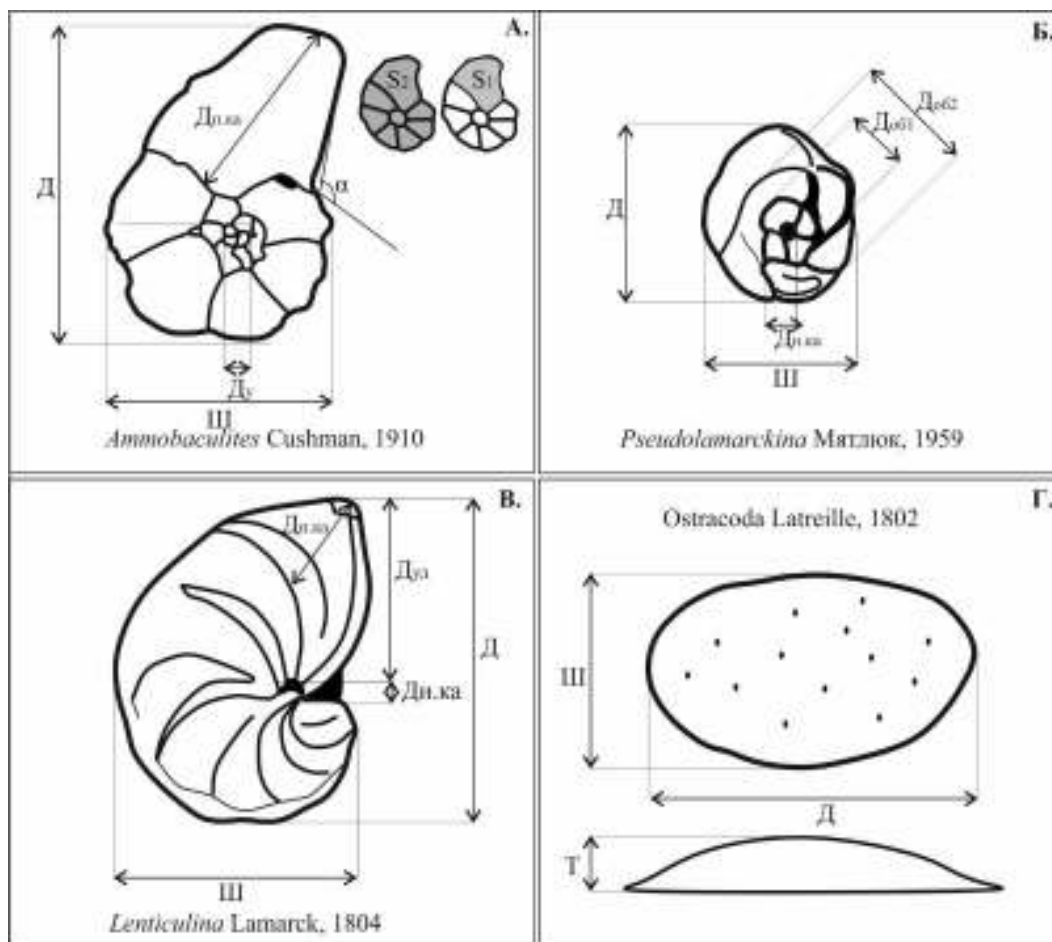


Рисунок. 4 - Биометрические параметры. А. Агглютинирующие фораминиферы (*Ammobaculites*), Б. Кальцитовые известковистые фораминиферы (*Pseudolamarckina*); В. Кальцитовые известковистые фораминиферы (*Lenticulina*); Г. Остракоды.

В главе, посвященной монографическому описанию микрофауны, внимание уделено наиболее важным для палеоэкологических реконструкций таксонам. Акцент сделан на изучении зависимости морфологии раковин фораминифер от условий среды, а также на изучении изменения формы раковины в онтогенезе. Учитывая, что в своем онтогенезе многие таксоны могут быть биморфными или триморфными, то, соответственно, на каждом этапе развития они могли обитать в

разных обстановках. Также даны описания наиболее значимых для палеоэкологических реконструкций видов остракод.

При описании агглютинирующих фораминифер были использованы параметры: D - длина; $Ш$ - ширина; $N^{\circ}_{об}$ - количество оборотов; $N^{\circ}_{ка/п.об}$ - количество камер в последнем обороте; $D_{п.ка}$ - длина последней камеры; $D_{н.ка}$ - длина начальной камеры; и коэффициент удлинения по формуле $Ш/D$.

Для разграничения морфологически близких видов использовались методы биометрического анализа. При необходимости в биометрическом анализе в качестве анализируемых параметров использовались площади поверхностей, измеряемые с помощью программы ImageJ [Rasban, 1997-2016], находящейся в свободном доступе, где $S1$ – общая площадь поверхности при виде сбоку (Рисунок 4А).

При описании известковистых фораминифер рода *Lenticulina* были использованы параметры: D - длина; $Ш$ - ширина; $N^{\circ}_{об}$ - количество оборотов; $N^{\circ}_{ка/п.об}$ - количество камер в последнем обороте; $D_{п.ка}$ - длина последнего камера; $D_{уд}$ - длина выпрямленной части раковины; $D_{н.ка}$ - длина начального камера (Рисунок 4В). Коэффициент удлинения вычислялся по формуле $Ш/D$.

При описании известковистых фораминифер рода *Pseudolamarckina* были использованы параметры: D - длина; $Ш$ - ширина; $N^{\circ}_{об}$ - количество оборотов; $N^{\circ}_{ка}$ - количество камер; $N^{\circ}_{ка/п.об}$ - количество камер в последнем обороте; $D_{н.ка}$ - длина начальной камеры (Рисунок 4Б). Коэффициент удлинения вычислялся по формуле $D_{н.ка}/D$, $D_{об1}/D$ (=GR1), $D_{об2}/D$ (=GR2), где $D_{об}$ – длина первой и второй камеры.

При описании планктонных фораминифер были использованы параметры: D - длина; $Ш$ - ширина; $N^{\circ}_{об}$ - количество оборотов; T - толщина; и формула роста (количество камер на каждом обороте). Степень уплощенности вычислялась по формуле T/D .

При описании остракод были использованы параметры: D - длина; $Ш$ - ширина; T - толщина (Рисунок 4Г).

Фораминиферы были разделены по размеру на основании шкалы, предложенной в работе М.С Месежникова с соавторами [Месежников и др., 1989]:

маленькие - от 0,3 до 0,6 мм; средние - от 0,61 до 1 мм; большие - от 1,1 до 2 мм; очень большие - более 2 мм.

Кроме того, в работе применялся многофакторный анализ, когда количество экземпляров было достаточным. Многофакторный анализ, такой как MANOVA, дает возможность статистически и графически показать различия между близкими видами, основанные на распределении биометрических параметров. Анализ был выполнен в программе PAST [Hammer et al., 2001]. Подробно использование многомерного анализа при исследовании фораминифер показано в работе К. Кольпэр с коллегами [Colpaert et al., 2015]. Многофакторный анализ выполнен по корреляционной матрице для всех параметров в порядке значимости для масштаба осей. Цель этого анализа – преобразование многомерного набора параметров (в данном случае – биометрических параметров раковин фораминифер) в двумерный график по осям, максимально учитывающим разброс между выбранными для анализа группами (в данном случае – между видами фораминифер). Подробное описание метода изложены в работах Р.А. Реймента, Е. Савацци [Reyment, Savazzi, 1999]; О. Хаммера, Д.А.Т. Харпера [Hammer, Harper, 2006] и других. Метод является инструментом для поиска различий между таксонами с учетом набора параметров, а также позволяющим оценить значение каждого параметра. Он позволяет понять, какой параметр отвечает за морфологическое отличие вида, а также как виды соотносятся с главными осями, характеризующими их морфологические различия. В дополнение к MANOVA была построена матрица ошибок, которая показывает, как автоматическая классификация соотносится с заданной классификацией.

При биостратиграфических исследованиях изучалось стратиграфическое распределение таксонов, изменения количественных соотношений на разных уровнях. Границы фораминиферовых зон обычно фиксировались по обновлению комплексов, появлению новых таксонов, эпибол характерных видов. По своей природе прослеженные в этом разрезе зоны понимались как зоны комплексного обоснования.

Методы палеоэкологических и палеобиогеографических исследований описаны в главах 5 и 6.

Глава 3. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ОТРЯД FORAMINIFERA EICHWALD, 1830

ПОДОТРЯД TEXTULARIINA DELAGUE, HEROUARD, 1896

НАДСЕМЕЙСТВО LITUOLOIDEA DE BLAINVILLE, 1827

СЕМЕЙСТВО LITUOLIDAE DE BLAINVILLE, 1827

ПОДСЕМЕЙСТВО AMMOMARGINULININAE POBODINA, 1978

Род *Ammobaculites* Cushman, 1910

Т и п о в о й в и д. *Spirolina agglutinans* d'Orbigny, 1846, стр. 137.

Д и а г н о з. Раковина свободная, удлинённая, на ранней стадии спирально-плоскостная, на поздней – развёрнутая, прямолинейная; округлая в поперечном сечении. Стенка агглютинированная. Устье конечное, округлённое.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Карбон – настоящее время.

***Ammobaculites verus* Dain in Dain & Kuznetsova, 1976**

Табл. I, фиг. 7-9.

Ammobaculites verus: Даин, Кузнецова, 1976, стр. 40-41, Табл. II, фиг. 2-4; Атлас..., 1990, стр. 66-67, Табл. 23, фиг. 5; Практическое руководство..., 1991, Табл. 41, фиг. 11; Никитенко, 2009, Табл. 7, фиг. 2-3; Левчук, Никитенко, 2010, стр. 89, Табл. I, фиг. 13, 27.

Ammobaculites sp. cf. *A. suprajurassicus*: Wall, 1983, Табл. 3, фиг. 8.

Г о л о т и п. *Ammobaculites verus*, Даин, Кузнецова, 1976, Табл. II, фиг. 4; ВНИГРИ, № 428/5; Куйбышевская область, пос. Приволжье; верхний кимеридж, зона *Aulacostephanus eudoxus*.

М а т е р и а л. Около 200 раковин хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина средних размеров, овальная при виде сбоку, толстая, брюшной и спинной края выпуклые; периферический край раковины округлённый. В спиральной части 1,5-2 оборота; в последнем обороте обычно 7, реже 6 или 8 камер; камеры округлённые, сильно вздутые, быстро увеличиваются в объёме. Однорядная часть раковины, обычно короткая и представлена 1 или 2 камерами; последняя камера, примерно в 3 раза больше, чем предыдущая. Швы прямые,

глубокие. Пупок глубокий, широкий. Стенка агглютинированная, из грубозернистого материала. Устье конечное.

Р а з м е р ы, мм.

	Генерация	Д	Ш	Ш/Д	№об.	№ка/п.об	Дп.ка.	Дн.ка.	S1/S2
№41/1	мегалосферическая	0.75	0.50	0.66	1.5	7	0.29	0.13	32%
№41/2	мегалосферическая	0.73	0.57	0.78	1.5	7	0.32	0.16	29%
№41/3	мегалосферическая	0.77	0.57	0.74	1.5	7	0.45	/	21%
№41/4	микросферическая	0.75	0.52	0.69	1.5	/	0.35	/	52%
№39/5	микросферическая	0.69	0.46	0.66	1.5	/	0.25	/	52%
№39/6	микросферическая	0.76	0.56	0.73	1.5	6	0.37	0.08	44%
№39/7	микросферическая	0.71	0.44	0.61	1.5	8	0.38	0.09	42%

И з м е н ч и в о с т ь. Мегалосферические формы представлены только свернутой частью раковины (Таб. 1, фиг. 8). Микросферические формы имеют выпрямленный отдел, последняя камера отделена от остальной раковины под углом около 130° (Таб. 1, фиг. 7, 9). Разница в строении между микросферическими и мегалосферическими, и также ювенильными и взрослыми формами имеет палеоэкологическое значение, так как специфика строения раковины позволяет относить представителей этого рода к двум морфогруппам MGD(2) и MGC(2) (см. главу 5)..

С р а в н е н и е. От близкого вида *A. coprolithiformis* [Stratigraphical Atlas..., 1989; Табл. 6.4.1, фиг. 2, 3, 4] (оксфорд – кимеридж Европы) отличается большим размером (среднее значение 0,70 мм), а также формой раковины, овальной при виде сбоку, толстой, с округленным периферическим краем. Кроме того, *A. coprolithiformis* [Stratigraphical Atlas..., 1989; Табл. 6.4.1, фиг. 2, 3, 4] отличается количеством и формой камер: 2-6 в выпуклой спиральной части и до 6 конических камер в выпрямленной части.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е
р а с п р о с т р а н е н и е. Верхи нижнего кимериджа – основание волжского яруса;
Русская платформа, Западная Сибирь, Арктическая Канада.

М е с т о н а х о ж д е н е н и е. Разрез Городище, верхний кимеридж, зона
Aulacostephanus eudoxus, обр. GOR42, GOR41, GOR40, GOR39, и GOR38.

Род *Kutsevelia* Dain, 1978

Т и п о в о й в и д. *Ammobaculites labythnangensis* Даин, в Фораминиферы...,
1972, стр. 67.

Д и а г н о з. Раковина свободная, плотно свернутая, округлая или овальная;
начальная камера сферическая, за начальной камерой в начале первого оборота
камеры подразделяются едва заметными пережимами; следующие камеры более-
менее одинаковые по размеру; стенка раковины агглютинированная с
коричневатым органическим добавочным раковинным слоем в начальной части
раковины; устье конечное.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний триас– эоцен. Европа, Сибирь.

***Kutsevelia cf. haplophragmoides* (Fursenko & Polenova, 1950)**

Табл. I, фиг. 1

М а т е р и а л. 5 раковин плохой сохранности.

О п и с а н и е. Раковина от маленькой до средних размеров, плотная,
эволютная, округлая, уплощенная при виде боку; периферический край круглый.
Начальная камера мелкая, вдавленная. Раковина состоит 1,5 оборотов; на
последнем обороте обычно 6 треугольных камер, быстро увеличивающихся по
размеру. Швы прямые, глубокие. Стенка агглютинированная, сложена
грубозернистым материалом. Устье конечное.

Р а з м е р ы, мм.

	Д	Ш	Ш/Д	№об.	№ка/п.об	Дп.ка.	Дн.ка.
GOR53/100	0,20	0,20	1	1,5	6	0,10	0,03
Пределы изменчивости	0,20-0,40	0,20- 0,30	0,75- 1	1,5	6	0,08-0,10	0,03-0,04

И з м е н ч и в о с т ь. Имеющийся материал не позволяет детально изучить изменчивость вида.

С р а в н е н и е. От близкого волжского вида *Kutsevella labythnangensis* [Даин, 1972; Табл. XVII, фиг. 1-4] отличается эволютной, округлой формой раковины и большей ее толщиной. Кроме того, *Kutsevella labythnangensis* [Даин, 1972; Табл. XVII, фиг. 1-4] отличается большим размером (средняя длина 0,80 мм), сильно сдавленной с боков раковиной, и количеством оборотов (2,5-3) и камер в последнем обороте (8-9).

З а м е ч а н и е. Экземпляры вида *Kutsevella haplophragmoides* [Фурсенко, Поленова, 1950] ранее определялись как вид рода *Ammobaculites*. Морфология этого вида имеет много общего с видом *Ammobaculites verus* [Даин, Кузнецова, 1976, Табл. II, фиг. 2-4]. Однако вид *Kutsevella haplophragmoides* сильно отличается начальными камерами, которые в начале первого оборота подразделяются едва заметными пережимами.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Волжский ярус, от зоны *Powaiskyia klimovi* до зоны *Dorsoplanites panderi*; Восточно-Европейская платформа.

М е с т о н а х о ж д е н е н и е. Разрез Городище, нижний волжский подъярус, зона *Powaiskyia klimovi*, обр. GOR53.

НАДСЕМЕЙСТВО *HAPLOPHRAGMIOIDEA* EIMER & FICKERT, 1899

СЕМЕЙСТВО *HAPLOPHRAGMIDAE* EIMER & FICKERT, 1899

Род *Haplophragmium* Reuss, 1860

Т и п о в о й в и д. *Spirolina aequalis* Roemer, 1841, стр. 98; Cushman, 1920, стр. 61.

Д и а г н о з. Раковина удлинённая, на ранней стадии стептоспиральная, позже развернутая и, иногда, прямолинейная; стенка толстая, разнoзернистая; устье конечное, простое, округлое.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средняя юра - мел. Европа и Азия.

***Haplophragmium monstratus* (Dain in Dain & Kuznetsova, 1971)**

Табл. I, фиг. 2-6.

Orbignynoides monstratus: Даин, Кузнецова, 1971, стр. 111, Табл. 1 (XX), фиг. 2-4; Даин, Кузнецова, 1976, стр. 45, Табл. IV, фиг. 1-4; Кузнецова, Горбачик, 1985, стр. 81, Табл. III, фиг. 1.

Haplophragmium monstratus: Практическое руководство..., 1991, Табл. 28, фиг. 3.

П а р а т и п ы. *Orbignynoides monstratus*, Даин, Кузнецова, 1971, Табл. 1 (XX), фиг. 2, 3, 4; ВНИГРИ; № 428/130, 428/131, и 428/133; Ульяновская область, дер. Городище; верхний кимеридж, зона *Aulacostephanus eudoxus*.

М а т е р и а л. Около 200 раковин хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковины маленькие до средних, взрослые формы биморфные, стрептоспирально свернутые, образованы спиральным отделом и выпрямленным отделом, расположенным под углом к раннему отделу, периферический край округлый. Раковина состоит из 1-1,5 оборотов спирали, с 7-9 или более удлиненными камерами, более отчетливо выраженными на последнем обороте; начальные камеры на спиральной части маленькие по размеру и узкие; позднее развернутые, большие, уплощенные снаружи, изогнутые в сторону предыдущих камер, скорость роста камер быстрая, на выпрямленной части раковины 2 камеры, последняя камера сильно уплощена, субконической формы. Швы слабо углубленные, изогнутые в сторону ранних камер, сходятся в пупочной области. Пупок сравнительно узкий, углубленный. Стенка толстая, агглютинированная. Устье округлое, конечное.

Р а з м е р ы, мм.

	Д	Ш	Ш/Д	№об.	№ка/п.об	Дп.ка.	Дн.ка.
41/022	0.33	0.25	0,75	1.5	7	0.18	0.06
41/021	0.5	0.25	0,5	1.5	9	0.18	0.03
Пределы изменчивости	0.18-0.70	0.18-0,33	0,5-1	1-1,5	7-9	0,06-0,20	0,03-0,06

И з м е н ч и в о с т ь. Автор вида при первом описании *Haplophragmium monstratus* (= *Orbignynoides monstratus*) [Даин, Кузнецова, 1971] отмечала, что вид

характеризуется широкой внутривидовой изменчивостью. Молодые почти спирально-плоскостные раковины, представленные только спиральной частью (Таб. 1, фиг. 2, 3), обладают хорошо выраженным конусовидным устьевым концом, переходящим в устьевую трубку. По мере нарастания новых камер конец уплощается, и трубка укорачивается. Взрослые раковины обладают развитой крупной, толстой, вытянутой однорядной частью, значительно смещенной вбок от плоскости симметрии (Таб. 1, фиг. 4). У более молодых раковин, имеющих только одну или две выпрямляющиеся камеры, асимметрия выражена слабо. Изменчивость между микросферическими и мегалосферическими формами впервые была описана Л.Г. Даин и К.И. Кузнецовой [1976] и проиллюстрирована Таблицей с биометрическими измерениями признаков. Микросферические формы спирально-плоскостные, уплощенные, с закругленным периферическим краем (Таб. 1, фиг. 6), несколько сдавленные с боков, не прикрыты предыдущими оборотами спирали, вследствие чего у раковин четко вырисовывается глубокий узкий пупок.

Раковины мегалосферической генерации (Табл. 1, фиг. 5) толще, камеры их более округлые, объемные, выпрямленная часть небольшая, округлая в поперечном сечении. Пупок обычно закрыт первой камерой однорядного отдела. В материале встречается большое количество ювенильных форм при единичных взрослых раковинах.

Отличия в строении раковины между микросферическими и мегалосферическими формами имеют палеоэкологическое значение, так как специфика строения раковины позволяет относить представителей этого рода к двум морфогруппам MGDD(2) и MGC(3) (см. главу 5)..

С р а в н е н и е. Отличия от *Haplophragmium* ex gr. *monstratus* [Kuznetsova et al., 1996, Табл. V, фиг. 4а, б), описанных из оксфордских отложений Сирии, заключаются в меньшем размере, меньшей сдавленности раковины и в большем развитии стрептоспиральной части. Раковины, описанные К.И. Кузнецовой [1996], характеризуются длиной в 2,48 мм и шириной в 1,30 мм, что значительно больше значений этих параметров у кимериджских видов. Таким образом, оксфордские

раковины *Haplophragmidium* из Сирии не могут быть отнесены к виду *Haplophragmoides monstratus* [Даин, Кузнецова, 1971]. Вид *Haplophragmium monstratus* [Даин, Кузнецова, 1971] сильно отличается от других видов рода *Haplophragmium* очень развитым выпрямленным отделом, состоящим из разного количества камер, составляющих однорядный отдел.

З а м е ч а н и я. Этот вид изначально идентифицировали как типовой вид рода *Orbignynoides*. Родовое название указывает на сходство с родом *Orbignyna*. Род *Orbignynoides* позже был отнесен к невалидным [Loeblich, Tappan, 1988] таксонам, так как он был недостаточно проиллюстрирован, из-за чего многие морфологические признаки были не видны. Более того вид *Orbignynoides aequalis* (Roemer, 1841) соответствует виду *Spirolina aequalis* (Roemer, 1841) – типовому виду рода *Haplophragmium* Reuss, 1860. Доказано, что род *Orbignynoides* является младшим синонимом рода *Haplophragmium*, поэтому формы, описанные ранее как вид *Orbignynoides monstratus* (Dain), сейчас нами рассматриваются в составе рода *Haplophragmium*.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е
р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний кимеридж, зона *Aulacostephanus eudoxus*;
Восточно-Европейская платформа, Крым.

М е с т о н а х о ж д е н е н и е. Разрез Городище, верхний кимеридж, зона *Aulacostephanus eudoxus*, обр. GOR42, GOR41, GOR39, и GOR38.

ПОДОТРЯД LAGENINA DELAGUE, HEROUARD, 1896

НАДСЕМЕЙСТВО NODOSARIOIDEA EHRENBERG, 1838

СЕМЕЙСТВО VAGINULINIDAE REUSS, 1860

ПОДСЕМЕЙСТВО LENTICULININAE CHAPMAN, PARR, COLLINS, 1934

Род *Lenticulina* Lamarck, 1804

Т и п о в о й в и д. *Lenticulina rotatulus* Lamarck, 1804: Children, 1823, стр. 153.

Д и а г н о з. Раковина плотно свернутая, спирально-плоскостная, округлая или овальная, от уплощенной до двояковыпуклой, с линзовидным поперечным сечением, обороты инволютные, полуинволютные, или эволютные.

Периферический край в сечении сжато-округленный, угловатый, килеватый. Поверхность раковины гладкая или скульптурованная. Швы прямые или изогнутые. Устьевая поверхность треугольная с вогнутым основанием, устье краевое, лучистое, реже простое.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Триас – современные. Повсеместно.

***Lenticulina uhligi* (Wisniowski, 1890)**

Табл. 2, фиг. 4-5

Cristellaria uhligi: Wisniowski, 1890, стр. 223, Табл. 3, фиг. 12; Шохина, 1954, стр. 106, Табл. 26, фиг. 12; Митянина, 1955, стр. 140, Табл. 3, фиг. 11.

Lenticulina uhligi: Jendryka-Fuglewicz, 1975, стр. 147-149, Табл. VI, VII, фиг. 1-7, Табл. XVIII, фиг. 2-4; Григялис, 1985а, стр. 71-72, Табл. XIV, фиг. 12; Практическое руководство..., 1991, Табл. 15, фиг. 4; Тесакова и др., 2017, Табл. 1, фиг. 14.

Lenticulina (Lenticulina) uhligi: Каптаренко-Чернусова, 1961, стр. 27, Табл. IV, фиг. 2; Каптаренко-Чернусова, 1963, стр. 37, Табл. VIII, фиг. 4а, б; Хабарова, 1969, стр. 280, Табл. V, фиг. 5.

Г о л о т и п. *Cristellaria uhligi*, Wisniowski, 1890, Табл. 10, фиг. 12; Верхний келловей Гройце, около Кракова, Польша.

М а т е р и а л. Около 15 раковин хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина маленькая, инволютная, спирально-плоскостная с округлённой или овальной формой и вздутыми боковыми сторонами; состоит обычно из 1,5 оборотов с 6 - 11 (иногда больше) узкими и округлыми или треугольными камерами, постепенно увеличивающимися в размерах; последняя камера отдельная. Швы тонкие, просвечивающие, на одном уровне с поверхностью раковины, на первом обороте слегка изогнутые, на позднем — почти радиальные. Пупочная зона толстая и широкая. Устье треугольное на периферическом углу последней камеры.

Р а з м е р ы, мм.

	Д	Ш	Ш/Д	№об.	№ка/п.об	Дп.ка.	Дуд.	Дп.ка.
30/020	0,14	0,10	0,71	1	6	0,05	0,06	0,02

32/020	0,18	0,16	0,88	1,5	8	0,06	0,08	0,03
Пределы изменчивости	0,14-	0,10-	0,68-	1-	6-11	0,05-	0,05-	0,02-
	0,50	0,41	0,89	1,5		0,08	0,10	0,04

И з м е н ч и в о с т ь. Ювенильные формы (Таблица 2, фиг. 4) характеризуются маленьким размером (0,20-0,26 мм) и меньшим количеством камер на последнем обороте (6), а также более плотно свернутой раковиной по сравнению со взрослыми формами (Таблица 2, фиг. 5).

С р а в н е н и е. Изученные экземпляры вида *Lenticulina uhligi*, характеризуются близкой морфологией с видом *L. tumida*. Однако вид *L. tumida* [Мятлюк, 1961; Табл. XIII, фиг. 7] отличается от вида *L. uhligi* более открытой пупочной зоной ($D_{н.ка}$ от 0,10 до 0,12 мм), с большим количеством камер (от 10 до 15), и более регулярной формой последней камеры.

В работе Т.Н. Хабаровой [1969], экземпляры вида *L. tumida* (Mjatliuk) характеризуются открытой пупочной зоной, состоящей из многочисленных (до 27) камер. В работе А.А. Григялиса [1985а], *L. tumida* (Mjatliuk) состоит из 17 камер, в то время как *L. uhligi* (Wisniowski) - только из 11 камер. Более того, вид *L. tumida* (Mjatliuk) имеет более крупную раковину (длина и ширина более 0,3 мм).

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е
р а с п р о с т р а н е н и е. Келловей и оксфорд; Поволжье, Днепровско-Донецкая
впадина, Белоруссия, Польша, редко в Астраханской области.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Разрез Макарьев, верхней келловей, обр. МАК32,
МАК31, МАК30.

Lenticulina polonica (Wisniowski, 1890)

Табл. 2, фиг. 2-3

Cristellaria polonica: Wisniowski, 1890, стр. 42, Табл. 2, фиг. 3а-с; Митянина,
1955, стр. 132-133, Табл. II, фиг. 5.

Lenticulina polonica subs. *polonica*: Кузнецова, 1961, стр. 99, Табл. I, фиг. 9-11.

Lenticulina polonica subs. *rossica*: Кузнецова, 1961, стр. 101-102, Табл. I, фиг.
12-14.

Lenticulina polonica polonica: Практическое руководство..., 1991, Табл. 20, фиг. 10.

Lenticulina (Lenticulina) polonica: Каптаренко-Чернусова, 1961, стр. 14, Табл. I, фиг. 5, 6; Каптаренко-Чернусова, 1963, стр. 35, Табл. VII, фиг. 5.

Lenticulina polonica: Григялис, 1985а, стр. 77, Табл. XVI, фиг. 1; Практическое руководство..., 1991, Табл. 15, фиг. 16; Kuznetsova et al., 1996, стр. 175, Табл. XV, фиг. 16a-b; Grigelis, Norling, 1999, Табл. 3, фиг. 5; Тесакова и др., 2017, Табл. 1, фиг. 19.

Г о л о т и п. *Cristellaria polonica*, Wisniowski, 1890, Табл. 10, фиг. 3; из верхнего келловея Гройце, окрестности Кракова, Польша.

М а т е р и а л. Около 30 раковин хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина маленькая, округлая, плотно свернутая или полуразвернутая и слегка удлиненная. Раковина состоит из 1-2 оборотов спирали, обычно с 5-7, редко до 9 камер в последнем обороте, в начале камеры треугольные, позже округлые, довольно быстро возрастают по величине. В развёрнутой части, последние камеры не соприкасаются своими внутренними концами с камерами предыдущего оборота, образуя развернутую часть раковины. Септальные швы сильно выраженные, выпуклые, аркообразные, сходятся к центру раковины. Периферический край с широким прозрачным килем. Стенка известковая. Устье треугольное, расположено в верхнем углу последней камеры.

Р а з м е р ы, мм.

	Д	Ш	Ш/Д	№об.	№ка/п.об	Дп.ка.	Дуд.	Дн.ка.
29/010	0.09	0.06	0.66	1.5	7	0.01	0.06	0.03
29/011	0.29	0.13	0.44	1.5	7	0.08	0.18	0.06
Пределы изменчивости	0.09-	0.06-	0.44-	1-2	5-9	0.01-	0.06-	0.03-
	0.30	0.18	0.82			0.10	0.23	0.06

И з м е н ч и в о с т ь. Ювенильные формы (Табл. 2, фиг. 2) характеризуются маленьким размером и более плотно свернутой раковинной по сравнению со взрослыми формами (Табл. 2, фиг. 3).

С р а в н е н и е. Вид *Lenticulina polonica* [Wisniowski, 1890] похож на вид *Lenticulina brueckmanni* [Мятлюк, 1939; Табл. IV, фиг. 49] спирально-плоскостной, полуинволютной и немного удлинённой формой раковины с выраженными швами и периферическим краем с широким прозрачным килем.

З а м е ч а н и я. Виды *L. polonica* [Wisniowski, 1890] и *L. brueckmanni* [Мятлюк, 1939] часто рассматривались как единый вид [Bizon, 1958; Hanzliková, 1965; Guyader, 1966]. В работе А.А. Григялиса [1985а] приводятся отличия вида *L. polonica* [Wisniowski, 1890] от вида *L. brueckmanni* [Мятлюк, 1939] - больший размер раковины и большее количество плотных камер в последнем обороте (более 9), те же отличия наблюдаются и в настоящей работе. Более того, изученный материал показывает, что эти два вида не могут быть сведены к одному. *L. brueckmanni* [Мятлюк, 1939; Табл. IV, фиг. 49] отличается более глубокими швами, искривленными и низкими на периферии, а также менее правильной формой с сильно уплощенными камерами.

**С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е
р а с п р о с т р а н е н и е.** Средний и верхний келловей, нижний оксфорд; юго-западная Прибалтика, Белоруссия, Русская платформа, Польша, Днепровско-Донецкая впадина, Франция.

М е с т о н а х о ж д е н е н и е. Разрез Макарьев, верхний келловей, нижний и средний оксфорд, обр. МАК32, МАК31, МАК30, МАК29, МАК28, МАК17, МАК26, МАК16.

***Lenticulina russiensis* (Mjatliuk, 1939)**

Табл. 3, фиг. 9-11

Cristellaria jurassica: Schwager, 1865, стр. 130, Табл. 6, фиг. 11, 12.

Cristellaria russiensis: Мятлюк, 1939, стр. 58, Табл. IV, фиг. 44-46; Шохина, 1954, стр. 106, Табл. 17, фиг. 15.

Lenticulina (Astacolus) russiensis: Каптаренко-Чернусова, 1961, стр. 29, Табл. 5, фиг. 1; Каптаренко-Чернусова, 1963, стр. 44, Табл. IV, фиг. 44-46; Митянина, 1963, стр. 140-141, Табл. III, фиг. 5-9.

Lenticulina ex gr. *tumida*: Митянина, 1963, стр. 138-140, Табл. III, фиг. 1-3.

Lenticulina (Hemicristellaria) suprajurassica: Митянина, 1963, стр. 141-142, Табл. IV, фиг. 1-6.

Lenticulina russiensis var. *tumida*: Гофман, 1967, стр. 94-95, Табл. XV, фиг. 2а, б.

Astacolus russiensis: Путря, 1972, стр. 153, Табл. XVIII, фиг. 9-12; Григялис, 1985а, стр. 97, Табл. XX, фиг. 9.

Astacolus aff. *russiensis*: Григялис, 1985а, стр. 71, Табл. XX, фиг. 10, 11.

Lenticulina russiensis: Уманская, 1965, стр. 82, Табл. II, фиг. 6; Гофман, 1967, стр. 93-94, Табл. XIV, фиг. 6а, б; Месежников и др., 1989, стр. 132-133, Табл. 30, фиг. 2, 3; Практическое руководство..., 1991, таб. 27, фиг. 1, таб. 36, фиг. 5; Kuznetsova et al., 1996, стр. 175, Табл. XVI, фиг. 21а, 21б, 7; Устинова, 2012, рис. 4, фиг. 13.

Г о л о т и п не указан.

Л е к т о т и п. *Cristellaria russiensis*, Мятлюк, 1939, Табл. IV, рис. 45; Саратовская область, ст. Озинки, верхний оксфорд, зона *Amoeboceras serratum*.

М а т е р и а л. Около 50 раковин хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина среднего размера, спирально-плоскостная, эволютная, плотно свернутая или разворачивающаяся в процессе онтогенеза на взрослых стадиях; периферический край округлый. Центр раковины часто выпуклый у экземпляров с выпрямленным отделом. Раковина состоит из 1-2 оборотов спирали и до 18 камер. Камеры первого оборота треугольные, частично перекрываются камерами последующего оборота; далее - четко гексагональные. В последнем обороте 9-13 камер, и 2-4 камер в выпрямленном отделе. Швы изогнутые, просвечивающие, глубокие в последней камере. Пупочная зона шаровидная, маленькая, расположена почти в центральной части раковины и лишь очень незначительно смещена к брюшному краю.

Р а з м е р ы, мм.

	генерация	Д	Ш	Ш/Д	№об.	№ка/п.об	Дп.ка.	Дуд.	Дп.ка.
4/040	микросферическая	0,44	0,32	0,72	1,5	10	0,1	0,24	0,02
4/042	микросферическая	0,45	0,31	0,68	1,5	8	0,1	0,2	0,02

Пределы изменчивости	микросферическая	0,23-0,86	0,18-0,64	0,52-0,80	1-2	7-13	0,08-0,11	0,2-0,24	0,02
4/041	мегалосферическая	0,61	0,29	0,45	1,5	8	0,19	0,43	0,06
Пределы изменчивости	мегалосферическая	0,34-1,03	0,2-0,56	0,2-0,45	1,5-2	10-13	0,16-0,21	0,35-0,60	0,06

И з м е н ч и в о с т ь. Для вида характерна высокая изменчивость размеров, формы и степени инволютности раковины. Микросферические формы характеризуется высокой изменчивостью размеров. Соотношение Ш/Д у удлиненной формы варьирует от 0,52 до 0,80 (среднее 0,70) (фотоТабл. 3, фиг. 9, 11). Раковина состоит из 1-2 оборотов, 7-13 камер в последнем обороте. Удлиненная часть раковины маленькая, иногда состоит из 2 отдельных камер. Мегалосферические формы (Табл. 3, фиг. 10) редко встречается и характеризуется большой удлиненной частью раковины с соотношением Ш/Д от 0,2 до 0,45 (среднее 0,31); 1,5-2 оборотами, и до 13 камер в последнем обороте. выпрямленный отдел раковины может иметь до 4 камер.

Типовой экземпляр, описанный Е.В. Мятлюк [1939, рис. 44], изображенный на рисунке 44, отличается слабым развитием последней камеры в конце удлиненной части раковины. Это также было отмечено для экземпляров, описанных в монографии М.С. Месежникова с соавторами [Месежников и др., 1989, Табл. 30, рис. 2].

С р а в н е н и е. Форма вида *Lenticulina russiensis* [Мятлюк, 1939] характеризующаяся слабым развитием последней камеры в конце удлиненной части раковины морфологически близка виду *L. attenuata* [Kübler, Zwingli, 1870; Табл. XV, фиг. 1] из разреза Макарьев. От *L. attenuata* [Kübler, Zwingli, 1870; Табл. XV, Фиг. 1] описываемый вид отличается другой организацией камер: у *L. russiensis* [Мятлюк, 1939] обороты раковины видны через пупочный диск. Более того, вид *L. attenuata* [Kübler, Zwingli, 1870; Табл. XV, фиг. 1] характеризуется отсутствием вдавленного шва раковины.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний оксфорд - верхний кимеридж; Русская платформа,

Украина, Белоруссия (Днепровско-Донецкая впадина, Припятский прогиб), Мангышлак, Западная Сибирь, Грузия, Крым.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Разрез Макарьев, верхний оксфорд, нижний кимеридж, обр. МАК14 до МАК23.

***Lenticulina sibirensis* (Kozyreva, 1957)**

Табл. 2, фиг. 11-12

Cristellaria sibirensis: Козырева, 1957, Табл. I, фиг. 6.

Astacolus sibirensis: Козырева в Фораминиферы..., 1972, стр. 126, Табл. XL, фиг. 1, 2, Табл. XXXV, фиг. 10; Даин, 1972, стр. 126-128, Табл. XL, фиг. 1, 2; Табл. XXXV, фиг. 10.

Lenticulina sibirensis: Путря, 1972, стр. 107-108, Табл. X, фиг. 1-3; Атлас..., 1990, стр. 132, Табл. 48, фиг. 6; Никитенко, 2009, Табл. 39, фиг. 4-7.

Г о л о т и п. *Astacolus sibirensis*, Фораминиферы..., 1972, Табл. XL, фиг. 1; ВНИГРИ, № 521/8, Северо-Казахстанская область, Булаевский район, пос. Рявкино, скв. 5-Р, глуб. 1336 м, кимеридж.

П а р а т и п. *Astacolus sibirensis*, Фораминиферы..., 1972, Табл. XL, фиг. 2; ВНИГРИ, № 521/8а, Тюменская область с Утешево, скв. 4-Р, глуб. 1327-1334 м, кимеридж.

М а т е р и а л. 3 раковины хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина крупная, в разной степени эволютная, плотно свернутая или немного развернутая, округлая; периферический край прямой. Латеральные стороны прямые, иногда немного вдавленные к центру раковины. Свернутая часть состоит из 1,5-2 оборотов спирали и 11-16 треугольных широких камер, слабо загибающихся против направления спирали. Швы относительные большие, вдавленные к центру раковины. Устье лучистое.

Р а з м е р ы, мм.

	Генерация	Д	Ш	Ш/Д	№ _{об.}	№ _{ка/п.об.}	Д _{п.ка.}	Д _{уд.}	Д _{н.ка.}
16/061	микросферическая	0,47	0,31	0,65	1,5	8	0,13	0,27	0,02
16/060	мегалосферическая	0,28	0,20	0,71	1	7	0,08	0,12	0,04

И з м е н ч и в о с т ь. У мегалосферических (Табл. 2, фиг. 12) форм по сравнению с микросферическими (Табл. 2, фиг. 11) раковина более толстая, количество камер меньше (около 9) и они более короткие, швы более широкие, немного более приподнятые над поверхностью [Путря, 1972].

С р а в н е н и е. *Lenticulina sibirensis* (Kozyreva, 1957) наиболее похожа на виды *Lenticulina intermedia* Putrja, 1972 [Путря, 1972; Табл. X, фиг. 4-9] и *Lenticulina* (= *Astacolus*) *praesibirensis* (Kozyreva, 1972) [Фораминиферы..., 1972; Табл. XLI, фиг. 1—4]. От этих видов отличаются сжатой с боковых сторон раковиной. *L. sibirensis* (Kozyreva) характеризуется отношением высоты к толщине 0,25; *L. intermedia* Putrja менее сжата и имеет отношение высоты к толщине 0,30; в то же время *L. praesibirensis* (Kozyreva) более сжата и имеет отношение высоты к толщине 0,125. Более того, Л.Г. Даин [Фораминиферы..., 1972] отметила что *L. praesibirensis* (Kozyreva) характеризуется тонкими швами, разделяющими раковину на 21 камеру, в то время как у *L. sibirensis* (Kozyreva) насчитывается не более 17 камер с толстыми двухконтурными швами.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е распространение. Нижний – верхний кимеридж; Сибирь.

М е с т о н а х о ж д е н е н и е. Разрез р. Лопсия, нижний кимеридж, обр. SPU16.

***Lenticulina iatriensis* Dain, 1972**

Табл. 2, фиг. 8, 9

Lenticulina iatriensis: Даин в Фораминиферы..., 1972, стр. 119-120, Табл. XXXVIII, фиг. 1, 2, Табл. XIX, фиг. 5; Атлас..., 1990, стр. 132, Табл. 42, фиг. 3-4; Практическое руководство..., 1991, Табл. 41, фиг. 15; Никитенко, 2009, Табл. 39, фиг. 8, 12.

Г о л о т и п. *Lenticulina iatriensis*, Фораминиферы..., 1972, Табл. XXXVIII, фиг. 1, 2; ВНИГРИ, № 520/116; восточной склон Приполярного Урала, р. Ятрия обн. 5; верхи кимериджа, зона *Aulacostephanus autissiodorensis*.

М а т е р и а л. Около 10 раковин хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина крупная, инволютная, округлая, плотно свернутая. Периферический край округлый с небольшим углублением в месте смыкания последнего оборота спирали на брюшной стороне. Раковина состоит из 1-2 оборотов, в последнем обороте около 11 больших, треугольных камер. Септальные швы представляют из себя довольно широкие низкие валики, на середине своей длины загибающиеся назад против направления нарастания; устье большое, лучистое.

Р а з м е р ы, мм.

	Д	Ш	Ш/Д	№ _{об.}	№ _{ка/п.об.}	Д _{п.ка.}	Д _{уд.}	Д _{н.ка.}
16/050	0,25	0,19	0,76	1	11	0,06	0,12	0,02
16/051	0,31	0,25	0,80	1,5	11	0,08	0,14	0,04
Пределы изменчивости	0,25-	0,19-	0,76-	1-2	10-11	0,06-	0,12-	0,02-
	0,59	0,50	0,84			0,08	0,14	0,04

И з м е н ч и в о с т ь. Изменчивости подвержены размер и форма раковин. Среди раковин среднего размера, сравнительно уплощенных (Табл. 2, фиг. 8), похожих на голотип, нередко встречаются более выпуклые с более приподнятыми округло-натечными валиками (Табл. 2, фиг. 9). Взрослые формы отличаются от ювенильных форм более развитым большим и сильно открытым устьем.

С р а в н е н и е. *L. iatriensis* Dain, 1972 морфологически близок виду *L. essica* Putrja, 1972 [Путря, 1972; Табл. III, фиг. 1-11; Табл. XXVIII, фиг. 3] (Табл. 2, фиг. 10). Однако наблюдения автора показывают, что между этими видами существуют значительные отличия. *L. essica* [Путря, 1972; Табл. III, фиг. 1-11; Табл. XXVIII, фиг. 3], отличается более овальной (Ш/Д 0,62) тонкой раковиной, меньшими швами, отсутствием пупочной зоны, и маленьким лучистым устьем.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е распространение. Кимеридж; Приполярный Урал и Сибирь.

М е с т о н а х о ж д е н е н и е. Разрез р. Лопсия, нижний кимеридж, обр. SPU16.

НАДСЕМЕЙСТВО CERATOBULIMINIOIDEA CUSHMAN, 1927

СЕМЕЙСТВО CERATOBULIMINIDAE CUSHMAN, 1927

ПОДСЕМЕЙСТВО **REINHOLDELLINAE** SEIGLIE, BERMUDEZ, 1965**Род *Pseudolamarckina* Mjatluk, 1959**

Т и п о в о й в и д. *Pulvinulina rjasanensis* Uhlig, 1883, с. 772, Табл. VIII, фиг. 4—6. Рязанская область, с. Чулково; верхний келловей.

Д и а г н о з. Раковина трохоидная, плотно свернутая; спинная сторона низко коническая; брюшная сторона более уплощенная. Камеры низкие. лунообразные, швы аркообразные со стороны спирали, камеры субтреугольные, швы вдавленные, радиальные со стороны пупка, раковины подразделены внутренней пластинкой, параллельной оси навивания. Швы двухконтурные, часто с надшовными валиками. Пупочная область закрыта, иногда утолщена. Стенка известковая, арагонитовая, тонкая, тонко перфорированная. Устье в основании пупочного края последней камеры, длинное, щелевидное, срединной областью петлевидно врезается в пупочную область последней камеры, протягиваясь в обе стороны от нее.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средняя юра – нижний мел.

Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain, 1967*Табл. 3, фиг. 1-5**

Lamarckina(?) rjasanensis: Мятлюк, 1953, стр. 206, Табл. 1, фиг. 3 а-в.

Pseudolamarckina rjasanensis: Мятлюк, 1959, стр. 278, фиг. 513 а-в.

Pseudolamarckina pseudorjasanensis: Даин в Атлас мезозойской фауны..., 1967, стр. 164, Табл. XXVI, фиг. 4 а-в; Даин, Кузнецова, 1976, стр. 121-123, Табл. XXIV, фиг. 1-5; Практическое руководство ..., 1991, таб. 28, фиг. 9.

Pseudolamarckina lopsiensis: Даин, 1972, стр. 171, Табл. LIII, фиг. 3-7, Табл. LV, фиг. 2-8, Табл. XIX, фиг. 6, 8; Атлас..., 1990, стр. 179, Табл. 65, фиг. 1-5; Глинских и др., 1999, стр. 1075, фиг. 8; Никитенко, 2009, Табл. 54, фиг. 4-15, Табл. 55, фиг. 1-12; Левчук, Никитенко, 2010, стр. 94-95, Табл. III, фиг. 20-24.

Pseudolamarckina liapiensis: Даин, 1972, стр. 169, Табл. LII, фиг. 1-6, Табл. LV, фиг. 1-9, Табл. XIX, фиг. 7,9, 11; Атлас..., 1990, стр. 179, Табл. 64, фиг. 1-7; Hedinger, 1993, р. 103, Табл. 28, фиг. 1-8.

П а р а т и п. *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, Даин, Кузнецова, 1976, Табл. XXVI, фиг. 5; ВНИГРИ, № 428/61; Татарстан, р. Карла; верхний кимеридж, зона *Aulacostephanus eudoxus*.

М а т е р и а л. Сотни раковин хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина трохойдная, округлая, низкоконическая, с более уплощенной или слегка вдавленной брюшной стороной, суживающейся к периферическому краю. Спинная сторона равномерно выпуклая. Брюшная сторона слабо выпуклая или уплощенная. Раковина образована 7-13 камерами, составляющими 2-3 оборота спирали, в последнем из которых насчитывается 6 или 7 камер. Ранние камеры мелкие, округлые, более поздние - косые, трапециевидные, полукруглые. Последний оборот отделен от остальных еще достаточно широким двухконтурным лентовидно выступающим спиральным надшовным валиком. Септальные швы косые, дугообразно изогнутые, также покрыты надшовными валиками, сливающимися со спиралью под углом около 45°. Пупочные камеры видны в центре со спинной стороны. Устье изогнуто к центру брюшной стороны, занимает поперечное положение в основании более ранней камеры.

Р а з м е р. мм.

	Форма	Д	Ш	№об.	№ка.	№ка/п.об.	Дн.ка.	Дн.ка/Д.	GR1	GR2
37/030	Ювенильная	0,24	0,18	2	11	7	0,05	0,20	0,25	0,51
37/031	Ювенильная	0,26	0,22	2	13	6	0,04	0,15	0,5	0,56
37/032	Ювенильная	0,22	0,20	3	9	7	0,02	0,09	0,36	0,59
37/033	Мегалосферическая	0,28	0,25	3	13	7	0,05	0,17	0,5	0,71
37/034	Микросферическая	0,32	0,31	3	11	6	0,07	0,15	0,5	0,78
30/011	Микросферическая	0,3	0,24	3	13	7	0,07	0,23	0,5	0,7
Пределы изменчивости	/	0,22- 0,72	0,18- 0,66	2-3	8-13	6-7	0,07- 0,25	0,09- 0,22	0,30- 0,5	0,52- 0,90

И з м е н ч и в о с т ь. Для вида характерна значительная изменчивость. Прежде всего наблюдаются изменения в онтогенезе. Ювенильные формы при виде сбоку линзовидные, в то время как взрослые формы - конические. На спинной стороне надшовные валики выступают над поверхностью, а устьевая щель большая, высокая. Помимо этого, среди одновозрастных экземпляров встречаются

раковины с совершенно плоской брюшной стороной и резко выступающими на спинной стороне надшовными валиками и, наряду с ними, раковины, более равномерно вздутые с брюшной стороны с более мелким рисунком швов на спинной стороне, а также более быстрым разворачиванием спирали.

В исследованном материале выявлены микро- и мегалосферическая генерации. У первых начальная камера мелкая, причем снаружи она почти неразличима вследствие слияния массивных надшовных валиков в срединной области спинной стороны (Табл. 3, фиг. 5).

У мегалосферических раковин от двух до трех оборотов после выраженной начальной камеры, которая четко вырисовывается на спинной стороне в виде округлой ямки. Следующие за ней две-три камеры, как правило, в два-полтора раза мельче первой (Табл. 3, фиг. 3-4). У микросферических раковин начальная камера мелкая, причем снаружи она почти неразличима вследствие слияния массивных надшовных валиков в срединной области спинной стороны.

С р а в н е н и е. Кимериджский вид *P. pseudorjasanensis* Dain, 1967 впервые был описан как вид, очень близкий виду *P. rjasanensis* (Uhlig, 1883). Л.Г. Даин подчеркнула различия между видами и пришла к выводу о необходимости разделения этих двух видов. Кимериджский вид *P. pseudorjasanensis* Dain, 1967 отличается от келловейского *P. rjasanensis* (Uhlig, 1883) несколько меньшими общими размерами и меньшим числом камер в последнем обороте (6 против 8 у *P. rjasanensis*), более полукруглыми камерами и лопастным периферическим краем. В изученных образцах из верхнего келловейского разреза Макарьев встречено несколько экземпляров вида *Pseudolamarckina rjasanensis* (Uhlig, 1883). Вид *P. rjasanensis* очень похож на ювенильные формы *P. pseudorjasanensis* и характеризуется отсутствием вторичных радиальных дивергентных швов, отсутствием брюшной вогнутости, менее выраженной конической формой и швами в целом более регулярной формы. *P. rjasanensis* отличается от *P. pseudorjasanensis* расположением устья, более латеральным к периферическому краю на брюшной стороне, и трапециевидной формой последних камер.

От *Pseudolamarckina bieleckae* Dain, 1976 отличается меньшим количеством камер (у *P. bieleckae* 13-14 камер и 7-9 в последнем обороте), более того срединная область пупочной зоны у вида *P. bieleckae* приподнята, но не отделена от камер, а постепенно спадает к периферическому краю.

З а м е ч а н и я. Келловейский вид *P. rjasanensis*, по-видимому, является одним из предков кимериджского вида *P. pseudorjasanensis*, а различия в форме последних камер (серповидные лунообразные против трапециевидных) служат надежным признаком для разграничения двух этих видов.

Количественный биометрический анализ был выполнен на основе многочисленных экземпляров *Pseudolamarckina* из синхронных выборок верхнекимериджских толщ Восточно-Европейской платформы и р. Лопсия (Приполярный Урал, северо-запад Западной Сибири.) и выборок представителей *Pseudolamarckina* из нижневолжских толщ Восточно-Европейской платформы. Были проанализированы параметры, важные для разграничения видов, описанные ранее в предшествующих работах [Фораминиферы..., 1972; Даин, Кузнецова, 1976]. Такими параметрами являются длина и ширина раковины, количество камер, количество камер на последнем обороте, длина пупочной зоны, и отношение длины пупочной зоны к длине каждого оборота (Рисунок 5).

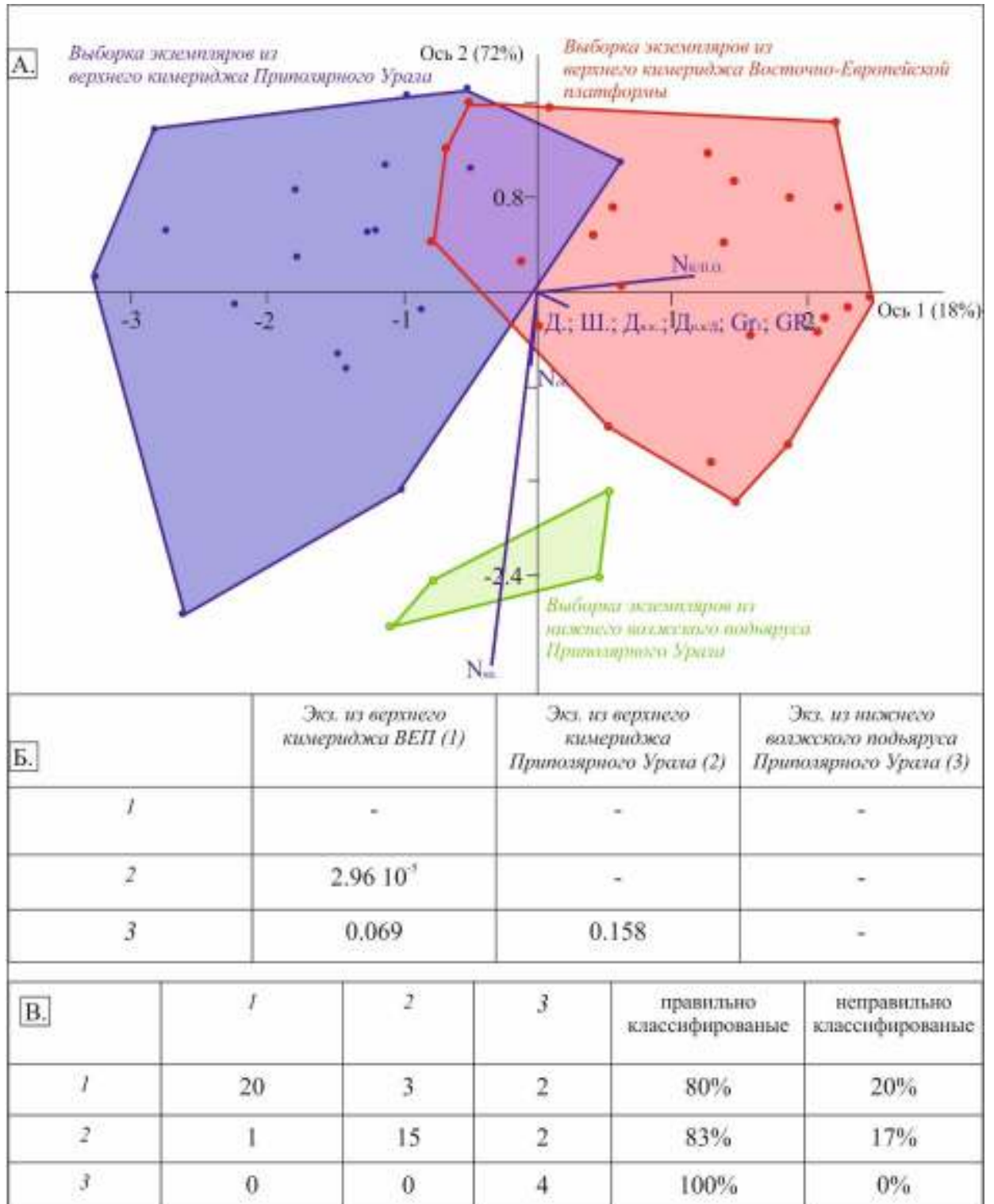


Рисунок 5 - Результаты канонического вариативного анализа 26 экземпляров из верхнего кимериджа Восточно-Европейской платформы, 4 экземпляров из нижнего волжского подъяруса кимериджа Приполярного Урала, и 18 экземпляров из верхнего кимериджа Приполярного Урала (А) Графика; (Б) Многофакторный вариативный анализ с вероятностями сходства для пар видов ($p < 0.0001$ означает значительные отличия между видами); (В) Матрица, показывающая число экземпляров, правильно и неправильно классифицированных по 9 выбранным биометрическим параметрам.

Главные результаты канонического вариативного анализа (CVA), основанные на 9 параметрах, показаны на рисунке 5.

Первая и вторая оси дискриминации учитывают около 90% всей дисперсии вариации этих видов. Длина и направление векторов исследованных параметров раковин и их сравнение с каноническими векторами (CVA-осями) показывают, что первая ось в первую очередь отражает число камер на последнем обороте раковины ($N^{\circ}_{\text{ка/п.об}}$), а вторая ось – общее число камер ($N^{\circ}_{\text{ка}}$) и в меньшей степени число оборотов ($N^{\circ}_{\text{об}}$). Вместе эти параметры служат хорошими индикаторами для разграничения видов. График на рисунке 5А показывает, что вдоль первой оси значения попадают в группу с широким (до 25%) интервалом перекрытия.

Другой стандартный биометрический параметр $N^{\circ}_{\text{ка/п.об}}$, который может быть использован для определения видов рода *Pseudolarckina*, определяется числом камер на последнем обороте. Однако, разделение видов по этому параметру остается недостаточно четким из-за перекрытия крайних значений исследуемого признака. Анализ MANOVA показывает, что исследованные виды значительно отличаются при низких р-значениях, однако матрица ошибок (Рисунок 5В) показывает, что не все проанализированные экземпляры были правильно классифицированы по выбранным параметрам.

По второй оси график на рисунке 5А показывает, что выборка нижеволжских *Pseudolarckina* (вид *Pseudolarckina bieleckae*) попадает в другую группу, сильно отличающуюся от других видов. Отсюда следует, что стандартный биометрический параметр $N^{\circ}_{\text{ка}}$ имеет большое значение. Однако, MANOVA показывает высокие р-значения (Рисунок 5Б), означающие, что вид *Pseudolarckina bieleckae* не может быть идентифицирован при помощи выбранных параметров, даже с учетом того, что число правильно определенных экземпляров достигает 100%.

В результате канонический вариативный анализ показал очень важные результаты, имеющие значение для разграничения видов рода *Pseudolarckina*. Выборки представителей рода *Pseudolarckina* представляют один вид, так как параметр, используемый при разграничении видов (число камер на последнем

обороте), сильно варьирует и составляет обычно 6 или 7 для выборок представителей *Pseudolamarckina* из нижневолжских толщ Восточно-Европейской платформы и от 4 до 6 для выборок представителей *Pseudolamarckina* из разреза р. Лопсия (Западная Сибирь).

Результаты анализа показывают, что выбранные экземпляры из Восточно-Европейской платформы и р. Лопсия должны быть отнесены к одному виду. Исходя из правила приоритета, экземпляры *Pseudolamarckina lopsiensis* Dain, 1972 попадают в пределы внутривидовой изменчивости вида *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain, 1967 из Восточно-Европейской платформы. Примечательно, что первоначально Л.Г. Даин [Фораминиферы..., 1972] относила верхнекимериджские псевдоламаркины Восточно-Европейской платформы и Западной Сибири к разным вариантам одного вида.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е
р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний кимеридж - верхний кимеридж: зоны *Aulacostephanus pseudomutabilis* и *Virgataxioceras faliax*; Русская платформа, Сибирь, Арктическая Канада.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Разрез Макарьев, нижний кимеридж, зона *сумодоце*, обр. МАК3, МАК2, МАК1, МАК24, и МАК25. Разрез Городище, верхний кимеридж, зона *Aulacostephanus eudoxus* – *A. autissiodorensis*, обр. GOR42 до GOR34. Разрез Лопсия, верхний кимеридж – верхний кимеридж, зона *Zonovia uralensis* - *Aulacostephanus autissiodorensis*, обр. SPU13, SPU14, SPU16, SPU20, SPU31, SPU34.

ПОДОТРЯД **GLOBIGERININA** DELAGUE, HEROUARD, 1896

НАДСЕМЕЙСТВО **ROTALIPOROIDEA** SIGAL, 1958

СЕМЕЙСТВО **GLOBULIGERINIDAE** LOEBLICH, TAPPAN, 1984

Род *Globuligerina* Bignot, Guyader, 1971

Т и п о в о й в и д. *Globigerina oxfordiana* Grigelis, 1958, стр. 110.

Д и а г н о з. Раковина от низко- до высокотрохоидной, чаще неправильно трохоидная, коническая или уплощенная. В спирали 2 или 3 оборота. Периферический край округленный, дольчатый, контур фестончатый. Камеры от

шарообразных до сильно уплощенных, плотно прилегающие одна к другой. Пупок узкий, мелкий. Устье пупочное или частично внепупочное, арковидное или щелевидное. Поверхность раковины бугорчатая или ячеистая, некоторые виды имеют оба типа скульптуры. Ячейки неправильных очертаний, замкнутые или незамкнутые. Поры расположены внутри ячеек и между бугорками, а немногочисленные и более мелкие – и на валиках между ячейками.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средняя юра – нижний мел.

***Globuligerina oxfordiana* (Grigelis, 1958)**

Табл. 4, фиг. 1-3

Globigerina oxfordiana: Григялис, 1958, стр. 110, рис. 1; Guyader, 1966, стр. 178, Табл. 28, фиг. 28; Bignot, Guyader, 1966, стр. 105, Табл. 1, фиг. 1-10; Groiss, 1970, стр. 74; Григялис, 1974, стр. 1204; Григялис, 1975, стр. 56, рис. 1, фиг. 1, 2.

Globuligerina oxfordiana: Bignot, Guyader, 1971, Табл. 1, фиг. 1-4, Табл. 2, фиг. 3-4; Григялис, Горбачик, 1980, стр. 24, Табл.1, фиг. 4; Григялис, Горбачик, 1980, стр. 182, Табл. 1, фиг. 4; Григялис, 1985а, стр. 179, Табл. VII, фиг. 6, Табл. XXXIX, фиг. 3; Горбачик, 1986, стр. 67, рис. 22, Табл. VI, фиг. 3, Табл. VII, фиг. 1-3, иабл. VII, фиг. 1-3, Табл. IX, фиг. 1; Stam, 1986, стр. 105, Табл. 7, фиг. 1-5, Табл. 8, фиг. 4-12, Табл. 9, фиг. 1-5, Табл. 14, фиг. 3, 4; Wernli, Kindler, 1986, стр. 137-147, Табл. 1, фиг. 1-4, 17-19; Riefgraf, 1987, стр. 192, Табл. 2, фиг. 1-7; Banner, Desai, 1988, стр. 146, Табл. 1, фиг. 1, 3; Месежников и др., 1989, стр. 158, Табл. 35, фиг. 16-17; Samson et al. 1992, стр. 419, 420, Табл. 4, фиг. 1-14; Boudagher-Fadel et al., 1995, стр. 182, Табл. 1, фиг. 2,3; Boudagher-Fadel, 1997, Табл. 1, фиг. 1; Grigelis, Norling, 1999, стр. 97, Табл. 5, фиг. 4-8; Kuznetsova, 2000, Табл. III, фиг. 11-14; Oxford, 2004, стр. 284, Табл. 12, фиг. а, б; Hart et al., 2007, фиг. 4а, 4с; Устинова, 2012, рис. 4, фиг. 14-16; Grigelis, 2016, стр. 70-71, Табл. 1, фиг. 1-4, Табл. 2, фиг. 1-4, Табл. 3, фиг. 1-4, Табл. 4, фиг. 1-4; Gradstein et al., 2017, Табл. 6, фиг. 1-6, Табл. 7, фиг. 3-4, Табл. 9, фиг. 1-5, Табл. 11, 12, 13, 14.

Г о л о т и п. *Globigerina oxfordiana*, Григялис, 1958, рис. 1; № 2—146. Лит.НИГРИ, г. Вильнюс. Литва, скв. Иотия; нижний оксфорд.

М а т е р и а л. Около 800 экземпляров хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина маленькая, трохойдная, эволютная, округлой формы, спинная сторона низкотрохоспиральная, брюшная сторона полуинволютная. В спирали 2 оборота, формула роста 4-4 или 5-4. Камеры округлые, смежные, но не перекрывающие друг друга. Швы линейные, слегка углубленные. Устье арковидное, внутрикраевое. Стенка тонкая, известковая.

Р а з м е р. мм.

	Д	Ш	№ _{об}	Т	Т/Д	Формула роста
15/050	0,08	0,08	2	0,08	1	4-4
15/051	0,10	0,05	2	0,08	0,8	4-4
15/052	0,12	0,12	2	0,12	1	4-4
Пределы изменчивости	0,08-0,25	0,08-0,21	2	0,08-0,13	0,8-1	5-4 4-4

И з м е н ч и в о с т ь. Форма спинного края раковины *Globuligerina oxfordiana* Grigelis зависит от степени трохойдности спирали и изменяется от уплощенной до низкоконической. Степень компактности камер варьирует, вследствие чего некоторые экземпляры имеют овальную форму (Т/Д около 0,8), а другие – сферическую (Т/Д = 1). Число камер на начальном обороте варьирует от 4 до 5. М.К. Будагер-Фадель [Boudagher-Fadel, 1997] предположила, что это может быть проявлением диморфизма у этого вида.

С р а в н е н и е. От *Globigerina ex gr. bulloides* d'Orbigny, 1826 [d'Orbigny, 1826, стр. 277, фиг. 1, 17 и 76] отличается менее компактным соединением камер в спирали и их более равномерным ростом на последнем обороте.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Канада, Швеция, Парижский бассейн, Крым, Литва, нижний оксфорд; Московская, Ивановская, Костромская, Горьковская, Саратовская области; оксфорд.

М е с т о н а х о ж д е н е н и е. Разрез Макарьев, Восточно-Европейская платформа, средний и верхний оксфорд, обр. МАК16, МАК15, МАК14, МАК11.

Globuligerina stellapolaris* Grigelis in Grigelis et al. 1977*Табл. 4, фиг. 4**

Globuligerina stellapolaris: Григялис, в Григялис и др., 1977, стр. 927, фиг. 1а-с; Григялис, 1985а, стр. 179, Табл. VIII, фиг. 7, Табл. XXIX, фиг. 4; Gradstein et al., 2017, стр. 23, фиг. 7.

Compactogeringa stellapolaris: Boudagher-Fadel et al., 1997, стр. 29, Табл. 2.7, фиг. 1-7, Табл. 2.8, фиг. 1 и фиг. 2.2; Oxford, 2004, стр. 287, Табл. 12, фиг. D; Hart et al., 2007, фиг. 4b, 4d; Hudson, 2007, Табл. 4, фиг. 4.

Г о л о т и п. *Globuligerina stellapolaris*, Григялис, 1977, рис. 1; ВНИГРИ № 2-327, из отложений нижеволжского подъяруса д. Загривочная, р. Пижма, Тимано-Печорский бассейн.

М а т е р и а л. 3 раковины плохой сохранности.

О п и с а н и е. Раковина средняя, трохоидная, округлой формы, спинная сторона низкотрохоспиральная, брюшная сторона полуинволютная. В спирали 2 оборота, формула роста 3-4. Камеры округлые, плотно прилегающие одна к другой. Швы линейные, слегка углубленные. Устье арковидное, внутрикраевое. Стенка крупнопористая, тонкая, известковая.

Р а з м е р. мм.

	Д	Ш	№ _{об}	Т	Т/Д	Формула роста
155/050	0,16	0,12	2	0,18	1,125	3-4
Пределы изменчивости	0,15	0,12	2	0,13	0,86	3-4

И з м е н ч и в о с т ь. Ограниченный материал не позволяет изучить изменчивость вида.

С р а в н е н и е. *Globuligerina stellapolaris* Grigelis, 1977 отличается от оксфордского вида *Globuligerina oxfordiana* Grigelis, 1958 (Табл. 3, фиг. 1-3) округлой формой раковины, более крупными размерами и более плотно прилегающими друг к другу камерами.

З а м е ч а н и е. А.А. Григялис [1985а] представил результаты биометрического анализа раковин видов *G. oxfordiana* [Григялис, 1958] и *G.*

stellapolaris [Григялис и др., 1977]. Он показал, что вид *G. stellapolaris* [Григялис и др., 1977] характеризуется гораздо большим размером (около 0,15 мм и 0,08 мм у вида *G. oxfordiana*) и округлой формой раковины (вид *G. oxfordiana* имеет овальную форму) и более плотным расположением камер.

В работе М.К. Будагер-Фадель [Boudagher-Fadel, 1997] экземпляры вида *G. stellapolaris* Grigelis, 1977 были описаны в составе нового рода как *Compactogerina stellapolaris*. Отмечалось, что для рода *Compactogerina* характерно строение устья и устьевой поверхности: апертура внутрикравая, умбиликальная, низкоарковидная или щелевидная, обрамленная губой или широким валиком, тогда как у рода *Globuligerina* апертура высокоарковидная, умбиликальная, обрамленная узкой губой. Это название позже использовалось в английских публикациях [Oxford, 2002; 2004]. Однако, описание вида *Compactogerina stellapolaris* было сделано М.К. Будагер-Фаделем [1997] на основе пиритизированных раковин из верхов оксфорда Дорсета, поэтому и форма устья оставалась зачастую неясной. На основании материала из разреза Макарьев и разрезов Печорского бассейна видно, что между двумя этими видами нет заметных различий в форме и положении устья. Более того, хорошо сохранившийся материал из Печорского бассейна не показывает различий с родом *Globuligerina*. По всей видимости, род *Compactogerina* не является валидным, и необходимо вернуться к старому названию таксона *Globuligerina stellapolaris* [Григялис и др. 1977] вместо *Compactogerina stellapolaris*.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е
р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний оксфорд – нижний волжский подъярус; Тимано-Печорский бассейн, Англия, Шотландия.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Разрез Вяткина, Тимано-Печорский бассейн, верхний кимеридж, зона *Aulacostephanus autissiodorensis*, и нижний волский подъярус обр. VTK151, VTK155, IZH115.

КЛАСС **OSTRACODA** LATREILLE, 1802

ПОДКЛАСС **PODOCOPA** SARS, 1866

СЕМЕЙСТВО **CYTHERIDAE** BAIRD, 1850

ПОДСЕМЕЙСТВО CYTHERIDEINAE SARS, 1925

Триба Cytherideini Kollman, 1958**Род *Galliaecytheridea* Oertli, 1957**

Т и п о в о й в и д. *Galliaecytheridea dissimilis*: Oertli, 1957, стр. 655, Табл. 1, фиг. 32-49; Табл. 2, фиг. 40-44.

Д и а г н о з. Раковина удлинённо-овальная, иногда приближающаяся к яйцевидной. Левая створка неправильно яйцевидная на спинной стороне, выпуклая на брюшной стороне; правая створка удлинённая, гексагональная, угловатой формы. Створки равномерно изогнуты, латерально сдавлены в направлении передней краевой зоны. Поверхность створок тонко пунктирована, иногда с заднебрюшным гребнем на правой створке. Замок разноэлементный, левоваликовый, трехчленный.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхняя юра (оксфорд и кимеридж).

Galliaecytheridea monstrata* (Ljubimova in Ljubimova & Khabarova, 1955)*Табл. 4, фиг. 7 и 8**

Palaeocytheridea monstrata: Любимова в Любимова, Хабарова, 1955, стр. 44-45, Табл. V, фиг. 1a-b; Преображенская, 1966, Табл. XIII, фиг. 126a, б.

Galliaecytheridea monstrata: Kubiatoicz, 1983, p. 18-19, pl. 4, fig. 1-2; Tesakova, 2003, Табл. XVI, фиг. 13.

Г о л о т и п. *Palaeocytheridea monstrata*, Любимова, Хабарова, 1955, фиг. 1; ВНИГРИ № 336-32; Ульяновская область, дер. Городище, верхний кимеридж.

М а т е р и а л. Сотни экземпляров хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Раковина удлинённая, овальных очертаний. Левая створка больше правой. Спинная часть равномерно дугообразная, брюшная часть прямая. Передний край равномерно вогнутый, задний почти треугольный. Последняя треть переднего края сильно вогнутая. Створки покрыты маленькими поверхностными порами, уменьшающимися в размере к периферии. Широкая краевая зона, особенно у переднего края, с прямыми уплощенными порами-каналами. Замок расположен во внутренней части раковины.

Р а з м е р ы, мм.

	Д	Ш	Ш/Д	Т
38/001	0,40	0,24	0,6	0,20
38/002	0,50	0,36	0,72	0,28
Пределы изменчивости	0,40-0,85	0,24-0,53	0,58-0,73	0,20-0,50

И з м е н ч и в о с т ь. В материале автора встречаются формы с более низкой раковиной (от 0,40 до 0,85 мм длины), и более высокой раковиной (от 0,20 до 0,50 толщины).

С р а в н е н и е. От вида *G. volgaensis* (Ljubimova, 1955) *G. monstrata* (Ljubimova, 1955) отличается большим размером (у вида *G. volgaensis* Д: 0,21-0,7 мм и Ш: 0,18-0,38 мм), и более округлыми очертаниями раковины (у вида *G. volgaensis* Ш/Д: 0,27-0,58). Более того, *G. volgaensis* (Ljubimova, 1955) характеризуется более выраженным орнаментом раковины – большими по размеру и глубине ячейками и окраинной порово-канальной зоной.

З а м е ч а н и е. Морфологические различия внутри рода *Galliaecytheridea* подчеркивают палеоэкологическое значение остракод на видовом уровне.

В разрезе Городище отмечается чередование в образцах видов *G. monstrata* (Ljubimova, 1955) и *G. volgaensis* (Ljubimova, 1955) (Фототаб.4, фиг. 5-6). В образцах, где присутствуют экземпляры одного вида, отсутствуют экземпляры второго, и наоборот. Вид *G. monstrata* (Ljubimova, 1955) характерен для неглубоких условий обитания внешней части верхней сублиторали, в то время как вид *G. volgaensis* (Ljubimova, 1955) характерен для внутренней части средней сублиторали.

**С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е
р а с п р о с т р а н е н и е.** Оксфорд - нижний волжский подъярус; Татарстан, Польша, Русская платформа.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Разрез Городище, верхний кимеридж, зона *Aulacostephanus eudoxus*, обр. GOR42, GOR41, GOR40; нижний волжский подъярус, зона *Subplanites klimovi*, обр. GOR53.

ПОДСЕМЕЙСТВО PROGONOCYTHERINAE SYLVESTER-BRADLEY, 1850

Род *Macrodentina* Martin, 1940

Т и п о в о й в и д. *Macrodentina lineata*: Martin, 1940, стр. 328, Табл. 10, фиг. 154-157, Табл. 12, фиг. 172.

Д и а г н о з. Раковина субтрапецеидальная при виде сбоку. Передний край косо округлый, задний край узко округлый или тупой. Спинной и брюшной края выпуклые. Поверхность гладкая, пунктированная с выраженным брюшным ребром. Каждая створка несет от 4 до 5 струек на брюшной поверхности. Крайние поровые каналы редки.

***Macrodentina anulata* Malz, 1958**

Табл. 4, фиг. 9

Macrodentina (Macrodentina) anulata: Malz, 1958, стр. 21, Табл. 9, фиг. 26; Atlas..., 1985, табл. 35, фиг. 14, 15.

Г о л о т и п. *Macrodentina (Macrodentina) anulata*, Malz, 1958, Табл. 9, фиг. 26; F 110412, 205,1–205,17 m, REM-Tr. 4683/7, BGR-Typ-Nr.: 16375; верхний кимеридж Германии.

М а т е р и а л. Сотни экземпляров хорошей сохранности.

О п и с а н и е. Створки удлиненные, овальных очертаний. Левая створка несколько больше правой. Спинная створка ограниченная, брюшная ее часть прямая. Поверхность раковины пунктирована большими неправильными порами. Параллельные ребра присутствуют вдоль брюшного края. Замок относительно большой, особенно передний край. Краевые поровые каналы не выражены.

Р а з м е р ы. мм.

	Д	Ш	Ш/Д	Т
38/001	0,5	0,24	0,48	0,24
Пределы изменчивости	0,50-0,67	0,15-0,24	0,48-0,73	0,20-0,24

И з м е н ч и в о с т ь. Створки могут быть неравномерно пунктированы или пунктированы только в центральной части.

С р а в н е н и е. От вида *Macrodentina mediostricta* Oertli, 1985 [Табл. 35, фиг. 7-9] *Macrodentina anulata* Malz отличается менее выраженным орнаментом раковины и присутствием параллельных ребер вдоль брюшного края.

З а м е ч а н и я. Вид *Macrodentina anulata* Malz, 1958 считается индикатором обстановки переходной от соленых к пресным водам (солонатоводные обстановки). Это может использоваться для расчета индекса солености [Atlas..., 1985]. Солонатоводные остракоды обычно не совсем гладкие. Они либо слабо орнаментированы, либо имеют зачаточные гребни [Van Morkhoven, 1962]. Автором обнаружено появление многочисленных раковин вида *M. anulata* Malz, 1958 в нижней части разреза Кап-де-ла-Креш (Булонь), что связывается с проксимальными обстановками и подтверждается низким разнообразием фораминифер, которые предпочитают более глубокие обстановки.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний кимеридж; Булонь, Англия, Германия.

М е с т о н а х о ж д е н е н и е. Разрез Кап-де-ла-Креш, верхний кимеридж, зона *Aulacostephanus eudoxus* и *Aulacostephanus autissiodorensis*, обр. CDC1P, CDC1-0.4K, CDC2-0.8P, CDC3-1.5P, CDC3-4K.

Глава 4. МИКРОФАУНА И СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ ИЗУЧЕННЫХ ЭТАЛОННЫХ РАЗРЕЗОВ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ, СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

4.1. Центральная часть Восточно-Европейской платформы

Восточно-Европейская или Русская платформа относится к числу крупных платформ, расположенных в северо-восточной Европе, и занимает площадь около 6 млн. кв.км. С востока она граничит с Уралом и простирается от Прикаспийского бассейна на юге до Баренцева моря на севере (Рисунок 1А).

За последнее столетие геологическое строение Восточно-Европейской платформы активно изучалось. Современное литостратиграфическое расчленение верхней юры Восточно-Европейской платформы было предложено А.Г. Олферьевым [1986]. Параллельно разрабатывались зональные шкалы по аммонитам [Месежников, 1977, Месежников и др., 1989; Митта, 1993; Унифицирование..., 1993; Hantzpergue et al., 1998; Rogov, 2010], относительно которых, впоследствии калибровались шкалы по двустворкам, белемнитам, фораминиферам, остракодам и палиноморфам [Биостратиграфия..., 1982; Практическое..., 1989; Унифицирование..., 1993; Митта и др., 2012]. Последняя уточненная стратиграфическая схема юры Восточно-Европейской платформы была составлена в 2012 г [Митта и др. 2012]. В этой публикации Восточно-Европейская платформа была подразделена на ряд структурно-фациальных районов, разница между которыми определяется приуроченностью различных типов разрезов к разным крупным тектоническим структурам [Митта и др., 2012].

Объектом настоящего исследования являются разрезы верхней юры Московской и Ульяновской впадин, расположенные в центральной части Восточно-Европейской платформы. Юрская часть разреза Московской впадины имеет мощность от 120 до 140 м и представлена отложениями от верхнего байоса до волжского яруса.

Особый интерес представляет разрез Макарьев, расположенный в Костромской зоне в пределах Московской впадины. Он находится недалеко от г.

Макарьев на реке Унжа (Рисунок 1Б), и является стратотипическим для унжинской свиты, кинешемской толщи и макарьевской свиты (Рисунок 6). В настоящей работе проанализированы следующие стратиграфические интервалы разреза Макарьев: верхний келловей (мощность > 1,10 м), оксфорд (5,9 м) и нижний кимеридж (6,45 м). Коллекция микрофоссилий из 22 образцов из данных отложений, отобранных В.А. Захаровым, хранится в ИНГГ СО РАН (Новосибирск). Ранее краткие результаты предварительных анализов этих образцов были опубликованы в работе Б.Л. Никитенко и С. Хафяевой [Nikitenko, Khafayeva, 2000].

Унжинская свита представлена светло-серыми глинами, насыщенными ископаемыми остатками, мощность свиты может варьировать от 5 до 12 м. В Макарьевском разрезе изучены только верхние 4,3 м свиты (слои 18-15) (Рисунок 7). Нижняя часть изученного разреза свиты представлена серыми глинами с фосфатными конкрециями и крупными обломками древесины. В средней части изученного разреза свиты прослеживается слой с хаотично ориентированными, окатанными рострами белемнитов. Прикровельная часть свиты маркируется слоем песков, желтоватых и зеленоватых, с пиритом. Присутствуют редкие прослои известковистых глин с обломками аммонитов нижнего и среднего оксфорда [Hantzpergue et al., 1998]. В свите встречены комплексы фораминиферовых зон верхнего келловея (зона *Lenticulina tumida*, *Epistomina elschankaensis*), и низов среднего оксфорда (зона *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina volgensis*). По данным М.С. Месежникова и др. [1989] зона *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina volgensis* продолжается до верхов среднего - низов верхнего оксфорда (зона *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica*). Изученный разрез является стратотипическим для унжинской свиты [Олферьев, 1986; Унифицированная..., 1993].

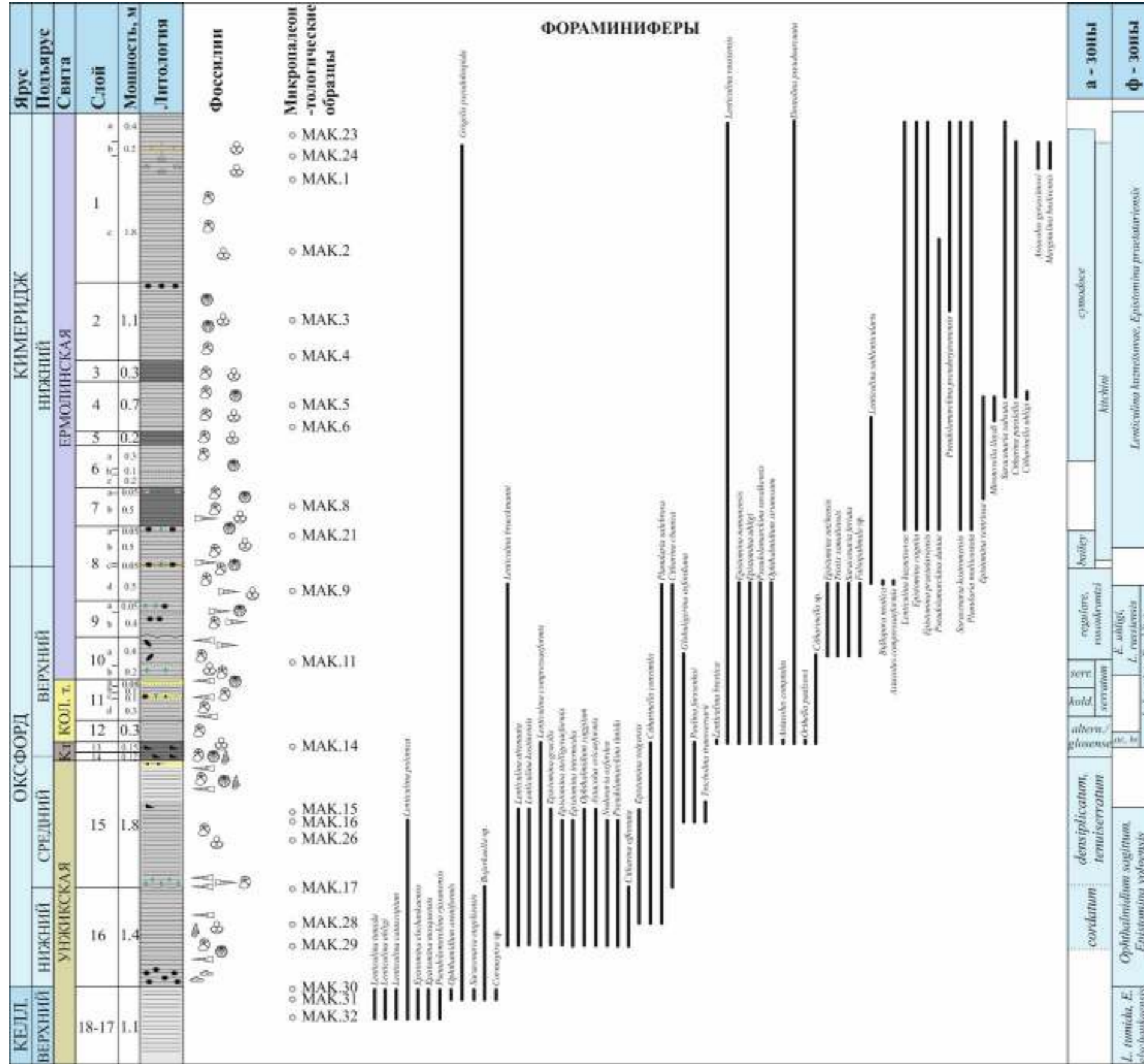


Рисунок 7 - Литостратиграфия, уровни отбора и распределение основных таксонов фораминифер в верхнем келловее - нижнем кимеридже эталонного разреза Макарьев (Костромская зона, Московская впадина, Восточно-Европейская платформа). Нумерация, литологическая характеристика и данные по аммонитовым зонам по П. Ханцперг и др. [Hantzpergue et al., 1998]. Условные обозначения - см. Рисунок 8.

Литология		Фоссилии	
	Коричневые конкреционные прослои		Фораминиферы
	Серые конкреционные прослои		Остражиды
	Светло-серые конкреционные прослои		Аммониты
	Коричневые глины, аргилиты		Двустворки
	Желтые глины, аргилиты		Белемниты
	Темно-серые глины, аргилиты		Гастропады
	Серые глины, аргилиты		Радиоларии
	Светло-серые глины, аргилиты		Вертикальные следы жизнедеятельности
	Зеленоватые глины, аргилиты		Горизонтальные следы жизнедеятельности
	Серые глины, аргилиты алевритистые		Древесина
	Светло-серые глины, аргилиты алевритистые		
	Желтые пески, песчаники		
	Светло-серые пески, песчаники		
	Белые пески, песчаники		
	Галена		
	Глауконит		
	Фосфатные конкреции		
	Пирит		
	Битуминозные прослои		
	Структуры "конус в конус"		
	Оолиты		

Рисунок 8 - Условные обозначения.

Кинешемская толща (слои 14-13 или слой 5 по [Месежникову и др., 1989]) представлена тонкослоистыми битуминозными глинами, со следами жизнедеятельности и остатками аммонитов (*Amoeboceras ilovaiskii*, *Amoeboceras alternoides*) верхов среднего - низов верхнего оксфорда, мощность свиты может варьировать от 0,12 до 3 м [Месежников и др., 1989; Hantzpergue et al., 1998] (Рисунок 7). Кинешемская толща является литологическим реперным уровнем, позволяющим увязывать разрезы оксфорда Костромской зоны Московской впадины. В толще определены комплексы фораминифер верхов среднего - низов верхнего оксфорда (зона *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica*) (Рисунок 7).

Коломенская толща (слои 12—11 или слой 6 по [Месежникову и др., 1989]) сложена глинами, алевритистыми и слабоизвестковистыми, от черных до зеленоватых и желтоватых, с пиритом, фосфатными стяжениями и раковинами аммонитов средней части верхнего оксфорда (*Amoeboceras alternoides*, *Amoeboceras transitorium*, *Amoeboceras* cf. *glosense*, *Amoeboceras* cf. *koldeweyense*, *Amoeboceras* ex gr. *serratum*, *Amoeboceras* cf. *ovale*), мощность свиты может

варьировать от 1 до 3 м [Месежников и др., 1989; Hantzpergue et al., 1998] (Рисунок 7). Стратотип коломенской толщи был определен по скважине 17, интервал 64-70 м, Пролетарский проспект, г. Москва [Олферьев, 1986], гипостратотип был предложен по изученному разрезу на р.Унжа [Олферьев, 2012], где он охарактеризован аммонитами верхней части зоны *Amoeboceras alternoides/A. glosense* и нижней части зоны *A. serratum* и фораминиферами зон *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* и *Epistomina uhligi*, *Lenticulina russiensis* [Месежников и др., 1989; Hantzpergue et al., 1998] (Рисунок 7).

Однако в последних стратиграфических схемах юры Восточно-Европейской платформы утвержденных МСК России [Митта и др., 2012] стратиграфический объем кинешемской толщи определен соответствующим полному объему аммонитовой зоны *Amoeboceras alternoides*, а коломенской толщи объему аммонитовой зоны *Amoeboceras serratum*. С учетом палеонтологических данных по изученным эталонным разрезам кинешемской и коломенской толщ стратиграфический объем кинешемской толщи отвечает только нижней части аммонитовой зоны *Amoeboceras alternoides/A. glosense*, объем коломенской толщи отвечает верхам аммонитовой зоны *Amoeboceras alternoides/A. glosense* и нижней части зоны *A. serratum* (Рисунок 9).

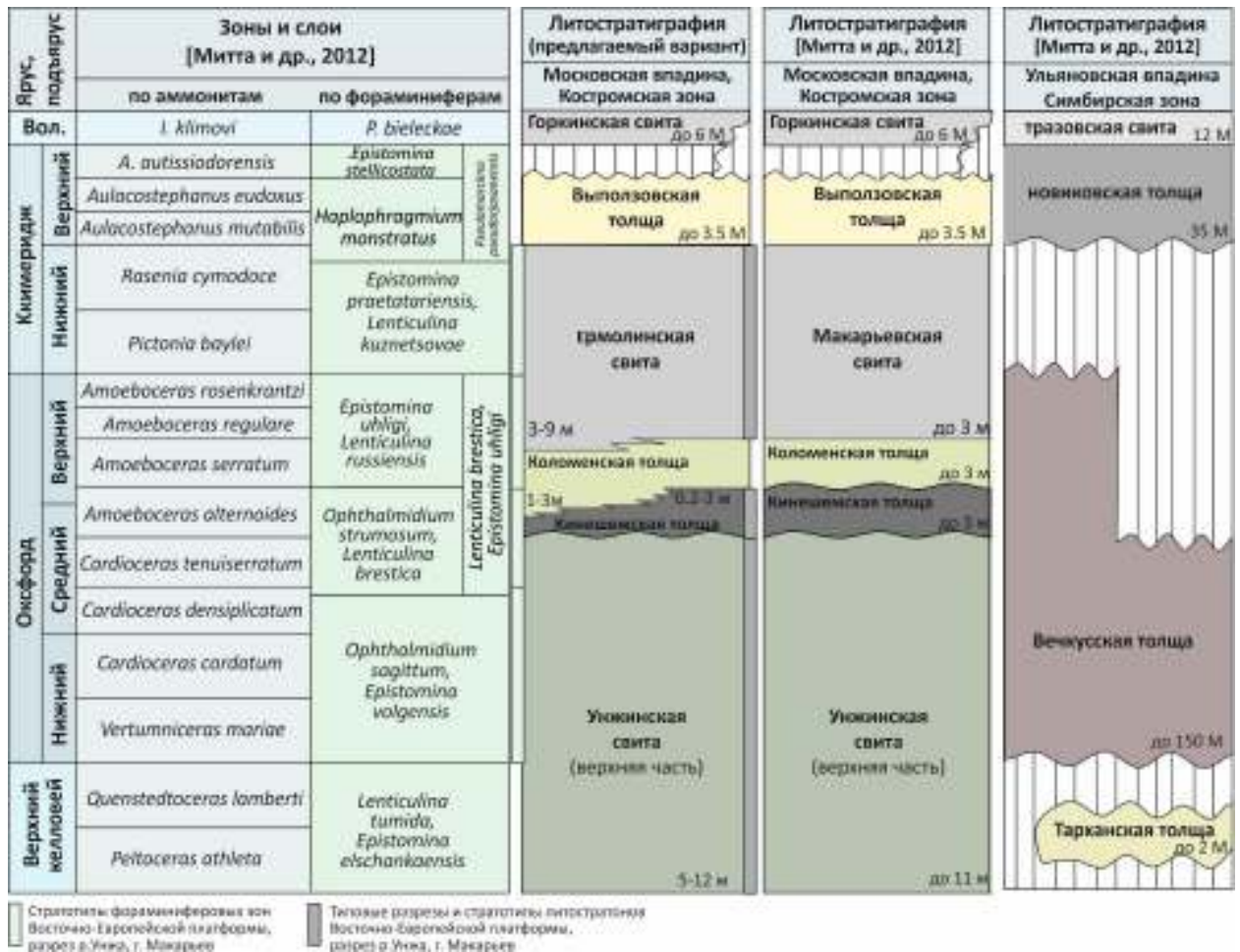


Рисунок 9 - Зональные шкалы по аммонитам и фораминиферам верхнего кимериджа – нижеволжского подъярусов и литостратиграфия разрезов Костромской зоны Московской впадины и разрезов Симбирской зоны Ульяновской впадины (Восточно-Европейская платформа) [Кольпэр и др., 2017].

Коломенская толща перекрывается глинами серыми и темно-серыми, тонкослоистыми, местами биотурбированными (слои 1—10, мощностью около 8 м), с прослоями, обогащенными глауконитом, фосфатными конкрециями и галькой, с тонкими пропластками серых микритовых известняков в верхней части толщи (Рисунок 7). Этот интервал охарактеризован многочисленными аммонитами верхнего оксфорда и нижнего кимериджа (верхи аммонитовой зоны *Amoeboceras serratum*—зона *Rasenia cymodoce*) [Hantzpergue et al., 1998] (Рисунок 7).

Литостратиграфическая номенклатура этой части разреза дискуссионна. Первоначально в центральных районах Московской синеклизы была выделена ермолинская свита, сложенная глинами темно-серыми до черных,

глауконитовыми, с пиритовыми стяжениями и фосфатными конкрециями, со стратотипом в скважине 39 (д. Ермолино, Мытищинский район), интервал 94,5-105,8 и парастратотипами в обнажениях по правобережью р. Москва (ниже бывшего с. Коломенское), на р. Ока и в районе г. Бронницы. По стратиграфическому объему свита соответствовала верхней части верхнего оксфорда и нижнему кимериджу. Здесь же были встречены комплексы фораминифер с обильными *Epistomina uhligi* и *Lenticulina kuznetsovae*, *Epistomina praetatarsiensis* [Олферьев, 1986].

Позднее [Унифицированная..., 1993] нижняя (оксфордская) часть ермолинской свиты была прослежена и на север Московской синеклизы в Костромском Заволжье. Здесь она была охарактеризована аммонитами верхней части зоны *Amoeboceras serratum* – зона *A. ravni/Ringsteadia* и фораминиферами зоны *Epistomina uhligi*, *Lenticulina russiensis*. Тогда же нижнекимериджская часть разреза была впервые описана как макарьевская толща (стратотип по разрезу Макарьев) (Рисунок 9), сложенная темно-серыми и черными глинами с фосфатными конкрециями и крупными конкрециями серого мергеля, мощностью не более 8 м, с аммонитами *Amoeboceras kitchini*, фораминиферами зоны *Lenticulina kuznetsovae*, *Epistomina praetatarsiensis* [Унифицированная..., 1993].

В 1999 г РМСК по центру и югу Русской платформы принято решение о повышении ранга макарьевской толщи до свиты, а также расширении ее стратиграфического диапазона от нижнего кимериджа до верхней части верхнего оксфорда (верхняя часть аммонитовой зоны *Amoeboceras serratum* и зона *A. ravni*) [Постановления..., 2006]. Таким образом, макарьевская свита (центр и восток Московской синеклизы, Костромское Заволжье) стала полным (литологическим и стратиграфическим) аналогом ермолинской свиты (юг Московской синеклизы).

В 2012 г бюро МСК России приняло решение упразднить ермолинскую свиту “...как эквивалент макарьевской свиты” [Митта и др., 2012]. Вместе с этим, следует отметить, что на стратиграфических схемах юры Восточно-Европейской платформы 2012 г для глин “макарьевской свиты” была приведена палеонтологическая характеристика только кимериджской части разреза и

определена мощность до 3 м [Митта и др., 2012]. Учитывая практически идентичный состав, одинаковый стратиграфический объем и географическое распространение ермолинской и макарьевской свит валидность того или иного литостратиграфического подразделения должна определяться правилом приоритета [Стратиграфический кодекс..., 2006].

Первые сведения о ермолинской свите опубликованы в 1986 г. [Олферьев, 1986], а о макарьевской толще в 1993 г. [Унифицированная..., 1993], причем полный стратиграфический объем ермолинской свиты сразу рассматривался как верхняя часть оксфорда – нижний кимеридж, тогда как макарьевская толща первоначально, рассматривалась, как только нижнекимериджская, и лишь позднее, без объяснений ее стратиграфический диапазон был уравнен с ермолинской свитой [Постановления..., 2006]. Таким образом, мы предлагаем восстановить как валидную ермолинскую свиту и рассматривать ее в стратиграфических схемах вместо макарьевской свиты. Разрез Макарьев, слои 10 – 1, предлагается рассматривать как гипостратотип ермолинской свиты в Костромской зоне Московской впадины (Рисунок 9).

Эталонный разрез волжского яруса Городище расположен в юго-восточной части Восточно-Европейской платформы и вскрывается в обнажениях вдоль правого берега Волги, в 25 км севернее г. Ульяновска и 1 км южнее д. Городище (Рисунок 1Б). Здесь обнажены глинистые толщи верхов кимериджа и волжского яруса. Разрез Городище является лектостратипом волжского яруса и эталонным разрезом для ряда стандартных фораминиферовых зон Восточно-Европейской платформы. В этом разрезе были впервые выделены фораминиферовая зона *Brotzenia stellicostata*, *Pseudolamarckina polonica* (= зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* в современном понимании) верхнего кимериджа [Кузнецова, 1979; Биостратиграфия..., 1982]. Эта зона имеет широкое распространение во многих бореальных бассейнах и важное значение для межрегиональных корреляций [Кузнецова, 1979; Биостратиграфия..., 1982; Hedinger, 1993, Никитенко, 2009; Никитенко и др., 2015а, б]. Симбирская зона в Ульяновской впадине выполнена отложениями мощностью 275-335 м от верхнего байоса до

верхнего волжского подъяруса включительно [Митта и др., 2012]. В настоящей работе изучены толщи мощностью около 4,2 м в стратиграфическом интервале от верхнего кимериджа до низов волжского яруса (Рисунок 6). Коллекция, представленная 13 образцами, отобранными А.В. Рябоконеь, хранится в ИНГГ СО РАН. Подготовка и анализ образцов был проведен автором настоящей работы. Палинологический анализ был проведен Е.Б. Пещевицкой в рамках совместного исследования разреза Городище [Colpaert et al., 2017].

В разрезе Городище, новиковская толща (слои 1 и 2) представлена глинами, серыми известковистыми, с линзами мергелей, фосфатными конкрециями, обильными нанофоссилиями и комплексами аммонитов, характерными для верхнекимериджских отложений (*Aulacostephanus autissiodorensis*, *Aulacostephanus eudoxus*, *Aspidoceras acanthinum*) (Рисунок 10) [Даин, Кузнецова, 1971, 1976; Месежников, 1977, и др.]. Здесь мы рассматриваем только верхние 4,2 м толщи. Следует отметить, что в этой части разреза не наблюдаются изменения литологического состава пород, хотя мощность аммонитовых и фораминиферовых зон может значительно меняться на коротких расстояниях (несколько километров). По мнению разных авторов, мощность верхнего кимериджа изменяется от 5 до 14,5 м, при этом мощность аммонитовой зоны *Aulacostephanus eudoxus* меняется от 0,9 до 6 м, а зоны *Aulacostephanus autissiodorensis* от 4 до 12,7 м [Даин, Кузнецова, 1971, 1976; Месежников, 1977; Практическое руководство..., 1991; Яковлева, Азбель, 1993; Rogov, 2010]. Стратиграфический объем новиковской толщи соответствует верхнему кимериджу и уравнивается с верхней, большей частью фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* (Рисунок 10). Глины новиковской толщи перекрываются серыми известковистыми глинами с галькой и конкрецией мергелей и аммонитами *Ilovaiskya* spp. (характерны для нижневолжских отложений) тразовской свиты (слой 3). Мощность тразовской свиты 12 м. В настоящей работе рассмотрена только базальная часть свиты, которая соответствует низам волжского яруса и фораминиферовой зоне *Pseudolamarckina bieleskae*, *Verneulinoides kirillae* (Рисунок 10).

4.2. Вельдский бассейн, Булонь

Вельдский бассейн или Англо-Парижский бассейн [Rioul et al., 1991] представляет собой обширный внутрикратонный бассейн, который охватывает большую часть Южной Англии, пролив Ла-Манш и часть Северной Франции. Вельдский бассейн является северо-западным продолжением Парижского бассейна. С юго-запада бассейн граничит с Армориканским и Корнубийским массивами, Лондонской платформой (Лондонско-Брабантский массив) с севера и Центрально-Ла-Маншским поднятием с юга [Underhill, Stoneley, 1998]. Его северо-западные и северо-восточные границы определены менее точно.

Вельдский бассейн был всесторонне изучен в течение XX века. Был проведен биостратиграфический анализ комплексов аммонитов верхней юры бассейна [Cope, 1967; 1980; Wimbledon, 1980; Hantzpergue, 1989; Geysant et al., 1993]. Также были изучены другие группы ископаемых, в том числе остракоды, фораминиферы, двустворчатые моллюски и морские ежи [Kandel, 1969; Barnard et al., 1981; Oschmann, 1985; Wignall, 1990; и др.]. Литостратиграфическое строение и расчленение верхнего кимериджа и болонского региояруса рассмотрено в многих работах [Rigaux, 1862, 1891; Pellat, 1865, 1880; Munier-Chalmas, Pellat, 1900; Pruvost, 1921, 1925; Ziegler, 1962]. В настоящей работе мы используем понятие болонского региояруса, введенного Блейком [Blake, 1881] в качестве синонима нижнего титона булонской зоны, поскольку он сложен слоистыми глинами с мощными пропластками известковистых пород, содержащими специфическую суббореальную фауну, плохо сопоставляемую с таковой типичных тетических разрезов. Литостратиграфическое подразделение разрезов Булони являлось объектом многочисленных дискуссий в XX веке. В работе П. Прувоста [Pruvost, 1925], экземпляры *Gravesia* были описаны только из формации Грe-де-ла-Креш (Grès de la Crèche), по которой этот автор провел границу между кимериджем и портландом (нижний титон в интерпретации французских и немецких авторов; или болонский региоярус). П. Прувост знал о находках *Gravesia* в формации Аржилль-де-Шатийон [Pellat, 1880], но из-за их совместного присутствия с характерными комплексами верхнекимериджских аммонитов стратиграфическое положение всей

формации Аржиль-де-Шатийон было определено автором как верхний кимеридж. П. Прувост посчитал, что внутри массивных глин не удастся выделить границу кимериджа/портланда (Рисунок 11В). Б. Циглеру [Ziegler, 1962] были известны находки *Gravesia* только в верхней толще свиты, поэтому нижнюю часть свиты он отнес к верхнему кимериджу. Однако, точное положение границы между кимериджем и вышележащими толщами остается до сих пор неясным [Hantzpergue, 1989]. Другие авторы [Geysant et al., 1993] проводят границу между кимериджем и титоном внутри формации Аржиль-де-Шатийон и приурочивают ее к верхам высокоуглеродистого пласта, выделенного в разрезе Кран-дю-Норда (Рисунок 12Г). Таким образом, этими авторами впервые было предложено более точное положение верхней границы кимериджа в булонской зоне. Значительные успехи были достигнуты в седиментологических и биостратиграфических исследованиях кимериджских и болонских разрезов данного региона, что нашло отражение в последних публикациях [El Albani et al., 1993; Geysant et al., 1993; Herbin, Geysant, 1993; Proust et al., 1993, 1995; Herbin et al., 1995]. В реконструкциях палеообстановок использовались данные геохимических анализов [Tribovillard et al., 2001, 2004; 2005]. Результаты детального литофациального и стратиграфического анализа формации аржиль-де-шатийон (Argiles de Châtillon) представлены в многих работах [Herbin et al., 1995; Proust et al., 1995; Deconinck et al., 1996].

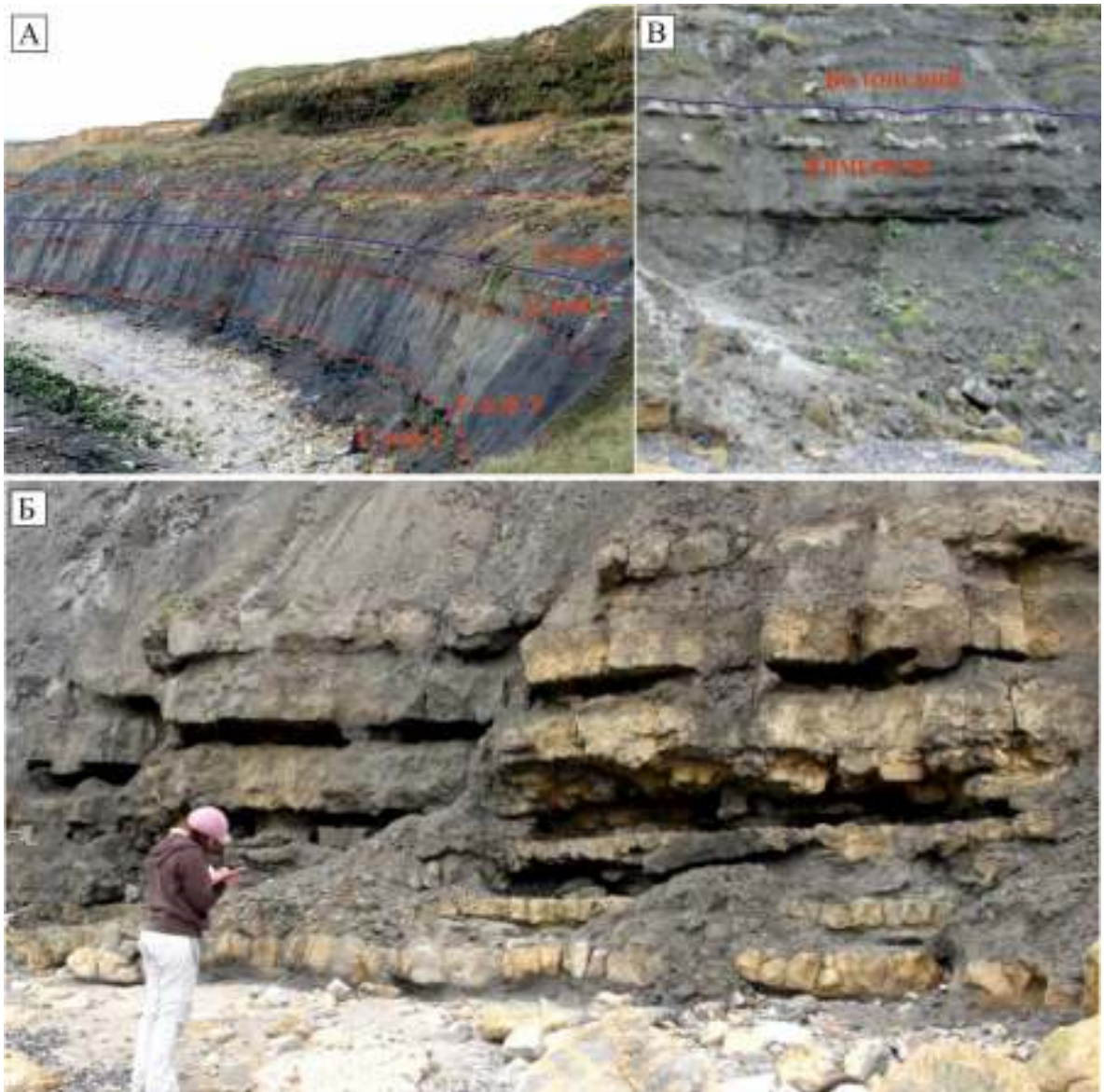


Рисунок 11 - Разрез Кап-де-ла-Креш. А. Общий вид разреза и слои кимериджа и болонского яруса, откуда были отобраны образцы. Б. Слой 2 Верхний кимеридж. Аргиллиты с известковистыми прослоями. В. Слой 4. Верхний кимеридж. Аргиллиты с известковистыми прослоями и положение границы кимериджа/болонского яруса.

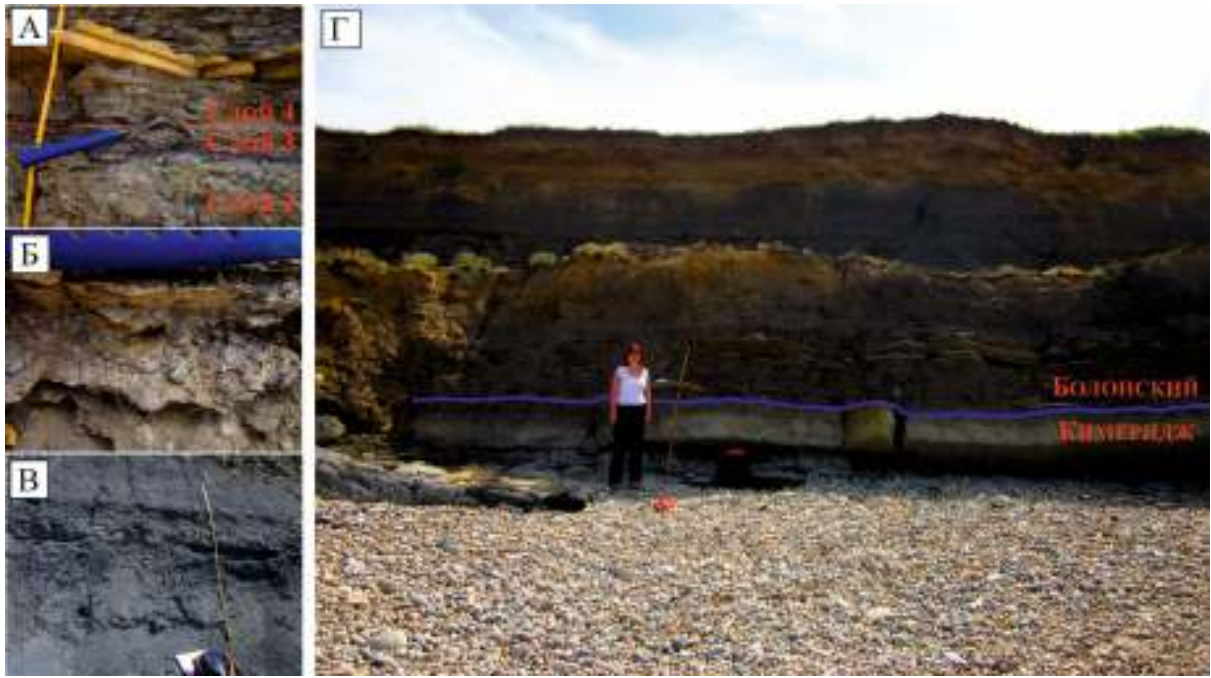


Рисунок 12 - Разрез Кран-дю-Норда. А. Слой 2. Верхний кимеридж. Известковый слой с биотурбацией. Слой 3. Болонский ярус. Ракушняк с *Palaeogyra virgula* (Deshayes, 1831). Слой 4. Болонский ярус. Темный тонкослоистый аргиллит. Б. Болонский ярус. Ракушняк с *Palaeogyra virgula* (Deshayes, 1831). В. Слой 4. Болонский ярус. Тонкослоистый аргиллит с известковистыми прослоями. Г. Общий вид разреза и положение границы кимериджа/болонского яруса.

Из разреза Кап-де-ла-Креш было отобрано 17 образцов из верхнекимериджских и болонских толщ, во время полевых работ в ноябре 2015 г. автором настоящей работы, Б.Л. Никитенко и Т. Данельян (Рисунок 11А). Разрез Кап-де-ля-Креш вскрыт в обнажениях на северной окраине г. Булонь-сюр-Мер (Булонь, северная Франция), неподалеку от заброшенной гавани и в направлении г. Вимрё (Рисунок 1Г). Формация Грe-де-Шатийон (слои 1 разреза Кап-де-ля-Креш) (Рисунок 13Б) сложена средне- и грубозернистыми известковистыми песчаниками. В настоящей работе проанализированы только верхние 0,9 м формации, соответствующие верхнему кимериджу (верхняя часть аммонитовой зоны *Aulacostephanus eudoxus*) (Рисунок 13Б). Верхняя часть аммонитовой зоны *eudoxus* характеризуется редкими агглютинированными фораминиферами (*Ammobaculites agglutinans*, *Haplophragmoides canui*) и секреторно-известковыми фораминиферами (*Astacolus* sp. indet., *Lenticulina subalata*), а также многочисленными остракодами (главным образом *Galliaecytheridea elongata*, *G. punctata*, *Macrodentina anulata*). В разрезе Кап-де-ля-Креш, формация Аржиль-де-

Шатийон (слои 2-7) в основном представлена глинами, с редкими и тонкими прослоями известковистых конкреций (Рисунок 10Б). Первые 14,2 м соотносятся с нижней частью формации и соответствуют аммонитовой зоне *autissiodorensis*. Нижняя часть аммонитовой зоны *autissiodorensis* охарактеризована многочисленными остракодами (теми же, что и в зоне *eudoxus*), однако их количество уменьшается от средней к верхней части зоны *autissiodorensis*. Фораминиферы более многочисленны и представлены агглютинированными видами *Ammobaculites agglutinans*, *A. coprolithiformis*, *Haplophragmoides canui* и секреционно-известковыми видами *Lenticulina subalata*, *Lenticulina major* и другими. В разрезе Кап-де-ла-Креш, формация Аржиль-де-Шатийон вскрыта в естественных выходах на северной оконечности мыса, но литологически граница кимериджа и болонского яруса прослеживается не четко. Она ранее была предложена в верхней части слоя 4 на основании распределения аммонитов [Ziegler, 1962; Geysant et al., 1993].

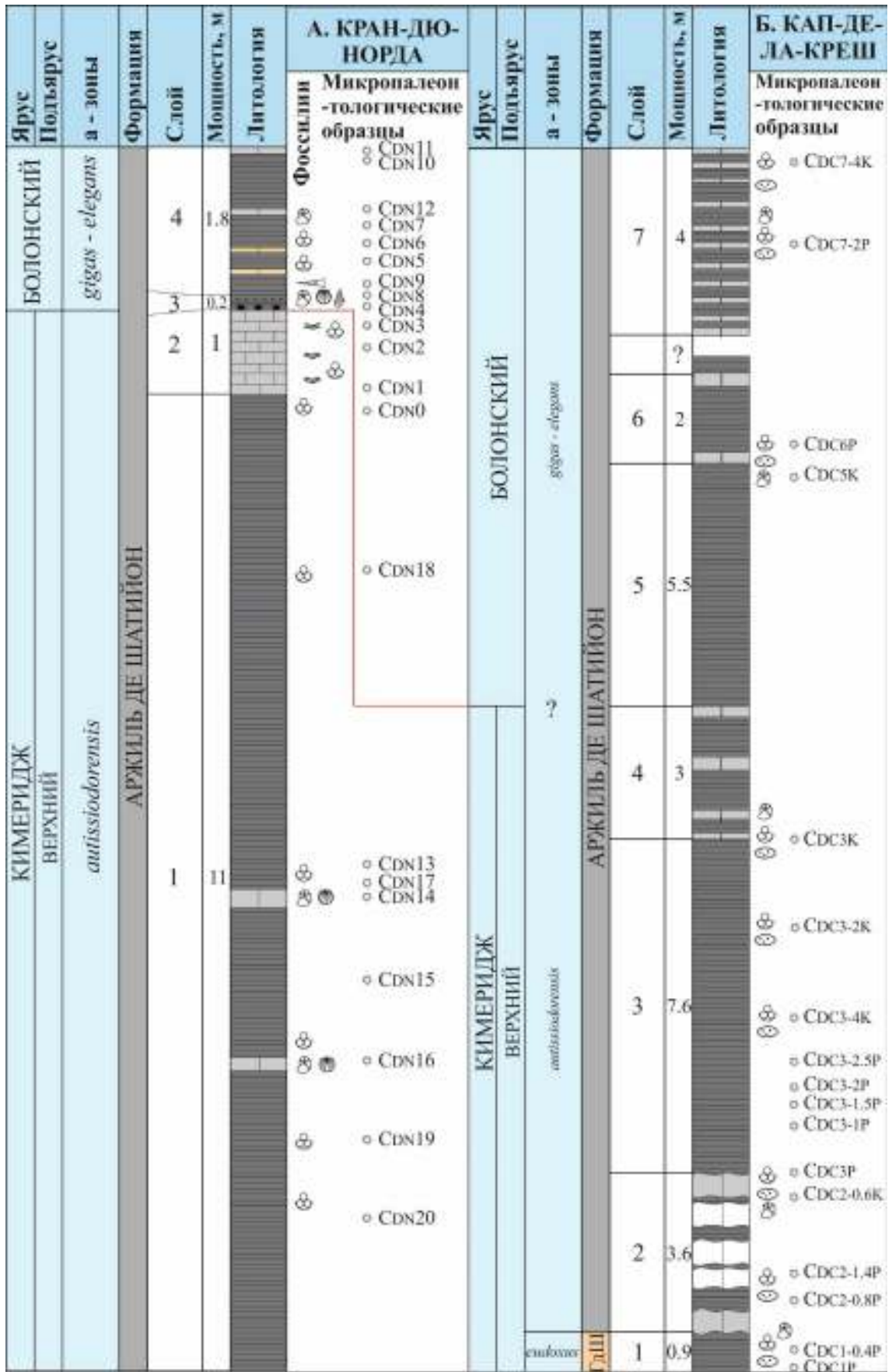


Рисунок 13 - Литостратиграфия, биостратиграфия и уровни отбора образцов в верхнем кимеридже - болонском регионарусе разрезов Кран-дю-Норда и Кап-де-ла-Креш (Булонь, северная Франция). Данные по аммонитовым зонам по Ж.Р. Гейсан и др. [Geysant et al., 1993]. Условные обозначения - см. Рисунок 8.

Разрез Кран-дю-Норда был изучен во время полевых работ в июле 2015 г. И.Н. Косенко, С. Майе и автором данной работы (Рисунок 12), из кимериджа и болонского яруса был отобран 21 образец. Разрез Кран-дю-Норда расположен на севере г. Одрессель (Рисунок 1Г). Формация Аржиль-де-Шатийон хорошо представлена в разрезе Кран-дю-Норда (слои 1 и 2 (Рисунок 12А)). Формация сложена переслаиванием темных глин с пиритом и биокластическими аргиллитами - зернистыми известняками (Рисунок 13А). В основании формации залегают слоистые глины, богатые органическим веществом. Верхняя часть формации (слой 2 (Рисунок 12А)) представляет собой массивный известковистый слой с многочисленными следами биотурбации (Рисунок 13А). Граница между кимериджем и болонским ярусом проводится по верхней части этого слоя (Рисунок 12Г). Мощность этого слоя уменьшается в северном (к мысу Кап-Гри-Не) и южном (к мысу Кап-де-ла-Креш) направлениях, где он не всегда четко прослеживается. В нижней части формации обнаружены комплексы аммонитов характерные для верхнего кимериджа (*Aulacostephanus autissiodorensis*, *Aulacostephanus volgensis*, *Aspidoceras longispinum*) [Pellat, 1880; Rigaux, 1891; Ziegler, 1962] (Рисунок 13). Фораминиферы представлены многочисленными экземплярами видов *Haplophragmoides canui*, *Ammobaculites coprolithiformis*, *Lenticulina subalata*, *Lenticulina muensteri* и других. Верхняя часть формации Аржиль-де-Шатийон представлена слоями 3 и 4 (Рисунок 10А). В основании формации залегает сантиметровый слой ракушняка с многочисленными фосфатными конкрециями, который перекрывается еще одним слоем ракушняка с тонким пропластком слоистых глин (слой 3). Эти породы перекрываются переслаиванием темных слоистых глин и желтоватых известковистых конкреций с тонким слоем известковистых глин в верхней части (Рисунок 10А). Верхний слой содержит характерные болонские комплексы аммонитов (*Gravesia gigas*) и ассоциацию фораминифер, относительно похожую на ассоциацию из нижней части формации, включающую *H. canui*, *A. coprolithiformis*, *L. subalata*, *L. muensteri* [Pellat, 1880] (Рисунок 10А).

4.3. Тимано-Печорский бассейн

Тимано-Печорский бассейн расположен в северо-восточной краевой части Восточно-Европейской платформы и занимает площадь около 440000. Пассивная окраина бассейна простирается от севера России до Баренцева моря, где он смыкается с южной частью Баренцевоморского бассейна [Requejo et al., 1995; O'Leary et al., 2004]. Тимано-Печорский бассейн соединяет Восточно-Европейскую платформу с арктическими бассейнами на востоке. Для данного исследования особый интерес представляют два разреза в этом бассейне: по реке Вяткина и по реке Ижма (Рисунок 1В).

В результате первых исследований разрезов Печорского бассейна С.Н. Никитиным [1881] была разработана зональная аммонитовая шкала, в которой в оксфорде были выделены две аммонитовые зоны: зона *Cardioceras cordatum*, в объеме нижнего оксфорда, и зона *Cardioceras alternans*, в объеме верхнего оксфорда. Основание верхнего оксфорда выделяется по горизонту с *Cardioceras alternoides*. М.С. Месежниковым с коллегами [Месежников и др., 1989] было предложено новое расчленение оксфорда этих разрезов на верхи среднего и верхний подъярус. Они уточнили распределение аммонитов в разрезах и определили их реальную последовательность, а также уточнили границы и виды-индексы зональных стратиграфических подразделений в разрезах Тимано-Печорского бассейна.

Разрез 13 обнажается вдоль р. Вяткина (бассейна р. Печора). Основание разреза расположено на месте слияния рек Вяткина и Пижма (Рисунок 1В). Разрез у р. Вяткина представляет особый интерес, так как является наиболее полным разрезом верхнего от келловея до верхнего кимериджа. Изучение образцы были отобраны в 1974 г. во время экспедиции под руководством М.С. Месежникова. Коллекция, которая была позже изучена и использована для стратиграфических построений С.П. Яковлевой, хранится в ИНГГ СО РАН (Новосибирск).

Чуркинская свита, названная по д. Чуркино, представлена в бассейне Печоры 100-м толщей алевритистых глин с песчаными и алевритистыми конкрециями (Рисунок 14). Стратотип чуркинской свиты установлен в обнажениях по р. Пижма,

расположенных между д. Степановская и Чуркино [Кравец, 1966; Меледина, 1987; Меледина и др., 1998].

Автором изучены образцы из верхней части разреза р. Вяткина, представленной верхней частью чуркинской свиты. Нижняя часть разреза р. Вяткина (слой 1-2) сложена глинами, серыми, с линзовидными алевритистыми конкрециями в середине, пиритом и древесными остатками в верхней части, мощностью 2 м. Здесь были определены богатые комплексы аммонитов, соответствующие аммонитовой зоне *Longaeviceras keyserlingi* верхнего келловоя [Сакс, 1976, Месежников и др., 1989] (Рисунок 14). В этом слое были найдены агглютинирующие фораминиферы *Ammobaculites* ex gr. *tobolskensis*, *Kutsevelia calloviensis*, *Trochammia* sp. и секреторно-известковые *Lenticulina catascopium*, *L. tumida*, *L. polonica*, *Lenticulina* sp. и другие.

Верхняя часть чуркинской свиты (слой 3) представлена многочисленными известковыми конкрециями, характеризующимися развитием текстуры «конус в конусе». Мощность – 0,2 м. Этот слой перекрывается песчаниками, мощностью 0,2-0,5 м, с обильными оолитами, глауконитом и раковинами аммонитов, двустворок (*Astarte*, *Ostrea*, *Modiolus*), брахиопод, гастропод и белемнитов (слои 4 и 5) (Рисунок 14). В настоящем исследовании фораминиферы были найдены в слое 3 и представлены агглютинированными формами такими как *Ammodiscus proprius*, и секреторно-известковыми формами *L. tumida*, *O. saggitum*, and *Pseudonodosaria* sp. Во время полевых работ 1976 г. [Месежников, 1976] было высказано предположение, что стратиграфическое положение низов разреза предположительно может быть определено как нижний оксфорд, или нижний оксфорд и низы среднего оксфорда в современном представлении.

Здесь определена многочисленная прекрасной сохранности фауна аммонитов, белемнитов, двустворок, гастропод, брахиопод [Месежников и др., 1989]. Аммониты: *Cardioceras (Plasmatoceras) tenuicostatum*, *C. (P.) tenuistriatum*, *C. (Subvertebriceras) densiplicatum*, *C. (Vertebriceras) sp.*, *C. (Scoticardioceras) excavatum*, *C. (Cardioceras) sp.*, соответствующие аммонитовой зоне *Cardioceras densiplicatum* среднего оксфорда. Представители комплекса фораминифер *Ophthalmidium saggitum*, характерные для нижнего оксфорда, были выявлены в разрезах бассейна р. Печоры М.С. Месежниковым и А.А. Григялисом [Месежников, 1976; Биостратиграфия..., 1982]. В комплексе этой зоны доминируют представители семейств *Nodosariidae* и *Ophthalmidiidae* [Биостратиграфия..., 1982] и позже она была отнесена к фораминиферовой зоне *Ophthalmidium saggitum* соответствующей верхней части нижнего оксфорда и нижней части среднего оксфорда [Унифицированная..., 1993; Митта и др., 2012].

Нерицкая свита, также представленная в разрезах бассейна р. Печора, сложена толщей алевритистых и песчанистых глин, мощностью до 15 м. Стратотипический разрез нерицкой свиты расположен по р. Нерица. В разрезе на р. Вяткина, в свите выделяется слой желтоватых глинистых алевритов мощностью 2,3 м, перекрытый слоем таких же отложений мощностью 0,2 м (слой 6), с

линзовидными углеродистыми конкрециями и глауконитовыми стяжениями (Рисунок 14). В основании слоя были зафиксированы находки аммонитов (*Amoeboceras* cf. *alternoides*) и из известковистых прослоев – *Amoeboceras serratum*, *A. talbejense*, *A. excentricum* [Месежников и др., 1989]. Свита была отнесена к верхнему оксфорду [Сакс, 1976, Месежников и др., 1989] и сопоставлена со слоями, содержащими аммониты *Amoeboceras* ex gr. *alternoides* и *A. serratum* [Митта и др., 2012]. А.А. Григялис [1982] отмечал отсутствие фораминифер в аммонитовой зоне *Amoeboceras alternoides* верхнего оксфорда, и фораминифер комплекса *Epistomina uhligi*, *Lenticulina russiensis* в аммонитовой зоне *Amoeboceras alternans*. Позже фораминиферы комплекса *Epistomina uhligi*, *Lenticulina russiensis* были отнесены к фораминиферовой зоне *Epistomina uhligi* соответствующей верхнему оксфорду [Унифицированная..., 1993; Митта и др., 2012]. В настоящей работе в слое 6 были встречены *Lenticulina russiensis*, *Pseudonodosaria* sp., *Lenticulina* sp., *Ammobaculites* ex gr. *infravolgensis*, *Glomospira* sp.

Замежнинская свита представлена в разрезах бассейна р. Печора алевритистыми и песчанистыми глинами, с обильным глауконитом и фосфатными конкрециями. Стратотип свиты установлен в обнажениях по р. Пижма [Кравец и др., 1976]. В разрезе по р. Вяткина основание свиты маркируется слоем темных глин (слой 7), мощностью 2 м, перекрывающимся 2 м желтовато-серых глин с белыми линзовидными известковистыми конкрециями и глауконитовыми стяжениями (слой 8), с многочисленными остатками раковин аммонитов (*Amoebites*, *Prorasenia* и *Rasenia*) [Сакс, 1976, Месежников, 1984] (Рисунок 14). М.С. Месежников [1984] замечал, что фауна этого слоя смешанная: большинство аммонитов указывает на нижний кимеридж, но находки *Aulacostephanoides* свидетельствуют об аналогах зоны *mutabilis* верхнего кимериджа. Однако, он относил эту часть разреза к нижнему кимериджу (Рисунок 14). Здесь выявлены комплексы фораминифер с *Spiroplectamina* ex gr. *tobolskensis* и *Epistomina praetatarsiensis* установленные С.П. Яковлевой [Яковлева, Кравец, 1974]. Автором данной работы в этом интервале были встречены многочисленные фораминиферы *Pseudonodosaria* sp., *Lenticulina kuznetsovae*, *Spiroplectamina* ex gr. *tobolskensis*,

Haplophragmoides canuiformis, *Reophax* sp., *Saracenaria* sp. и другие. Верхняя часть (слой 8) отличается появлением многих новых таксонов фораминифер *Epistomina praetatarsiensis*, *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, *Astacolus major*, *Lenticulina* sp., *Astacolus* sp., *Planularia* sp. и других.

Верхняя часть замезнинской свиты сложена 7-метровой толщей желтовато-серых глинистых алевролитов с редкими массивными известковистыми и фосфатными конкрециями (слой 9) с обильными раковинами аммонитов (*Aulacostephanus undorae*, *Aulacostephanus kirghaensis*, *Amoeboceras krausei*, *Amoeboceras* cf. *sokolovi*) [Сакс, 1976] (Рисунок 14). Состав аммонитов позволяет утверждать присутствие в разрезе двух верхних зон кимериджа – *eudoxus* и *autissiodorensis* (Рисунок 14) [Яковлева, Азбель, 1993]. Выделенный в верхней части слоя 9 комплекс фораминифер с *Haplophragmium petroplicatis* - *Lenticulina besairiei* включает около 30 видов разнообразных Nodosariacea и редких *Haplophragmium*, *Kutsevella* и *Spiroplectammina* [Яковлева, Азбель, 1993]. В настоящем исследовании следующие виды фораминифер были встречены в данном интервале: *Spiroplectammina* ex gr. *tobolskensis*, *Ammobaculites verus*, *Haplophragmium petroplicatis*, *Lenticulina besairiei*, а также планктонные *Globuligerina stellapolaris*. Верхняя часть разреза представлена 1-метровым слоем песчаников с глауконитовыми и фосфатными конкрециями (слой 10) (Рисунок 14) и редкими находками аммонитов (*Pavlovia*). Она отнесена к нижневолжскому подъярису.

Разрез у р. Ижма или разрезы 15, 15а и 15б вскрываются в обнажениях вдоль р. Ижма и ее притока р. Печора (Рисунок 1В). В данной работе проводился анализ образцов, отобранных только из разрезов 15а и 15б. По данным Г.Э. Козловой, разрез 15 расположен на левом берегу р.Ижма, в 1,5 км ниже д. Поржск.

В разрезах по р. Ижма замезнинская свита представлена 5-метровой толщей известковистых глин (Рисунок 14). В нижней части разреза 15а (слой 9) залегают алевролитистые глины, светло-серые и зеленовато-серые, мощностью 1 м, с *Aulacostephanus* sp. indet [Месежников, 1984; Яковлева, Азбель, 1993]. Стратиграфическое положение нижней части соответствует верхам кимериджа –

основанию волжского яруса и содержит находки белемнитов *Pachyteutis (P.) ingens* и двустворок *Buchia mosquensis* [Сакс, 1976; Месежников, 1984]. Здесь были встречены фораминиферы *Lenticulina sublenticularis*, *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, *Pseudonodosaria* sp. и другие. Литологически граница между кимериджем и волжским ярусом четко прослеживается в этом разрезе по изменению цвета глинистых отложений с зеленовато-серого на темно-серый, а также по уменьшению количества аргилитистого материала и органических остатков.

Верхняя часть разреза 15б (слой 10) представлена 1 м темно-серых и серых глин с редкими сидеритовыми конкрециями. Верхняя часть свиты вероятно соотносится с нижневолжским подъярусом и содержит многочисленные остатки белемнитов (*Lagonibelus (L.) ex gr. nikitini*, *Lagonibelus (Holcobeloides) cf. memorabilis*, *Pachyteuthis (P.) cf. ingens*) и двустворок (*Buchia mosquensis*, *Buchia* sp. indet., *Liostrea*) [Сакс, 1976; Месежников, 1984; Яковлева, Азбель 1993]. По находкам переработанных раковин *Dorsoplanites* можно сделать вывод о его принадлежности к средневолжскому подъярису и началу аммонитовой зоны *Dorsoplanites panderi* [Сакс, 1976]. В этом интервале встречены типично нижневолжские фораминиферы, включая агглютирированный вид *Verneulinoidea kirillae*.

4.4. Приполярный Урал

Уральские горы граничат с Восточно-Европейской платформой на востоке и Западно-Сибирской плитой на западе. Разрез кимериджа – низов волжского яруса Приполярного Урала является наиболее полным разрезом кимериджских и нижневолжских толщ России [Месежников, 1984]. Его детальное стратиграфическое и биостратиграфическое расчленение приведено в работах конца прошлого века [Месежников, 1984; Богомолов, Дзюба, 1998]. Одна из первых схем зонального расчленения верхов оксфорда и кимериджа по фораминиферам была предложена и подробно описана Л.Г. Даин [Фораминиферы..., 1972] по разрезам Приполярного Урала. Результаты последних

макро- микропалеонтологических и геохимических исследований [Захаров и др., 2005; Никитенко, 2009] по разрезу Приполярного Урала легли в основу проведенного палеоэкологического анализа и палеобиогеографических реконструкций. Разрез р. Лопсия вскрыт в обнажениях р. Лопсия на расстоянии 30 км вдоль берегов и расположен на Приполярном Урале на 60° с.ш. В нашей работе мы использовали 29 образцов из отложений от верхнего кимериджа до нижневолжского яруса, отобранных Н.К. Лебедевой и предоставленных Б.Л. Никитенко. Детальный микропалеонтологический анализ образцов был опубликован в работе Б.Л. Никитенко [2009].

Кимериджские и нижневолжские толщи разреза р. Лопсия выделяются в лопсинскую свиту (Рисунок 15). Лопсинская свита (слои 5а-10 по [Никитенко, 2009]) сложена светло-серыми и темно-серыми глинами, мощностью до 38 м (Рисунок 15). В основании свиты залегают песчаники, от зеленоватых до серых, с прослоями уплотненных алевритов. Данные по микрофауне этой части разреза приведены в работе М.С. Месежникова [1959]. Средняя часть свиты (верхи слоев 4-6) содержит пропластки битуминозных отложений. Верхняя часть свиты представлена слоями серых алевритистых глин (слои 9 и 10). Слои 5 и 6 содержат остатки нижнекимериджских видов-индексов аммонитов (*Prorasenia* spp., *Pictonia* spp., *Rasenia evoluta*) и соответствуют фораминиферовой зоне *Narphragmoides? canuiformis* [Месежников, 1959; 1984; Фораминиферы..., 1972; Никитенко, 2009]. Слой 1 и отнесен к фораминиферовой зоне *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, кроме того в нем встречены остатки аммонитов *Zonovia uralensis*. Слои 2-9 содержат аммонитовые комплексы, типичные для верхнего кимериджа (*Aulacostephanus sosvaensis*, *Aulacostephanus yo*, *Aulacostephanus undorae*, *Virgataxioceras dividuum*), и соответствуют фораминиферовой зоне *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* [Никитенко, 2009]. Слои 9 и 10 содержат аммониты, типичные для нижневолжского подъяруса (*Eosphinctoceras magnum*, *Subdichotomoceras* spp.), и сопоставляются с фораминиферовой зоной *Pseudolamarckina voliaensis* [Никитенко, 2009].

4.5. Заметки к зональному расчленению верхней юры по фораминиферам изученных разрезов Восточно-Европейской платформы и северо-запада Западной Сибири

Проведенный анализ микропалеонтологических образцов из разрезов оксфорда – основания волжского яруса Восточно-Европейской платформы позволяет усовершенствовать и уточнить предложенные ранее зональные шкалы по фораминиферам. Современная биостратиграфическая шкала по фораминиферам келловей и верхней юры европейской части центральной России сложилась к началу 80-х годов прошлого века [Биостратиграфия..., 1982]. Эталонные разрезы фораминиферовых зон оксфорда и нижнего кимериджа были представлены в обнажениях близ г. Макарьев на р. Унжа [Биостратиграфия..., 1982; Практическое руководство..., 1991].

В разрезе Макарьев, относительная редкость отбора микропалеонтологических образцов не позволяет существенно уточнить стратиграфическое положение границ и объем фораминиферовых зон. Однако ранее выделенные здесь биостратоны прослеживаются уверенно (Рисунок 7) [Кольпэр и др., 2017].

В основании разреза (слои 17 и 18) (Рисунок 7) в унжинской свите выделяется богатый комплекс известковистых фораминифер, содержащий *Lenticulina tumida*, *L. uhligi*, *Lenticulina* spp., *Epistomina elschankaensis*, *E. mosquensis*, *Pseudolamarckina rjasanensis*, *Dentalina bruckmanni* Mjatl., *Ophthalmidium areniforme*, *Geinitzinita crassata*, *Nodosaria* spp., *Planularia guttus*, *Citharina mosquensis*, *Bullopora tenua*, *Vaginulina dimida*, *Marginulina cribrocostata*, *Saracenaria engelsensis*, *Astacolus* spp., *Cornuspira* sp., *Bojarkaella* sp., *Grigelis pseudohispida*, *Nubeculinella parasitica*. Подобные ассоциации характерны для фораминиферовой зоны *Lenticulina tumida*, *Epistomina elschankaensis*, соответствующей по стратиграфическому объему верхнему келловей [Практическое руководство..., 1991; Биостратиграфия..., 1982; Hantzpergue et al., 1998; Митта и др., 2012; Кольпэр и др., 2017].

Вышележащая фораминиферовая зона *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina volgensis* (нижний и нижняя часть среднего оксфорда) охватывает слой 16 и нижнюю половину слоя 15 (Рисунок 7) унжинской свиты [Hantzpergue et al., 1998].

Нижняя граница характеризуется появлением *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina gracilis*, *E. stelligeriformis*, *E. intermedia*, а также эпиболой *Epistomina volgensis*. В верхней (среднеоксфордской) части зоны отмечаются обильные планктонные фораминиферы *Globuligerina oxfordiana*. Точное положение верхней границы зоны установить не удалось из-за редкости отбора образцов, она может располагаться в верхней части среднего – основании верхнего оксфорда (верхи слоя 15 – слой 14). Но, учитывая находки планктонных фораминифер в образцах МАК15 и МАК16, которые обычно характерны уже в вышележащей зоне [Григялис, 1975], можно предположить, что уровень верхней границы фораминиферовой зоны *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina volgensis* приходится несколько выше образца МАК15 из МАК16 слоя (Рисунок 7) [Кольпэр и др., 2017]. Согласно данным М.С. Месежникова с соавторами [1989] в разрезе Макарьев граница фораминиферовых зон *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina volgensis* и *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* совпадает с границей аммонитовых зон *Cardioceras densiplicatum* и *Cardioceras tenuiserratum*. Но в то же время, в синхронном разрезе Джармыш-1, расположенным на Мангышлаке и также очень хорошо охарактеризованном аммонитами и фораминиферами, граница этих фораминиферовых зон фиксируется в верхней части аммонитовой зоны *Cardioceras densiplicatum*. Вполне вероятно, что совпадение границ фораминиферовых и аммонитовых биостратонов в стратотипическом разрезе Макарьев связано с сокращенным по мощности разрезом и недостаточной частотой отбора микропалеонтологических образцов [Месежников и др., 1989]. Учитывая это, предлагается условно рассматривать стратиграфическое положение границы фораминиферовых зон *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina volgensis* и *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* в верхней части аммонитовой зоны *Cardioceras densiplicatum*.

Фораминиферовая зона *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* может быть обособлена в слое 13 (обр. МАК14) кинешемской толщи. Нижняя граница этой зоны четко выражена и охарактеризована появлением видов-индексов, а также *Labalina milioliniformis*, *Astacolus comptulus*, *Epistomina uhligi*, *Epistomina*

nemunensis, *Orthella paalzowi*, *Lenticulina bulbiformis*, *L. comae*, типичных для этой зоны. Стратиграфическое положение этого уровня соответствует низам верхнего оксфорда, средней части аммонитовой зоны *Amoeboceras glosense* [Hantzpergue et al., 1998] (Рисунок 7). Полный стратиграфический объем зоны отвечает самым верхам аммонитовой зоны *Cardioceras densiplicatum*, и зонам *Cardioceras tenuiserratum*, *Amoeboceras alternoides/A. glosense* (верхи среднего и низы верхнего оксфорда) [Месежников и др., 1989; Практическое руководство..., 1991]. Фораминиферовые ассоциации этой зоны встречаются в прикровельной части унжинской свиты, в высокоуглеродистой кинешемской толще, для которой характерны количественно обедненные комплексы, а вновь обильными ассоциации становятся в низах коломенской толщи (Рисунок 7) [Кольпэр и др., 2017].

Вышележащая часть изученного разреза (основание ермолинской свиты, слои 10, 9 и низы 8) охарактеризована комплексами фораминифер зоны *Epistomina uhligi*, *Lenticulina russiensis* (Рисунок 7). Большинство встреченных видов в комплексе унаследовано от ассоциации нижележащей фораминиферовой зоны: *Marginulinopsis primaformis*, *Dentalina pseudoaricata*, *Pseudolamarckina suvalkensis*, *Epistomina raslovensis*, *Epistomina uhligi*, *Epistomina nemunensis*, *Lenticulina russiensis* и др. Некоторые виды продолжают свое существование с верхнего келловея; *Planularia salebrosa*, *Citharina chanica*, *Nodosaria variabilis*, *Lenticulina hebetate*, *Saracenaria* sp. - с нижнего оксфорда [Месежников и др., 1989]. Стратиграфическое положение этой части разреза определяется находками аммонитов зон *Amoeboceras serratum* и *A. regulare*, *A. rosenkrantzi* [Hantzpergue et al., 1998; Месежников и др., 1989; Практическое руководство..., 1991]. У верхней границы зоны происходит существенное обновление видового состава, таксономическая и структурная перестройка комплексов, исчезают многие оксфордские виды. Точное положение верхней границы зоны установить не удалось из-за редкости отбора образцов, она может располагаться внутри слоя 8 (в интервале 8d – 8b, между образцами 9 и 21), в самых верхах оксфорда – основании кимериджа [Кольпэр и др., 2017]. Однако по ранее опубликованным данным, она фиксировалась в верхах оксфорда [Биостратиграфия..., 1982] или совмещалась с

границей оксфорда-кимериджа [Месежников и др., 1989; Практическое руководство..., 1991; Митта и др., 2012].

Если нижняя граница фораминиферовой зоны *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* определяется по появлению новых таксонов, то верхняя граница опознается только по практически полному исчезновению *Ophthalmidium strumosum* и ряда других видов [Месежников и др., 1989; Практическое руководство..., 1991], т.е. в значительной степени контролируется изменениями фациальных обстановок и в ряде случаев (специфические фации, редкость отбора образцов) однозначное определение этого уровня затруднено. В этом случае предлагается выделять зону *Lenticulina brestica*, *Epistomina uhligi*, объемлющую фораминиферовые зоны *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* и *Epistomina uhligi*, *Lenticulina russiensis* (Рисунок 7).

Для зоны в качестве типового, предлагается изученный разрез по р. Унжа, близ г. Макарьев, верхняя часть слоя 15 – слой 8d (или слои 4б – 7з [Месежников и др., 1989]), верхи унжинской свиты, кинешемская и коломенская толщи, основание ермолинской свиты, верхи среднего – верхний оксфорд (Рисунок 7) [Кольпэр и др., 2017]. Характерный комплекс фораминифер представлен *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica*, *L. russiensis*, *L. sublenticularis*, *L. bulbiformis*, *L. comae*, *Labalina milioliniformis*, *Astacolus comptulus*, *Epistomina uhligi*, *E. nemunensis*, *E. unzhensis*, *Orthella paalzowi*. Нижняя и верхняя границы определяются структурными изменениями в комплексах, значительным обновлением таксономического состава и эпиболами видов-индексов [Месежников и др., 1989]. Географическое распространение комплекса фораминиферовой зоны охватывает восточную часть Европы, Западный Казахстан. Фораминиферовая зона *Lenticulina kuznetsovae*, *Epistomina praetariensis* в настоящее время рассматривается в объеме нижней части нижнего кимериджа [Практическое руководство..., 1991; Митта и др., 2012]. В изученном разрезе комплексами фораминифер этой зоны охарактеризованы слои 8b – 1 (Рисунок 7), верхняя часть ермолинской свиты. Совместно с фораминиферами найдены многочисленные аммониты нижнего кимериджа [Hantzpergue et al., 1998]. Нижняя граница зоны проводится по

значительному обновлению комплекса, появлению таких зональных форм как *Lenticulina kuznetsovae*, *Astacolus gerassimovi*, *Epistomina cognita*, *Pseudolamarckina dainae*, *Saracenaria kostromensis*, *Mironovella lloydi* и др., а также эпиболе *Epistomina praetatarsiensis*. В нижней части зоны количественная представительность фораминифер низкая, таксономическое разнообразие невысокое. Выше по разрезу комплексы становятся обильными и таксономически разнообразными.

Обширный материал для биостратиграфического анализа фораминиферовых ассоциаций верхов кимериджа—низов волжского яруса был отобран из разреза Городище [Даин, Кузнецова, 1971; 1976; Биостратиграфия..., 1982], который принят в качестве эталонного разреза нескольких стандартных фораминиферовых зон верхнего кимериджа и волжского яруса. В настоящей работе проведено биостратиграфическое изучение верхней части кимериджских—нижней части волжских отложений разреза Городище (Рисунок 14) [Colpaert et al., 2017].

Фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* в изученном разрезе прослеживается в объеме верхней части верхнего кимериджа (верхняя часть аммонитовой зоны *Aulacostephanus eudoxus* и зоны *Aulacostephanus autissiodorensis*) и охватывает слои 1 и 2 разреза Городище (Рисунок 10) [Colpaert et al., 2017]. Эта зона используется в качестве надежного межрегионального реперного уровня.

Биостратиграфический анализ разрезов Макарьев и Городище, а также опубликованных данных [Биостратиграфия..., 1982; и др.] позволил нам сделать вывод о том, что граница между фораминиферовой зоной *Epistomina praetatarsiensis*, *Lenticulina kuznetsovae* нижнего кимериджа [Colpaert et al., 2016; Кольпэр и др., 2017] и фораминиферовой зоной *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, верхняя часть нижнего—верхний кимеридж не может быть установлена в типовых разрезах, расположенных по р. Унжа, близ д. Городище. Ранее, условно, эта граница соотносилась с границей между нижним и верхним кимериджем [Биостратиграфия..., 1982, 1985а; Практическое руководство..., 1991; Унифицированная..., 1993].

Непрерывная последовательность фораминиферовых зон нижнего и верхнего кимериджа была детально изучена на территории Сибири [Никитенко, 2009]. И для решения этой проблемы наибольший интерес представляет разрез по р. Лопсия (Приполярный Урал). Фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* (ранее понимаемая как зона *Pseudolamarckina lopsiensis*) сложена темно-серыми и синевато-серыми глинами, мощностью до 16,6 м [Никитенко, 2009] (Рисунок 15). Вид *Pseudolamarckina lopsiensis* рассматривался ранее в качестве вида-индекса этой зоны. Первоначально, Л.Г. Даин относила эти кимериджские формы к подвиду *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, хотя позже отмечала, что эти формы являются самостоятельным видом *Pseudolamarckina lopsiensis* [Фораминиферы..., 1972]. Различия между европейским видом *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* и сибирским видом *Pseudolamarckina lopsiensis* лежат исключительно в области внутривидовой изменчивости (см. глава 3). Современные исследования показали, что изменения таксономического состава в ассоциациях фораминифер в основании фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina lopsiensis* (=pseudorjasanensis) (JF41) согласуются с верхней частью нижнего кимериджа, нежели чем с границей между нижним и верхним кимериджем, как считалось ранее [Никитенко, 2009; Никитенко и др., 2015а, б; Colpaert et al., 2017]. Первое появление видов-индексов и характерных особенностей фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* было зафиксировано в верхней части нижнего кимериджа северных районов Западной и Восточной Сибири [Никитенко, 2009] (Рисунок 15). Отметим, что первое появление фораминифер, типичных для зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, наблюдалось в разрезе Макарьев в верхней части нижнего кимериджа [Nikitenko, Khafaeva, 2000; Никитенко, 2009; Colpaert et al., 2016, Кольпэр и др., 2017]. Верхи нижнекимериджского разреза, вскрытого в скважинах на территории Польши [Белецка, Кузнецова, 1969], содержат ассоциацию фораминифер, состоящую из *Brotzenia* (=Epistomina) *praetatarsiensis*, *Brotzenia* (=Epistomina) *stellicostata*, *Pseudolamarckina polonica* (=pseudorjasanensis). Она практически идентична ассоциации фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*. Первое появление фораминифер,

характеризующих эту зону (*Epistomina tatariensis*, *Epistomina stellicostata*, *Epistomina praereticulata*, *Haplophragmium* spp. и т.п.), было зафиксировано в верхах нижнего кимериджа (*sensu stricto*) эталонных разрезов Англии [Кузнецова, 1979]. Эти данные подтверждают стратиграфическое положение основания фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* в верхней части нижнего кимериджа (Рисунок 9).

Характерный комплекс фораминифер зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* в типовых разрезах Восточно-Европейской платформы представлен *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, *Haplophragmium monstratus*, *Haplophragmium* spp., *Ammobaculites verus*, *Planularia digna*, *Astacolus klahni*, *Epistomina tatariensis*, *E. stellicostata*, *E. praereticulata*, *Verneulinoides postgraciosus*, *Citharina* spp., *Citharinella* spp., *Lenticulina initalis*, *Recurvoides sublustris*, *Astacolus inflatiformis*, *A. transsibiricus*, *Eoguttulina kimmeridjica*, *Marginulinopsis subrusticus*, *M. embaensis*, *Ceratolamarckina levinae*. В верхнекимериджских слоях были впервые установлены следующие виды фораминифер: *Bulbobaculites* sp., *Pseudonodosaria tutkowskii* и *Saccamina* sp. (Рисунок 10).

Фораминиферовая зона *Brotzenia* (= *Epistomina*) *stellicostata*, *Pseudolamarckina polonica* (= зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*) была впервые выделена в верхнекимериджских глинах разреза Городище [Кузнецова, 1969]. Она соответствовала верхней части аммонитовой зоны *Aulacostephanus pseudomutabilis* и зоне *Virgataxioceras fallax* и распространена во многих разрезах Бореальной области и рассматривается в качестве ключевой для межрегиональных корреляций [Кузнецова, 1979; Биостратиграфия..., 1982; Hedinger, 1993; Никитенко, 2009; Никитенко и др., 2015а, б]. Дальнейший анализ кимериджских и волжских представителей рода *Pseudolamarckina* показал, что фораминиферовая ассоциация верхнего кимериджа в основном представлена экземплярами вида *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* [Даин, Кузнецова, 1971; 1976; Старцева, 1972; Кузнецова, 1978, 1979; Биостратиграфия..., 1982; Григялис, 1985а], тогда как вид *Pseudolamarckina polonica* впервые появляется в верхах верхнего кимериджа и становится характерным и массовым только в нижневолжском подъярусе.

Некоторые виды этого рода также фиксируются в кимеридже [Даин, Кузнецова, 1971; 1976; Кузнецова, 1978]. На основании этого фораминиферовая зона *Brotzenia* (=Epistomina) *stellicostata*, *Pseudolamarckina polonica* была переименована по названию вида-индекса в зону *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* [Даин, Кузнецова, 1971; 1976; Кузнецова, 1978]. Эта фораминиферовая зона отвечала верхнему кимериджу и подразделялась на две подзоны: *Orbignynoides* (=Haplophragmium) *monstratus*, сопоставляемую аммонитовой зоной *Aulacostephanus pseudomutabilis*, и *Hoeglundina* (=Epistomina) *stellicostata*, сопоставляемую с аммонитовой зоной *Virgataxioceras fallax*. Однако, позже такое деление было отменено, и единая фораминиферовая зона (*Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, *Haplophragmium monstratus*) была выделена в объеме верхнего кимериджа с типовым разрезом близ д. Городище [Биостратиграфия..., 1982, Григялис, 1985a; Практическое руководство..., 1991; Унифицированная..., 1993].

Последние результаты стратиграфического анализа комплексов фораминифер из разреза Городище и других разрезов [Биостратиграфия..., 1982] подтверждают правомерность деления фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* на две подзоны: *Haplophragmium monstratus* (верхняя часть аммонитовой зоны *Aulacostephanus eudoxus* и нижняя часть аммонитовой зоны *Aulacostephanus autissiodorensis*) и *Epistomina stellicostata* (верхняя часть аммонитовой зоны *Aulacostephanus autissiodorensis*) (Рисунок 10) [Colpaert et al., 2017].

Типичные ассоциации фораминиферовой подзоны *Haplophragmium monstratus* характеризуются большим разнообразием агглютинирующих форм. Наиболее характерные из них представлены *Haplophragmium monstratus*, *Ammobaculites verus*. Часто встречаются такие виды как *Nubecularia mirabilis*, *Lenticulina bakhtiarovensis* и *Mironovella alveolata*. Также присутствуют такие стратиграфически важные виды как *Citharina zaglobensis paraletta*, *Astacolus decalvatus*, *Lenticulina posttumida*, *Ammobaculites verus* и *Mironovella alveolata* [Colpaert et al., 2017]. Данные наблюдения по фораминиферовым комплексам подзоны *Haplophragmium monstratus* несколько отличаются от выводов, сделанных

Л.Г. Даин и К.И. Кузнецовой [1976]. Мы отметили отсутствие индикаторных видов: *Lenticulina bakhtiarovensis*, *Pseudolamarckina polonica spatiosa* и *Mironovella mjatlukae* [Colpaert et al., 2017]. Впервые были выделены в верхнекимериджской части разреза Городище следующие таксоны: *Bulbobaculites* sp., *Saccamina* sp., *Ammodiscus* sp. и *Tristix* sp. (Рисунок 10). Типовой разрез фораминиферовой подзоны *Narphragmium monstratus* установлен в пределах изученного разреза Городище (европейская часть России, р. Волга, д. Городище). Он представлен глинами, синевато-серыми мергелистыми, с прослоями серых и светло-серых известковистых глин, мощность около 1,75 м [Практическое руководство..., 1991; Colpaert et al., 2017]. Стратиграфический объем разреза определен соответствующим верхам аммонитовой зоны *Rasenia sumodoce* до нижней части аммонитовой зоны *Aulacostephanus autissiodorensis* и отвечает верхам нижнего—низам верхнего кимериджа. Географическое распространение фораминиферовой подзоны *Narphragmium monstratus* охватывает европейскую часть России, вниз по течению р. Волга, и Урал. Только верхняя часть этой подзоны была изучена в разрезе Городище (Рисунок 10) [Colpaert et al., 2017].

Нижняя граница местной фораминиферовой подзоны *Epistomina stellicostata* определяется по первому появлению вида *Epistomina stellicostata*. Эта подзона выделяется по резкому уменьшению (или полному исчезновению) количественной представительности агглютинирующих форм. Виды *Nubecularia mirabilis* и *Bojarkaella firma* встречаются реже. Увеличивается таксономическое разнообразие за счет появления некоторых видов родов *Lenticulina*, *Astacolus* и *Epistomina* (Рисунок 10). Индикаторные виды *Lenticulina undorica*, *Astacolus comptulaeformis*, *Astacolus pseudoparalella* и др. переходят из нижележащих отложений и также фиксируются здесь (Рисунок 10). Такие виды как *Astacolus quinquecostatus*, которые были ранее отнесены к нижневолжскому подъярису, в разрезе Городище и других разрезах на северо-западе Казахстана, сейчас зафиксированы в отложениях верхнего кимериджа, начиная с верхней части аммонитовой зоны *Aulacostephanus autissiodorensis* [Colpaert et al., 2017]. Типовой разрез фораминиферовой подзоны *Epistomina stellicostata* установлен в пределах разреза Городище. Он представлен

серыми и светло-серыми углеродистыми глинами с пропластками темно-серых глин, мощностью около 1,75 м [Colpaert et al., 2017]. Стратиграфический объем разреза определен соответствующим верхней части аммонитовой зоны *Aulacostephanus autissiodorensis* (верхи кимериджа) (Рисунок 10); разрез прослеживается в европейской части России, вниз по течению р. Волга, и на Урале [Colpaert et al., 2017].

Кровля фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* хорошо опознается по появлению характерных нижеволжских видов различных бореальных районов. На этом уровне отмечается первое появление *Dorothia ipatovcevi*, *Gaudryinella decurvata*, *Spiroplectamina vicinalis*, *Kutsevella haplophragmoides*, *Lenticulina dofleini*, *Astacolus nascens*, *Epistomina gorodistchensis*, *E. praereticulata*, *Pseudolamarckina bieleckae*, которое было установлено в центральных районах европейской части России [Биостратиграфия..., 1982]. Этот уровень увязывается с основанием фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina bieleckae*, *Vernneuulinoides kirillae*. Среди значимых видов обнаружены *Verneuulinoides kirillae*, *Dorothia ipatovzevi*, *Kutsevella haplophragmoides*, *Spiroplectamina vicinalis*, *Lenticulina dofleini*, *L. dogieli*, *L. improcera*, *Marginulina polenovae*, *Astacolus nascens*, *Citharina paucistriata*, *Pseudolamarckina bieleckae*, *Epistomina gorodistchensis*, *E. praereticulata* (Рисунок 14). Этот стратиграфический уровень охарактеризован значительными изменениями таксономического состава ассоциаций фораминифер.

Аналогичные изменения были выявлены в разрезах Сибири (Рисунок 15) и в разрезе р. Лопсия (Приполярный Урал) в основании фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina voliaensis* (нижняя часть нижеволжского яруса), которая устанавливается по первому появлению *Pseudolamarckina voliaensis*, *Lenticulina* spp., *Marginulina* spp., *M. ex gr. striatocostata*, *M. formosa*, *Spiroplectamina vicinalis*, *Kutsevella haplophragmoides*, *Verneuulinoides kirillae*, *Trochammina kumaensis* (Рисунок 15). Синхронные таксономические изменения ассоциаций фораминифер, а также идентичный таксономический состав позволяет провести уверенные корреляции фораминиферовых зон центральных районов Восточно-Европейской

платформы (фораминиферовая зона *Pseudolamarckina bieleckae*, *Verneuilinoidea kirillae*), северных регионов и Сибири (фораминиферовая зона *Pseudolamarckina voliaensis*). Фораминиферовая подзона *Verneuilinoidea kirillae* зоны *Pseudolamarckina polonica* (=bieleckae) была первоначально выделена с нижней части волжской глинистой толщи в разрезе Городище [Даин, Кузнецова, 1971; 1976]. Она соотносится с аммонитовой зоной *Subplanites* (=Ilovaiskyia) *klimovi*. В более поздних работах эта часть разреза рассматривалась в качестве нижней части фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina bieleckae*, *Verneuilinoidea kirillae* [Биостратиграфия..., 1982; Практическое руководство..., 1991; Унифицированная..., 1993; Митта и др., 2012]. Типовой разрез фораминиферовой зоны *Pseudolamarckina bieleckae*, *Verneuilinoidea kirillae* был предложен в обнажениях разреза Городище, где он представлен темно-серыми и серыми углеродистыми глинами, и мелкими фосфатными конкрециями в середине. Мощность – около 3,2-5,7 м [Практическое руководство..., 1991; Colpaert et al., 2017]. Зона соответствует аммонитовым зонам *Ilovaiskyia klimovi* и *I. sokolovi* (нижняя часть нижневолжского подъяруса), и распространена в европейской части России.

Глава 5. АССОЦИАЦИИ МИКРОФАУНЫ ПОЗДНЕЙ ЮРЫ И БИОФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

5.1. Общие сведения

5.1.1. Методы исследований

Выше говорилось, что особую роль для палеоэкологических реконструкций играют бентосные организмы, так как их распределение в осадках напрямую связано с обстановками на морском дне и в водной толще. Реконструкции палеообстановок могут проводиться на основе биофациального анализа по микробентосу, в основе которого лежит латеральное и вертикальное распределение фораминифер и остракод. Действительно, распределение микрофауны в разрезах верхней юры не является однородным. Это может объясняться тем, что сообщества фораминифер и остракод дифференцированы по разным биономическим зонам, которые определяются экологическими и топологическими особенностями бассейна.

В настоящем исследовании палеоэкологические реконструкции были выполнены на основе анализа изменений структуры и таксономического состава выявленных ассоциаций фораминифер и остракод. Важным является точное определение динамики таксономического разнообразия и выявление временного уровня изменений в ассоциациях микроорганизмов, интенсивности этого процесса близ этой границы. С этой целью были выбраны специализированные статистические методы для получения значимых результатов и уменьшения вероятности получения неточной или даже неверной информации. Статистический анализ был выполнен с использованием компьютерной программы PAST V2.08 [Hammer et al., 2001].

Используемые методы включали подсчет количества экземпляров каждого рода в ассоциации. Для каждого образца было рассчитано: общее количество экземпляров таксона и динамика таксономического биоразнообразия (отношение общего количества семейств и родов к количеству появившихся в образце новых семейств и родов). Также рассчитывалась плотность палеопопуляции, строились и

анализировались гистограммы распределения количества экземпляров ряда родов и секторные диаграммы относительной частоты встречаемости семейств. Изучение таксономических и структурных изменений в сообществах микробентоса от образца к образцу является отправной точкой для многих палеоэкологических исследований. Определению влияния разнообразных глобальных и локальных абиотических факторов способствовала оценка динамики таксономического разнообразия в сообществах, а также выявления изменений в таксономической структуре сообществ.

При вариативном анализе полного набора данных о таксономическом составе сообщества рассчитывались индексы Фишера и Симпсона. Расчет индекса биоразнообразия является одним из краеугольных камней экологического анализа. Индексы Фишера и Симпсона рассматриваются как экологические или географические индикаторы. В данной работе расчет производился на уровне рода, поскольку понимание и номенклатура видов может различаться у разных авторов. В использованных методах применялись следующие сокращения: S - количество таксонов, n - общее число особей, p_i - значимость i -го таксона, α - α -индекс Фишера, λ - индекс доминирования Симпсона.

α -индекс Фишера, впервые предложенный в работе Р.А. Фишера и др. [Fisher et al.; 1943], показывает прямую связь между таксономическим разнообразием видов (S) (количество таксонов на образец) и числом особей (n). В настоящем исследовании этот индекс используется для оценки изменения биоразнообразия разных сообществ фораминифер. Сама формула не содержит такого показателя, как относительная частота встречаемости, поскольку она предполагает, что число экземпляров, известных в составе каждого таксона, может быть описано логарифмическим рядом [Hammer, Harper, 2006] следующим образом:

$$S = \alpha \cdot \ln \left(1 + \frac{n}{\alpha} \right)$$

Индекс Симпсона или индекс разнообразия Симпсона [Simpson, 1949] используется для оценки значения доминантных и субдоминантных таксонов фораминифер. С учетом индекса разнообразия Симпсона, очевидно, что число

особей наиболее обильных видов будет диспропорционально более высоким в общей сумме, поскольку относительная численность каждого таксона является квадратом [Hammer, Harper, 2006]. Индекс будет близок к 1 при наличии в выборке наиболее обильного таксона. Если все виды будут иметь одинаковую значимость, индекс Симпсона будет иметь минимальное значение. Для расчета индекса разнообразия Симпсона используется формула:

$$\text{индекс разнообразия Симпсона: } 1 - \lambda = 1 - \sum (p_i^2)$$

5.1.2. Морфогруппы и палеоэкологическое значение исследованных родов фораминифер

Детальный анализ таксономического состава ассоциаций микробентоса и их структуры использовался для определения принадлежности выявленных таксонов к микрообстановкам обитания. Для решения палеоэкологических задач фораминиферы определялись на уровне рода. Затем выявленные родовые единицы были распределены по различным морфогруппам (Рисунок 16 и Рисунок 17). Данный подход связывает особенности морфологии раковин с обстановками. Действительно, морфология раковин фораминифер функционально обусловлена, так как зависит от образа жизни. Многочисленные исследования современных и ископаемых сообществ фораминифер показали, что особенности строения и состав стенки, морфологии раковин, тип навивания, тип устья или наличие пор отражают различный образ жизни и стратегии питания [Corliss, 1985; 1991; Jones, Charnock, 1985; Bernhard, 1986; Nagy, 1992; Tyszka, 1994; Murray et al., 2011; Reolid et al., 2012a; Colpaert et al., 2016]. В палеоэкологических исследованиях использование морфологических категорий вместо таксонов может иметь следующие преимущества [Nagy, 1992]: (1) морфологический подход позволяет достоверно сравнивать разновозрастные сообщества, поскольку он нивелирует таксономические различия, приобретенные в процессе биологической эволюции; (2) поскольку таксономически четкая идентификация на уровне вида не всегда возможна.








MG	МОРФОЛОГИЯ РАКОВИНЫ		ОБРАЗ ЖИЗНИ	СТРАТЕГИЯ ПИТАНИЯ	ХАРАКТЕРНЫЕ ФОРМЫ	
A	Трубчатые, однокамерные раковины		Эпифауна	Фильтраторы суспензии	<i>Rhizammina</i> , <i>Hyperammina</i> 	
B	Однокамерные, шаровидные раковины		Эпифауна	Пассивные детритофаги	<i>Saccammina</i> 	
C	У Д Л И Н Е Н Н Ы Е	C1	Однорядные камеры	Неглубоко до глубоко погружающаяся нифауна	Детритофаги, бактериальные сапрофиты	<i>Reophax</i> 
		C2	Двухрядные раковины с плоскостепиральной или скрученностепиральной и начальной частью, позднее однорядные	Неглубоко погружающаяся нифауна	Детритофаги, бактериальные сапрофиты	<i>Triplasia</i> , <i>Bulbobaculites</i> , <i>Spiroplectonmi</i> , <i>Ammobaculites</i> (частично) 
		C3	Двухрядные, трехрядные, и высокие трохоспиральные раковины	Неглубоко до глубоко погружающаяся нифауна	Детритофаги, бактериальные сапрофиты	<i>Eomaronella</i> , <i>Verneuilinoides</i> , <i>Textularia</i> <i>Haplophragmium</i> (частично) 
D	У М Д Н О Л И Н О Е - Н К А Б Е Р Н Ы Е	D1	Трохоспиральные раковины	Эпифауна до глубоко погружающаяся нифауна	Фитофаги, детритофаги, всеядные	<i>Trochammina</i>
		D2	Двоковыпуклые трохоспиральные раковины	Эпифауна	Активные фитофаги, всеядные, детритофаги, бактериофаги	<i>Haplophragmoides</i> , <i>Haplophragmium</i> (частично), <i>Recurvoides</i> , <i>Evolutinella</i> , <i>Kutsevella</i> , <i>Ammobaculites</i> (частично) 
E	Плоскостепиральные или скрученностепиральные уплощенные раковины с начальной камерой и длинной второй камерой		Эпифауна	Фитофаги, детритофаги	<i>Ammodiscus</i> , <i>Glomospirella</i> 	

Рисунок 16 - Морфогруппы агглютинирующих фораминифер в верхней юре изученных разрезов. Типы морфогрупп по Tyszka, 1994; Lemanska, 2005; Reolid et al., 2008; Löb, Mutterlose, 2012; с дополнениями.










MG	МОРФОЛОГИЯ РАКОВИНЫ		ОБРАЗ ЖИЗНИ	СТРАТЕГИЯ ПИТАНИЯ	ХАРАКТЕРНЫЕ ФОРМЫ	
F	Раковина, иногда в начальной части спирально свернутая, позднее с неправильным расчленением камер, образующим однородный отдел округлых камер, соединенных трубками		Эпифауна	Пассивные фитофаги и возможно фильтраторы суспензии	<i>Nubecularia</i> , <i>Bullopora</i> 	
G	G1	С Т П Р Р О А Х Л О Ь - Н Ы Е	Эпифауна	Фитофаги (консументы первого порядка)/ детритофаги (растительность)	<i>Epistominina</i> , <i>Epistominina</i> , <i>Hoeglundina</i> 	
	G2	Плосковыпуклые раковины			<i>Pseudolamarckina</i> , <i>Paulina</i> , <i>Ceratolamarckina</i> , <i>Morvanayella</i> 	
H	Раковина спирально-плоскостная, спирально-коническая с неподделенной второй трубчатой камерой		Эпифауна	Фитофаги и поедатели растительного детрита	<i>Trischolina</i> , <i>Spirillina</i> , <i>Turrispirillina</i> , <i>Orthella</i> , <i>Cornuspira</i> 	
I	Раковина уплощенная, дискообразная, спирально-плоскостная или с клубкообразно (капниклокулиновое строение) свернутыми камерами, удлинённая		Эпифауна	Поедатели осадка, фитофаги, и детритофаги	<i>Ophthalmidium</i> , <i>Quinqueoculina</i> 	
J	У Д Л И Н О Н Р Е Я Н Д Н А А Я, Я	Субцилиндрические, однородные раковины	Неглубоко погружающаяся эпифауна	Активные поедатели донных осадков, фитофаги, бактериальные сапрофиты	<i>Nodosaria</i> , <i>Lingulina</i> , <i>Dentalina</i> , <i>Bojarkaeella</i> , <i>Citharina</i> , <i>Citharinella</i> , <i>Ichthyolaria</i> , <i>Marginalina</i> , <i>Marginalinina</i> , <i>Geinitzina</i> , <i>Tristia</i> , <i>Grigella</i> , <i>Vaginulina</i> , <i>Fossilicularia</i> , <i>Pseudanodosaria</i> 	
		Уплощенные раковины			Активные поедатели осадка, пасущиеся всеядные	<i>Astacocita</i> , <i>Planularia</i> , <i>Saracenaria</i> , <i>Marginalinopsis</i> , <i>Vaginulinopsis</i> , <i>Falsopalumba</i> 
		Спиральные, сигмовидные раковины			Неглубоко до глубоко погружающаяся эпифауна	Активные поедатели осадка, пасущиеся всеядные
K	Раковина спирально-плоскостная, двояковыпуклая (лингообразная)		Эпифауна до глубоко погружающаяся эпифауна	Активные поедатели осадка, пасущиеся всеядные	<i>Lenticulina</i> 	
P	Раковина троячная, овальная, с инволюткой брюшной стороной и шаровидными камерами		Плавактон	Поедатели микрофитопланктона	<i>Globuligerina</i> 	

Рисунок 17 - Морфогруппы известковистых фораминифер в верхней юре изученных разрезов. Типы морфогрупп по Nagy, 1992; Tyszka, 1994; Reolid et al., 2008; 2010; 2012a; Nikitenko et al., 2013; Colpaert et al., 2016; Кольпэр и др., 2017.

Определение морфогрупп юрских фораминифер на уровне рода может с успехом использоваться для интерпретации микрообстановок обитания популяций бентоса [Nagy, 1992; Tyszka, 1994; Nagy et al., 1995]. Морфогруппы выделялись на основании четырех параметров: состава стенки раковины, формы раковины, образа жизни (соотнесенного с микрообстановками обитания и глубиной погружения в осадок: эпифаунные, инфаунные, свободнолежащие) и стратегии питания (фильтраторы, поедатели осадка, поедатели детрита, поедатели бактерий и всеядные) [Jones, Charnock, 1985]. Следует отметить, что палеоэкологическое значение выявленных таксонов определяется не только их принадлежностью к определенной морфогруппе. По этой причине палеоэкологическое значение некоторых таксонов обсуждается ниже.

Первые схемы, основанные на анализе морфологии раковин агглютинирующих фораминифер в ассоциациях, были предложены в работе Р.В. Джонс и М.А. Шарнок [Jones, Charnock, 1985]. Среди выделенных морфогрупп А-Д, группы В и С подразделялись на более мелкие подгруппы В1-В4 и С1-С2. Морфогруппу А образуют трубковидные камеры. В морфогруппу В объединены однокамерные и многокамерные формы: от шаровидной, линзовидной и уплощенной до конической. Морфогруппа С включает вытянутые формы с различными планами нарастания. Морфогруппа Д включает спирально-плоскостные формы, низкие трохоспиральные формы отряда Trochamminida (двояковыпуклые трохоспиральные формы образуют подгруппу В3).

Классификация морфогрупп раковин фораминифер, представленная в работе М. Мюррэй и др. [Murray et al., 2011], отличается от той, которая была предложена Р.В. Джонсом и М.А. Чарноком в 1985 г. [Jones, Charnock, 1985]. Морфогруппа С1, первоначально описанная, как включающая многокамерные, вытянутые и смешанные формы нарастания [Jones, Charnock, 1985], была разделена на подгруппы С1А (однорядные формы), С1В (двурядные формы, которые могут быть в начальном отделе свернуты плоскостноспирально) и С1С (трехрядные, высокие трохоспиральные формы). Подгруппа С2, выделенная Р.В. Джонсом и М.А. Чарноком [Jones, Charnock, 1985] и включающая формы с милиолиновым

нарастанием и однокамерные формы, была включена в морфогруппу В1 (однокамерные формы).

В работе Ж. Наги и др. [Nagy et al., 2009] была предложена иная классификация морфогрупп раковин агглютинирующих и известковых фораминифер. Агглютинирующие формы подразделяются на 5 морфогрупп А-Е, при этом группы С и D подразделялись на подгруппы С1-С3 и D1-D2. В настоящей работе мы используем классификацию Ж. Наги и др. [Nagy et al., 2009], которая применялась почти во всех работах, посвященных палеоэкологическим реконструкциям, с изменениями и дополнениями [Tyszka, 1994; Lemanska, 2005; Reolid et al., 2008; Löb, Mutterlose 2012; Colpaert et al., 2017 и др.] (Рисунок. 16).

Морфогруппа А включает фораминиферы с трубчатой и округлой начальной камерой, относящиеся к эпифаунным фильтраторам. Эти формы представлены родами *Rhizammina* и *Hyperammina*. Как правило, представители рода обитают в прибрежно-морских обстановках или обстановках континентального шельфа [Murray, 2006]. Род *Hyperammina* является индикатором слабой гидродинамики [Никитенко, 2009].

Морфогруппа В включает однокамерные, шаровидные формы, которые являются эпифаунными детритофагами (напр., род *Saccammina*). Этот таксон является типичным реофильным, эвригалинным представителем фораминифер. Он является индикатором проксимальных обстановок в условиях внутренней части верхней сублиторали [Никитенко, 2009].

Морфогруппа С включает все вытянутые формы с разными планами нарастания и подразделяется на три подгруппы. (1) Подгруппа С1 включает вытянутые однорядные формы, обитающие в обстановках от неглубоко до глубоко инфаунных. По типу питания они являются детритофагами и бактериальными сапрофитами. Эта группа включает представителей рода *Reorhax*. Представители рода *Reorhax* в юре были реофильными, эвригалинными, стенобатными, мелководными [Никитенко, 2009]. В работах Ж. Наги [Nagy, 1992] и Т. Тузка [Tyszka, 1994] этот род рассматривается в качестве детритофага и падальщика, с возможным глубоко инфаунным местообитанием. В мезозое *Reorhax*

рассматривается в качестве оппортунистической формы, погружающейся в осадок [Jenkins, 2000]. Особи *Reophax* были обнаружены в обстановках среднего и внешнего шельфа [Olóriz et al., 2003, 2006; Reolid, 2003; Reolid, Nagy, 2005], лагунных [Hughes, 2004] и мелководных солоноватоводных лагунных обстановках [Bhalla, Talib, 1991]. (2) Подгруппа С2 включает двурядные формы с спирально-плоскостным и спирально-винтовым нарастанием в начальном отделе и часто однорядные в конечном отделе. Это представители неглубокой инфауны, тип питания – детритофаги и падальщики, питающиеся материалом бактерий. Это представители родов *Triplasia*, *Bulbobaculites*, *Spiroplectamina* и микросферические формы рода *Ammobaculites*. Род *Ammobaculites* особенно интересен для палеоэкологических исследований. По мнению Б.Л. Никитенко [2009], род *Bulbobaculites* является эвригалинным, эврибатным таксоном, тогда как род *Ammobaculites* является индикатором слабой гидродинамики. Грубозернистые агглютинирующие формы фораминифер обычно многочисленны во внешней части верхней сублиторали [Gaillard, 1983; Никитенко, 2009; Murray et al., 2011]. Представители этих родов характеризуются морфологической изменчивостью раковин на разных стадиях жизненного цикла, в течение которого они могут относиться к разным морфогруппам (см. глава 3).

Для кимериджа южной Англии Д.Ж. Дженкинс [Jenkins, 2000] установил отрицательную корреляцию между инфаунными *Ammobaculites* и содержанием $S_{орг}$, при этом выявил связь между повышенными содержаниями $S_{орг}$ и представителями инфаунных *Ammobaculites*, у которых отсутствует выпрямленная часть раковины. Их адаптация к разным условиям окружающей среды, обусловленным изменениями в содержании органического вещества, обусловлена способностью развивать удлиненную часть камеры перемещаться из приповерхностного слоя в толщу осадка. Вероятно, они способны быстро адаптироваться к быстрым изменениям окружающей среды в проксимальных условиях. (3) Подгруппа С3 включает вытянутые двурядные, трехрядные и высокие трохоспиральные инфаунные формы, обитающие в мелководных и глубоководных обстановках, имеющие тип питания от детритофагов до

падальщиков, питающихся остатками бактерий. Это представители родов *Eomarssonella*, *Verneuilinoides*, *Textularia*, и мегалосферические формы рода *Haplophragmium*. В поздней юре род *Eomarssonella* часто находится в стеногалинных, стенобатных, и относительно глубоководных обстановках [Никитенко, 2009]. Род *Verneuilinoides* является индикатором слабой гидродинамики и эвригалинных обстановок, а род *Textularia* – эврибатных и эвригалинных обстановок [Никитенко, 2009].

Морфогруппа D включает трохоспиральные многокамерные формы со спиральным строением раковин. Они адаптированы к эпифаунному образу жизни и по типу питания являются растительноядными, детритофагами и падальщиками. Данная группа подразделяется на две подгруппы. (1) Подгруппа D1 включает фораминифер с трохоспиральным строением раковины и образом жизни от эпифитов до представителей инфауны [Murray, 2006] (Рисунок 16). Представители этой морфогруппы интерпретируются как фитофаги, детритофаги и всеядные. Эта группа включает представителей рода *Trochammina* [Jones, Charnock, 1985; Nagy, 1992]. В кимеридже Дорсета род *Trochammina* приурочен к осадкам с высокими концентрациями C_{org} и мог обитать на водорослевых матах, в условиях обедненных кислородом, на границе осадок-вода, а их плосковыпуклая форма раковины придавала им устойчивость на мягком грунте [Jenkins, 2000]. По мнению Б.Л. Никитенко [2009], род *Trochammina* является преимущественно реофильным и эврибатным. (2) Подгруппа D2 включает двояковыпуклые, трохоспиральные и плектогирные формы, адаптированные к эпифаунным обстановкам и характеризующиеся разнообразными типами питания: активные растительноядные, всеядные, детритофаги, и питающиеся бактериями. В эту подгруппу входят следующие фораминиферы: микросферические формы рода *Haplophragmium*, мегалосферические формы рода *Ammobaculites*, и роды *Recurvoides*, *Evolutinella* и *Kutsevelia*, которые характеризуются устойчивостью к широкому диапазону обстановок [Никитенко, 2009]. Род *Haplophragmoides* может использоваться в качестве индикатора мелководных условий [Басов, Кузнецова, 2000; Murray et al., 2011; Никитенко, 2009]. В настоящей работе род *Haplophragmoides* часто

встречается в больших количествах в слоях с повышенным содержанием S_{org} в разрезах Восточно-Европейской платформы, Булони и Приполярного Урала. Это означает, что периоды высокого поступления органики являются благоприятным фактором для развития этого рода.

Подгруппа E включает агглютинирующие формы с уплощенной раковиной, имеющей пролокулос и вторую трубчатую камеру, с плоскоспиральным или скрученно-спиральным нарастанием. Эти формы обитают в эпифаунной обстановке или зоне развития фитобентоса и являются растительными или детритофагами. Подгруппу образуют представители родов *Ammodiscus* и *Glomospirella*. При этом, *Ammodiscus* является эпифаунной формой, обитающей на поверхности рыхлого донного слоя или на микроскопических водорослях [Nagy, 1992]. В работе В.А. Басова, К.И. Кузнецовой [2000] и Б.Л. Никитенко [1991, 2009] высказано предположение об оппортунистическом поведении этих таксонов.

Агглютинирующие и известковые формы фораминифер рассматриваются отдельно и образуют отдельные морфогруппы. Модель распределения известковистых фораминифер в морфогруппах была разработана Ж. Наги [Nagy, 1992], М. Реолид и др. [Reolid et al., 2008], и К. Кольпэр и др. [2017]. Были выделены шесть морфогрупп (F-K), в соответствии с морфологией раковин (Рисунок 17).

Морфогруппу F составляют плоско-выпуклые формы и подвижные и прикрепленные фораминиферы, в некоторых случаях имеющие закрученный начальный отдел. Представители данной группы являются эпифаунными пассивными поедателями растений и, возможно, фильтраторами, как например, нубекулярииды [Reolid et al., 2010], куда входят представители родов *Nubecularia* и *Bulloporella*. Представители морфогруппы F очень чувствительны к интенсивному осадконакоплению [Reolid, Nagy, 2005; Reolid, Gaillard, 2007], так как сидячие формы зависят от стабильного поступления пищи, поскольку источником пищи для них являются микробные пленки. На юго-востоке Пиренейского п-ва, выявленная ассоциация нубекуляриид с обильными микробными обрастаниями [Reolid, Nagy, 2005] показывает, что здесь очевидно имеет место симбиоз микробов и фораминифер, адаптированных к олиготрофным условиям морского дна, как

было ранее продемонстрировано на примере фаунистических ассоциаций ранней и средней юры Польши [Gradzinski et al., 2004].

В морфогруппу G объединены фораминиферы с арагонитовой, плосковыпуклой трохоспиральной раковиной. Эти формы представлены растительноядной эпифауной, питающейся водорослями. В настоящей работе морфогруппа G подразделяется на две подгруппы. (1) Подгруппа G1 объединяет трохоспиральные и линзовидные формы. Сюда входят представители родов *Epistomina*, *Hoeglundina* и *Epistominita*.

Представители рода *Epistomina* интенсивно изучались для палеоэкологических реконструкций. В некоторых ранних работах *Epistomina* рассматривалась в качестве типичного таксона, обитающего в условиях внешнего шельфа, сублиторальной зоны [Bernier, 1984; Meyer, 2000; Samson, 2001]. М.Ж. Оксфорд и др. [Oxford et al., 2000], М. Реолид [Reolid, 2003], и К. Кольпэр и др. [Colpaert et al., 2016] выявили схожие особенности распределения *Epistomina* и *Globuligerina* в юрских бассейнах. Кроме того, было предположено, что максимальные концентрации представителей рода *Epistomina* приурочены к поверхностям максимального затопления [Henderson, Hart, 2000; Oxford et al., 2000; Olóriz et al., 2003; Никитенко, 2009]. Изученный материал показал, что, если представители этого рода отмечены при отсутствии любой другой доминантной или субдоминантной группы, то они обычно связываются с периодическим поступлением органического вещества на дно, что препятствовало развитию более глубоководных таксонов фораминифер (Рисунок 2). (2) Подгруппа G2 объединяет трохоспиральные, плосковыпуклые формы фораминифер. Сюда входят представители родов *Pseudolamarckina*, *Paulina*, *Ceratolamarckina* и *Mironovella*.

В морфогруппу H входят формы, имеющие раковину дисковидной или уплощенной (плоскоспиральные) и плосковыпуклой (трохоспиральные) формы, состоящую из двух камер (пролокулнос и вторая свернутая камера). Эти таксоны интерпретируются как эпифаунные поедатели растений или поедатели растительного детрита. К этой группе относятся представители родов *Trocholina*, *Spirillina*, *Turrispirillina*, *Orthella* и *Cornuspira*. В юрское время условия обитания

Spirillina варьировали от шельфовых до прибрежно-морских, и разные авторы связывают этот род с разными обстановками [Jorissen, 1977; Nagy, 1992; Tyszka, 1994 и др.]. Они являются эпифаунными формами, с растительноядным типом питания и считаются индикатором наличия плотных бактериальных популяций, обитающих на органическом веществе поверхности осадка, предположительно растительном детрите, или микроскопических водорослях [Morris, 1982; Kitazato, 1988; Nagy, 1992; Tyszka, 2001]. Для юрских отложений Карпат было выявлено, что *Trocholina* являлась в основном растительноядным детритофагом [Tyszka, 1994]. Виды *Trocholina* были обнаружены в прибрежно-морских отложениях юры: мелководных оолитовых отмелях [Pélissié et al., 1984], мелководных частях лагун с повышенной гидродинамической активностью [Meyer, 2000; Hughes, 2004; 2005] и более глубоководных частях лагун [Hughes, 2004; 2005].

Морфогруппа I объединяет фораминифер с фарфоровидной стенкой раковин, с дисковидной уплощенной спиральной и вытянутой формой. Они являются активными эпифаунными грунтоедом, растительноядными и детритофагами. Данная группа представлена родами *Ophthalmidium* и *Quinqueloculina*. Род *Ophthalmidium* представляет наибольший интерес для биофациального анализа. В настоящей работе сообщества фораминифер с доминированием представителей рода *Ophthalmidium* напрямую коррелируются с положительным экскурсом значений $\delta^{13}\text{C}$. Некоторые авторы ранее подчеркивали, что род *Ophthalmidium* является хорошим индикатором палеопродуктивности бассейна [Reolid, Martinez-Ruiz, 2012; Colpaert et al., 2016]. Это означает, что род *Ophthalmidium* может использоваться в палеоэкологических реконструкциях как индикатор привноса органики на границу осадок–вода. Представители рода *Ophthalmidium* типичны для мелководных условий [Gordon, 1970; Barnard et al., 1981; Boudchiche, 1986; El Khanchoufi, 1988; Gregory, 1990; Hughes, 2004; Colpaert et al., 2016].

Морфогруппа J представлена инфауной с кальцитовыми многокамерными раковинами вытянутой формы, адаптированной к условиям мелководья. Данная группа подразделяется на три подгруппы. (1) Подгруппа J1 включает вытянутые, субцилиндрические однорядные формы, характерные для активных грунтоедов,

растительноядных и падальщиков, питающихся захороненной органикой. Подгруппа представлена родами *Nodosaria*, *Lingulinodosaria*, *Dentalina*, *Bojarkaella*, *Citharina*, *Citharinella*, *Ichthyolaria*, *Marginulina*, *Marginulinita*, *Geinitzinita*, *Tristix*, *Grigelis*, *Vaginulina*, *Frondicularia* и *Pseudonodosaria*. Представители нодозариид являются предположительно неглубокими инфаунными формами с разнообразной пищевой стратегией [Koutsoukos et al., 1990; Tyszka, 1994; Löb, Mutterlose, 2012]; (2) Подгруппа J2 представлена уплощенными формами, характерными для неглубокой инфауны с пищевой стратегией активных грунтоедов и всеядных. Подгруппа включает представителей родов *Astacolus*, *Planularia*, *Saracenaria*, *Marginulinopsis*, *Vaginulinopsis* и *Falsopalmula*. (3) Подгруппа J3 представлена спирально-винтовыми вытянутыми формами с асимметрично чередующимися камерами, характеризующими инфаунные виды, обитающие в условиях мелководий и глубоководий, с пищевой стратегией, варьирующей от активных грунтоедов до всеядных. В подгруппу включены представители родов *Eoguttulina*, *Guttulina* и *Globulina*. Этот род часто рассматривается в качестве индикатора прибрежных условий, а также условий внутреннего шельфа и заливов [Botolovskoy, Wright, 1976].

Морфогруппа К объединяет двояковыпуклые (линзовидные), спирально-плоскостные и многокамерные формы, характерные для эпифаунных до глубоких инфаунных видов, активных грунтоедов, растительноядных и всеядных. Группа представлена космополитным родом *Lenticulina*, который был широко распространен в юре в разнообразных микрообстановках обитания. Дисквидная морфология этого рода повышала горизонтальную устойчивость раковины на поверхности осадка и могла способствовать активному вертикальному движению таких форм в толще осадка [Tyszka, 1994]. Такая эффективная морфология раковин и оппортунистическое поведение были, по-видимому, решающими для реколонизации после колебаний окислительно-восстановительных условий [Bernhard, 1986; Koutsoukos et al., 1990].

Морфогруппа Р объединяет планктонные фораминиферы, имеющие трохoidalные овальные формы, с инволютными раковинами с брюшной стороны

и сферическими камерами, приспособленными к жизни в водной толще и питанию микрофитопланктоном. Группу представляет род *Globuligerina*.

Необходимо отметить, что использование данного подхода приводит к определенным трудностям, связанным со сложным жизненным циклом фораминифер; могут наблюдаться значительные отличия в нарастании камер между ювенильными и взрослыми формами, а также между микросферическим и мегалосферическим поколением. Подробное обсуждение ограничений экологической модели, построенной на уровне вида, представлено в систематическом описании (см. глава 3).

5.1.3. Палеоэкологическое значение изученных таксонов остракод

Первоначально предложенная система класса Ostracoda, базировавшаяся на строении мягких частей тела животного, включала четыре подкласса [Sars, 1866]. Части тела, отраженные на внутренней стороне раковины, могут использоваться для палеонтологических интерпретаций. Подклассы, выделенные Сарсом [Sars, 1866] включают Myodocora, Cladocora, Platycora и Podocora. В настоящей работе изучены представители только трех последних: Cladocora, Platycora и Podocora. Подкласс Cladocora [Практическое руководство..., 1999] представлен одним семейством Polydocoridae и одним родом *Polycope*, который широко распространен во всем мире от палеозоя до настоящего времени и объединяет исключительно морские виды, обитающие в широком диапазоне глубин. Представители рода *Polycope* могут свободно плавать на определенные дистанции.

В настоящей работе изучено одно семейство подкласс Platycora Sars, 1866 - Cytherellidae. Семейство представлено бентосными, исключительно морскими формами. Представители подотряда Podocora Sars, 1866 обитают в морских, солоноватых и пресных водах. Данный подотряд включает несколько изученных семейств. Ассоциации остракод, в силу их значительной количественной представительности в ряде исследованных юрских разрезов, использованы для палеоэкологических реконструкций.

Остракоды населяют все возможные водные биотопы. Многие виды достаточно толерантны к изменениям условий окружающей среды, таким как температура и соленость, в то время как другие группы ограничены четко определенными биотопами и реагируют на незначительные изменения различных факторов среды. Основной таксономической единицей сообществ остракод является род и иногда вид. Характер биотопа видов практически всегда поддается более точному определению, чем характер биотопа высших таксонов [Van Morkhoven, 1962]. Основные факторы, которые влияют на распределение сообществ остракод на профиле дна бассейна – это соленость, температура, глубина, газовый режим, и тип субстрата. Морфология раковин остракод определяется этими параметрами. Так, например, солоноватоводные формы обычно имеют толстостенную, слабо орнаментированную бугорками раковину, тогда как у морских форм у всех видов раковина часто бывает хорошо орнаментирована. Остракоды обитают в водах разной температуры, некоторые таксоны предпочитают холодные воды, другие - теплые. Повышение температуры приводит к ускоренному росту остракод. С другой стороны, глубоководные морские виды имеют тонкостенную, как правило, неорнаментированную раковину. Мелководные обстановки и обстановки литорали характеризуются формами с хорошо выраженной орнаментацией раковин.

В данной работе проведен анализ структуры и эволюции комплексов остракод, поскольку они быстро реагируют на изменения палеоэкологической ситуации [Van Morkhoven, 1962; Кац, Шайкин, 1969; Герасимов и др., 1996; Колпенская, 1999; Tesakova, 2003; 2008, и др.]. Изменения в ассоциациях остракод в ответ на изменения окружающей среды могут быть охарактеризованы следующим образом: (1) упрощение структуры популяций и уменьшение относительной численности в ответ на стрессовые условия; (2) при нормализации условий меняются доминирующие таксоны, происходит усложнение структуры сообществ, а также увеличивается разнообразие и численность; (3) при сохранении благоприятных условий сохраняется высокая численность и разнообразие.

5.2. Биофациальный анализ

5.2.1. Центральная часть Русского моря

Келловей—волжский ярус центральной части Восточно-Европейской платформы (разрезы Макарьев и Городище) охарактеризован обильными ассоциациями фораминифер и остракод, насчитывающими тысячи экземпляров, среди которых преобладают ювенильные формы. Раковины имеют очень хорошую сохранность, часто не заполнены осадком и не несут следов транспортировки и сортировки. Все это позволяет сделать вывод, что изученные выборки не являются аллохтонными и происходят из ископаемых популяций. Верхнекелловейские-нижнекимериджские отложения разреза Макарьев охарактеризованы только секреторно-известковистыми фораминиферами. Изученные бентосные формы принадлежат к семействам *Eritosminidae*, *Ceratobuliminidae*, *Polymorphinidae*, *Vaginulinidae*, *Nodosariidae*, *Ichthyolariidae*, *Involutinidae*, *Ophthalmidiidae*, *Hemigordiopsinidae* и *Cornuspiridae* (Рисунок 18Г). Планктонные фораминиферы относятся к семейству *Globuligerinidae*. Данная область могла представлять собой среднюю сублитораль (с глубинами от 50 до 100 м) (Рисунок 183).

Как отмечалось выше, сообщества микробентоса на профиле дна контролируются различными абиотическими факторами (соленостью, типом субстрата, газовым и гидродинамическим режимом и температурой), в той или иной степени связанными с изменениями глубины по мере удаления от берега. Соленость в конце келловей—начале волжского времени в центральной части Русского моря была нормально-морской. Об этом свидетельствуют многочисленные находки во всех изученных слоях типично стеногалинных групп макро- и микрофауны (аммонитов, белемнитов, двустворок, фораминифер и остракод). Анализ ассоциаций палиноморф выявил возможное небольшое понижение солености в конце кимериджа—начале волжского времени соответствующее регрессивной фазе в разрезе Городище [Colpaert et al., 2017]. Тип субстрата был практически неизменен в это время и представлен преимущественно глинистыми илами в разной степени известковистыми, участками обогащенными органическим веществом [Месежников и др., 1989; Hantzpergue et al., 1998].

Наличие определенных групп макро- и микробентоса, особенности морфологии, структура сообществ микрофоссилий свидетельствуют об относительно хорошо аэрируемых придонных водах, но в целом гидродинамический режим не был активным, так как обильные остатки микробентоса не несут следов транспортировки или сортировки. В отдельные короткие моменты возникали стагнационные обстановки с пониженным содержанием кислорода в осадке со специфическими сообществами микробентоса, и формировались черные, в разной степени битуминозные, глины. Палеотемпературы имели общую тенденцию роста от позднего келловоя до кимериджа. В оксфорде разброс данных несколько больше, чем в кимеридже [Hantzpergue et al., 1998; Riboulleau et al., 1998]. Таким образом, основным фактором, воздействующим на последовательность сообществ фораминифер, их таксономический состав и структуру были трансгрессивно-регрессивные события (Рисунок 18А).

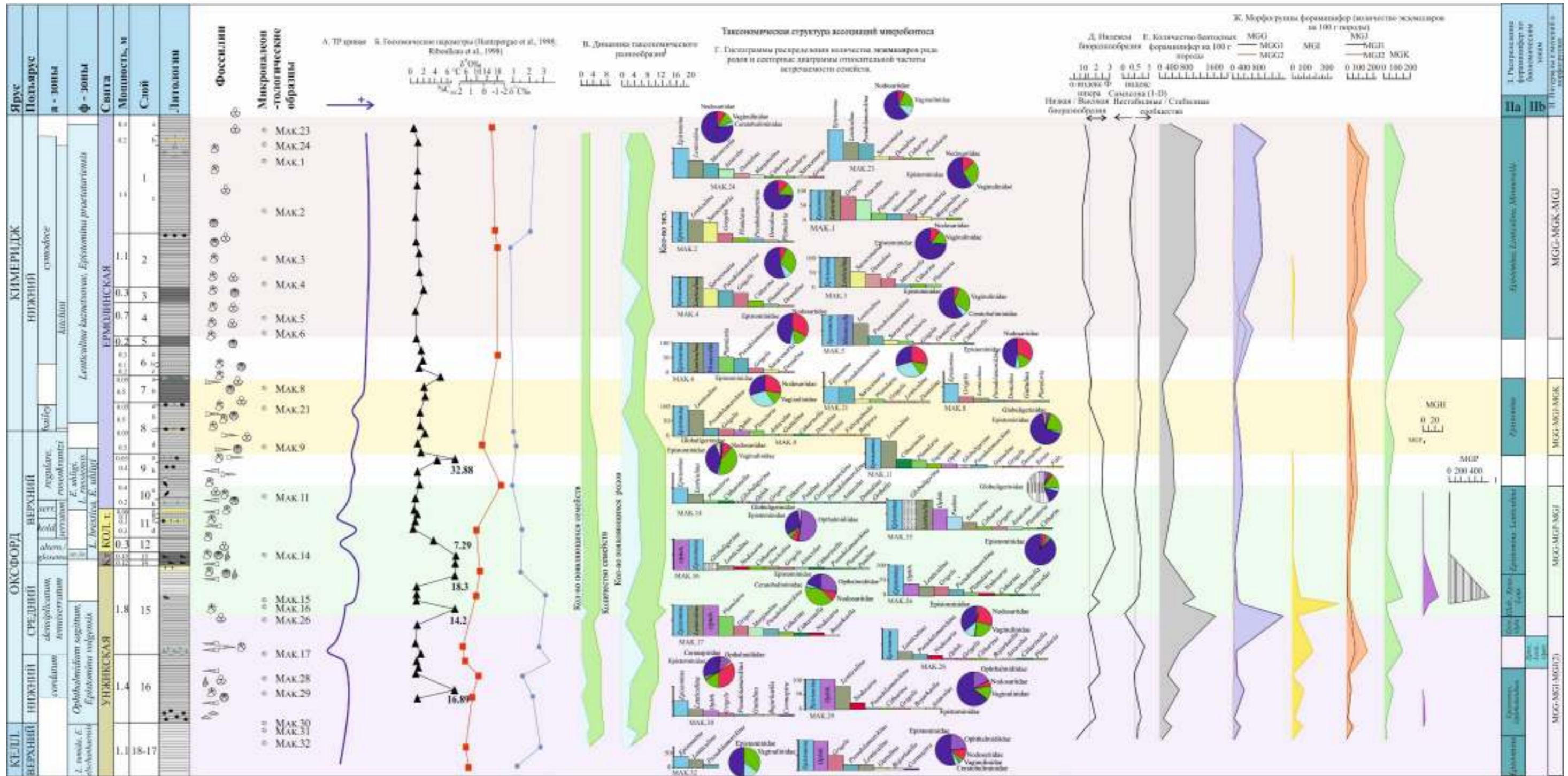


Рисунок 18 - Микропалеонтологическая и геохимическая характеристика верхнего келловая – нижнего кимериджа эталонного разреза Макарьев. *Ophit.*: *Ophitium*; II. Средняя сублитераль, IIв. Умеренно глубоководные районы, относительно приближенные к берегу. IIа. Умеренно глубоководные районы, относительно удаленные от берега. Нумерация, литологическая характеристика и данные по аммонитовым зонам по П. Ханцперг [Hantzpergue et al., 1998]. Условные обозначения - см. Рисунок 8.

В конце келловея и раннем оксфорде в Русском море фиксируется крупная трансгрессия, завершившаяся на границе раннего и среднего оксфорда регрессией (Рисунок 18А). В изученном разрезе это событие выражено резкой границей, поверхностью размыва (между слоями 16 и 15) с многочисленными обломками аммонитов и скоплениями разноориентированных окатанных ростров белемнитов [Hantzpergue et al., 1998]. Второй трансгрессивный этап фиксируется в начале среднего оксфорда (Рисунок 18А). В конце келловея вплоть до начала среднего оксфорда формировались тонкие серые известковистые илы. Содержание органического углерода в осадке не превышало 2 %, достигая в отдельных редких прослоях до 16,89% (Рисунок 18Б). Среднегодовые палеотемпературы Русского моря в это время варьировали 6 до 9 °С, редко достигая 11 °С [Hantzpergue et al., 1998] (Рисунок 18Б). Позитивный экскурс $\delta^{13}\text{C}$, достигающий 2‰, отмечается близ верхней границы нижнего и первой половине среднего оксфорда [Hantzpergue et al., 1998; Riboulleau et al., 1998] (Рисунок 18Б).

Интервал с преобладанием морфогрупп MGG-MGI-MGJ(2), характеризуется высокой популяционной плотностью фораминифер, которая постепенно возрастает с конца келловея до начала среднего оксфорда с 300 до около 1800 экземпляров фораминифер на 100 г породы, варьируя от многих десятков экземпляров до более чем 1300 экземпляров (Рисунок 18Е). Таксономическое разнообразие меняется от 3 до 11 родов (Рисунок 18В). Таксономический состав в сообществах достаточно изменчив, количество появляющихся родов меняется от 1 до 7 (Рисунок 18В). Сообщества фораминифер оксфорда носят унаследованный характер от позднекелловейских сообществ и характеризуются высоким таксономическим разнообразием (Рисунок 18Е). Доминируют представители рода *Epistomina* (морфогруппа MGG) (Рисунок 18Г). Образцы МАК28 и МАК26 отмечены таксономически нестабильным сообществом (в них значения индекса Симпсона (1-D) равны 0,5 и 0,25, соответственно) (Рисунок 18Д) и единственным доминантным родом *Epistomina* (Рисунок 18Г). Наиболее значительную роль в ассоциациях верхнего келловея – нижнего оксфорда играют виды рода

Ophthalmidium (морфогруппа MGI), которые отмечены в образцах МАК31, МАК29, МАК17 и МАК16 (Рисунок 18Г). В образце МАК16, обилие представителей семейства Ophthalmidiidae наиболее высокое и достигает 55% от общего числа особей в ассоциации (Рисунок 18Г), вместе с высокими значениями $\delta^{13}\text{C}$ [Hantzpergue et al., 1998] (Рисунок 18Б). Постоянным компонентом в ассоциациях были представители рода *Lenticulina* (морфогруппа MGK) (Рисунок 18Ж). Неглубоко погружающиеся инфаунные формы (роды *Grigelis*, *Nodosaria*, *Citharina*, *Planularia*, *Astacolus*, *Saracenaria*: морфогруппа MGJ) характеризуются наиболее высоким таксономическим разнообразием представителей морфогрупп MJG(1) и MGJ(2) (Рисунок 18Ж). Образец МАК17 содержит большое количество экземпляров неглубоко погружающихся инфаунных форм фораминифер, и в качестве субдоминантов встречаются представители рода *Planularia* (Рисунок 18Г). Период характеризуется регрессивной фазой раннего-среднего оксфорда. Фораминиферовые ассоциации соответствуют обстановкам внутренней зоны средней сублиторали.

Конец среднего - начало позднего оксфорда охарактеризован серией трансгрессивно-регрессивных событий (Рисунок 18А). Во второй половине среднего оксфорда после регрессивного события второго порядка, отмечается продолжительная трансгрессия (Палеогеография..., 1983; Шурыгин и др., 2000; Никитенко, 2009), которая завершилась в начале позднего оксфорда (Рисунок 18А). В это время формировались тонкие серые, биотурбированные, в разной степени известковистые илы, с редкими прослоями, обогащенными органическим веществом.

На максимуме трансгрессии в самом конце среднего и начале позднего оксфорда (Рисунок 18А) формировались тонкослоистые, черные, глинистые илы, резко обогащенные органическим веществом. По мере развития последующей регрессии (вторая половина фазы *alternoides/glosense*) начинают формироваться черные биотурбированные глины, переходящие на максимуме регрессии в серые слабоизвестковистые алевролитистые глины [Hantzpergue et al., 1998].

Последующая трансгрессия (начало фазы *serratum*) была кратковременной и быстро сменилась регрессией (средняя часть фазы *serratum*) (Рисунок 18А). С конца фазы *serratum* отмечается продолжительный трансгрессивный этап, который сопровождался накоплением серых и зеленоватых глин, с прослоями глауконита, часто биотурбированных. Этот интервал содержит разноориентированные роостры белемнитов [Hantzpergue et al., 1998]. Этот период является интервалом с преобладанием морфогрупп MGG-MGP-MGJ (Рисунок 18И).

На максимуме трансгрессии, во второй половине среднего оксфорда содержание органического углерода [Hantzpergue et al., 1998] эпизодически повышается до 18,3% (Рисунок 18Б), и значения палеотемператур достигают 10-11°C (Рисунок 18В). Аналогичный положительный экскурс значений $\delta^{13}\text{C}$ в нижней границе среднего оксфорда отмечался в предыдущих исследованиях в разных регионах Перитетиса и Палеоатлантики [Louis-Schmidt et al., 2007; Nunn et al., 2009; Pearce et al., 2005], например, в юго-восточной Франции, Парижском бассейне, Швейцарской Юре и острове Скай. Для этого этапа отмечается высокое таксономическое разнообразие и очень высокая популяционная плотность (от 900 до 1800 экземпляров фораминифер) (Рисунок 18Г и 18Е). В изученных ассоциациях фораминифер доминируют представители родов *Epistomina*, *Lenticulina* и *Globuligerina* (Рисунок 18З). Планктонные фораминиферы рода *Globuligerina* (морфогруппа MGP) являются постоянным компонентом, и иногда могут являться резко доминирующим таксоном (Рисунок 18Г). В значительных количествах встречаются представители рода *Ophthalmidium* (морфогруппа MGI) (Рисунок 18Ж), которые иногда являются субдоминантами таксонами (Рисунок 18Г).

В позднем оксфорде и начале кимериджа установлен кризисный этап в развитии сообществ микробентоса. Верхний оксфорд связан с первым эпизодом кризиса, количественная представительность фораминифер в ассоциациях снижается с 800 до 120 экземпляров (Рисунок 18Е), хотя таксономическое разнообразие возрастает, на что указывает появление до 6 новых родов на образец (Рисунок 18В), и соответствует более высоким значениям палеотемператур (до 20°C) (Рисунок 18Б). В этот период, который отмечается доминированием

Epistomina и *Lenticulina* (Рисунок 18З), значения $\delta^{13}\text{C}$ снижаются с 3‰ до 0,95–1,53‰ [Hantzpergue et al., 1998; Riboulleau et al., 1998] (Рисунок 18Б). В начале позднего оксфорда отсутствие доминантных таксонов и высокое таксономическое разнообразие обуславливают высокое биоразнообразие и значения α -индекса Фишера (до 3,2) (Рисунок 18Д). Планктонные фораминиферы рода *Globuligerina* и бентосные фораминиферы рода *Ophthalmidium* присутствуют только эпизодически (Рисунок 18Г), что коррелируется с уменьшением содержания органического углерода в толще. Представители *Epistomina* и *Pseudolamarckina* являются характерными в ассоциациях (Рисунок 18Г). Среди эпифауны другие представители морфогруппы MGG (роды *Epistomina*, *Pseudolamarckina*) встречаются достаточно редко (Рисунок 18Г). Род *Lenticulina* (морфогруппа MGК) является постоянным компонентом изученных сообществ фораминифер (Рисунок 18Ж), тогда как представители других морфогрупп немногочисленны (Рисунок 18Ж). Немного позже, еще раз отмечается высокое таксономическое разнообразие фораминифер в морфогруппе MGJ (неглубокая инфауна) (Рисунок 18Ж). В ассоциациях продолжают доминировать представители эпифауны, среди которых наиболее многочисленны *Epistomina*, *Pseudolamarckina* и *Mironovella* (морфогруппа MGG) (Рисунок 18Ж). Род *Lenticulina* (морфогруппа MGК) продолжает являться важным компонентом ассоциаций фораминифер (Рисунок 18Ж).

На конец оксфорда и начало кимериджа приходится начальный этап крупной трансгрессии, на фоне которой отмечались регрессивные события второго порядка (Рисунок 18А). В это время формировались тонкие серые и темно-серые, часто горизонтально-слоистые глинистые илы с прослоями, обогащенными глауконитом [Hantzpergue et al., 1998]. Содержание органического вещества в глинах варьирует от 1% до 2%, редко повышаясь до 4,9% в темно-серых глинах (Рисунок 18Б). Палеотемпературы Русского моря в это время достаточно высокие и меняются от 12 °С до 19,7 °С (Рисунок 18Б). Значения $\delta^{13}\text{C}$ стабильные 1,1–1,2‰ [Hantzpergue et al., 1998; Riboulleau et al., 1998] (Рисунок 18Б). Этот период характеризуется преобладанием морфогрупп MGG-MGJ-MGК (Рисунок 18И). Количественная

представительность фораминифер в ассоциациях на этом этапе невысокая, последовательно снижается с 420 до 100 экземпляров (Рисунок 18Е). Динамика таксономического разнообразия в ассоциациях фораминифер резко снижается с 13 до 7 родов и только 4 семейств (Рисунок 18В). Ассоциации практически не обновляются, число появляющихся родов меняется от 0 до 3 (Рисунок 18В). Этот период может быть связан со вторым кризисным эпизодом в развитии сообществ микробентоса, обусловленным резким уменьшением популяционной плотности и таксономического разнообразия ассоциаций фораминифер, а также с таксономической перестройкой экологических групп. Подобный кризис микробентосных сообществ выявлен на близком временном уровне в разрезах на севере Сибири [Никитенко и др., 2015а; 2015b; Никитенко, 2009].

В течение раннего кимериджа на территории Русского моря продолжает свое развитие трансгрессия, начавшаяся в конце оксфорда (Рисунок 18А). Содержание органического углерода в этих глинах невысоко и составляет 0,9—2% (Рисунок 18Б). Среднегодовые палеотемпературы Русского моря в это время достаточно высокие и стабильные 18,3—16,5 °С (Рисунок 18Б). В верхней части разреза (верхи слоя 2—слой 1) отмечаются позитивные значения $\delta^{13}\text{C}$, достигающие 2,5‰ [Hantzpergue et al., 1998; Riboulleau et al., 1998] (Рисунок 18Б). Некоторое повышение значений $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ и $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ также отмечается в разрезах нижнего кимериджа Шотландии [Nunn et al., 2009].

Этот период характеризуется преобладанием морфогрупп MGG-MGK-MGJ (Рисунок 18И), повышением популяционной плотности до 1250 экземпляров (во время кризиса микробентоса число экземпляров достигает около 200) (Рисунок 18Е) и высоким таксономическим разнообразием (Рисунок 18В). Сообщества фораминифер стабильны и характеризуются доминированием представителей родов *Epistomina*, *Mironovella* и *Lenticulina* (морфогруппы MGG и MGK) (Рисунок 18Г). Роды *Dentalina*, *Grigelis*, *Saracenaria*, *Citharina* – представители неглубокой инфауны (морфогруппа MGJ), продолжают оставаться постоянным компонентом сообществ фораминифер (Рисунок 18Ж). Таксономическое разнообразие остается

высоким, и большая часть изученных таксонов остаются субдоминантами сообществ (Рисунок 18Г)

Верхи кимериджа—низы волжского яруса разреза Городище охарактеризованы известковистыми и агглютинирующими фораминиферами и обильными комплексами остракод. Изученные бентосные формы фораминифер принадлежат к семействам *Ammodiscidae*, *Vaginulinidae*, *Nubeculariidae*, *Nodosariidae*, *Ichthyolariidae*, *Saccamminidae*, *Lituolidae*, *Ammobaculinidae*, *Epistominidae*, *Ceratobuliminidae* и *Haplophragmiidae*. Бентосные формы остракод принадлежат к семействам *Cytheridae* и *Loxosonchidae*. В конце кимериджа-начале волжского времени изученная часть территории находилась в восточной части Русского моря, и, судя по литологической однородности, характеризовалась достаточно стабильными факторами среды. Чередование комплексов фораминифер, обогащенных агглютинирующими формами (*Haplophragmium*, *Ammobaculites*) и известковистыми формами (*Pseudolamarckina*, *Epistomina*) предполагает существование переходных условий от верхней к средней сублиторали (глубины около 50 м) (Рисунок 193). Разрез Городище содержит обильные ассоциации микрофитопланктона [Colpaert et al., 2017] (палинологический анализ выполнен Е.Б. Пещевицкой). Все палинологические комплексы характеризуются доминированием морских палиноморф, представленных диноцистами, акритархами и прازیнофитами, что свидетельствует о стабильных морских условиях с нормальной соленостью и достаточным поступлением питательных веществ [Colpaert et al., 2017]. Результаты выполненного палинологического анализа свидетельствует о средней части неритической зоны. Кроме того, был выполнен анализ наземных палиноморф для проведения палеоклиматических реконструкций и реконструкций растительного покрова. Данные по сообществам микробентоса (фораминиферы и остракоды), были использованы для построения детальной эвстатической кривой (Рисунок 19А) [Colpaert et al., 2017].

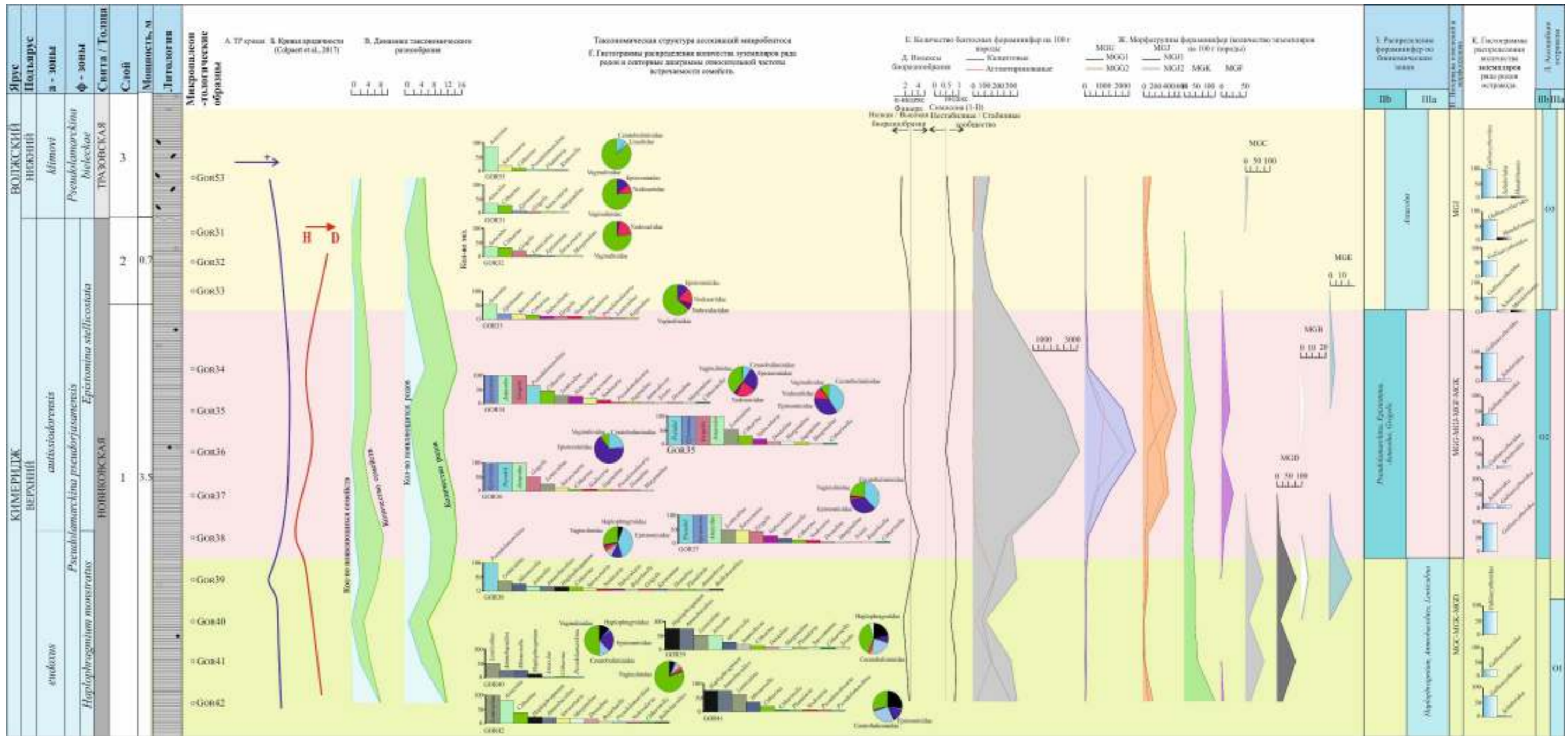


Рисунок 19 - Микропалеонтологическая характеристика эталонного разреза верхнего кимериджа – нижневожского подъяруса Городище. Н: Humid (гумидный); D: Dry (аридный); *Pseudol.*: *Pseudolamarckina*. II. Средняя сублитораль. IIв. Умеренно глубоководные районы, относительно приближенные к берегу. III. Верхняя сублитораль. IIIа. Мелководье, относительно удаленное от берега. Условные обозначения - см. Рисунок 8.

В течение аммонитовой фазы *eudoxus* на территории Русского моря фиксируется трансгрессия с последующим коротким регрессивным этапом (Рисунок 19А), регистрируемом на уровне перехода от аммонитовой фазы *eudoxus* к фазе *autissiodorensis*, что подтверждается снижением численности и родового разнообразия сообществ фораминифер. Анализ наземных палиноморф свидетельствует о нормальной влажности на узкой полосе побережья и сухих условиях во внутренней долине и на возвышенных участках, которые заселялись более засухоустойчивыми видами растений (Рисунок 19Б) [Colpaert et al., 2017]. Палинофациальный анализ разрезов юго-западной Германии [Pross et al., 2006] и построенная на его основании кривая кратковременных эвстатических колебаний уровня моря выявили регрессию в аммонитовой зоне *eudoxus* верхнего кимериджа. Это событие было также зафиксировано в разрезах Сибири [Никитенко, 2009].

Регрессивные события, которые предположительно происходили одновременно в Русском море, на севере карбонатной платформы на окраине океана Тетис и в Арктическом море, обусловлены эвстатическими колебаниями [Colpaert et al., 2017]. С другой стороны, эвстатическая кривая, построенная П. Ханцперг и др. [Hantzpergue et al., 1998] [по Naq et al., 1988] показывает, что аммонитовая зона *eudoxus* Русского моря соотносится с регрессивным событием и понижением температуры. Согласно предположениям, высказанным в работе П. Ханцперг и др. [Hantzpergue et al., 1998], это событие могло быть обусловлено эвстатическими колебаниями уровня моря. Этот период характеризуется преобладанием морфогрупп MGC-MGK-MGD (Рисунок 19И). В начале регрессивной фазы таксономическое разнообразие сообществ фораминифер снижается от 13 родов и 7 семейств до 7 родов и 5 семейств (Рисунок 19В) (образец GOR40), α -индекс разнообразия Фишера снижается до 1,6 (Рисунок 19Д). Агглютинирующие формы многочисленны и в основном представлены родами *Haplophragmium* и *Ammobaculites* (морфогруппы MGC и MGD) (Рисунок 19Ж). Грубозернистые агглютинирующие формы фораминифер обычно многочисленны во внешней части верхней сублиторали [Никитенко, 2009; Murray et al., 2011]. В морфогруппу MGK входят только представители рода *Lenticulina*, которые

являются постоянным компонентом ассоциаций фораминифер (Рисунок 19Ж). Известковистые формы (неглубокая инфауна) наиболее разнообразны, хотя присутствуют редко (Рисунок 19Г). Они в основном представлены родом *Astacolus* (морфогруппа MGJ), который иногда является субдоминантным (Рисунок 19Ж).

Ассоциации остракод характеризуются резким доминированием представителей вида *Galliaecytheridea monstrata* (ассоциация O1) (Рисунок 19К и Л). Этот вид может быть использован в качестве индикатора относительно проксимальных условий (см. Главу 3). Образец GOR39, приуроченный к более низкому уровню моря, характеризуется полным отсутствием остракод (Рисунок 19К и Л).

В течение аммонитовой фазы *autissiodorensis* фиксируется период продолжительного повышения уровня моря (Рисунок 19А). Вслед за этим периодом, в конце аммонитовой фазы *autissiodorensis*, наступают более засушливые условия (Рисунок 19Б) [Colpaert et al., 2017]. Этот период характеризуется преобладанием морфогрупп MGG-MGJ-MGF-MGK (Рисунок 19И). Во время этой фазы существенно возрастает таксономическое разнообразие (Рисунок 19Г) и популяционная плотность ассоциаций фораминифер (Рисунок 19Е).

Начало этой фазы характеризуется наиболее высоким биоразнообразием, представленным 17 родами и 8 семействами (Рисунок 19Б), а также значением α -индекса Фишера, равным 4,1 (Рисунок 19Д). Здесь также отмечается таксономически менее стабильное сообщество фораминифер с единственным доминантным таксоном *Pseudolamarckina* (Рисунок 19Г) и очень высоким значением индекса разнообразия Симпсона (1-D) – 0,90 (Рисунок 19Д). Такая структура таксономически богатых сообществ фораминифер обычно формируется в олиготрофных условиях [Jorissen et al., 1995] во влажном климате, что подтверждается анализом комплексов палиноморф. Широкое развитие заболоченных участков вдоль побережья могло быть вызвано поступлением водных масс с континента в Русское море, обедненных питательными веществами (Рисунок 19А) [Colpaert et al., 2017]. Позднее, таксономическое разнообразие,

особенно на уровне семейств, снижается (Рисунок 19Г), хотя количественная представительность в сообществах фораминифер возрастает до 3396 особей в образце GOR36 (Рисунок 19Е). Данный образец характеризуется наиболее стабильными сообществами фораминифер, с ярко выраженными многочисленными доминантами и субдоминантами (Рисунок 19Г). В этот период, в сообществах фораминифер доминируют представители эпифаунных форм: пасущиеся растительноядные и детритофаги, как например, *Epistomina* и *Pseudolamarckina* (морфогруппа MGG) (Рисунок 19Ж). Представители рода *Nubecularia* (морфогруппа MGF) являются важным компонентом сообществ. Также многочисленны и разнообразны таксоны, относящиеся к морфогруппе MGJ, и представленные родами *Grigelis*, *Astacolus*, *Citharina* и *Planularia*. Представители рода *Lenticulina* (морфогруппа MGK) также присутствуют в достаточном количестве (Рисунок 19Ж). Очень высокое таксономическое разнообразие фораминифер и колонизация фораминиферами всех слоев осадка предполагает существование олиготрофных условий, с достаточным уровнем питательных веществ и концентрации растворенного кислорода (Рисунок 19Б). На кривой изменений аридности климата эта фаза коррелируется с более сухими климатическими условиями (Рисунок 19А). С другой стороны, во время этого периода сообщества остракод с обильными представителями вида *Galliaecytheridea monstrata* замещаются сообществами с доминантным видом *Galliaecytheridea volgaensis* (ассоциация O2) (Рисунок 19К и Л). Этот вид является индикатором большой глубины бассейна (см. Главу 6).

В конце фазы *autissiodorensis* и в начале фазы *klimovi* наблюдается переход к небольшой регрессии (Рисунок 19А) и к более сухим климатическим условиям (Рисунок 19Б). Об этом также свидетельствует более разнообразный таксономический состав палиноморф, которые соотносятся с уменьшением площади затопляемых участков суши [Colpaert et al., 2017].

В этот период верхи разреза характеризуются постепенным снижением таксономического разнообразия (Рисунок 19В) и количественной представительности фораминифер (Рисунок 19Е) до 6 родов и 2 семейств (Рисунок

19Г). Появление новых таксонов не зарегистрировано (Рисунок 19В). Представители рода *Astacolus* (морфогруппа MGJ) являются слабо выраженным доминантом (Рисунок 19Ж). Представители родов *Pseudolamarckina* и *Epistomina* отсутствуют, либо весьма редки (морфогруппа MGG) (Рисунок 19Ж). Низкое таксономическое разнообразие и численность фораминифер объясняется возникновением стрессовых условий. Так, палинологический анализ показал увеличение аридности климата (Рисунок 19Б), вероятно из-за повышения инсоляции и более интенсивного испарения, что стало причиной небольшого увеличения солености воды [Colpaert et al., 2017]. Эти факторы могли привести к уменьшению количественной представительности бентосных фораминифер, населяющих слой у раздела вода-осадок [Reolid et al., 2008]. Эти данные согласуются с резкими кратковременными позитивными изменениями значений $\delta^{13}\text{C}$, установленных в верхнекимериджских и нижневолжских слоях разреза Городище [Price, Rogov, 2009], что обусловлено главным образом изменениями уровня солености воды [Bartolini et al., 2003], и соотношением притока пресных вод с континента и испарения. Такие периоды характеризовались повторным появлением вида *Galliaecytheridea monstrata* в изученных сообществах остракод, что является индикатором малых глубин, и появлением нового рода *Mandelstamia* (ассоциация ОЗ) (Рисунок 19К и Л).

5.2.2. Север Западно-Европейского моря

Интервал от верхов кимериджа до болонского яруса в регионе Булони охарактеризован типичными суббореальными и бореальными сообществами фораминифер и остракод. Изученные ассоциации количественно весьма обильны (сотни экземпляров), и представлены раковинами хорошей сохранности. Фораминиферы представлены семействами Lituolidae, Naplophragmoididae, Rhabdamminidae, Polymorphinidae, Hormosinidae, Vaginulinidae, Nodosariidae и Epistominidae, а остракоды представлены семействами Cytheridae, Bairdiidae, Cytherellidae, Polycopidae и Protocytheridae. Большая часть изученных остракод представлена целыми раковинами, что свидетельствует об отсутствии

транспортировки и преобладании преимущественно спокойного гидродинамического режима. Литологическая последовательность представлена слоистыми глинами с редкими пропластками известковистых песчаников и алевролитов [Desoninck et al., 1996]. Вариации геохимических параметров для верхов кимериджа—болонского яруса Булони были проанализированы в предшествующих работах [Tribovillard et al., 2001]. В настоящей работе были определены значения $\delta^{13}\text{C}$ и $\text{C}_{\text{орг}}\%$ для некоторых образцов, отобранных из разреза Кап-де-ля-Креш, и по результатам анализа были построены кривые вариаций геохимических параметров (Рисунок 20Б).

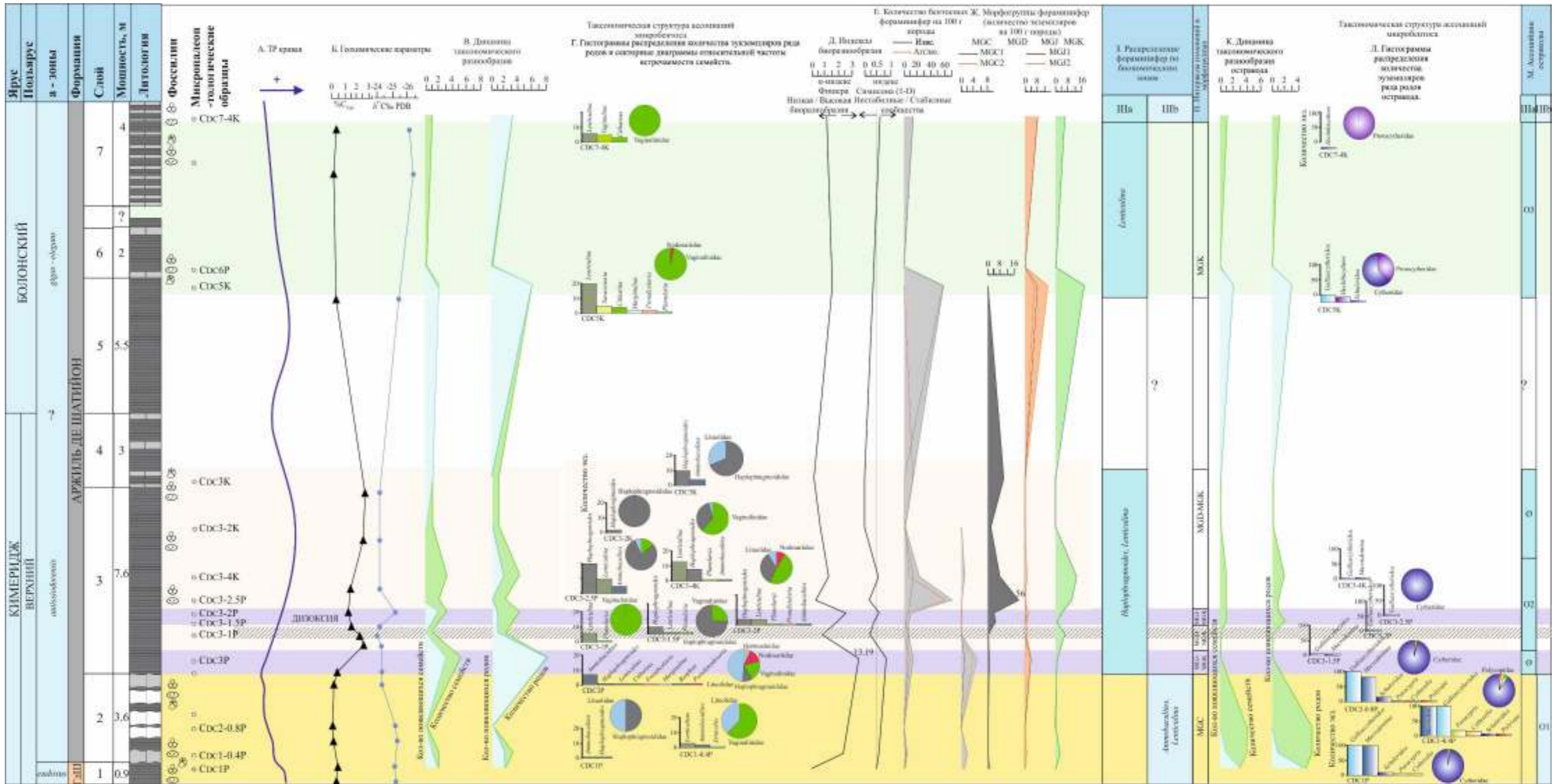


Рисунок 20 - Микропалеонтологическая и геохимическая характеристика верхнего кимериджа – болонского региона разреза Кап-де-ла-Креш. III. Верхняя сублитораль. IIIб. Мелководье, относительно приближенное к берегу. IIIа. Мелководье, относительно удаленное от берега. Данные по аммонитовым зонам по Ж.Р. Гейсан и др. [Geysant et al., 1993]. Условные обозначения - см. Рисунок 8.

В конце фазы *eudoxus* и начале фазы *autissiodorensis* развивалась регрессия (Рисунок 20А). Интервал характеризуется относительно низкими величинами $S_{орг}\%$, которые варьируют от 0,06 до 0,42 % (Рисунок 20Б). Аммонитовая зона *eudoxus* (слой 1) представлена грубозернистыми песчаниками, которые отлагались в проксимальных условиях.

Для аммонитовой фазы *eudoxus* характерны обедненные ассоциации фораминифер, которые представлены только единичными экземплярами – менее 10 экземпляров на образец (Рисунок 20Е). Таксономическое разнообразие очень низкое и варьирует от 2 до 3 родов и 3 семейств (Рисунок 20В). Фораминиферы представлены редкими экземплярами агглютинирующих форм, принадлежащих к родам *Haplophragmoides* и *Ammobaculites* (морфогруппа МГС) (Рисунок 20Г), а также известковистыми формами-оппортунистами, принадлежащими к роду *Lenticulina* (морфогруппа МГК) (Рисунок 20Ж). В этом интервале также выявлена богатая и разнообразная в систематическом отношении ассоциация остракод (О1) (Рисунок 20К), представленная сотнями экземпляров на образец с доминированием представителей родов *Galliaecytheridea* и *Macrodentina* (Рисунок 20Л). Количественная представительность вида *Macrodentina anulata*, индикатора прибрежно-морских и солоноватоводных условий, является важным параметром для палеоэкологических реконструкций [Atlas..., 1985] (см. главу 3). Этот вид является типичным обитателем внутренней части верхней сублиторали. В результате первого трансгрессивного события в начале фазы *autissiodorensis*, приведшего к углублению бассейна, количественная представительность и таксономическое разнообразие ассоциаций остракод несколько снижается (Рисунок 20К).

Во второй части аммонитовой фазы *autissiodorensis* разрезов Кап-де-ля-Креш и Кран-дю-Норда выделяются два интервала с преобладанием двух морфогрупп (МГД-МДК и МГЖ-МГК) (Рисунок 20И), которые коррелируются с вариациями значений $S_{орг}\%$ (Рисунок 20Б). Кроме того, немного более высокие значения $S_{орг}\%$, отмечаемые в основании аммонитовой зоны *autissiodorensis* (слой 3) (Рисунок 20Б), могут быть соотнесены с аналогичным событием, которое зафиксировано в разных

разрезах Вельдского бассейна, например, в районе Дорсета или Йоркшира [Tribovillard et al., 2001].

Состав ассоциаций фораминифер и снижение количественной представительности остракод (O2) (Рисунок 20М) указывает на внешнюю часть верхней сублиторали. Этот период характеризуется низким таксономическим разнообразием (1-3 рода и 1-3 семейства на каждый образец) (Рисунок 20В). Популяционная плотность относительно низкая и варьирует от 1 до 66 экземпляров на образец (Рисунок 20Е). Ассоциация представлена эпифаунными агглютинирующими фораминиферами, принадлежащими к роду *Haplophragmoides* (морфогруппа MGD) (Рисунок 20И). Представители рода *Ammobaculites* (морфогруппа MGC) встречаются редко (Рисунок 20Г). Представители рода *Lenticulina* по-прежнему являются важным компонентом ассоциации фораминифер и доминирующим таксоном (Рисунок 20Г). В образце CDN17 из разреза Кран-дю-Норда появляется экземпляр рода *Pseudolamarckina* (морфогруппа MGG) (Рисунок 21В).

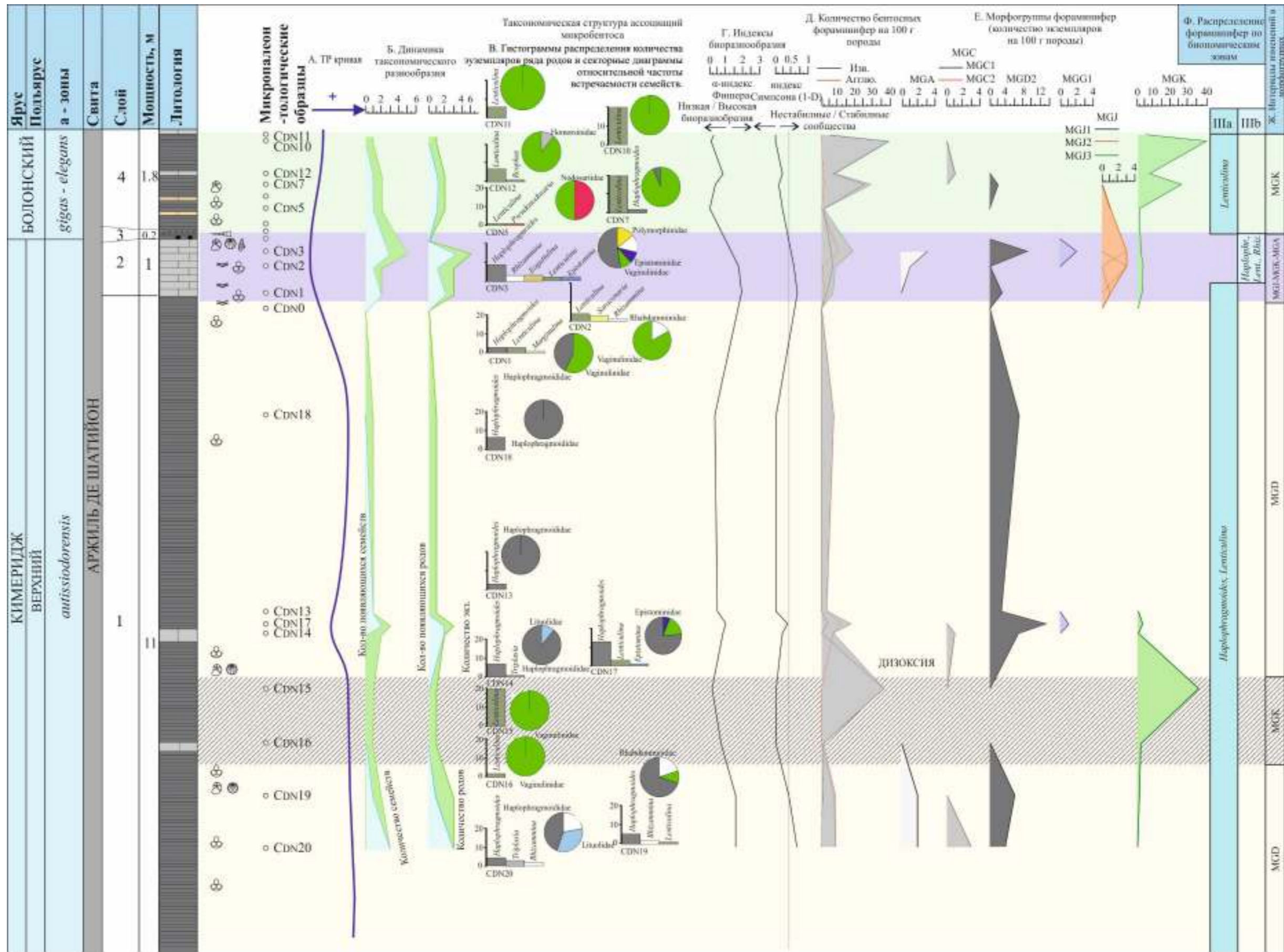


Рисунок 21 - Микропалеонтологическая характеристика верхнего кимериджа – болонского регионаруса разреза Кран-дю-Норда. III. Верхняя sublittoral. IIIb. Мелководье, относительно приближенное к берегу. IIIa. Мелководье, относительно удаленное от берега. Данные по аммонитовым зонам по Ж.Р. Гейсан и др. [Geysant et al., 1993]. Условные обозначения - см. Рисунок 8.

Интервал с преобладанием морфогрупп MGJ-MGK (Рисунок 20И) фиксируется в основании аммонитовой зоны *autissiodorensis* в разрезе Кап-де-ля-Креш (Рисунок 20И) и в разрезе Кран-дю-Норда (Рисунок 21Ж). Этот период характеризуется высоким таксономическим разнообразием (8 родов и 5 семейств) (Рисунок 20В) и низкой количественной представительностью (только 11 экземпляров) (Рисунок 20Д). Так как большинство изученных родов представлено единственным экземпляром, значения α -индекса Фишера разнообразия и индекса Симпсона (1-D) очень высокие: 13,19 и 0,81 соответственно (Рисунок 20Е). Морфогруппы MGC все еще многочисленны и включают экземпляры рода *Ammobaculites* (Рисунок 20Ж). Неглубоко погружающиеся инфаунные формы представлены родами *Fronicularia*, *Marginulina*, *Citharina* (морфогруппа MGI) (Рисунок 20З). Образец также содержит представителей рода *Lenticulina* (морфогруппа MGK) (Рисунок 20Ж). В вышележащей аммонитовой зоне *autissiodorensis* была выделена ассоциация фораминифер со сходной структурой и составом с предыдущей ассоциацией, которая соответствует образцу CDC3-2P из разреза Кап-де-ля-Креш (Рисунок 20Г). Этот образец представлен родами *Fronicularia* и *Planularia* (Рисунок 20Ж).

Слой известняка из верхов кимериджа разреза Кран-дю-Норда также характеризуется количественной представительностью и таксономическим разнообразием фораминифер, возрастающим до 5 родов, 5 семейств (Рисунок 21Б) и почти 20 экземпляров (Рисунок 21Г), а значения α -индекса разнообразия Фишера и индекса доминантности Симпсона (1-D) относительно высоки (Рисунок 21В). Неглубоко погруженная инфауна является постоянным компонентом ассоциаций фораминифер и представлена родами *Marginulina* и *Eoguttulina* (морфогруппа MGJ) (Рисунок 21Д). В предыдущих работах предполагалось, что на вертикальную последовательность сообществ фораминифер в регионах Булони и Дорсета влияла периодические изменения гидродинамического режима [Wilkinson, 2008]. Аналогичные последовательности верхнекимериджских ассоциаций фораминифер были также зафиксированы в разрезах Англии. Предлагались различные палеоэкологические модели формирования данных палеообстановок [Gallois,

1976; Tyson, 1979]. Микропалеонтологический анализ формации Кимеридж Клэй выявил два комплекса фораминифер: (1) комплекс *Ammobaculites*, соответствующий кислородному дефициту [Koutsoukos et al., 1990]; (2) и вышележащий комплекс *Ammobaculites*, *Eoguttulina*, приуроченный ко времени обеднения кислородом поверхности осадок-вода. Эти данные подтверждают выводы о стратификации водной толщи и существовании дизаэробных-аэробных придонных условий [Hart, Fitzpatrick, 1995]. В настоящей работе выявлено неравномерное распределение сообществ фораминифер в конце кимериджа: (1) агглютинирующие эпифаунные формы, совместно с эпифаунными формами-оппортунистами и глубокопогруженными инфаунными формами фораминифер (интервал с преобладанием морфогрупп MGD-MGK) (Рисунок 20Ж и Рисунок 21Е) в периоды значительных позитивных возростаний значений C_{org} - до 2,56 % (Рисунок 20Б); (2) эпифаунные, неглубокие инфаунные, эпифаунные формы-оппортунисты и глубокопогруженные инфаунные фораминиферы (интервал с преобладанием морфогрупп MGJ-MGK) (Рисунок 20Ж и Рисунок 21Е) в периоды относительно низкими значениями C_{org} – ок. 1,16—1,68 % (Рисунок 20Б). Это приводило к развитию эвтрофных условий, снижению количественной представительности неглубоких инфаунных форм фораминифер, а также развитию видов-индикаторов обедненных кислородом условий: агглютинирующих форм с различными пищевыми стратегиями, легко адаптируемых к дефициту кислорода (*Haplophragmoides*). Это, как правило, погружающиеся в осадок представители рода *Lenticulina*. Дизоксия определяется присутствием таксонов-оппортунистов (морфогруппа MGK), предположительно обитающих на поверхности субстрата, которые могут составлять почти 100% от всей популяции фораминифер (Рисунок 2).

Болонское время характеризуется наступлением регрессивной фазы после максимума трансгрессии в верхнем кимеридже [Desconninck et al., 1996] (Рисунок 20А) и постепенным уменьшением значений C_{org} и $\delta^{13}C$ (Рисунок 20Б). В разрезе Кран-дю-Норда фиксируется фаза регрессии при переходе от верхнего кимериджа к болонскому ярусу по резкому преобладанию представителей рода *Lenticulina* и

редким находкам *Haplophragmoides* или *Reophax* (Рисунок 21Е). В разрезе Кап-де-ля-Креш представители рода *Lenticulina* также являются доминантами, но встречены совместно с неглубокими инфаунными таксонами, такими, как например, *Marginulina*, *Citharina*, *Planularia* или *Rhizammina* (морфогруппа MGJ) (Рисунок 20Е). Это соотносится с обстановками внутренней части верхней сублиторали (Рисунок 20Ф). Этот интервал характеризуется преобладанием морфогруппы MGK (Рисунок 20З и Рисунок 21Ж). В разрезе Кап-де-ля-Креш отмечается рост численности остракод, которые практически отсутствовали в верхах кимериджа, а также появление нового рода *Hechticythere* (Рисунок 20И и К).

5.2.3. Тимано-Печорский бассейн

Верхи келловей—низы волжского региояруса в разрезах р. Вяткина и Ижма в центральной части Тимано-Печорского бассейна охарактеризованы обильными ассоциациями фораминифер, включающих многочисленные бентосные агглютинирующие и известковистые формы, а также редкие планктонные фораминиферы. В этих разрезах остракоды отсутствуют. Ассоциации фораминифер представлены многочисленными бореальными, суббореальными и арктическими таксонами с хорошей степенью сохранности раковин. Бентосные фораминиферы представлены семействами *Vaginulinidae*, *Nodosariidae*, *Ichthyolariidae*, *Ammodiscidae*, *Hippocrepinidae*, *Cornuspiridae*, *Saccamminidae*, *Spirillinidae*, *Trochamminidae*, *Ammospheroidinidae*, *Ammobaculinidae*, *Polymorphinidae*, *Haplophragmoididae*, *Textulariidae*, *Haplophragmiidae*, *Ophthalmidiidae*, *Ceratobuliminidae*, *Prolixoplectidae*, *Hauerinidae*, *Epistominidae*, *Hormosinidae*, *Lituolidae* и *Spiroplectamminidae*. Планктонные формы редки и представлены семейством *Globuligerinidae*. Верхнекелловейские и среднеоксфордские последовательности разреза р. Вяткина сложены конкреционными песчанистыми и алевритистыми слоями с обильной фауной микро- и макрофоссилий (брахиопод, гастропод, белемнитов). Эти слои накапливались в проксимальных условиях при нормальном газовом режиме. Углубление бассейна в позднем оксфорде сопровождалось накоплением

алевритистых и песчанистых глин. Верхи оксфорда и вторая половина нижнего кимериджа характеризуется отсутствием макрофоссилий, за исключением редких находок аммонитов, а также довольно редких бентосных фораминифер, что может свидетельствовать о неблагоприятных условиях и кислородном дефиците или опреснении. Кимеридж и низы волжского региона в разрезах р. Вяткина и Ижма охарактеризованы богатой фауной аммонитов, двустворок и белемнитов, а также обильными ассоциациями микробентоса.

В позднем келловее уровень моря не менялся. (Рисунок 22А). В этом интервале наблюдается высокое таксономическое разнообразие, фораминиферы представлены 10—11 родами и 9—10 семействами (Рисунок 22Б), частота встречаемости составляет 70-77 экземпляров фораминифер на образец (Рисунок 22Г). Структура ассоциаций фораминифер характеризуется отсутствием явно выраженных доминантных таксонов (Рисунок 22Б). Основными компонентами ассоциаций являются агглютинирующие фораминиферы, среди которых многочисленны эпифаунные и инфаунные представители рода *Trochammina* (морфогруппа MGD) (Рисунок 22Е). Неглубоко и глубоко погружающаяся инфауна представлена родом *Reophaex* (морфогруппа MGC) (Рисунок 22Е). Многочисленные эпифаунные формы представлены родом *Saccammina* (морфогруппа MGB) (Рисунок 22Е). Наиболее многочисленны известковистые формы рода *Lenticulina* (морфогруппа MGK) (Рисунок 22Е). Литофациальный анализ наряду с анализом состава ассоциаций фораминифер с многочисленными агглютинирующими формами (*Trochammina*), а также известковистыми формами (*Lenticulina*), свидетельствует о проксимальных условиях внешней части верхней сублиторали до средней сублиторали [Никитенко, 2009] (Рисунок 22Ж).

Интервал среднего оксфорда разреза р. Вяткина (аммонитовая зона *S. densiplicatum*) характеризуется регрессивным событием (Рисунок 22А). Изученные ассоциации фораминифер отличаются по структуре и составу от тех, которые были отмечены в верхнекелловейских слоях разреза р. Вяткина. В среднем оксфорде отмечается снижение таксономического разнообразия до 8 родов и 5 семейств (Рисунок 22Б) и рост количественной представительности (до 209 экземпляров) (Рисунок 22Д). Здесь преобладают морфогруппы MGI-MGК (Рисунок 223). Этот интервал также характеризуется появлением новых таксонов, в том числе неглубоко погружающихся инфаунных форм родов *Grigelis*, *Nodosaria* (морфогруппа MGJ) (Рисунок 22Е) и эпифаунных форм рода *Ophthalmidium* (морфогруппа MGI) (Рисунок 22Е). Доминируют представители родов *Lenticulina* и *Ophthalmidium*, другие таксоны встречены в незначительном количестве (Рисунок 22Б). Единственные отмеченные агглютинирующие формы принадлежат к роду *Ammodiscus* (морфогруппа MGE) (Рисунок 22Е). Этот интервал с преобладанием морфогрупп MGG-MGI-MGJ охарактеризован обильными находками представителей рода *Ophthalmidium* (морфогруппа MGI), что также было задокументировано в первой части среднего оксфорда Русского моря. Находки представителей рода *Ophthalmidium* в одном временном интервале, но в разных палеобассейнах указывают на существование примерно близких обстановок, в том числе и поступления органических питательных веществ в Русском и Печорском морях.

Поздний оксфорд характеризуется трансгрессивным событием (Рисунок 25А), за которым следует резкая фаза регрессии при переходе от оксфорда к кимериджу. В позднем оксфорде фиксируется углубление бассейна, что подтверждается изменениями литологического состава пород от песчаных к песчано-алевритистым слоям. Практически полное отсутствие макрофоссилий и чрезвычайно низкое таксономическое разнообразие и популяционная плотность фораминифер указывают на неблагоприятные условия среды (Рисунок 22Б, В). В образцах VTK140 - VTK143 было зафиксировано не более 12 экземпляров на образец (Рисунок 22Д). Здесь преобладает морфогруппа MGК (Рисунок 223). Род

Lenticulina (морфогруппа MGK) несколько более распространен, чем другие таксоны, и иногда это единственные выявленные таксоны (Рисунок 22В). Эти образцы характеризуются нулевыми значениями индекса Симпсона (1-D) (Рисунок 22Г). В образце VTK141, такая величина индекса обусловлена единичными экземплярами родов *Pseudolamarckina* и *Citharina* (Рисунок 22В). По этому параметру образец VTK141 несколько отличается от других, так как содержит более многочисленные экземпляры таксонов (Рисунок 22В), и в нем α -индекс Фишера и индекс Симпсона (1-D) достигают величин 2,1 и 0,70 соответственно (Рисунок 22Г). Очень низкое таксономическое биоразнообразие вместе с многочисленными представителями таксона-оппортуниста *Lenticulina* (морфогруппа MGK) (Рисунок 22Ж), указывает на кризисный этап в жизни микробентосных сообществ Печорского моря. Аналогичные обстановки были зафиксированы в конце раннего кимериджа вместе с упомянутой выше фазой регрессии. Анализ изученных образцов из Восточно-Европейской платформы показал, что это событие также идентифицируется в конце оксфорда Русского моря.

Начало раннего кимериджа характеризуется трансгрессивным событием (Рисунок 22А). Этот период отмечается обильными ассоциациями фораминифер и появлением новых таксонов в образце VTK144 (Рисунок 22Б), а также ростом таксономического разнообразия (до 16 родов и 10 семейств) (Рисунок 22Б) и количественной представительности (около 250 экземпляров в образце VTK146) (Рисунок 22Д). В образце VTK144 не отмечено доминирующих таксонов, а все изученные представители родов фораминифер относительно малочисленны (Рисунок 22В). Время максимального трансгрессивного события в средней фазе раннего кимериджа отличается стабильной структурой ассоциации фораминифер, которая представлена многочисленными экземплярами родов *Lenticulina* (морфогруппа MGK), *Astacolus*, *Marginulinopsis*, *Dentalina* (морфогруппа MGJ) (Рисунок 22Е). Численность особей *Pseudolamarckina* возрастает (морфогруппа MGG) (Рисунок 22Е). Сообщества фораминифер могут быть использованы в качестве индикатора глубины и указывают на условия внутренней части средней

сублиторали (глубина 50—75 м) (Рисунок 22Ж). Высокая количественная представительность и разнообразие эпифаунных, а также неглубоко и глубоко погружающихся инфаунных форм указывает на благоприятные условия с достаточным поступлением питательных веществ (Рисунок 22В).

В позднем кимеридже, глубина бассейна уменьшилась (Рисунок 22А). Для этого интервала характерно высокое таксономическое разнообразие (до 15 родов и 8 семейств), отмеченное в образце VTK151 (Рисунок 22Б). Количественная представительность относительно высокая и составляет около 100 экземпляров на образец (Рисунок 22Д). Этот период характеризуется преобладанием морфогрупп MGK-MGJ-MGC (Рисунок 223). Структура ассоциации фораминифер характеризуется либо полным отсутствием доминирующих таксонов (Рисунок 22В), либо слабым доминированием представителей рода *Lenticulina* (морфогруппа MGK) (Рисунок 22Е). Неглубоко погружающиеся инфаунные фораминиферы представлены агглютинирующими формами рода *Spiroplectamina* (морфогруппа MGC) (Рисунок 22Е), а также известковистыми фораминиферами рода *Pseudonodosaria* (морфогруппа MGJ) (Рисунок 22Е). Высокая количественная представительность рода *Spiroplectamina* предполагает обстановку внешней части верхней сублиторали [Никитенко, 2009; Murray et al., 2011]. Морфогруппа MGC представлена неглубокими инфаунными фораминиферами, которые предположительно так же экологически устойчивы к уровню нутриентов и кислорода, как и представители морфогруппы MGJ (Рисунок 2). Этот интервал также охарактеризован появлением единичных экземпляров планктонных фораминифер, принадлежащих к роду *Globuligerina* (морфогруппа MGP) (Рисунок 22Е), что отмечалось ранее, начиная с нижнего кимериджа [Григялис и др., 1977].

Пограничный интервал между поздним кимериджем и ранней волгой в Печорском море характеризуется регрессивной фазой. Его анализ проводился на основании фораминифер, выделенных из 3 образцов разреза р. Ижма. В интервале верхов кимериджа—низов волжского региона отмечены резкие изменения в составе ассоциаций фораминифер. В образце IZH114 (верхи кимериджа) выделена ассоциация фораминифер из интервала с преобладанием морфогрупп MGK-MGJ-

MGG (Рисунок 23Ж). Он отличается очень высоким таксономическим разнообразием (Рисунок 23А), высокой популяционной плотностью (Рисунок 23Г) и многочисленностью доминантных и субдоминантных таксонов, включая эпифаунные и глубоко погружающиеся инфаунные формы (Рисунок 23Б). Известковистые формы, представленные родами *Marginulina*, *Pseudonodosaria* (морфогруппа MGJ), *Pseudolamarckina* (морфогруппа MGG) и *Lenticulina* (морфогруппа MGK), являются основным компонентом популяции (Рисунок 23Д). Кроме того, в данном интервале встречены планктонные фораминиферы (морфогруппа MGP) рода *Globuligerina* (Рисунок 23Д).

В низах волжского региояруса, таксономическое разнообразие и количественная представительность по-прежнему высокие, но состав ассоциации меняется. Здесь выделен интервал с преобладанием морфогрупп MGD-MGC-MGK (Рисунок 23Ж). Агглютинирующие фораминиферы наиболее многочисленны и представлены родами *Bulbobaculites*, *Spiroplectamina*, *Reophax* (морфогруппа MGC) и *Textularia* (морфогруппа MGD) (Рисунок 23Д). Известковистые формы, представленные родом *Lenticulina* (морфогруппа MGK) также многочисленны (Рисунок 23Д). Планктонные фораминиферы (морфогруппа MGP) рода *Globuligerina* отмечены в данном интервале в низах волжского региояруса (Рисунок 23Д).

5.2.4. Лопсинский залив, северо-запад Западно-Сибирского бассейна

Интервал нижнего кимериджа—нижневолжского подъяруса разреза р. Лопсия (Приполярный Урал) охарактеризован обильными ассоциациями фораминифер, содержащими богатые комплексы бентосных агглютинирующих и известковистых форм. Как и в Тимано-Печорском бассейне, остракоды здесь не обнаружены. Подробная послойная микропалеонтологическая характеристика была приведена ранее [Никитенко, 2009]. Ассоциации фораминифер содержат многочисленных представителей семейств Ammodiscidae, Saccamminidae, Naplophragmoididae, Polymorphinidae, Ceratobuliminidae, Epistominidae, Vaginulinidae, Trochamminidae, Prolixoplectidae, Nodosariidae, Ichthyolarididae и Ammosphaedoidinidae. Низы кимериджа—низы волжского подъяруса разреза р. Лопсия представлены слоями темно-серых глин.

Изменения структуры и состава ассоциаций фораминифер калибровались с данными анализа изменений геохимических факторов [Захаров и др., 2005]. Полученные В.А. Захаровым с коллегами кривые изменений значений $C_{орг}$, $\delta^{18}O$, температуры и $\delta^{13}C$ использованы для палеоэкологических реконструкций (Рисунок 24А). В конце поздней юры в Лопсинском заливе Западно-Сибирского моря формировались преимущественно глинистые осадки, чему способствовал низкоэнергетический гидродинамический режим. Проксимальные обстановки

осадконакопления предполагают, что изменения уровня моря второго порядка, приводили к значительным вариациям в составе ассоциаций фораминифер.

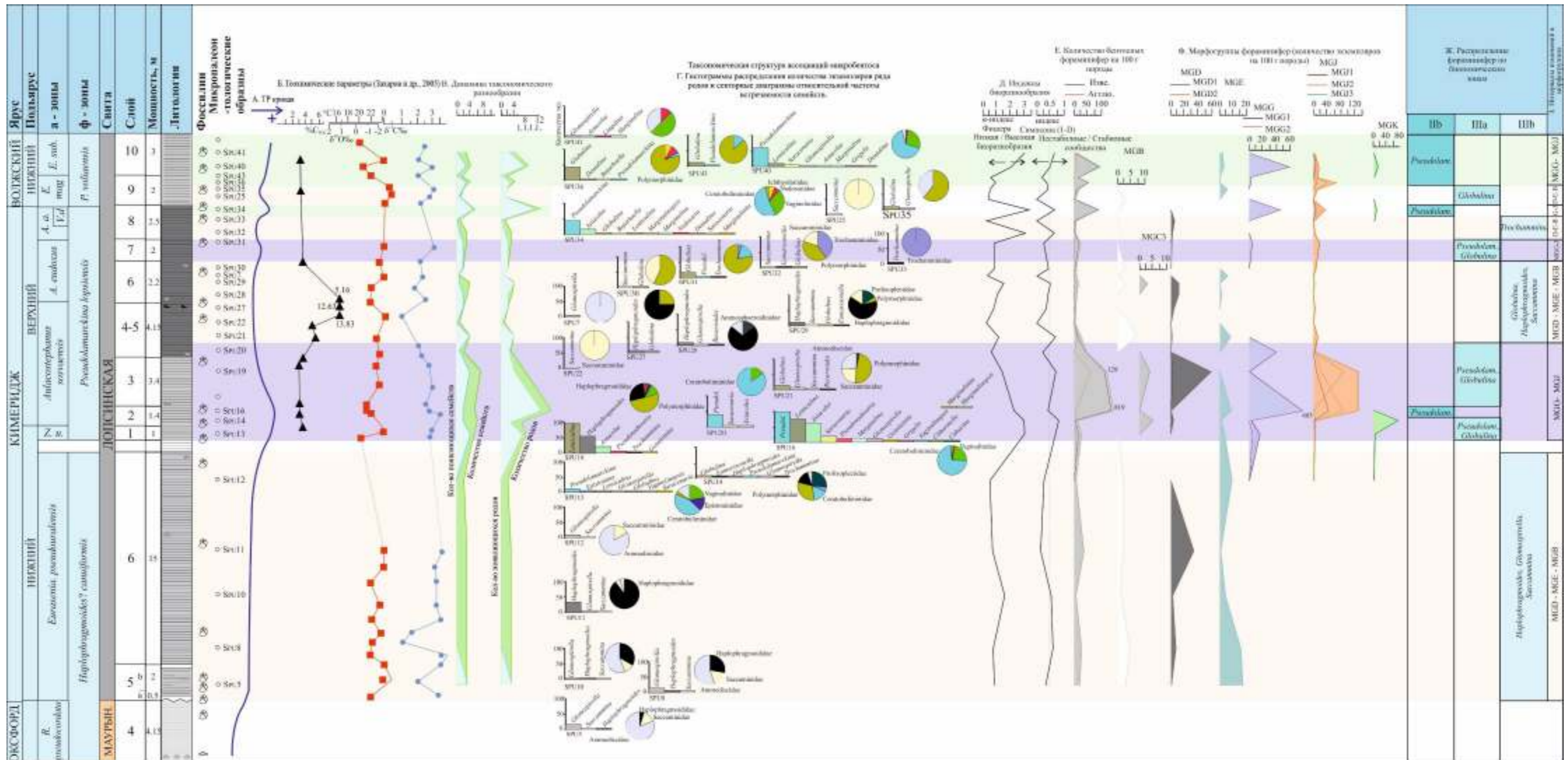


Рисунок 24 - Микропалеонтологическая и геохимическая характеристика верхнего оксфорда – нижневолжского подъяруса разреза реки Лопсия. III. Верхняя сублитораль, IIIb. Мелководье, относительно приближенное к берегу. IIIa. Мелководье, относительно удаленное от берега, II. Средняя сублитораль, IIb. Умеренно глубоководные районы, относительно приближенные к берегу. Условные обозначения - см. Рисунок 8. Нумерация, литологическая характеристика и данные по аммонитовым зонам по Б.Л. Никитенко [2009].

В начале кимериджа в Лопсинском заливе отмечены резкие изменения значений $\delta^{13}\text{C}$ и высокие температуры в пределах 22-25 °С (Рисунок 24Б). В работе В.А. Захарова и др. [2005] предполагалось, что такие высокие значения палеотемператур, определенных по рострам белемнитов, могут объясняться тем, что рост белемнитов происходил в летний период. В этом случае реальные среднегодовые температуры вод в Лопсинском заливе должны быть несколько ниже [Захаров и др., 2005].

Анализ показал, что ассоциации фораминифер нижнего кимериджа характеризуются низким таксономическим разнообразием – определено только 3 рода и 3 семейства (Рисунок 24Г), и низкой популяционной плотностью (не более 39 экземпляров на образец) (Рисунок 24Ф). Появление новых таксонов не установлено (Рисунок 24В). Агглютинирующие фораминиферы (*Glomospirella*, *Saccammina* и *Haplophragmoides*) доминируют в данном интервале (Рисунок 24Г). Эти таксоны являются индикаторами проксимальной обстановки в условиях внутренней части верхней сублиторали [Никитенко, 2009]. Все выявленные представители этих родов относятся к разным морфогруппам; MGD-MGE-MGB (Рисунок 24З). Так, род *Haplophragmoides* относится к морфогруппе MGD (Рисунок 24З). Как и в регионе Булонь, род *Haplophragmoides* может использоваться в качестве индикатора мелководных условий [Murray et al., 2011; Никитенко, 2009]. Род *Glomospirella* отнесен к морфогруппе MGE (Рисунок 24З). Род *Saccammina* отнесен к морфогруппе MGB (Рисунок 24З). Неглубоко и глубоко погружающиеся инфаунные формы не выявлены в данном интервале, что указывает на то, что условия в глубоких слоях осадка не благоприятствовали развитию сообществ фораминифер (Рисунок 2).

Для конца раннего - начала позднего кимериджа характерны повышение уровня моря (Рисунок 24А) и низкие значения $S_{\text{орг}}$, относительно высокие температуры и позитивные значения $\delta^{13}\text{C}$ (Рисунок 24Б) [Захаров и др., 2005]. Структура ассоциаций фораминифер существенно изменяется в этот период, появляются многочисленные новые таксоны (Рисунок 24Г), в том числе роды *Globulina*, *Pseudolamarckina*, *Epistomina*, а также роды, отнесенные к морфогруппе

MGJ, например, *Marginulinopsis*, *Saracenaria*, *Citharina*, *Grigelis*, *Citharinella* и др. (Рисунок 24Г).

В первой половине этой фазы изменяется таксономическое разнообразие на родовом уровне (Рисунок 24Г) и плотность популяций (Рисунок 24Е): они возрастают с 5 семейств и 7 родов и 27 экземпляров до 4 семейств и 14 родов и до 849 экземпляров (Рисунок 24В). Обратная тенденция наблюдается во второй половине фазы *Aulacostephanus sosvaensis*, таксономическое разнообразие и популяционная плотности снижаются до 4 родов и 2 семейств (Рисунок 24В) и до 46 экземпляров в образце SPU20 (Рисунок 24Е) соответственно. Здесь наблюдается преобладание морфогрупп MGG-MGJ (Рисунок 24З). Морфогруппа MGJ характеризуется наиболее высоким разнообразием и включает множество таксонов подгрупп MGJ(1), MGJ(2) и MGJ(3) (Рисунок 24Ф). В образце SPU19 доминируют представители рода *Globulina* (морфогруппа MGJ(3)) (Рисунок 24Г). В образце SPU16 доминируют представители рода *Pseudolamarckina* (морфогруппа MGG), которые являются индикатором внешней части верхней сублиторали или внутренней части средней сублиторали [Hart, Fitzpatrick, 1995; Никитенко, 2009] (Рисунок 24Ж). Представители этого рода найдены совместно с субдоминантными родами *Lenticulina* и *Astacolus* (Рисунок 24Г). Этот образец может быть приурочен к поверхности максимального затопления и отражает более глубоководные условия (Рисунок 24Ж). Широкое развитие представителей неглубоко погружающейся инфауны, отнесенной к морфогруппе MGJ, предполагает, что данный интервал накапливался в обстановках, с достаточным привносом питательных веществ и кислорода (Рисунок 2).

Верхний кимеридж характеризуется двумя интервалами с преобладанием разных морфогрупп (Рисунок 24З): первый с многочисленными агглютинирующими фораминиферами и известковистыми формами рода *Globulina*, а второй с многочисленными известковыми формами. В первом интервале встречены представители морфогруппы MGD-MGE-MGB (Рисунок 24З); он идентичен интервалу, выделенному в нижнем кимеридже. Таксономическое разнообразие и популяционная плотность низкие (Рисунок 24В

and E) (Основное отличие - находки рода *Globulina* (морфогруппа MGJ) (Рисунок 24Ф), которые периодически доминируют в ассоциациях фораминифер (образцы SPU21, SPU30, SPU31 и SPU32). Род *Haplophragmoides* является доминирующим таксоном при переходе от аммонитовой зоны *sosvaensis* к зоне *eudoxus* (образцы SPU27, SPU28) (Рисунок 24Ж) и связывается со значительным позитивным экскурсом C_{org} [Захаров и др., 2005] (Рисунок 24Б). Низы зоны *A. sosvaensis* и верхи зоны *A. eudoxus* охарактеризованы комплексом фораминифер, представленным единственным таксоном *Saccamina* или *Glomospirella*, и приурочены к периодам очень низкого уровня моря.

В нижней части аммонитовой зоны *autissiodorensis* и на границе между верхами кимериджа и низами волжского подъяруса преобладают морфогруппы MGG-MGJ (Рисунок 24З). Этот интервал маркируется резкими изменениями в составе ассоциаций фораминифер, в которых доминируют представители рода *Pseudolamarckina* (морфогруппа MGG) (Рисунок 24З). Этот период характеризуется разнообразными таксонами, отнесенными к морфогруппе MGJ в верхах верхнего кимериджа и второй зоне нижнего волжского подъяруса (Рисунок 24Ф). Таксономическое разнообразие возрастает, что коррелируется с резким позитивным экскурсом значений α -индекса Фишера которые отражают высокое биоразнообразие (до 3,2 в образце SPU34) (Рисунок 24Д). Поздний кимеридж и ранняя волга соответствуют периодам повышения уровня моря, сопровождавшимся преобладанием олиготрофных условий, благоприятных для развития разнообразного микробентоса и колонизации фораминиферами всех слоев осадка.

Интервал верхнего кимериджа в разрезах Булони и Приполярного Урала характеризуется значительным сходством. Так, верхний кимеридж обоих разрезов представлен чередованием практически идентичных интервалов: 1. интервалы MGD-MGK (регион Булонь) (Рисунок 20 и Рисунок 21) или MGD-MGE-MGB (р. Лопсия) (Рисунок 24) с многочисленными агглютинирующими формами, и часто содержащими представителей рода *Haplophragmoides*; 2. интервалы MGJ-MGK (регион Булонь) (Рисунок 20 и Рисунок 21) или MGG-MGJ (р. Лопсия) (Рисунок

24), с многочисленными известковыми формами и неглубоко погружающейся инфауной, предпочитающими олиготрофные условия.

Глава 6. ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ ПОЗДНЕЙ ЮРЫ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

6.1. Общие сведения

Комплексный анализ микропалеонтологических, биостратиграфических (см. глава 3) и биофациальных данных (см. Главу 4), основанный на микрофаунистических сообществах, позволяет проводить достаточно надежные палеоэкологические и палеобиогеографические реконструкции. Был проведен палеобиогеографический анализ изученных разрезов с использованием ранее опубликованных данных. В настоящей работе были использованы ранее опубликованные данные по соседним регионам, таким как Арктическая Канада, Северная Аляска, шельф Баренцева моря, Западная Сибирь, Балтийское море, Днепровско-Донецкий бассейн, Англия, Грузия, Северный Кавказ, Прикарпатье и Сирия [Tarpan, 1955; Кузнецова, 1965; 1979; Фораминиферы..., 1972; Тодриа, 1974; 1975; 1977; 1978; Макарьева, 1971; Пяткова, 1974; Stratigraphical atlas..., 1981; Wall, 1983; Григялис, 1985б; Hedinger, 1993; Kuznetsova et al., 1996; Никитенко, 2009].

Палеобиогеографические исследования должны базироваться на большом объеме данных, многие из которых остаются неопубликованными. В таком случае для палеобиогеографического анализа могут быть использованы данные по присутствию или отсутствию таксонов [Shi, 1993; Liu et al., 1998].

Пусть M будет количество таксонов, которые присутствуют в обоих стратиграфических подразделениях, тогда N будет общее количество всех оставшихся родов. Индекс сходства Жаккарта [Jaccard, 1912] описывает количество общих таксонов, разделенное на общее количество всех таксонов.

$$J = \frac{M}{(M + N)}$$

Этот показатель используется для измерения сходства родового состава в двух стратиграфических подразделениях.

Кривая изменения индекса сходства Жаккарта накладывалась на биостратиграфическую основу для иллюстрации кратковременных палеобиогеографических изменений.

Палеоокеанографическая интерпретация проводилась на основе данных палеобиогеографического анализа, с использованием результатов палеоэкологических и геохимических исследований. В настоящей работе сделана попытка выяснить природу выявленных биотических и абиотических событий.

6.2. Палеобиогеографические реконструкции

6.2.1. Центральная часть Русского моря

В верхнекелловейских-нижневожских ассоциациях фораминифер центральной части Восточно-Европейской платформы (разрезы Макарьев и Городище) наблюдаются значительные вариации индекса сходства Жаккарта (Рисунок 25В), особенно в верхнем келловее—верхнем оксфорде.

В ассоциациях фораминифер этого времени главным образом доминируют многочисленные нодозарииды и эпистоминиды, которые типичны для субтропического и умеренного климата [Басов, 1974; 1991; Палеобиогеография..., 1983; Никитенко, 2009]. Среди изученных таксонов наиболее многочисленными являются представители родов *Epistomina*, *Lenticulina*, *Ophthalmidium*, обнаруженные совместно с более редкими *Astacolus*, *Dentalina*, *Planularia*, *Marginulina*, *Grigelis*, *Saracenaria* и *Bojarkaella*. Агглютинирующие фораминиферы родов *Harporhagmium* и *Ammobaculites* были обнаружены в верхнекимериджских слоях разреза Городище (верхняя часть аммонитовой зоны eudoxus).

Наибольший рост индекса сходства Жаккарта фораминиферовых ассоциаций конца келловоя – раннего оксфорда получен для Днепровско-Донецкого бассейна (от 0,34 до 0,42), Англии (от 0,14 до 0,2), Западной Сибири (от 0,08 до 0,21) и Грузии (от 0,1 до 0,16) (Рисунок 25Г). Кроме того, ассоциации фораминифер раннего оксфорда Русского моря имели незначительное сходство с таковыми Арктической Канады, Северной Аляски, Баренцевоморского шельфа, Северного Кавказа, Прикарпатья и Сирии (Рисунок 25Г). Для интервала раннего – начала позднего оксфорда индекс сходства ассоциаций фораминифер с соседними регионами остается высоким (Рисунок 25Г), тогда как сходство ассоциаций фораминифер с Баренцевоморским шельфом становится ограниченным на границе раннего-среднего оксфорда. В начале среднего оксфорда отмечаются максимальные значения индекса Жаккарта, что связывается с хорошими палеогеографическими связями (Рисунок 25Г) между смежными бассейнами. В это время отмечается массовое проникновение из южных акваторий планктонных фораминифер (Рисунок 26). Так, в среднем оксфорде, индекс сходства Жаккарта достигает величин 0,47 для Балтийского моря, 0,33 для Днепровско-Донецкого бассейна, 0,25 для Англии, 0,22 для Западной Сибири и 0,21 для Сирии (Рисунок 25D).

В позднем келловее—среднем оксфорде в Русском море отмечается постепенное повышение уровня моря (Рисунок 25А), что приводит к хорошим палеогеографическим связям со смежными палеобассейнами. Этот период характеризуется формированием благоприятных для бентосных фораминифер палеоэкологических условий в Русском море (Рисунок 25Б).

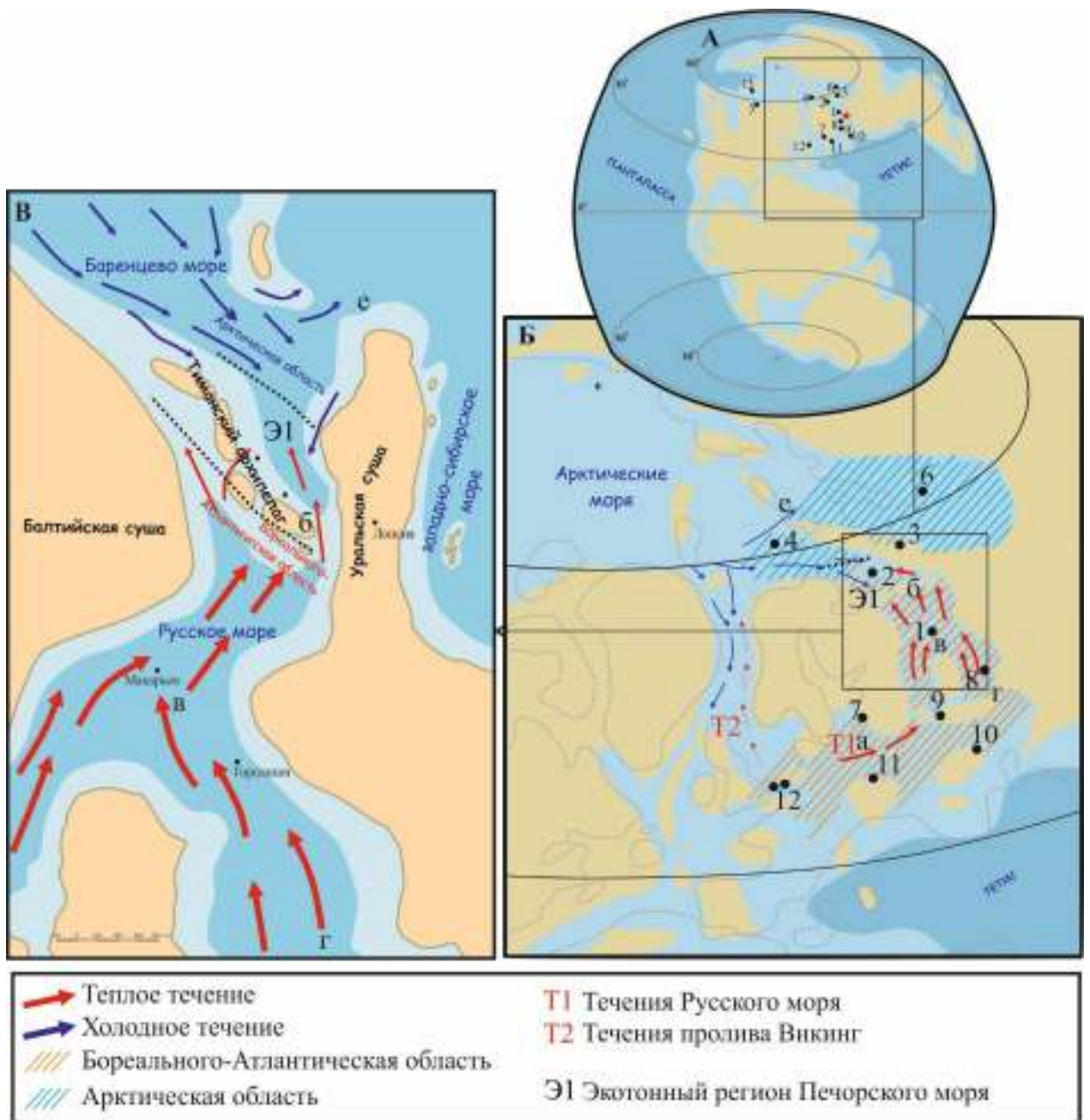


Рисунок 26 - А. Общее палеогеографическое положение территорий в раннем оксфорде и начале среднего оксфорда, использованных для палеобиогеографического анализа; Б. Северный Перитетис; В. Русское море. 1. Восточно-Европейская платформа, 2. Тимано-Печорский бассейн, 3. Приполярный Урал, 4. Баренцовоморский шельф, 5. Арктическая Канада, 6. Западная Сибирь, 7. Балтийский регион, 8. Днепровско-Донецкий бассейн, 9. Грузия, 10. Сирия, 11. Закарпатье, 12. Булонь и Англия, 13. Северная Аляска; а. Датско-Польский пролив; б. Тимано-Печорская система проливов; в. Русское море-пролив; г. Каспийский пролив; е. Карский пролив. Палеогеография по А.П. Виноградову [1968] с изменениями. Названия проливов по Е.Ю. Барабошкину [2007].

Для позднеоксфордских ассоциаций фораминифер (Рисунок 27) разреза Макарьев установлено два уровня с минимальными значениями индекса сходства Жаккарта ассоциаций фораминифер. Эти уровни коррелируются с этапами кризиса микробентосных сообществ (Рисунок 25Б). Для начала позднего оксфорда

установлена следующая тенденция: уровень сходства ассоциаций фораминифер снижается для Арктической Канады (до 0), Балтийского моря (от 0,35 до 0,23), Днепровско-Донецкого бассейна (от 0,23 до 0,12), Грузии (от 0,23 до 0,09), Прикарпатья (от 0,11 до 0,04), но для Англии уровень сходства увеличивается (от 0,22 до 0,36) (Рисунок 25Г).

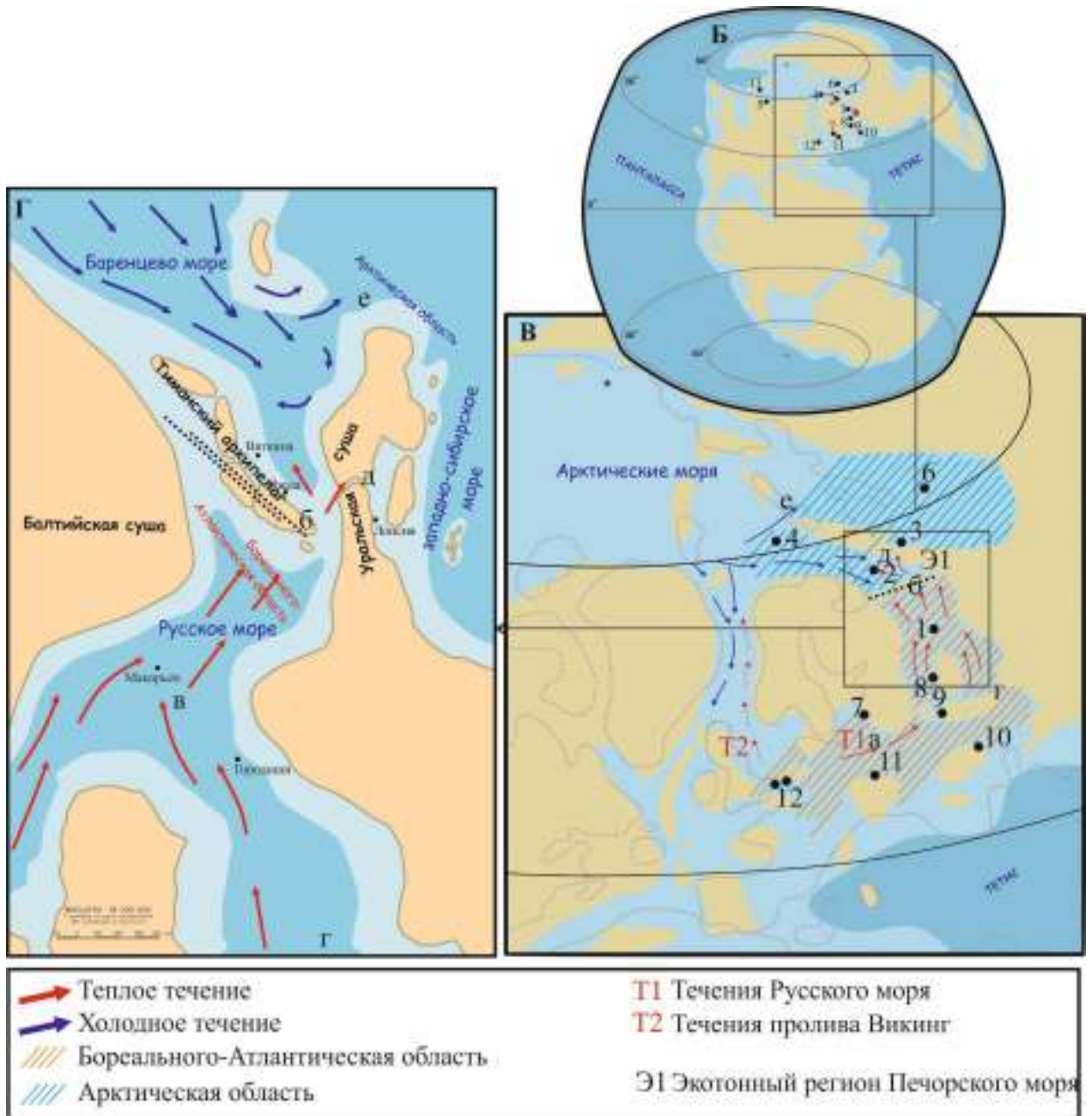


Рисунок 27 - А. Общее палеогеографическое положение территорий в позднем оксфорде, использованных для палеобиогеографического анализа; Б. Северный Перитетис; В. Русское море. 1. Восточно-Европейская платформа, 2. Тимано-Печорский бассейн, 3. Приполярный Урал, 4. Баренцовоморский шельф, 5. Арктическая Канада, 6. Западная Сибирь, 7. Балтийский регион, 8. Днепровско-Донецкий бассейн, 9. Грузия, 10. Сирия, 11. Закарпатье, 12. Булонь и Англия, 13. Северная Аляска; а. Датско-Полский пролив; б. Тимано-Печорская система проливов; в. Русское море-пролив; г. Каспийский пролив; д. Сосьвинский пролив; е. Карский

пролив. Палеогеография по А.П. Виноградову [1968] с изменениями. Названия проливов по Е.Ю. Барабошкину [2007].

В начале кимериджа сходство ассоциаций фораминифер по-прежнему крайне низкое для Арктической Канады, Баренцевоморского шельфа, Северного Кавказа и Прикарпатья, хотя уровень сходства с другими смежными регионами постепенно возрастает до значений 0,4 для Северной Аляски, 0,21 для Западной Сибири, 0,5 для Балтийского моря, 0,3 для Англии, 0,15 для Грузии и 0,11 для Сирии (Рисунок 25Г). Этот интервал отражает этап палеобиогеографической перестройки на границе оксфорда/кимериджа и характеризуется снижением уровня сходства ассоциаций фораминифер с южными регионами и ростом уровня сходства с северными регионами, кроме Баренцевоморского шельфа (Рисунок 28).

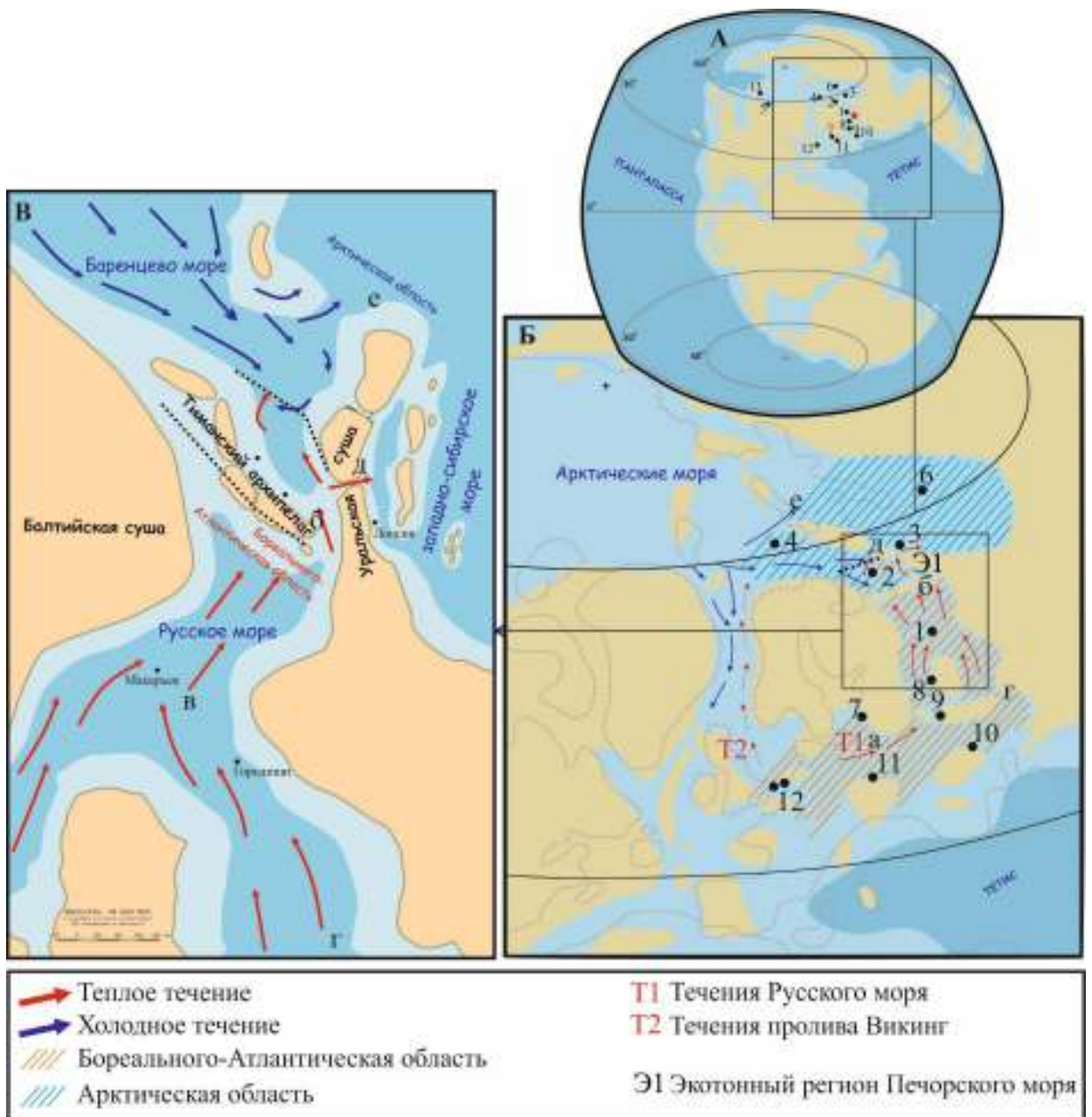


Рисунок 28 - А. Общее палеогеографическое положение территорий в раннем кимеридже, использованных для палеобиогеографического анализа; Б. Северный Перитетис; В. Русское море. 1. Восточно-Европейская платформа, 2. Тимано-Печорский бассейн, 3. Приполярный Урал, 4. Баренцовоморский шельф, 5. Арктическая Канада, 6. Западная Сибирь, 7. Балтийский регион, 8. Днепровско-Донецкий бассейн, 9. Грузия, 10. Сирия, 11. Закарпатье, 12. Булонь и Англия, 13. Северная Аляска; а. Датско-Полский пролив; б. Тимано-Печорская система проливов; в. Русское море-пролив; г. Каспийский пролив; д. Сосьвинский пролив; е. Карский пролив. Палеогеография по А.П. Виноградову [1968] с изменениями. Названия проливов по Е.Ю. Барабоскину [2007].

С раннего кимериджа до позднего кимериджа индекс сходства Жаккарта показывает стабильно высокие значения. По всему разрезу Городище, индексы сходства Жаккарта с южными регионами низкие: от 0 до 0,12 для Грузии и от 0,03 до 0,17 для Сирии (Рисунок 29Г). Наибольшие индексы сходства ассоциаций

фораминифер получены для верхней части фазы *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, где они достигают значений 0,25 для шельфа Баренцева моря, 0,28 для Балтийского моря, 0,24 для Западной Сибири и 0,25 для Англии (Рисунок 29Г).

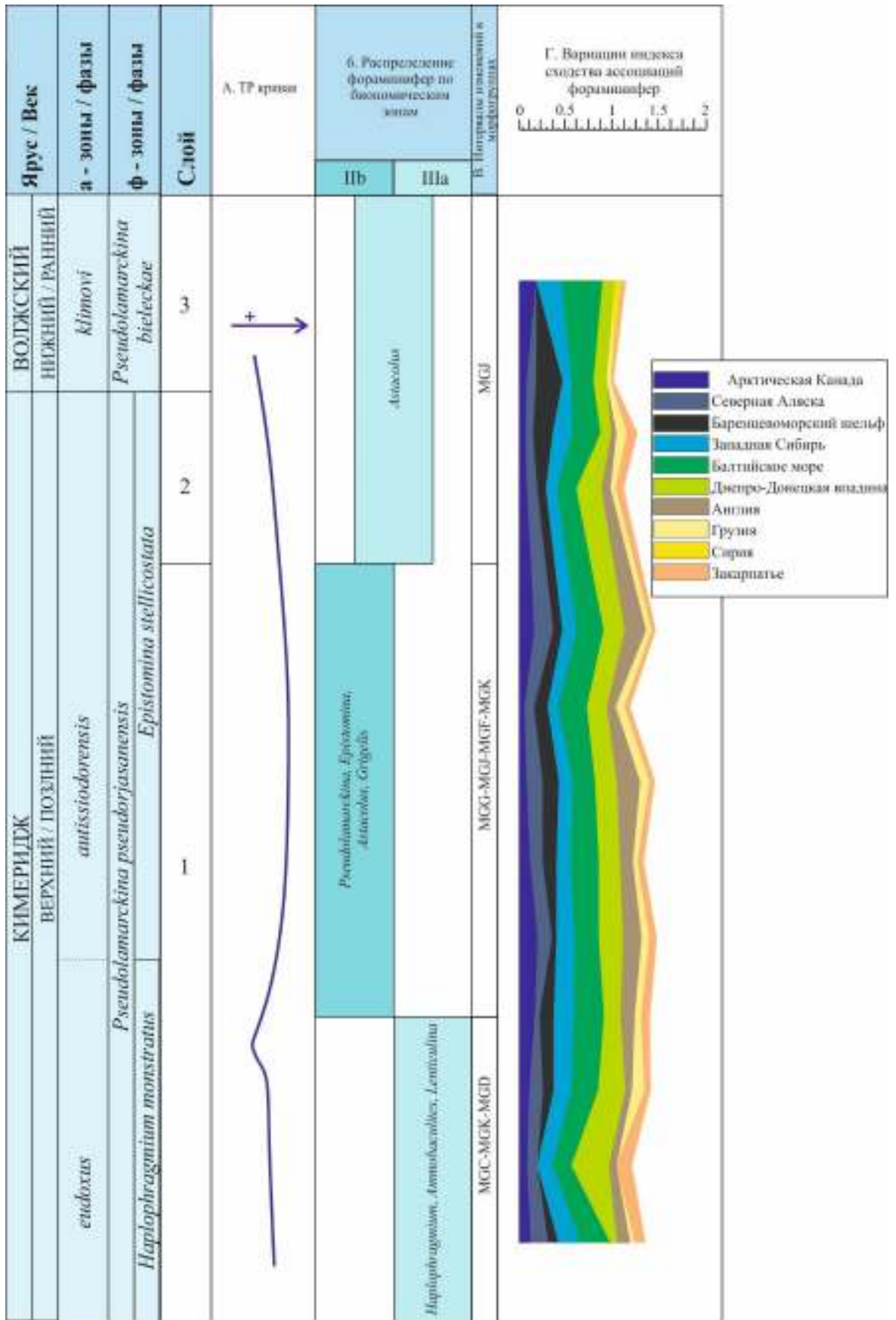


Рисунок 29 - Биомическая, микропалеонтологическая и палеобиогеографическая характеристика эталонного разреза верхнего кимериджа – нижневолжского подъяруса Городище.

Изученный материал из разреза Городище показывает высокое сходство ассоциаций фораминифер во время фаз *eudoxus* и *autissiodorensis* (Рисунок 30) с ассоциациями фораминифер смежных южных бассейнов. Такая тенденция обусловлена стабильно высоким уровнем моря (Рисунок 29А).

Самые низкие значения индекса сходства Жаккарта ассоциаций фораминифер установлены в начале волжского века. При этом сходство не установлено между разрезом Городище и разрезами Англии и Грузии (Рисунок 29Г).

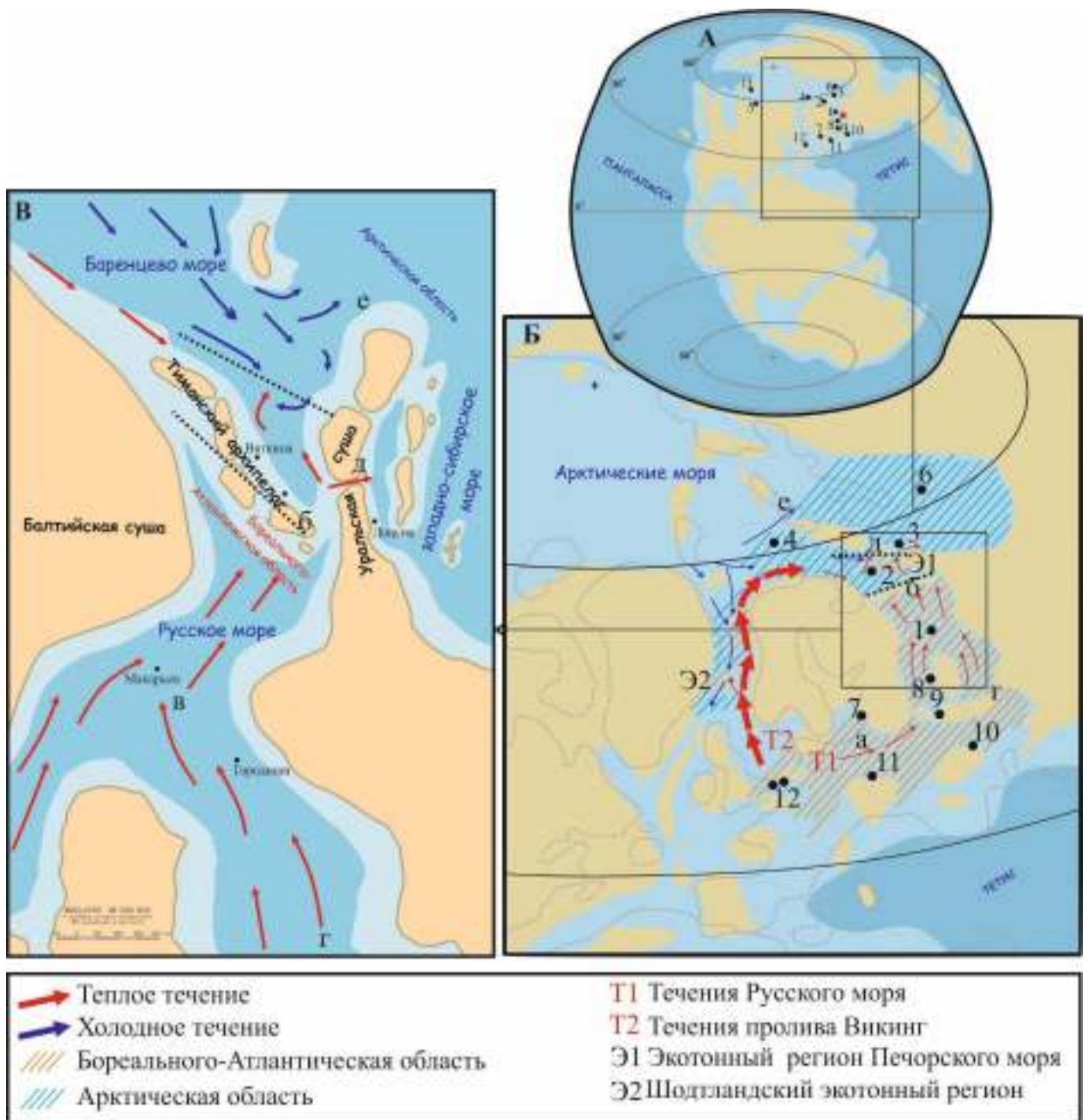


Рисунок 30 - А. Общее палеогеографическое положение территорий в позднем кимеридже, использованных для палеобиогеографического анализа; Б. Северный Перитетис; В. Русское море. 1. Восточно-Европейская платформа, 2. Тимано-Печорский бассейн, 3. Приполярный Урал, 4. Баренцовоморский шельф, 5. Арктическая Канада, 6. Западная Сибирь, 7. Балтийский регион, 8. Днепровско-Донецкий бассейн, 9. Грузия, 10. Сирия, 11. Закарпатье, 12. Булонь и Англия, 13. Северная Аляска; а. Датско-Польский пролив; б. Тимано-Печорская система проливов; в. Русское море-пролив; г. Каспийский пролив; д. Сосьвинский пролив; е. Карский пролив. Палеогеография по А.П. Виноградову [1968] с изменениями. Названия проливов по Е.Ю. Барабоскину [2007].

6.2.2. Вельдский бассейн, Булонь

Анализ ассоциаций фораминифер позднего кимериджа-болонского региояруса из региона Булонь Вельдского бассейна выявил значительные вариации индекса сходства ассоциаций фораминифер Жаккарта, связанные с изменениями

состава изученных сообществ (Рисунок 31 и 32). В ассоциациях фораминифер доминируют агглютинирующие формы, такие как *Haplophragmoides*, *Ammobaculites*. Нодозарииды и эпистоминиды, представленные родами *Epistomina*, *Eoguttulina*, *Pseudonodosaria*, *Frondicularia*, *Lenticulina*, *Astacolus*, *Citharina*, *Planularia* и др.

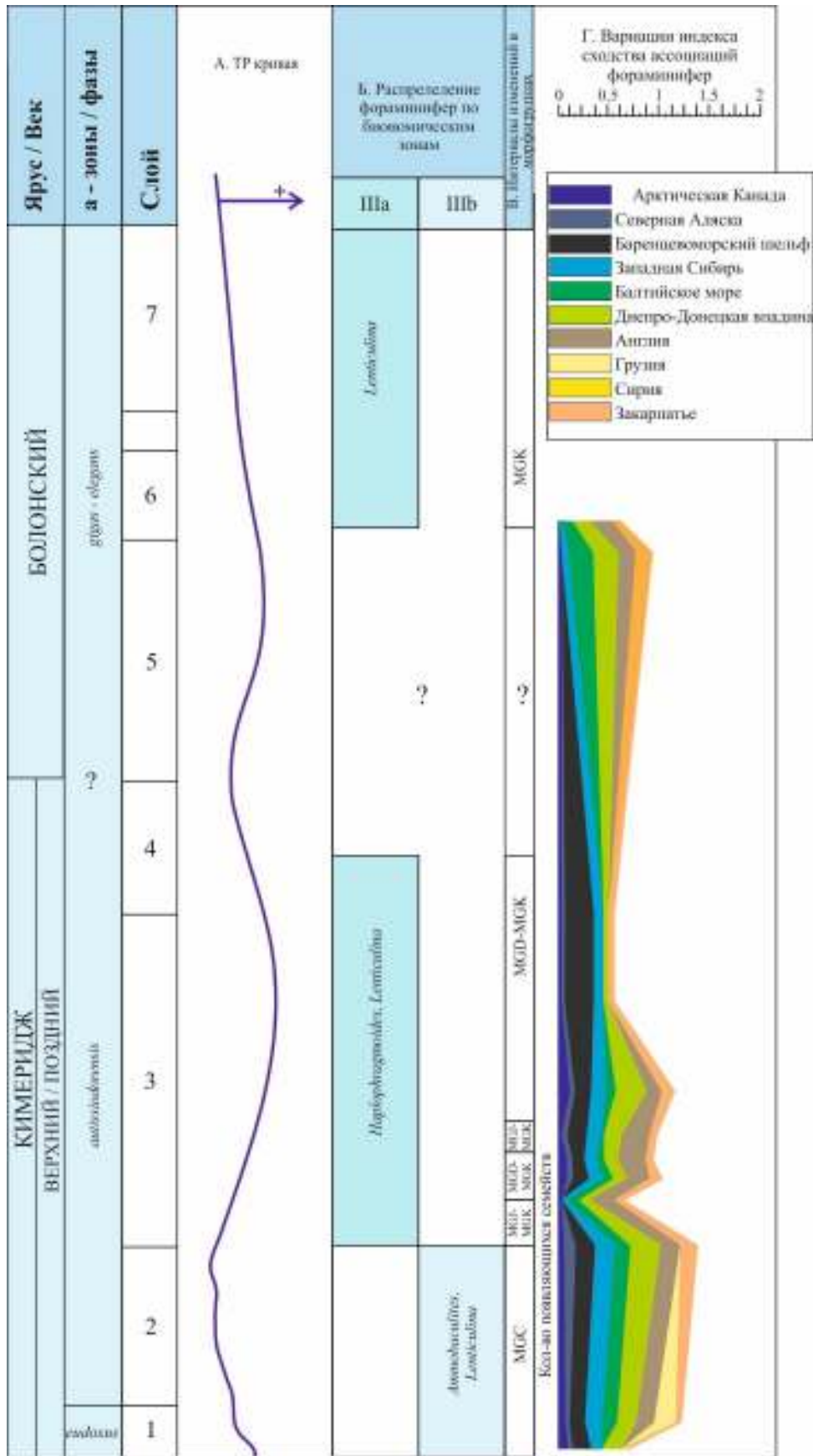


Рисунок 31 - Биомическая, микропалеонтологическая и палеобиогеографическая характеристика верхнего кимериджа – болонского регионаруса разреза Кап-де-ла-Креш. Данные по аммонитовым зонам по Ж.Р. Гейсан и др. [Geysant et al., 1993].

Ассоциации фораминифер конца фазы *eudoxus* в разрезе Кап-де-ля-Креш характеризуются значительным сходством ассоциаций фораминифер с северными палеобассейнами: Арктической Канадой (от 0,08 до 0,11), Северной Аляской (от 0,13 до 0,2), шельфом Баренцева моря (от 0,16 до 0,2), Западной Сибирью (от 0,15 до 0,17); а также смежными регионами на востоке и северо-востоке: Грузией (0,2), Балтийским морем (от 0 до 0,13), Днепровско-Донецким бассейном (от 0,19 до 0,28), Сирией (от 0,04 до 0,19) (Рисунок 31Г).

В фазе *autissiodorensis* отмечены значительные вариации индекса сходства Жаккарта ассоциаций фораминифер (Рисунок 31Г и Рисунок 32Г). Наименьшие значения индекса сходства ассоциаций фораминифер зафиксированы в течение фазы *autissiodorensis* в разрезе Кран-дю-Норда (Рисунок 32Г), а также в разрезе Кап-де-ля-Креш (Рисунок 31Г). Этот интервал характеризуется общим уменьшением уровня сходства ассоциаций фораминифер с другими регионами, за исключением Англии (около 0,25) и Балтийского моря (около 0,13), которые являются наиболее географически близкими. Ассоциации фораминифер этого интервала представлены единственным таксоном *Lenticulina*, который является индикатором обедненных кислородом условий.

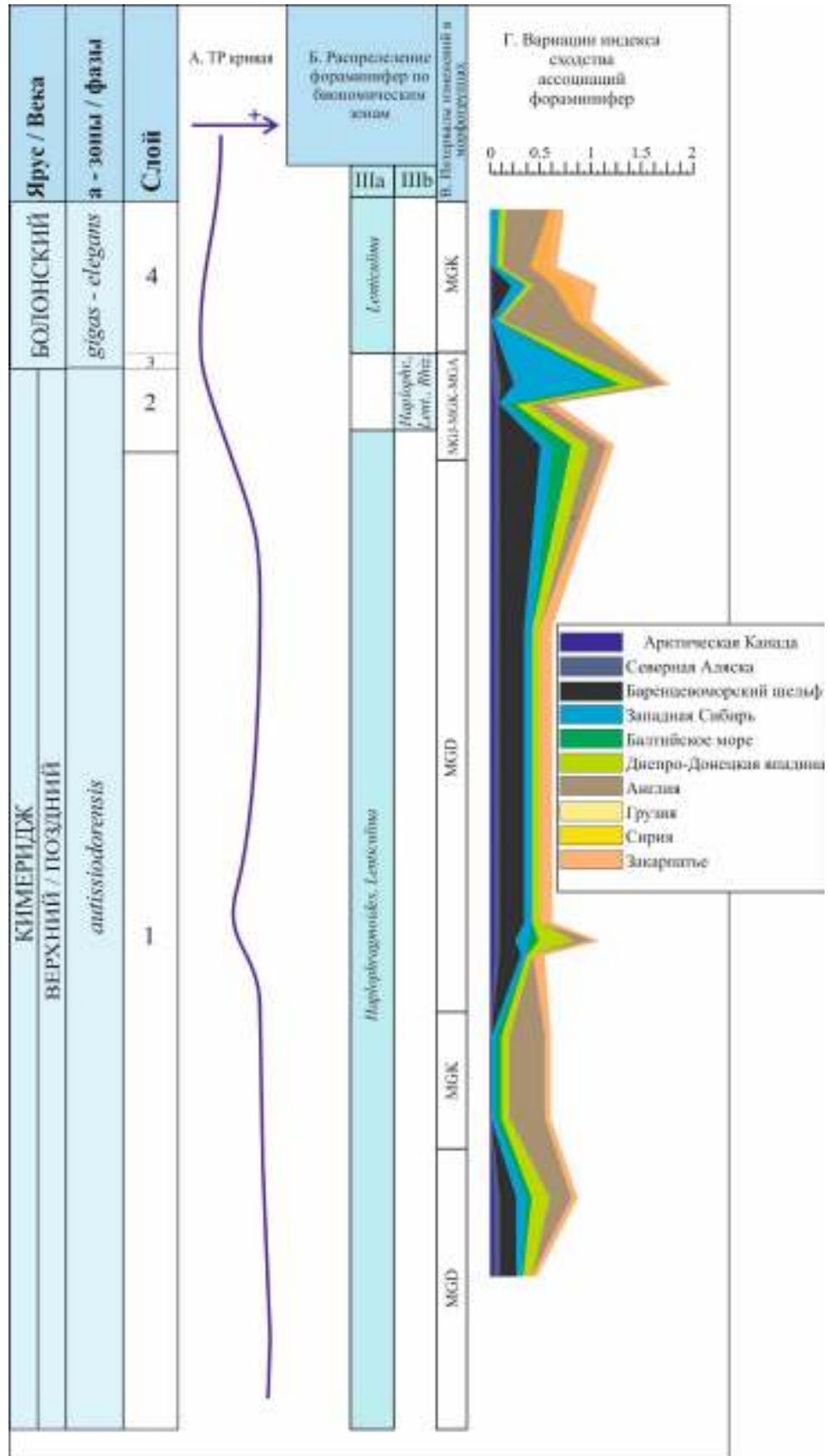


Рисунок 32 - Биомическая, микропалеонтологическая и палеобиогеографическая характеристика верхнего кимериджа – болонского регионаруса разреза Кран-дю-Норда. Данные по аммонитовым зонам по Ж.Р. Гейсан и др. [Geysant et al., 1993].

Для других ранее описанных интервалов характерно: 1) для первого, выделяющегося по расцвету агглютинирующих форм (*Haplophragmoides*) (Рисунок 31Б и Рисунок 32Б), - высокий уровень сходства ассоциаций фораминифер с Арктическими регионами, такими как шельф Баренцева моря (до 0,25), Арктическая Канада (от 0,08 до 0,15) или Северная Аляска (от 0,05 до 0,13), и низкое сходство ассоциаций фораминифер с восточными регионами; 2) для второго, отмеченного периодом преобладания известковистых фораминифер и ростом разнообразия эпистоминид и нодозариид, характерных для поздней юры Русского моря (Рисунок 31Б и Рисунок 32Б), – повышение уровня сходства ассоциаций фораминифер с регионами, расположенными к востоку от Восточно-Европейской платформы, например, Балтийским морем (от 0,06 до 0,12) или Днепровско-Донецким бассейном (до 0,27).

Эти два интервала фиксируют два отдельных периода существования различных морских связей: первый – хорошие палеогеографические связи между Вельдским бассейном и Арктическими регионами, второй – связи между Вельдским бассейном и суббореальными и бореальными регионами, такими, как например, Восточно-Европейская платформа. Периодические вариации интенсивности этих морских проливов могут быть сопоставлены с биофациальными данными (см. глава 4). Так, периоды устойчивой связи с Арктическими регионами характеризуются обилием агглютинирующих форм, типичных для эвтрофных условий. Периоды устойчивой связи с бореальными и суббореальными регионами характеризуются распространением неглубоко погружающихся инфаунных форм, типичных для олиготрофных обстановок.

Переход от позднего кимериджа к болонскому веку характеризуется исчезновением сходства ассоциаций фораминифер с Арктическими регионами, например, с Арктической Канадой, Северной Аляской и шельфом Баренцева моря (Рисунок 31В и Е).

6.2.3. Тимано-Печорский бассейн

В ассоциациях фораминифер позднего келловоя—начала волжского века центральной части Тимано-Печорского бассейна наблюдаются значительные вариации индекса сходства Жаккарта изученных ассоциаций фораминифер, обусловленные изменениями их состава (Рисунок 33 и Рисунок 34). Так, в поздней юре в Печорском море отмечается чередование периодов с присутствием богатой арктической микрофауны, представленной родами *Spiroplectamina*, *Bulbobaculites*, *Reophax*, *Trochammina*, *Evolutinella* и др. и периодов с присутствием суббореальных и бореальных бентосных родов *Pseudolamarckina*, *Lenticulina*, *Marginulina*, *Pseudonodosaria*, *Dentalina*, *Citharina* и др., и планктонными формами рода *Globuligerina*. Таким образом, в поздней юре Печорское море было экотонным регионом между арктическими и бореальными бассейнами [Палеогеография..., 1983; Никитенко, 2009].

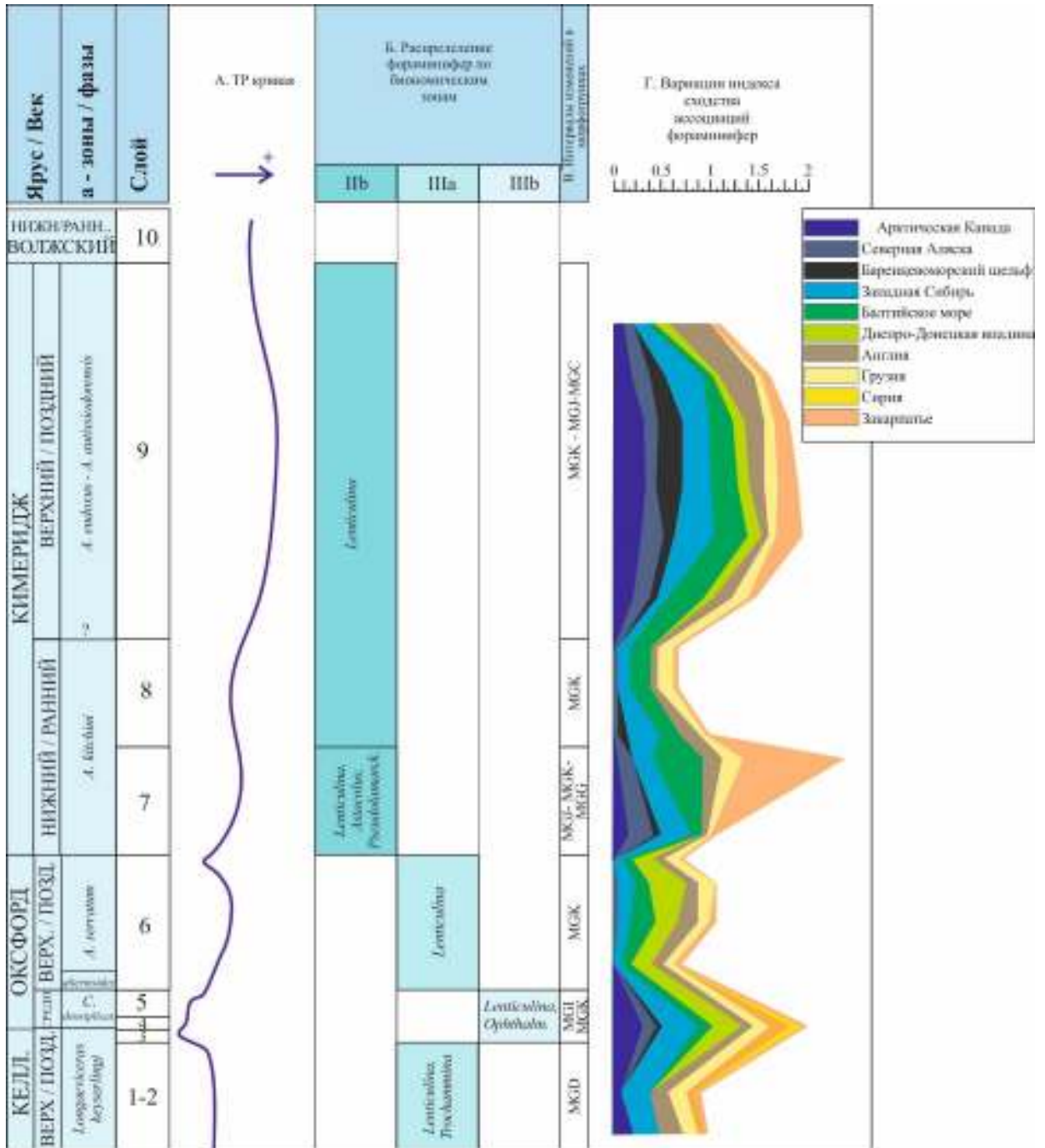


Рисунок 33 - Микропалеонтологическая и палеобиогеографическая характеристика верхнего келловея – верхнего киммериджа разреза Вяткина. (аммонитовые зоны по М.С. Месежникову [1984] и М.С. Месежникову и др. [1989], нумерация слоев и литологическая характеристика по С.П. Яковлевой).

Ассоциации фораминифер конца келловея в Тимано-Печорском бассейне характеризуются относительно низким уровнем сходства с таковыми из смежных регионов. Уровень сходства ассоциаций фораминифер резко возрастает в среднем оксфорде (Рисунок 32Г). В этот период отмечается высокое сходство ассоциаций фораминифер с ассоциациями всех соседних регионов: 0,33 с Арктической

Канадой, 0,07 с Северной Аляской, 0,11 с шельфом Баренцева моря, 0,33 с Западной Сибирью, 0,18 с Балтийским морем, 0,27 с Днепровско-Донецким бассейном, 0,13 с Англией, 0,18 с Грузией, 0,14 с Северным Кавказом, 0,13 с Прикарпатьем и 0,08 с Сирией (Рисунок 32В). Этот период ознаменован доминированием представителей рода *Ophthalmidium* (Рисунок 32А). По материалам изученных разрезов Тимано-Печорского бассейна и Восточно-Европейской платформы с учетом данных, полученных Б.Л. Никитенко [2009], отмечается высокое сходство между сообществами фораминифер Русского и Печорского морей в фазе *densiplicatum* среднего оксфорда (Рисунок 26), в тоже время сообщества фораминифер северных регионов, таких как Баренцевоморский шельф, Арктическая Канада и Западная Сибирь, довольно сильно отличались (рисунок 26). Это предполагает, что граница между Атлантическо-Бореальной и Арктической областями была расположена на севере Печорского моря (Рисунок 26) [Никитенко, 2009].

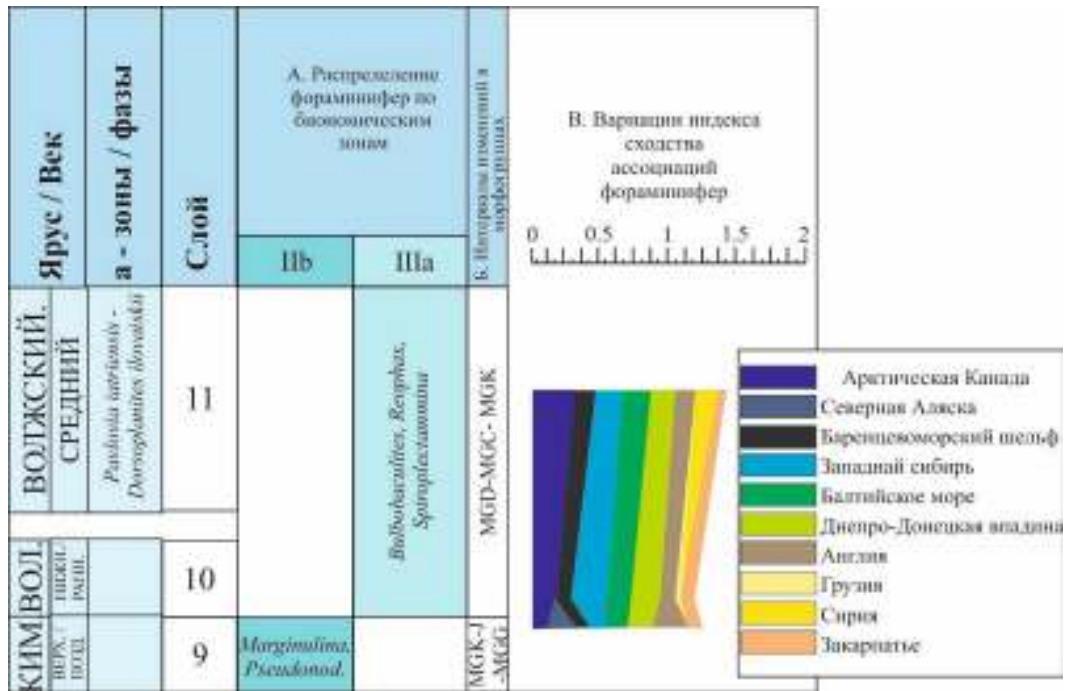


Рисунок 34 - Биоморфическая, микропалеонтологическая и палеобиогеографическая характеристика верхнего келловоя – верхнего киммериджа разреза Ижма (аммонитовые зоны по М.С. Месежникову [1984] и М.С. Месежникову и др. [1989], нумерация слоев и литологическая характеристика по С.П. Яковлевой).

Ассоциации фораминифер позднего оксфорда Печорского моря имели низкое сходство с таковыми Арктической Канады, Северной Аляски, шельфа Баренцева моря, Северного Кавказа и Прикарпатья (до 0) (Рисунок 33Г). Отмечены два уровня с наиболее низкими значениями индекса сходства ассоциации фораминифер: первый – в начале позднего оксфорда и второй – на границе между поздним оксфордом и началом киммериджа (Рисунок 33Г).

В начале раннего киммериджа, отмечено резкое возрастание уровня сходства ассоциаций фораминифер с таковыми других регионов, как южными, так и северными (Рисунок 33Г) связанное с трансгрессивной фазой. В самом начале киммериджа наибольшие индексы сходства ассоциаций фораминифер с северными регионами получены для Арктической Канады (0,19), Северной Аляски (0,17) и шельфа Баренцева моря (0,11) (Рисунок 33Г). Позднее, в раннем киммеридже, уровень сходства ассоциаций фораминифер с южными регионами выше, чем с северными: 0,4 с Балтийским морем, 0,3 с Англией, 0,15 с Грузией, 0,1 с Сирией (Рисунок 33Г). В киммеридже в Печорском море было периодически сильно влияние то арктической, то бореальной фауны. Палеоокеанографическая перестройка могла

привести к чередованию периодов значительного влияния арктической или южной фауны. Ещё позднее, в начале кимериджа, отмечается общее снижение уровня сходства ассоциаций фораминифер с Арктической Канадой, Северной Аляской, Баренцевым морем и Закарпатьем, особенно это отразилось на связях с северными регионами - Арктической Канадой, Северной Аляской и шельфом Баренцева моря (Рисунок 33Г).

Верхний кимеридж разреза р. Вяткина характеризуется постепенным и устойчивым возрастанием уровня сходства ассоциаций фораминифер со всеми смежными регионами, что выражается в степени сходства ассоциаций фораминифер обоих изученных разрезов Тимано-Печорского бассейна и Восточно-Европейской платформы с соседними палеобассейнами (Рисунок 33Г) [Colpaert et al., 2017; Никитенко, 2009]. Наибольшие значения индекса сходства Жаккарта ассоциаций фораминифер зафиксированы в середине фазы *eudoxus-autissiodorensis*: 0,31 для Арктической Канады, 0,3 для шельфа Баренцева моря, 0,27 для Западной Сибири, 0,26 для Балтийского моря, 0,18 для Днепровско-Донецкого бассейна, 0,14 для Англии, 0,08 для Грузии, 0,22 для Сирии (Рисунок 32В). За этим периодом следует некоторое снижение уровня сходства ассоциаций фораминифер в позднем кимеридже (Рисунок 33Г).

Переход от верхов кимериджа к низам волжского яруса в разрезе р. Ижма характеризуется изменениями в сообществах фораминифер, заключающимися в смене таксонов, характерных для южных регионов, таксонами, характерными для северных регионов. В позднем кимеридже зафиксированы многочисленные бореальные и суббореальные таксоны (Рисунок 34Г), представители семейств *Vaginulinidae*, *Ceratobuliminidae* и *Nodosariidae* [Басов, 1974; 1991; Палеобиогеография..., 1983; Басов, Кузнецова, 2000; Никитенко, 2009]. С другой стороны, многочисленные типичные арктические таксоны отмечены в низах волжского региояруса. Они представлены семействами *Normosinidae*, *Trochamminidae*, *Spiroplectaminidae* [Басов, 1974; 1991; Палеобиогеография..., 1983; Басов, Кузнецова, 2000; Никитенко, 2009]. Столь существенное изменение в составе ассоциаций фораминифер может объясняться экотонной природой

Печорского палеобассейна. Изменения в ассоциациях фораминифер могли быть вызваны изменениями направлений течений и палеогеографическими изменениями в проливах, соединяющих Печорское море с бассейнами на юге и востоке.

6.2.4. Северо-запад Западно-Сибирского бассейна

В ассоциациях фораминифер кимериджа—начала волжского века разреза р. Лопсия, Приполярный Урал, наблюдаются значительные вариации индекса сходства ассоциаций фораминифер Жаккара, обусловленные изменениями состава и структуры изученных сообществ фораминифер (Рисунок 35). Так, в поздней юре периодически на западе Западно-Сибирского бассейна в Лопсинском заливе повсеместно распространены типично арктические формы, такие как *Trochammina*, *Saccammina* или *Glomospirella*, а также многочисленные бореальные и суббореальные таксоны (*Epistomina*, *Pseudolamarckina*, *Citharina*, *Citharinella*, *Pseudonodosaria*, *Marginulina* и др.), что свидетельствует о существовании морских проливов соединяющих Сибирские бассейны с Русским морем через Печорский бассейн [Басов, 1974; 1991; Палеобиогеография..., 1983; Басов, Кузнецова, 2000; Никитенко, 2009].

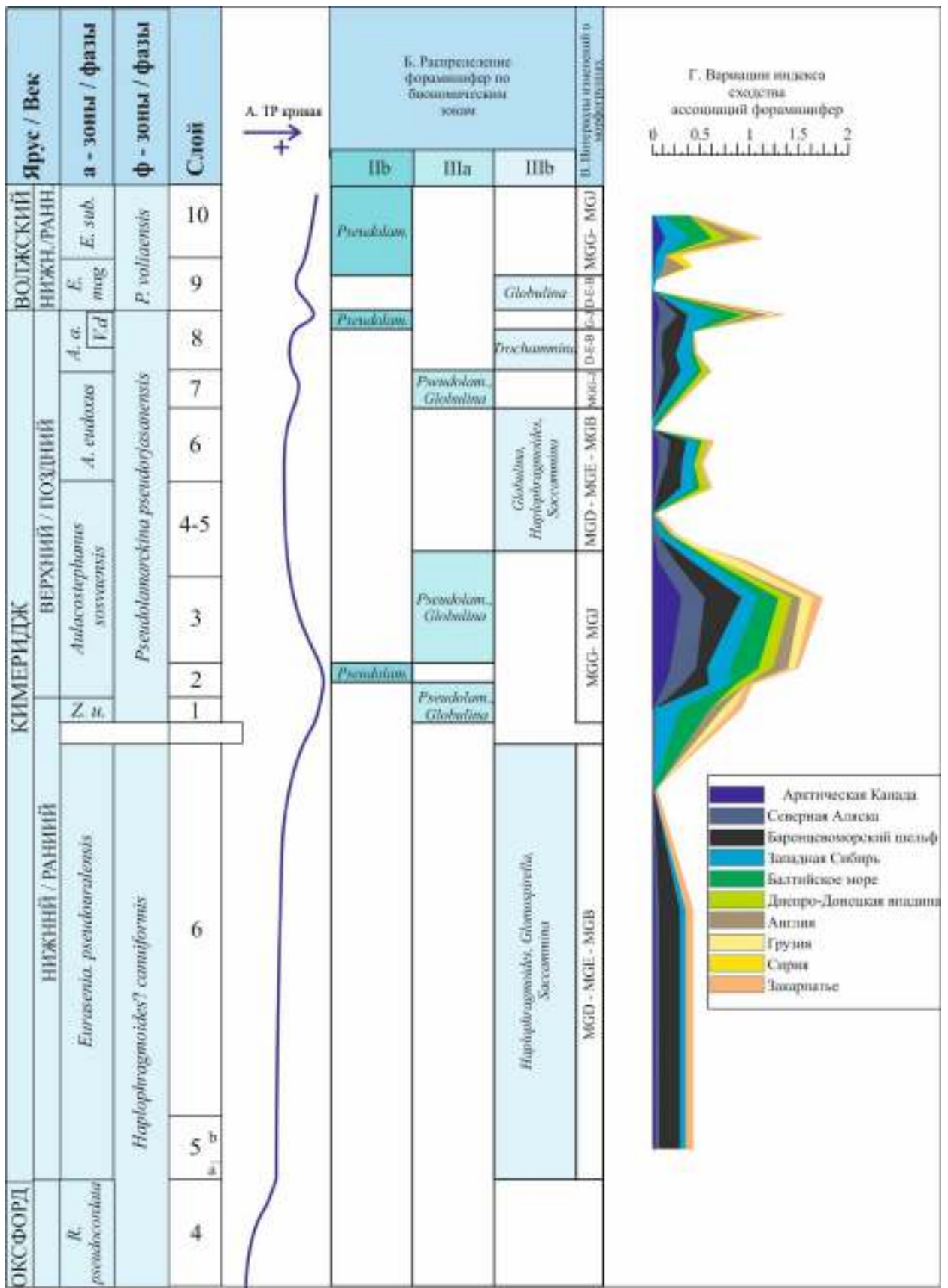


Рисунок 35 - Бионическая, микропалеонтологическая и палеобиогеографическая характеристика верхнего оксфорда – нижневолжского подъяруса разреза река Лопсия. Нумерация, литологическая характеристика и данные по аммонитовым зонам по Б.Л. Никитенко [2009].

Начало кимериджа разреза р. Лопсия характеризуется довольно низкими величинами индекса сходства ассоциаций фораминифер с таковыми из соседних регионов, за исключением арктических регионов и особенно шельфа Баренцева моря, для которых индекс Жаккарта достигает значения 0,2 (Рисунок 35А). Периодические связи с южными регионами становятся более интенсивными в конце раннего кимериджа - начале волжского века (Рисунок 35В). Наименьшие значения индекса сходства ассоциаций фораминифер зафиксированы в конце фазы *sosvaensis* и средней части фазы *eudoxus* (Рисунок 35В). Для этого интервала характерны комплексы фораминифер, представленные единственным таксоном *Saccamina* или *Glomospirella*, что указывает на мелководные обстановки (Рисунок 33А) и периодическую изоляцию Лопсинского залива во время регрессий, способствовавших развитию специфических местных сообществ микробентоса.

Во время трансгрессий, которые обусловили появление новых таксонов в ходе миграций и диверсификации ассоциаций фораминифер, уровень сходства с соседними регионами возрастает (Рисунок 35В). Средние значения индекса сходства Жаккарта ассоциаций фораминифер зафиксированы для границы фазы *sosvaensis* – *eudoxus* (Рисунок 35В). Наиболее высокие значения индекса сходства ассоциаций фораминифер отмечены в течение фаз *eudoxus* и *autissiodorensis* (Рисунок 35В). Так, высокие значения индекса сходства ассоциаций фораминифер в середине фазы *sosvaensis* составляют 0,28 для Арктической Канады, 0,25 для Северной Аляски, 0,37 для шельфа Баренцева моря, 0,23 для Западной Сибири и 0,13 для Балтийского моря (Рисунок 33В). В это время Западно-Сибирское море в целом было хорошо связано с соседними палеобассейнами, что выражается в сходстве ассоциаций фораминифер [Никитенко, 2009; Colpaert et al., 2017] (Рисунок 30).

Поздний кимеридж характеризуется высокими значениями сходства ассоциаций фораминифер: 0,1 для Арктической Канады, 0,16 для Северной Аляски, 0,15 для шельфа Баренцева моря, 0,25 для Западной Сибири, 0,23 для Балтийского моря, 0,1 для Днепровско-Донецкого бассейна, 0,19 для Англии, 0,07 для Грузии и 0,06 для Сирии (Рисунок 35В). В позднем кимеридже в Лопсинском заливе

фиксируется последовательность трангрессивных и регрессивных эпизодов, которые способствовали формированию временных соединений, чередовавшихся с изоляциями между заливом и соседними палеобассейнами.

6.3. Палеогеографические и палеоокеанографические изменения в позднеюрских морях севера Евразии

Русское море в юре и мелу представляло собой мелкое эпиконтинентальное море, простиравшееся от Тетиса до Арктики [Sahagian et al., 1996]. Русское море в юре граничило с запада с Балтийской сушей, с севера - с Тиманским архипелагом, а с востока - с Уральской сушей [Сазонова, Сазонов, 1967; Атлас..., 1968]. При замедлении или остановке процесса прогибания и низких темпах седиментации, поступление осадков в бассейн контролировалось эвстатическими колебаниями уровня моря.

В течение позднего келловоя - среднего оксфорда Русское море характеризовалось очень благоприятными условиями для развития микробентосных сообществ на фоне общего повышения уровня моря (Рисунок 25А). Проникновение планктонных фораминифер *Globuligerina oxfordiana* в Русское море в среднем оксфорде и потепление климата указывает на существование достаточно мощного теплого течения между Перитетисом и бореальными и суббореальными регионами. Так, в раннем оксфорде отмечается расцвет планктонных фораминифер в западной и северной части Перитетиса, куда ранее не попадали такие виды как *Globuligerina oxfordiana* [Григялис, 1975]. Миграция этих видов через северную часть Тетиса обусловлена глобальным повышением уровня моря в начале оксфорда, которое маркируется максимумом трансгрессии в фазе *mariae* [Oxford, 2004]. Расцвет планктонных фораминифер достиг своего максимума в Русском море в среднем оксфорде [Hudson, 2007]. Сходство изученных ассоциаций фораминифер из центральной части Русского моря с соседними регионами (Рисунок 25Б) свидетельствует о том, что это течение могло пересекать северо-западную часть Перитетиса через Датско-Польский пролив и далее доходить до Русского моря через каспийские проливы во время высокого стояния уровня моря и формирования устойчивых морских соединений

(Рисунок 26В). Это течение предположительно могло идти далее север и достигать экотона Печорского моря (Рисунок 26Б). Очень высокие значения популяционной плотности и таксономического разнообразия сообществ фораминифер, а также высокая количественная представительность рода *Ophthalmidium*, индикатора высокой биопродуктивности и привноса органического вещества, подтверждают тот факт, что это течение (Т1, Рисунок 26Б) могло играть роль климатического регулятора для Русского и Печорского морей в среднем оксфорде. Затем, общее повышение уровня моря, вызванное привносом теплых вод, обусловило более высокую биопродуктивность [Song et al., 2014]. В пользу этого предположения свидетельствуют высокие значения $\delta^{13}\text{C}$, зафиксированные на Восточно-Европейской платформе, которые могли быть обусловлены высокой первичной продуктивностью океана, а также ростом численности инфузорных организмов, которому способствовал привнос органического вещества в Русское и Печорское моря.

Этот период был ранее описан в литературе как период глубокой реорганизации системы океанических течений [Hotinski, Toggweiler, 2003]. Предлагаемая модель формирования теплого течения предполагает существование глобального морского соединения, которое образовалось при открытии Палеоатлантики [Ager, Walley, 1997, Bill et al., 2001; Leinfelder et al., 2002; и др.].

В конце оксфорда – начале кимериджа, в Русском, Печорском и Западно-Сибирском морях отмечается кризисный этап в развитии микробентосных сообществ [Nikitenko, Khafaeva, 2000; Colpaert et al., 2016]. В Русском море этот кризис представляет собой сочетание двух эпизодов: одного в начале позднего оксфорда и второго – на границе оксфорда/кимериджа. Эти события синхронны с сокращениями палеобиогеографических связей со смежными (особенно на юге) палеобассейнами.

В Русском море снижение количественной представительности родов *Globuligerina* и *Ophthalmidium* в начале позднего оксфорда могло быть результатом (по крайней мере частично) сокращения влияния вышеупомянутого течения (Т1, Рисунок 27Б). Помимо этого, исчезновение этих родов в Русском море в конце

оксфорда свидетельствует в пользу снижения интенсивности этого теплого течения, эффект которого был более заметен в конце оксфорда – начале раннего кимериджа в Печорском море в силу более проксимальных условий. Это привело к распространению ассоциаций фораминифер, адаптированных к спокойноводным обстановкам, возможно, с пониженным содержанием кислорода. Эти результаты согласуются с климатическими данными других авторов [Hantzpergue et al., 1998], которые отмечали снижение температуры в это время.

Кризис микробентосных сообществ маркирует начало глобальной палеоокеанографической перестройки в Северном полушарии на границе позднего оксфорда - раннего кимериджа [Colpaert et al., 2016]. В настоящем исследовании этот факт подтверждается ослаблением связей между Русским морем и южными регионами (Рисунок 27Б), что возможно вызвано снижением интенсивности теплых течений через Каспийский и Датско-Польский проливы (Рисунок 27В). Кроме того, поздний оксфорд характеризуется открытием проливов на западе Уральского архипелага, что способствовало развитию широких биогеографических связей между Печорским морем и Западной Сибирью (Рисунок 27В).

В раннем кимеридже Печорское море снова стало экотонным регионом, что подтверждается составом фораминиферовых сообществ (Рисунок 28Б). Так, ассоциации фораминифер характеризуются периодически то сходством с северными, то с южными регионами. Это указывает на то, что Печорское море являлось бассейном, в котором соединялись южные течения из Русского моря и северные течения из арктических морей (Рисунок 28Б).

Анализ сообществ фораминифер позволяет выявить периоды доминирования тех или иных течений (теплых или холодных вод). В начале кимериджа преобладали морские связи с северными регионами через Тимано-Печорскую систему проливов с Баренцевоморским шельфом. Изменение течений впоследствии привело к формированию хороших палеогеографических связей в направлении Русского моря (Рисунок 3В).

В конце раннего кимериджа Печорское море характеризуется ослаблением связей с соседними бассейнами а также доминированием таксонов фораминифер, адаптированных к обедненным кислородом условиям, что явилось результатом изоляции палеобассейна в периоды относительного понижения уровня моря. С другой стороны, палеобиогеографический анализ показывает, что устойчивые морские связи существовали продолжительное время между Русским и Западно-Сибирским морями в течение всего раннего кимериджа (Рисунок 28Г). Это могло быть следствием существования Сосьвинского пролива на востоке через Уральскую сушу (Рисунок 28Г).

Раннекимериджские ассоциации фораминифер Лопсинского залива Западно-Сибирского бассейна свидетельствуют о высоком уровне сходства с северными и южными регионами регионами. Однако, мелководные, проксимальные условия и конфигурация поверхности дна бассейна могли вызывать периодические изоляции Лопсинского залива в течение раннего кимериджа от Печорского моря.

Существование Сосьвинского пролива между Западно-Сибирским и Русским морями не исключает вероятности существования Карских проливов далее на север (Рисунок 32Б). Карские проливы могли располагаться между архипелагом Новая Земля [Атлас..., 1968] и северной частью Уральской суши и могли соединять Западно-Сибирское море с шельфом Баренцева моря [Никитенко, 2009].

В позднем кимеридже, на западе Северного полушария господствовало два крупных палеотечения. По данным палеобиогеографического анализа ассоциаций фораминифер из Булони (Вельдский бассейн) выделяются периоды высокого уровня сходства ассоциаций фораминифер с Русским морем и Арктическими морями (Рисунок 30В). Это могло быть следствием существования двух разных течений. Первое течение (Т1) могло унаследовать структуру течения, существовавшего в оксфорде. Оно соединяло Западную Европу с Восточной Европой через Датско-Польский пролив и далее на северо-восток с Лопсинским заливом и Западно-Сибирским морем через Сосьвинский пролив [Никитенко, 2009; Colpaert et al., 2017] (Рисунок 30Г). Основные миграции микрофауны происходили через Датско-Польский и Сосьвинский проливы, что подтверждается

значительными биогеографическими связями. Второе течение (Т2), формировавшееся независимо от первого, могло циркулировать с севера Палеоатлантики к Арктике в бассейн, расположенный между Лаврентийским и Фенноскандинавским щитами [Rogov, 2010] (Рисунок 30В). Широкое распространение планктонных фораминифер вида *Globuligerina stellapolaris* в высоких широтах вдоль данного течения [Riegraf, 1987] и далее в Печорское море свидетельствует о периодическом усилении интенсивности второго течения. Таким образом, экотонный регион был обнаружен Ф.Ж. Грегори [Gregory, 1995] в кимеридже севера Шотландии (Э2; Рисунок 30Б). В нем в ассоциациях фораминифер встречены арктические, бореальные и суббореальные таксоны. И, наконец, Печорское море представляло другой экотонный регион (Э1; Рисунок 30Б), в котором эти два течения соединялись (Рисунок 30В). Ранее [Hantzpergue et al., 1998] было показано, что высокие температуры, зафиксированные в проливе Викинг и Арктическом море в это время, могли быть следствием существования этого теплого течения.

Недавний анализ [Armstrong et al., 2016] подтвердил, что существование бореального пролива в позднем кимеридже было обусловлено динамикой субтропических условий вблизи Палеоарктики, что явилось следствием периодического расширения границ ячейки Хэдли. Ячейки Хэдли представляют элемент циркуляции земной атмосферы, наблюдаемый в тропических широтах. Они характеризуются восходящим движением у экватора, направленными к полюсам потоками на высоте 10-15 км, нисходящим движением в субтропиках и потоками по направлению к экватору у поверхности. Работа Н.А. Амстронг и др. [Armstrong et al., 2016] представляет моделирование климата субтропических и тропических широт на основе геохимических параметров.

Так, Н.А. Амстронг и др. [Armstrong et al., 2016] предположили смещение тропических областей с высоким уровнем осадков по направлению к полюсу к 35-40° с.ш., что связано с изменениями циркуляции ячейки Хэдли в поздней юре в результате парникового эффекта. Это могло быть вызвано скоплением масс суши вокруг Палеоатлантики, Западного Тетиса и Северной

Африки. Более того, близость пролива Викинг к Евро-Американскому суперконтиненту, а также глобальное потепление климата могли способствовать установлению тропических условий, интенсификации гидрологического цикла и атмосферных осадков [Sellwood, Valdes, 2008]. Периоды значительных атмосферных осадков и усиление стока рек с суши могли способствовать в поздней юре интенсивному развитию второго течения (T2) в проливе Викинг.

Периоды хороших морских связей между Вельдским бассейном и Арктическими морями через пролив Викинг подтверждаются, распространением типичных эвтрофных таксонов, таких как *Haplophragmoides*, а также планктонными фораминиферами. В работе Й. Муттерлозе и др. [Mutterlose et al., 2003] были задокументированы обогащенные органическим углеродом кимеридж-волжские сланцы далее на север, в Баренцевом море (54° с.ш. в поздней юре), с осадочными циклами, содержащими четкую прецессионную зависимость, что согласуется с некоторым влиянием низкоширотных колебаний инсоляции. Наконец, во время субтропических условий с высокой влажностью в высоких широтах палеотечение Русского моря могло восстанавливаться.

На границе позднего кимериджа - ранневолжского/болонского времени фиксируется уменьшение сходства ассоциаций фораминифер Лопсинского залива с Вельдским бассейном и шельфом Баренцева моря, которое предполагает определенную изоляцию от южных регионов шельфа Баренцева моря и позже Печорского моря, что было связано с глобальным выраженным понижением уровня моря. Граница между кимериджем и волжским веком в Печорском море фиксируется резким увеличением обилия типичных арктических таксонов, общих для всех северных палеобассейнов. Исчезновение связей между Вельдским бассейном и арктическими морями предполагает существенное ослабление циркуляции вышеупомянутого второго течения (T2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучены фораминиферы и остракоды из разрезов келловоя – нижнего волжского подъяруса Восточно-Европейской платформы (разрезы Макарьев и Городище), Тимано-Печорского бассейна (разрезы р. Вяткина и р. Ижма), Приполярного Урала (разрез р. Лопсия) кимериджа – болонского регионаруса севера Франции (разрезы Кап-де-ла-Креш и Кран-дю-Норда). Монографическое изучение наиболее важных видов верхнеюрских фораминифер показало, что изменения формы раковины в онтогенезе отображается на их образе жизни и стратегии питания. Раковина фораминифер может быть спирально закрученной или выпрямленной на разных онтогенетических стадиях и/или у разных половых диморфах, что способствует адаптации к обитанию в разных обстановках осадка. Эти особенности необходимо учитывать при совершенствовании морфофункционального анализа и типизации фораминифер по морфогруппам для дальнейших палеоэкологических реконструкций. Монографические исследования верхнекимериджских *Pseudolamarckina* Восточно-Европейской платформы и Сибири позволили провести номенклатурные изменения в названии межрегионального репера – зоны *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* в разрезах Сибири.

Ревизовано и усовершенствовано литостратиграфическое деление и зональная биостратиграфия по фораминиферам для разрезов Макарьев и Городище (Восточно-Европейская платформа). Уточнено положение границы между коломенской и кинешемской толщами. Предложено восстановить ермолинскую свиту согласно правилу приоритета. В эталонном разрезе Макарьев впервые выделена зона *Lenticulina brestica*, *Epistomina uhligi*, которая объемлет две фораминиферовые зоны *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* и *Epistomina uhligi*, *Lenticulina russiensis*. Новая зона соответствует более широкому стратиграфическому интервалу, однако имеет более обоснованные границы. Уточнено положение границы фораминиферовых зон *Ophthalmidium sagittum*, *Epistomina volgensis* и *Ophthalmidium strumosum*, *Lenticulina brestica* в верхней

части аммонитовой зоны *Cardioceras densiplicatum*. В результате предложена усовершенствованная версия стратиграфической схемы для Костромской зоны Московской впадины.

Установлена последовательность ассоциаций микрофауны, отражающая изменение палеообстановок в поздней юре и келловее Русского моря, Тимано-Печорского бассейна, северо-западной части Западно-Сибирского моря и Вельдского бассейна. На основании изменений ассоциаций микрофауны в изученных разрезах уточнена трансгрессивно-регрессивная кривая, определены события второго порядка. В оксфорде и кимеридже изученных разрезов выявлены биотические и абиотические события, которые могут быть использованы для межрегиональной корреляции разрезов северо-западных регионов Евразии. Значительное биотическое событие идентифицировано в интервале от позднего оксфорда до кимериджа. Оно связано с кризисом сообществ микробентоса, который фиксируется в Русском, Печорском и арктических морях.

Палеоокеанографическая и палеоклиматологическая реконструкции для поздней юры севера-запада Евразии выполнена на основе палеобиогеографического анализа распространения фораминифер. Два главных течения циркулировали в Суббореальной, Бореальной и Арктической областях, которые периодически выступали в качестве климатического регулятора. Первое циркулировало через Русское море к Печорскому морю и далее на северо-восток к Западно-Сибирскому морю. Второе циркулировало от Протоатлантики к Арктике. Печорское море и регион между Шотландией и Гренландией представляли экотонные регионы между теплым течением с юга и холодным течением с севера. Установлены периоды активизации этих течений в поздней юре.

Перспективы дальнейших исследований связаны с изучением микрофауны из других разрезов верхней юры Северной Евразии для уточнения межрегиональной корреляции, а также имеющихся палеобиогеографических и палеоокеанографических реконструкций. Наибольший интерес представляют разрезы регионов, являвшихся в поздней юре экотонными, к которым могут быть отнесены Шотландия, Норвегия, Гренландия и Тимано-Печорский бассейн.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей. Общая часть Фораминиферы. / Под. Ред. В. Г. Камышева-Елпатьевская. - Саратов, изд-во СГУ, 1967. - Вып. 1. – 258 с.
2. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР: Триас, юра, мел / Под. Ред. А.П. Виноградов. М., 1968. – Т. 3. – 71 карта.
3. Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области. В 2-х томах / Сост. С.П. Булынникова, В.К. Комиссаренко, Н.А. Белоусова, и др. // Мин-во геол. Сиб. научн. –ислед. ин-т геологии, геофизики и минер, сырья. - М. Недра, 1990. –Т. 2: Фораминиферы – 359 с.
4. Барабошкин, Е.Ю. История проливов северного полушария в мелу и палеогене раннемеловые проливы северного полушария / Е.Ю. Барабошкин // Проливы Северного полушария в мелу и палеогене. - М.: Изд-во геологического ф-та МГУ, 2007. – С. 11-59.
5. Басов, В. А. О некоторых особенностях географического распространения фораминифер в юрском периоде / В.А. Басов // Палеобиогеография севера Евразии в мезозое - Новосибирск., 1974. – С. 63-76.
6. Басов, В.А. Зональное расчленение морского мезозоя Баренцевского бассейна / В.А. Басов, Л.В. Василенко, А.Р. Соколов, и др. // Ярусные и зональные шкалы бореального мезозоя СССР. - М.: Наука, 1989. – С. 60-74.
7. Басов, В.А. Палеоэкологические и палеобиогеографические построения / В.А. Басов // Практическое руководство по микрофауне СССР. Фораминиферы мезозоя - Л.: Недра., 1991. – С. 210-222.
8. Басов, В.А. Палеобиогеографические аспекты изучения юрских фораминифер / В.А. Басов, К.И. Кузнецова // Вопросы стратиграфии и палеонтологии; Сборник статей. – 2000. – С. 63-74.

9. Белецка, В. Фораминиферы и палеогеография кимериджского века Восточной Европы (Польша и Европейская часть СССР) / В. Белецка, К. И. Кузнецова // *Вопр. Микрорепалеонтол.* – 1969. – Вып. 12 – С. 58-79.
10. Биостратиграфия верхнеюрских отложений СССР по фораминиферам / Под. Ред. А.А. Григялис. - Вильнюс: Мокслас, 1982. – 192 с.
11. Богомолов, Ю. И. Головоногие из разреза кимериджа на р. Лопсия (Приполярный Урал) / Ю. И. Богомолов, О.С. Дзюба // *Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научной конференции, посвященной 120-летию основания Томского Государственного Университета.* – 1998. – Т. 1. - С.180-182.
12. Быкова, Е. В. О значении ископаемых фораминифер для стратиграфии юрских отложений района Самарской Луки / Е. В. Быкова // *Микрофауна нефтяных месторождений СССР.* - Ж. И. Л., 1948. – Вып. 31 - С. 83-108.
13. Герасимов, П.А. Ископаемые келловейского яруса Центральной России / П.А. Герасимов, В.В. Митта, М.Д. Кочанова и др. - *Всеросс. науч.-исслед. геол. нефт. ин-т; Моск. Городск. станц. юн. натуралистов.*, 1996. – 127 с.
14. Глинских, Л.А. Юра Западной Сибири – абалакская свита (палеонтологическая характеристика, лито – и биостратиграфия) / Л.А. Глинских, Б.Л. Никитенко, Б.Н. Шурыгин // *Геология и геофизика.* – 1999. - Т. 40. - № 7. – С. 1059-1078.
15. Горбачик, Т.Н. Юрские и раннемеловые планктонные фораминиферы Юга СССР / Т.Н. Горбачик. – М. Наука., 1986. – 239 с.
16. Гофман, Е.А. Фораминиферы юры Северного Кавказа / Е.А. Гофман // М. Наука, 1967. – с. 20-41.
17. Григялис, А.А. *Globigerina oxfordiana* sp. nov. - находка глобигерин в верхнеюрских отложениях Литвы / А.А. Григялис // *Наук. Докл. высш. школы. Сер. Геол. Геогр. Наук.* – 1958. – № 3. – С. 109-111.
18. Григялис, А.А. О юрском этапе развития планктонных фораминифер / А.А. Григялис. – Докл. АН СССР., 1974. - № 5. – С. 1203-1205.

19. Григялис, А.А. Юрский этап развития планктонных фораминифер / А.А. Григялис // Образ жизни и закономерности расселения современной и ископаемой микрофауны. - М. Наука., 1975. - С. 56-62.
20. Григялис, А.А. Первые находки планктонных фораминифер в верхней юре бассейна р. Печоры / А.А. Григялис, М.С. Месежников, С.П. Яковлева и др. // Док. АН СССР. – 1977. – Т. 233. - № 3. – С. 926-927.
21. Григялис, А.А. К систематике юрских и раннемеловых представителей надсемейства Globigerinacea. / А.А. Григялис, Т.Н. Горбачик // Палеонтологический журнал. – 1980. - № 1. – С. 20-30.
22. Григялис, А.А. Фораминиферы юрских отложений юго-западной Прибалтики / А.А. Григялис - Вильно: Мокслас, 1985а. – 239 с.
23. Григялис, А.А. Зональная Стратиграфия, в Балтикой Юра по Фораминиферам / А.А. Григялис – Управление Геологии Литовское СССР, Литовский Научно-Исследовательский Геологоразведочный Институт. Москва, Недра, 1985б. - 130 с.
24. Даин, Л.Г. Фораминиферы верхнеюрских и меловых отложений месторождения Джансы-бай Темирского района / Л.Г. Даин – Тр. НГРИ, Л. М. Новосибирск, 1934. – сер. А. - Вып. 43. - 62 с.
25. Даин, Л.Г. Материалы к стратиграфия юрских отложений Саратовской области / Л.Г. Даин // Тр. ВНИГРИ. Нов. Сер. – 1948. – Вып. 31. – С. 49-82.
26. Даин, Л.Г. Значение фораминифер для стратиграфии Восточной полосы Русской платформы / Л.Г. Даин // Труды Всесоюз. Совещ. По уточн. Унифиц. Схемы стратигр. Мезоз. Отл. Рисской платформы. – 1961. – Т. 3. – Вып. 29. – С. 168-176.
27. Даин, Л.Г. К систематике некоторых фораминифер семейства Ceratobuliminidae / Л.Г. Даин // Материалы конференций, семинаров, совещаний. Материалы 4-го семинара по микрофауне, ОНТИ ВИЭМС. М. - 1967. - С. 42 - 50.

28. Даин, Л.Г. Зональное расчленение стратотипического разреза волжского яруса по фораминиферам / Л.Г. Даин, К.И. Кузнецова // *Вопр. Микропалеонтол.* – 1971. – Вып. 14. – С. 103-124.
29. Даин, Л.Г. Фораминиферы стратотира волжского яруса / Л.Г. Даин, К.И. Кузнецова – *Тр. ГИН АН СССР*, 1976. – Вып. 290. – 182 с.
30. Даин, Л.Г. Новый Мезозойский род Фораминифер / Л.Г. Даин // *Палеонтологический Журнал.* – 1978. – Вып. 3. – С. 131-133.
31. Захаров, В.А. Биogeография, фации и стратиграфия средней юры Советской Арктики. / В.А. Захаров, Б.Н. Шуригин - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1978. – 225 с.
32. Захаров, В.А. Юрское море на Севере Средней Сибири (по данным анализа двустворчатых моллюсков) / В.А. Захаров, Б.Н. Шурыгин // *Условия существования мезозойских морских бореальных фаун* - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние., 1979. – С. 56-81.
33. Захаров В.А. Метод реконструкции рельефа дна и глубин морских палеобассейнов на основе анализа катен бентоса / В.А. Захаров, Б.Н. Шуригин // *Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеобассейны и их обитатели.* - Новосибирск. Наука, Сиб. отд-ние, 1985. – Вып. 628. – С. 97-107.
34. Захаров, В.А. Палеобиохории юрских бореальных бассейнов / В.А. Захаров, С.В. Меледина, Б.Н. Шурыгин // *Геология и геофизика.* – 2003. – Т. 44. - № 7. – С. 664-675.
35. Захаров, В.А. Изотопные и палеоэкологические свидетельства высоких палеотемператур в кимеридже Приполярного Урала / В.А. Захаров, Ф. Боден, О.С. Дзюба, и др. // *Геологии и геофизика.* – 2005. - №1. - С.3-20.
36. Иванова, Е.Ф. Фораминиферы волжского века бореальных Бассейнов СССР / Е.Ф. Иванова - М. наука, Новосибирск, 1973. - 173 с.
37. Казанцев, В.П. Материалы к познанию фауны юрских фораминифер промысла Макат Эмбанефти / В.П. Казанцев - *Труды НГРИ*, 1934. – Сер. А. - Вып. 49. – 32 с.

38. Казанцев, В.П. Материалы к познанию фораминифер неокома и юры Эмбенского района / В.П. Казанцев - Труды НГРИ, 1936. – Сер. А. - вып. 56. – 26 с.
39. Каптаренко-Чернусова, О.К. Юрские лагениды северо-восточной части Украинской ССР / О.К. Каптаренко-Чернусова - Тр. Ин-та геол. Наук. АН СССР. Сер. Стратигр. и палеонтол., 1960. – Вып. 22. – 13 с.
40. Каптаренко-Чернусова, О.К. Лентикулинии юрских вкладов в Днепровско-Донецкие западины то окраин Донбасы / О.К. Каптаренко-Чернусова - Труды института геологических наук АН УРСР, Сер. Страт. То палеонтол., 1961. – Вып. 36. – 125 с.
41. Каптаренко-Чернусова, О.К. Атлас характерных фораминифер юры, мела и палеогена платформенной части Украины / О.К. Каптаренко-Чернусова, Л.М. Голяк, Б.Ф. Зернецкий, и др. – Изд. Академии Наук Украинской ССР, Киев, 1963. – Вып. 45. – 200 с.
42. Кац, Ф.И. Волжские обложения северо-запада Днепровско-Донецкой впадины / Ф.И. Кац, И.М. Шайкин // ДАН СССР. Сер. Геол. – 1969. – Т. 183. - № 3. – С. 636-639.
43. Кашеварова, Н.П. Падсемейство Cytheracea / Н.П. Кашеварова, М.И. Мандельштам, Г.Ф. Шнейдер, и др. // Основы палеонтологии. Членистоногие – трилобитообразные и ракообразные. - М.: Изд-во АН СССР., 1960. - С. 365–411.
44. Козырева, В.Ф. Юрских отложения / В.Ф. Козырева // Страт. Мезозоя и кайнозоя Зап-Сиб. Низменности. М., Гостопеткниздат. – 1957. – С. 15-33.
45. Колпенская, Н.Н. Новые виды остракод из кимериджских и волжских отложений в бассейне р. Печоры / Н.Н. Колпенская // Палеонтол. Журн. – 1993. - № 3. – С. 80-86.
46. Колпенская, Н.Н. Остракоды и их биостратиграфическое значение для верхнеюрских отложений восточной части Русской платформы / Н.Н. Колпенская – Автореф. Дис. Каннд. Геол.-Мин. Наук СПб, 1995. - 16 с.

47. Колпенская, Н.Н. Юра. Практическое руководство по микрофауне. Т. 7. Остракоды мезозоя / Н.Н. Колпенская // СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. – С. 125-129.
48. Кольпэр, К. Стратиграфия и особенности экостратиграфического распределения морфогрупп фораминифер верхней юры разреза Макарьев (р. Унжа, бассейн Волги) / К. Кольпэр, Б.Л. Никитенко, С.Н. Хафаева // Геология и геофизика. – 2017. – Т. 58. – № 1. – С. 86-104.
49. Кравец, В.С. Юрские отложения Уват-Тобольского района / В.С. Кравец // Геология и нефтегазоносность запада Западно-Сибирской низменности. – Л.: Гостехиздат., 1959. – С. 110-120.
50. Кравец, В.С. Юра. Мел. / В.С. Кравец. - Тр. ВНИГРИ, Л. Недра., 1966. – Вып. 245. – С. 43-79.
51. Кравец, В.С. Строение юрское-нижнемеловой толши в бассейне р. Печоры / В.С. Кравец, М.С. Месежников, Г.А. Слонимский // Тр.: ВНИГРИ, Ленинград., 1976. – Вып. 388. – С. 27-41.
52. Кузнецова, К.И. Об эволюции некоторых видов маргинулин и методах их исследования / К.И. Кузнецова // Вопр. Микрорпалеонтол. – 1964. – Вып. 8. – С. 84-90.
53. Кузнецова, К.И. Поздеюрские бореальные фораминиферы и их развитие на Русское платформе / К.И. Кузнецова – М. Наука, Москва., 1965. – Вып. 197. – 98 с.
54. Кузнецова, К.И. О генетических связях видов группы из юрских отложений Русской платформ / К.И. Кузнецова // Вопр. Микрорпалеонтол. – 1961. - Вып. 5. – С. 83-111.
55. Кузнецова, К.И. Позднеюрские бореальные фораминиферы и их развитие на русской платформе / К.И. Кузнецова - М. Наука, 1965. – 98 с.
56. Кузнецова, К.И. Сопоставление волжских отложений Европейской части СССР и Центральной Польши / К.И. Кузнецова // Вопросы микрорпалеонтологии. – 1966. – Вып. 10. – С. 243-248.

57. Кузнецова, К.И. Сопоставление кимериджского, волжского и портландского ярусов по фораминиферам (по материалам Англии и Русской платформы) / К.И. Кузнецова // Изв. АН. СССР Сер. Геол. – 1969. - №10. – С. 119-126.
58. Кузнецова, К.И. Род *Citharinella* и некоторые виды из кимериджа Русской платформы / К.И. Кузнецова, Е.Я. Уманская // Вопросы микропалеонтологии. – 1970. – Вып. 13. – С. 52-72.
59. Кузнецова, К.И. Новый род *Marginulinita* К. Kuznetsova и некоторые виды из поздней юры Русской платформы / К.И. Кузнецова // Вопросы микропалеонтологии. – 1972. – Вып. 15. – с. 91-103.
60. Кузнецова, К.И. Соотношение зональных подразделений в стратотипах кимериджского и волжского ярусов / К.И. Кузнецова // Вопросы Микропалеонтологии. – 1978. – Вып. 21. – С. 24-36.
61. Кузнецова, К.И. Стратиграфия и палеобиогеография поздней юры Бореального пояса по фораминиферам / К.И. Кузнецова – М. Наука, 1979. – 127 с.
62. Кузнецова, К.И. стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма / К.И. Кузнецова, Т.Н. Горбачик. – М. Наука, 1985. – 135 с.
63. Лев, О.М. Юрские остракоды Тимано-Печерского региона и их стратиграфическое значение / О.М. Лев, В.С. Кравец // ВНИГРИ. Л., 1982. – С. 65-78.
64. Левчук, Л.К. Келловейские и позднеюрские фораминиферы западной и центральной частей западно-Сибирской низменности / Л.К. Левчук, Б.Л. Никитенко // Новости палеонтологии и стратиграфии: Приложение к журналу "Геология и геофизика". – 2010. – Т. 51. – № 14. – С. 85-110
65. Любимова, П.С. Остракоды Мезозойских Отложений Волго-Уральской области / П.С. Любимова, Т.Н. Хабарова – Тр. ВНИГРИ, Ленинград, 1955. – нов. Сер. – Вып. 84. – 199 с.
66. Любимова, П.С. Микрофауна СССР. Сб. Фораминиферы, мшанки и остракоды Русской платформы донбасса, тенгизкой впадины и Кузбасса / П.С. Любимова // Л. ВНИГРИ, 1956. - Вып. 98. – С. 533-583.

67. Любимова, П.С. Остракоды мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности / П.С. Любимова, Т.А. Казьмина, М.А. Решетникова - Л.: Гостоптехиздат, 1960. – 427 с.
68. Макарьева, С.Ф. Фораминиферы юрских отложений СВ Кавказа и их стратиграфическое значение / С.Ф. Макарьева // Тр. СевКавНИИ. М. Изд-во "Недра", 1971. – 104 с.
69. Мандельштам, М.И. Ostracoda из отложений средней юры полуострова Мангышлак / М.И. Мандельштам // Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии. - Л.: Гостоптехиздат., 1947. – С. 239-256.
70. Мандельштам, М.И. Остракоды / М.И. Мандельштам // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. - М.: Госгеолиздат, 1949. - Том 9. - С. 255–264.
71. Мандельштам, М.И. Подотряд Platysora Sars, 1865 / М.И. Мандельштам, Е.Н. Поленова // Основы палеонтологии. Членистоногие – трилобитообразные и ракообразные. – Москва, 1960. – С. 332-334.
72. Мандельштам, М.И. Ископаемые остракоды СССР: семейство Cyprididae / М.И. Мандельштам, Г.Ф. Шнейдер // Тр. ВНИГРИ, нов. сер., 1963. – Вып. 203. – 331 с.
73. Мандельштам, М.И. Новые роды в семействах Cypridae и Cytheridae / Мандельштам, Г.Ф. Шнейдер, З.В. Кузнецова, и др. // Ежегодн. Всесосюзн. палеонт. о-ва. – 1957. – Т. XVI. – С. 166-193.
74. Меледина, С.В. Аммониты и зональная стратиграфия келловей суббореальных районов СССР / С.В. Меледина – АН СССР. ИГиГ. Сиб. Отд. Тр., 1987. - Вып. 691. - 182 с.
75. Меледина, С.В. Параллельные биостратиграфические шкалы бореального бата и келловей Печорского Севера как инструмент для межрегиональных корреляций / С.В. Меледина, В.И. Ильина, Т.И. Нальняева // Стратиграфия Геологическая корреляция. – 1998. – Т. 6. - № 3. - С. 29-42.
76. Месежников, М.С. Стратиграфия юрских отложений восточного склона Приполярного и Полярного Урала / М.С. Месежников // Тр. ВНИГРИ, 1959. - Вып. 140. - С. 85-109.

77. Месежников, М.С. Стратиграфия юрских и нижнемеловых отложений северной части Западно-Сибирской низменности / М.С. Месежников, Н.И. Шульгина // Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. – Л.; Гостоптехиздат, 1961. – С. 108-125.
78. Месежников, М.С. Первые находки нижнего кимериджа в Тимано-Уральской области / М.С. Месежников, В.А. Захаров, Г.Э. Козлова, и др. // Докл. АН. СССР., 1970. – Вып. 191. - № 1. – С. 177-180.
79. Месежников, М.С. О ниже-вожских отложениях бассейна р. Печоры / М.С. Месежников, В.С. Кравец, Г.Э. Козлова, и др. // ДАН СССР., 1973. – Вып. 211. - № 6. – С. 1415-1418.
80. Месежников, М.С. Общий обзор стратиграфии. Ярусное деление. Кимериджский ярус / М.С. Месежников // Стратиграфия юрской системы севера СССР. - Москва, 1976. – С. 227-251.
81. Месежников, М.С. Пограничные слои юры и мела на восточном склоне Приполярного Урала (проспект геологических экскурсий) / М.С. Месежников - Л., 1977. - С. 7-61.
82. Месежников, М.С. Кимериджский и волжский ярусы севера СССР / М.С. Месежников - Недра., 1984. – 224 с.
83. Месежников, М.С. Средний и верхний оксфорд Русской платформ / М.С. Месежников, А.Я. Азбел, Е.Д. Калачева и др. – М.: Наука, 1989. – 183 с.
84. Митта, В.В. Аммониты и зональная стратиграфия средневожских отложений центральной России / В.В. Митта - Киев: Геопрогноз., 1993. - 132 с.
85. Митта, В.В. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка / В.В. Митта, В.Я. Вукс, Л.А. Глинских и др. – М. ПИН РАН, ФГУП “ВНИГРИ”, 2012. – 64 с.
86. Митянина, И.В. Палеонтология и Стратиграфия БССР / И.В. Митянина – Минск: Изд. АН БССР., 1955. – 179 с.

87. Митянина, И.В. Фораминиферы верхнего оксфорда Белоруссии / И.В. Митянина // Палеонтология и стратиграфия БССР. – Минск, 1963. – сб. 4. – С. 122-189.
88. Мятлюк, Е.В. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта / Е.В. Мятлюк – ЛМ.: ГОНТИ, 1939. – 274 с.
89. Мятлюк, Е.В. Ископаемые фораминиферы СССР. Спириллины, роталииды, эпистоминиды и астеригериниды / Е.В. Мятлюк // Тр. ВНИГРИ, нов. сер. - Л., Гостоптехиздат, 1953. – Вып. 71. – 273 с.
90. Мятлюк, Е.В. Фораминиферы нижнего келловоя бассейна реки Карлы Татарской АССР / Е.В. Мятлюк // Изв. ВНИГРИ., 1959. – Вып. 136. – С. 396-433.
91. Мятлюк, Е.В. Описание новых видов фораминифер верхнеюрских и нижнемеловых отложений Русской платформы / Е.В. Мятлюк // Тр. ВНИГРИ, 1961. – Вып. 29. – С. 142-163.
92. Мятлюк, Е.В. Фораминиферы флишевых отложений Восточных Карпат. / Е.В. Мятлюк - Л., "Недра", 1970. - Вып. 282. - 360 с.
93. Никитенко, Б.Л. Фораминифер из типового разреза юры Нордвиской зоны (Север Средней Сибири) / Б.Л. Никитенко // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. – Новосибирск, Наука; 1991. – С. 78-106.
94. Никитенко, Б.Л. Ранне- и среднеюрские остракоды севера Сибири: основные закономерности эволюции и зональная шкала / Б.Л. Никитенко // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1994. - Т. 2. - № 4. - С. 38-55.
95. Никитенко, Б.Л. Микробиота (бентос и фитопланктон) и биофации в ранне-среднеюрских морях на севере Сибири / Б.Л. Никитенко, В.Ю. Поспелова // Геодинамика и эволюция Земли. Материалы к научной конференции РФФИ. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. - С. 177—180.
96. Никитенко, Б.Л. Стратиграфия, микрофосилии и биофации опорного разреза келловоя и верхней юры Тюменской сверхглубокой скажинны (Западная

- Сибирь) / Б.Л. Никитенко, В.И. Ильина, Л.А. Глинских // Геология и геофизика. – 2002. – Т. 43. - № 8. – С. 762-790.
97. Никитенко, Б.Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды) / Б.Л. Никитенко – Новосибирск, Параллель, 2009. – 680 с.
98. Никитенко, Б.Л. Верхняя юра побережья моря Лаптевых: межрегиональные корреляции и палеообстановки / Б.Л. Никитенко, В.Г. Князев, Е.Б. Пещевицкая, и др. // Геология и геофизика. – 2015а. – Т. 56. – № 8. – С. 1496-1519.
99. Никитенко, Б.Л. Высокорастворимая стратиграфия верхней юры побережья моря Лаптевых / Б.Л. Никитенко, В.Г. Князев, Е.Б. Пещевицкая, и др. // // Геология и геофизика. – 2015б. – Т. 56. – № 4. – С. 845-872
100. Никитин, С.Н. Юрские образования между Рыбинском, Мологой и Мышкиным / С.Н. Никитин - Материалы для геол. России, 1881. – 10 с.
101. Олферьев, А.Г. Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы / А.Г. Олферьев // Юрские отложения Русской платформы (сборник научных трудов). - Л.: ВНИГРИ., 1986. – С. 48-61.
102. Олферьев, А.Г. Стратиграфические подразделения юрских отложений Подмосковья / А.Г. Олферьев // Бюл. МОИП, отд. геол., 2012. - Т.87. - Вып.4. - С.32-55.
103. Палеогеография севера СССР в юрском периоде / В.А. Захаров, М.С. Месежников, З.З. Ронкина и др. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1983. – 188 с.
104. Постановления межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий / Под. Ред. А.И, Жамойда - Изд-во ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, 2006. - 76 с.
105. Практическое руководство по микрофауне СССР. Том 3. Остракоды кайнозоя / Под. ред. Б.С. Соколов - Л.: Недра, 1999. - 233 с.

106. Практическое руководство по микрофауне СССР / Под. Ред. А. Я. Азбель, А. А. Григялис. - Фораминиферы мезозоя - Л.: Недра, 1991. - Т. 5. – 375 с.
107. Пободина, В.М. Систематика и филогения Гаглофрагмиды / В.М. Пободина – Томск: Томск Университет, 1978. – 91 С.
108. Преображенская, В.Н. Условия существования и захоронения фораминифер и остракод в юрское и нижнемеловое время на территории ЦЧО / В.Н. Преображенская // Тр. Третьего совещания по проблемам изучения Воронежской антеклизы (7-11 апреля 1964 г.). Воронеж: Изд. Во воронеж. Гос. Унта, 1966. – С. 261-272.
109. Прокопенко, С.В. О возможной связи бореального и средиземноморского бассейнов в поздней юре Русской Платформы / С.В. Прокопенко, А.А. Шаля // ДАН СССР. – 1973. – Вып. 208. - № 5. – С. 1179-1181.
110. Путря, Ф.С. Лентикулиниды верхнеюрских отложений Западно-Сибирской низменности / Ф.С. Путря - Тр. ЗапСибНИГРИ, 1972. - Вып. 21. – 304 с.
111. Пяткова, Д.М. Фораминиферы кимериджского и волжского ярусов Днепровско-Донецкой впадины и их значение для стратиграфии / Д.М. Пяткова // Автореф. Канд. Дис. – Киев, 1974. – 19 с.
112. Рогов, М.А. Кимериджские отложения России и сопредельных регионов / М.А. Рогов, Д.Н. Киселев - Путеводитель геологической экскурсии. – М. ГИН РАН, 2007. – 35 с.
113. Рогов, М.А. Разрезы юрских отложений Восточно-Европейской платформы как возможные кандидаты в глобальные стратотипы границ келловейского, оксфордского и титонского ярусов / М.А. Рогов, Д.Н. Киселев, В.А. Захаров // Бюллетень Региональной Межведомственной Комиссии по Центру и Югу Русской платформы. М. РАЕН. – 2009. – Вып. 4. – С. 60-66.

114. Романова, В.И. Стратиграфическое значение комплексов микрофауны верхнеюрских отложений восточно склона Приполярного Урала / В.И. Романова // Палеонтология и стратиграфия. - Л. ВСЕГЕИ. Нов. сер., 1964. – Т. 93. – С. 175-180.
115. Сазонова, И.Г. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время / И.Г. Сазонова, Н.Т. Сазонов - Л.: Недра., 1967. – 260 с.
116. Сакс, В.Н. Падеозоогеография морей Бореального пояса в юре и неокоме / В.Н. Сакс, В.А. Басов, А.А. Дагис, и др. // Проблемы общей и региональной геологии. - Новосибирск, Наука: Сиб. отд-ние., 1971. – С. 179-211.
117. Сакс, В.Н. Некоторые общие вопросы палеогеографии и палеобиогеография мезозойской эры / В.Н. Сакс // Проблемы палеозоогеографии мезозоя Сибири. - М.: Наука., 1972. – С. 5-18.
118. Сакс, В.Н. Стратиграфия юрской системы севера СССР / В.Н. Сакс. – М. Наука, 1976. – 436 с.
119. Старцева Г.Н. Опыт биометрического изучения представителей р. *Pseudolamarckina* из верхнеюрских отложений междуречья Мокши и Цивилия / Г.Н. Старцева // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья, Саратов. Изд-во Сарат. ун-та. – 1972. - Vol. 8. - С.103-121.
120. Стратиграфический кодекс России. Издание третье / Под. Ред. А.И. Жамойда. - Изд-во ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, 2006. - Т. 96. - 96 с.
121. Тесакова. Е.М. Комплексы остракод и аммонитов из опорного разреза верхнего келловей-нижнего оксфорда у п.Дубки (Саратовское Поволжье): сходства и различия динамики изменений и её возможные причины / Е.М. Тесакова, М.А. Рогов // Палеострат-2006. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП. Москва, 30 января 2006 г. Программа и тезисы докладов. М.: Изд-во МГУ, 2006. - С.27-28.
122. Тесакова, Е.М. Остракоды из пограничных келловей–оксфордских отложений центральной России и южной Франции: сходство и различия / Е.М. Тесакова, Ф. Атропс, Г. Мелендес // Юрская система России: проблемы

стратиграфии и палеогеографии. Второе Всероссийское совещание: научные материалы, Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. - С. 225–229.

123. Тесакова, Е.М. Стратиграфия келловей и нижнего оксфорда разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) по микрофауне и наннопланктону / Е.М. Тесакова, Я.А. Шурупова, М.А. Устинова // Юрские отложения юга московской синеклизы и их фауна. – Тр. Геологического Института., Москва, 2017. – Вып. 615. – с. 264-285.
124. Тодриа, В.А. К микробиостратиграфии верхнеюрских эпиконтинентальных отложений рачи и юго-Осетии / В.А. Тодриа // Сообщ. АН ГССР, 1974. – Т. 74. - № 2. – С. 373-376.
125. Тодриа, В.А. Фораминиферы верхнеюрской пестроцветной свиты Рачи (Грузия) и их палеобиогеографическое значение / В.А. Тодриа // Тр. ИГиГ СО АН СССР, 1975. – Вып. 333. – С. 204-209.
126. Тодриа, В.А. Позднеюрские фораминифер рачи и Юго-Осетии / В.А. Тодриа // Тр. ГИН АН ГССР. – Нов. Сер. – 1977. – Вып. 58. – С. 5-65.
127. Тодриа, В.А. в стратиграфии верхнеюрских эпиконтинентальных отложений Рачи и Юго-осетии по микрофауне / В.А. Тодриа // Тр. ГИН АН ГССР. - Нов. Сер. – 1978. – Вып. 59. – С. 228-235.
128. Уманская, Е.Г. Фораминиферы нижнего кимериджа Костромской области / Е.Г. Уманская // Сборник статей по геологии и гидрогеологии, М. Недра., 1965. – Вып. 4. – С. 84-101.
129. Унифицирование стратиграфической схемы юрских отложений Русской платформы / Под Ред. С.П. Яковлева - ВНИГРИ, Изд.-во, 1993. – 71 с.
130. Устинова, М.А. Распределение известкового наннопланктона и фораминифер в келловейских оксфордских и волжских отложениях юго-западной части г. Москвы / М.А. Устинова // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2009а. – Т. 17. - № 2. – С. 98-111.
131. Устинова М.А. Зональное расчленение оксфордско-кимериджских отложений по фораминиферам разреза Михаленино (Костромская область) /

- М.А. Устинова // в: Алексеев А.С. (ред.), Палеострат-2009. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества. Москва, 26–27 января 2009 г. Программа и тезисы докладов. М.: Изд-во МГУ. – 2009б. - С. 27-28.
132. Устинова, М.А. Фораминиферы и биостратиграфия среднего оксфордского нижнего кимериджа Костромской области (разрез Михаленино) / М.А. Устинова // Бюл. МОИП, отд. геол. – 2012. – Т. 87. – Вып. 3. – С. 43-52.
133. Устинова, М.А. Новые данные о микробиоте средневожского подъяруса разреза Лойно, Кировская область / М.А. Устинова, Е.М. Тесакова // Стратиграфия. геол. корреляция. – 2017. – Т. 25. - № 3. – С. 61-71.
134. Фораминиферы верхнеюрских отложений Западной Сибири / Под Ред.: Л.Г. Даин. - Л.: Недра, Изд. ВНИГРИ., 1972. – Вып. 317. – 272 с.
135. Фурсенко, А.В. Фораминифер нижнего волжского яруса Эмбенской области (район Индерского озера). Геология Эмбенской области / А.В. Фурсенко, Е.Н. Поленова // Мат-ли по палеонт. и стратигр. - Л.: Тр. ВНИГРИ, нов. сер., 1950. – Вып. 49. – С. 5-92.
136. Хабарова, Т.Н. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области / Т.Н. Хабарова // Стратиграфия и фауна юрских и меловых отложений Саратовского Поволжья. - Л. Тр.ВНИГРИ., 1959. - Вып. 137. – С. 453-520.
137. Хабарова, Т.Н. Фораминиферы юрских отложений Астраханской области и их стратиграфическое значение / Т.Н. Хабарова // Тр. Нижневолжск. НИГГ, 1969. – Вып. 9. – С. 223-234.
138. Шарапова, Е.Г. Стратиграфия мезозойских отложений Эмбинского района по Ostracoda / Е.Г. Шарапова // Тр. ВНИГРИ. Сер. А., 1937. – Вып. 106. – С. 69-86.
139. Шарапова, Е.Г. Данные изучения верхнеюрских и меловых остракод района станции Озинки / Е.Г. Шарапова - Тр. ВНИГРИ. Сер. А, 1939. – Вып. 126. – 52 с.

140. Шохина, В.А. Фораминиферы юрских и меловых отложений Горьковской области / В.А. Шохина // Материалы к палеонтологическому обоснованию детализации стратиграфии центральных областей Русской платформы. - Л.: Ж., 1954. – Вып. 1 – С. 99-117.
141. Шурыгин, Б.Н. Двустворчатые моллюски и биофации в позднеплинсбахском море Анабарского района / Б.Н. Шурыгин // Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние., 1979. – С. 82-90.
142. Шурыгин, Б.Н. Аален-Байосская перестройка сообществ бентоса северосибирских морей в связи с общебореальными вариациями абиотических факторов / Б.Н. Шурыгин, Б.Л. Никитенко - Рос. Фонд фундам. исслед. в Сиб. регионе: зем. кора и маития: Тез. докл. Т. 1., ИЗК СО РАН - Иркутск, 1995а. – 83 с.
143. Шурыгин, Б.Л. Морская экосистема ранне-среднеюрского бассейна Арктики / Б.Л. Шурыгин, Б.Н. Никитенко – Междунар. симп. «Эволюция экосистем», Москва, 26-30 сент., 1995: Тез. докл. М., 1995б. – 131 с.
144. Яковлела, С.П. О распространении фораминифер в кимериджских отложениях севера Русской платформы / С.П. Яковлева, В.С. Кравец // Тр. ВНИГРИ., 1974. – Вып. 350. – С. 89-95.
145. Яковлела, С.П. Сопоставление верхнекимеридских отложений русской платформы по фораминиферам / С.П. Яковлела, А.Я. Азбел // Тр. ВНИГРИ, 1993. – С. 133-146.
146. Ager, D.V. Mesozoic brachiopod migrations and the opening of the North Atlantic / D.V. Ager, C.D. Walley // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 1977. – Vol. 21. – P. 85-99.
147. Armstrong, H.A.T. Hadley circulation and precipitation changes controlling black shale deposition in the Late Jurassic Boreal Seaway / H.A.T. Armstrong, L.G. Wagner, A.J. Herringshaw, et al. // *Paleoceanography*. – 2016. – Vol. 31. – P. 1011-1053.

148. Atlas des Ostracodes de France (Paléozoïque-Actuel) / Ed. H.K. Oertli - Bull. centres Rech. Explor. Elf-Aquitaine, Mém. 9 Pau, 1985. – 396 p.
149. Baird, W. Description of several new species of Entomotraca / W. Baird // Pmc. Zool. Soc. London. – 1850. – Vol. 18. – P. 254-257.
150. Bandy, O.L. General correlation of foraminiferal structure with environment / O.L. Bandy. // Geological Congress, Copenhagen 1960: Report of Sessions, Nordern. – 1960. - part 22. – P. 7-19.
151. Bandy, O.L. General correlation of foraminiferal structure with environment / O.L. Bandy // Approaches to Paleoecology, John Wiley. – 1964. –P. 75-90.
152. Banner, F.T. A review and revision of the Jurassic-Early Cretaceous Globigerinina, with special reference to the Aptian assemblages of Speeton (North Yorkshire, England) / F.T. Banner, D. Desai // Journal of micropalaeontology. – 1988. – Vol. 7. – №. 2. – P. 143-185.
153. Barmawidjaja, D.M. Microhabitat selection by benthic foraminifera in the northern Adriatic Sea / D.M. Barmawidjaja, F.J. Jorissen, S. Puskaric et al. // J. Foraminiferal Res. – 1992. – Vol. 22. – P. 297-317.
154. Barnard, T. Kimmeridgian Foraminifera from the Boulonnais / T. Barnard, W.G. Cordey, D. J. Shipp // Rev. de Micr. – Paris, 1981. – Vol. 24. - № 1. – P. 3-26.
155. Bartolini, A. Shallow-platform palaeoenvironmental conditions recorded in deep-shelf sediments: C and O stable isotopes in Upper Jurassic sections of southern Germany (Oxfordian-Kimmeridgian) / A. Bartolini, B. Pittet, E. Mattioli et al. // Sedimentary Geology. – 2003. – Vol. 160. – P. 107-130.
156. Bernhard, J.M. Characteristic assemblages and morphologies from anoxic organic rich deposits: Jurassic through Holocene / J.M. Bernhard // Journal of Foraminiferal Research. – 1986. – Vol. 16. – P. 207-215.
157. Bernier, P. Les formations carbonatées du Kimméridgien et du Portlandien dans le Jura méridional. Stratigraphie, micropaléontologie, sédimentologie. / P. Bernier. – Doc. Lab. Géol. Lyon, 1984. – Vol. 92. – 803 p.

158. Bhalla, S.N. Callovian-Oxfordian foraminifera from Jhurio Hill, Kutch, Western India / S.N. Bhalla, A. Talib // Rev. Paléobiol. – 1991. – Vol. 10. – P. 85-114.
159. Bielecka, W. Stratygrafia mikropaleontologiczna gornego malmu w Polsce Srodkowej / W. Bielecka, W. Pozaryski - Inst. Geol. Warszawa, Prace, 1954. – t. XII - str. 1. – 206 p.
160. Bielecka, W. Mirofauna osadów górnourajskich w rejonie Wojszyc / W. Bielecka // Kwart. Geol. – 1961. – Vol 5. - №4. – P. 869-879.
161. Bielecka, W. Biostratygrafia batonu I keloweju północno-zachodniej Polski na podstawie otwornic I malzoraczków / W. Bielecka, O. Styk // Kwart. Geol. – 1966. – t. 10. – № 2. – P. 350-366.
162. Bielecka, W. Foraminifera and brackish Ostracoda from the Portlandian of Polish Lowlands / W. Bielecka // Acta Palaentol. Polonica. – 1975. – Vol. 20. – № 3. – P. 295-393.
163. Bignot, G. Découverte de foraminifères planctoniques dans l'Oxfordian du Havre (Seine-Maritime) / G. Bignot, J. Guyader // Revue de Micropaléontologie. – 1966. – Vol. 9. – №. 2. – P. 104-110.
164. Bignot, G. Observations nouvelles sur *Globigerina oxfordiana* Grigelis (abstract) / G. Bignot, J. Guyader // Proceedings II Plankton Conference Roma, 1971. Rome: Edizioni Tecnoscienza. – 1971. – Vol. 1. – P. 79-81.
165. Bill, M. Radiolarite ages in Alpine – Mediterranean ophiolites: constraints on the oceanic spreading and the Tethys – Atlantic connections / M. Bill, L. O'Dogherty, J. Guex, et al. // GSA Bulletin. – 2001. – Vol. 113. – P. 129-143.
166. Bizon, J.J. Foraminifères et ostracodes de l'Oxfordien de Villers-sur-Mer (Calvados) / J.J. Bizon // Rev. Inst. Franç. Pétrole. – 1958. – Vol. 13. – № 1. – P. 3-45.
167. Blake, J.F. On the Kimmeridge Clay of England / J.F. Blake // Q. J. Geol. Soc. London. – 1875. – Vol. 31. – P. 196-233.

Blake, J.F. On the correlation of the Upper Jurassic rocks of England with those of the continent. Part 1. The Paris Basin / J.F. Blake // *Q.J. geol. Soc. Lond.* – 1881. – Vol. 37. – P. 497-587.

Boltovoskoy, E. Recent Foraminifera / E. Boltovoskoy, R. Wright. – W. Junk, The Hague, 1976. – 515 P.

Boudagher-Fadel, M.K. Gorbachikella from the Hauterivian, Barremian-Aptian of Tunisia / M.K. Boudagher-Fadel, F.T. Banner, P.R. Bown, et al. // *Revue de Micropaléontologie.* – 1995. – Vol. 38. - P. 179-193.

168. Boudagher-Fadel, M.K. The Early Evolutionary History of planktonic Foraminifera / M.K. Boudagher-Fadel, E.T. Banner, J.E. Whittaker – Chapman & Hall, London, 1997. – 269 p.

169. Boudchiche, L. Etude micropaléontologique du Domerien, Toarcien et Bajocien du massif des Béni-Snassen orientaux (Maroc nord oriental) / L. Boudchiche – Thesis 3th cycle, Université Claude-Bernard, Lyon-1, 1986. – 190 p.

170. Chamney, T.P., Foraminiferal morphogroup symbol for paleoenvironmental interpretation of drill cutting samples: Arctic America / T.P. Chamney // *Maritime Sediments Spec. Publ.* – 1977. – Vol. 1. – P. 585–624.

171. Chapman, F. The Foraminifera of the Gault of Folkestone / F. Chapman // *J. Roy. Microscop. Soc.* - 1894. – P. 153-163.

172. Chapman, F. Notes of the Microzoa from the Jurassic Beds at Hartwell / F. Chapman // *Proceedings of the Geologists Associations.* – 1897. – Vol. 14. – P. 96-97.

173. Chapman, F. Tertiary foraminifera of Victoria, Australia – The Balcombian deposits of Port Phillip. Part III / F. Chapman, W.J. Parr, A.C. Collins // *Journal of the Linnaean Society of London. Zoology.* – 1934. – Vol. 38. – P. 553-577.

174. Children, J.G. Lamarck's genera of shells, translate from the French by J.G. Children with plates from original drawings by Miss Anna Children / J.G. Children – London, 1823. – 40 p.

175. Colpaert, C. Eopolydiexodina (Middle Permian giant fusulinids) from Afghanistan: Biometry, morphometry, paleobiogeography, and end-Guadalupian events / C. Colpaert, M. Monnet, D. Vachard // *Journal of Asian Earth Sciences*. 2015. – Vol. 102. – p. 127-145.
176. Colpaert, C. The evolution of Late callovian to early Kimmeridgian foraminiferal associations from the central part of the Russian Sea (Makar'yev Section, Volga River Basin, Russia) / C. Colpaert, B. Nikitenko, S. Khafaeva et al. // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2016. – Vol. 451. – P. 97-109.
177. Colpaert, C. Upper Jurassic foraminifera, dinoflagellates and terrestrial sporomorphs from the Gorodishche Section (Ul'yankovsk Region, East European Platform, Russia): biostratigraphic, palaeoenvironmental and palaeobiogeographical implications / C. Colpaert, E.B. Pestchevitskaya, B.L. Nikitenko // *Revue de micropaléontologie*. - 2017. – Vol. 60. – № 4. - P. 549-572.
178. Cope, J.C.W. The palaeontology and stratigraphy of the lower part of the Upper Kimmeridge Clay of Dorset / J.C.W. Cope. - *Bull. Br. Mus. Nat. Hist., Geol.* – London, 1967. – Vol. 15. – № 1. – 79 p.
179. Cope, J.C.W. Kimmeridgian Correlation Chart / J.C.W. Cope // *A Correlation of Jurassic Rocks in the British Isles. Part 2: Middle and Upper Jurassic. Geolog. Soc. Sp. Rep.*, London. – 1980. – Vol. 15. – P. 76-85.
180. Corliss, B.H. Microhabitats of benthic foraminifera within deep-sea sediments. / B.H. Corliss // *Nature*. – 1985. – Vol. 314. – P. 435-438.
181. Corliss, B.H. Distribution of Rose Bengal stained deep-sea benthic foraminifera from the Nova Scotian continental margin of Gulf of Maine / B.H. Corliss, S. Emerson // *Deep-Sea Res.* – 1990. – Vol. 37. – P. 381-400.
182. Corliss, B.H. Morphology and microhabitat preferences of benthic foraminifera from the northwest Atlantic Ocean / B.H. Corliss // *Marine Micropaleontology*. – 1991. – Vol. 17. – P. 195-236.

183. Cushman, J.A. A monograph of the foraminifera of the North Pacific Ocean Part. 1. Astrorhizidae and Lituolidae / J.A. Cushman - Bulletin of the United States National Museum. – 1910. – Vol. 7. - № 1. - 1-134 p.
184. Cushman, J.A. The foraminifera of the Atlantic Ocean Part. 2. Lituolidae / J.A. Cushman - Bulletin United States National Museum. – 1920. – Vol. 104. - № 2. – 111 p.
185. Cushman, J.A. An outline of a re-classification of the foraminifera / Cushman J.A. – Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research. – 1927. – Vol. 3. – 105 p.
186. de Blainville, H.M. Manuel de Malacologie et de Conchyliologie (1825) / H.M. de Blainville – F.G. Levrault, Paris, 1827. – 72 p.
187. Deconinck, J.R. Sédimentologie et biostratigraphie des dépôts kimméridgiens et tithoniens du Boulonnais / J.R. Deconinck, J.N. Geysant, J.P. Vidier // Ann. Soc. Géol. Nord. – 1996. – 42^e série. – P. 157-170.
188. Delague, Y. Traité de Zoologie Concrète. Vol. 1. la Cellule et les Protozoaires / Y. Delague, E. Herouard. – Paris: Schleider Frères., 1896. – 598 p.
189. Deshayes, G.P. Description des coquilles caractéristiques des terrains / G.P. Deshayes – F.G. Levrault, Strasbourg, 1831. – 264 p.
190. Ehrenberg, C.G. Über dem blossen Auge unsichtbare Kalkthierchen und Kieselthierchen als Hauptbestandtheile der Kreidegebirge / C. Ehrenberg // Bericht über die zu Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. – 1838. – P. 192-200.
191. Eichwald, C.E. Zoologie specialis, vol. 2 / C.E. Eichwald. – Vilnae: D.E. Eichwaldus., 1830. – 323 p.
192. Eimer, G.H.T. Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen. Entwurf einer natürlichen Eintheilung derselben / G.H.T. Eimer, C. Fickert // Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie. – 1899. – Vol. 65. – P. 599-708.
193. El Albani, A. Caractérisation géochimique de la matière organique et minéralogique des argiles du Kimméridgien du Boulonnais / A. El Albani, J.F. Deconinck, J.P. Herbin // Ann. Soc. Géol. Nord. – 1993. – Vol. 2. – P. 113-120.

194. El Khanchoufi, A. Les alternances marno-calcaires du Jurassique inferieur et moyen de Provence: micropaléontologie sédimentologie, paléoécologie ./ A. El Khanchoufi. - Ph.D. Thesis, Université de Provence., 1988. – 225 p.
195. Fisher, R.A. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. / R.A. Fisher, A.S. Corbet, C.B. Williams // Journal of animal ecology. – 1943. – Vol. 12. – P. 42-58.
196. Gaillard, C. Les biohermes à spongiaires et leur environnement dans l'Oxordien du Jura méridional / C. Gaillard – Doc. Lab. Géol. Lyon, 1983. – Vol. 90. – 515 p.
197. Gallois, R.W. The stratigraphy of the Lower Kimmeridge Clay of Eastern England Proc / R.W. Gallois, B.M. Cox // Yorkshire Geol. Soc. – 1976. – Vol. 41. – P. 13-26.
198. Geysant, J.R. Biostratigraphie et paléoenvironnement des couches de passage Kimméridgien/Tithonien du Boulonnais (Pas-de-Calais): nouvelles données paléontologiques (ammonites), organisation séquentielle et contenu en matière organique / J.R. Geysant, J.P. Vidier, J.P. Herbin, et al. // Geol. De la France. – 1993. - № 4. – P. 11-24.
199. Glaub, I. Mikrobohrspuren in ausgewählten Ablagerungsräumen des europäischen Jura und der Unterkreide (Klassifikation und Palökologie) / I. Glaub - Courier Forschungsinstitut Senckenberg., 1994. – Vol. 174. – 324 p.
200. Glowniak, E. The middle Oxfordian to lowermost Kimmeridgian ammonite succession at Mikhalenino (Kostroma District) of Russian Platform, and its stratigraphical and paleobiogeographical importance / E. Glowniak, D.N. Kiselev, M. Rogov, et al. // Volumina Jurassica. – 2010. – Vol. 8. – P. 8-45.
201. Gooday, A.J. *Bathysiphon rusticus* de Folin, 1886 and *Bathysiphon folini* n. sp.: two large agglutinated foraminifers abundant in abyssal NE Atlantic epibenthic sledge samples / A.J. Gooday // Journal of foraminiferal Research. – 1986. – Vol. 13. – P. 262-276.
202. Gooday, A. Foraminifera associated with phytodetritus deposits at a bathyal site in the northern Rockall Trough (NE Atlantic): seasonal contrasts and a

- compariason of stained and dead assemblages / A. Gooday, J.A. Hughes // *Marine Micropaleontology*. – 2002. – Vol. 46. – P.83-110.
203. Gordon, W.A. Biogeography of Jurassic foraminifera / W.A. Gordon // *Geological Society of American Bulletin*. – 1970. – Vol. 81. – P. 1689-1704.
204. Gradstein, F.M. The planktonic foraminifera of the Jurassic. Part I: material and taxonomy / F.M. Gradstein, A. Gale, L. Kopaeovich, et al. // *Swiss Journal of Palaeontology*. – 2017. – Vol. 136. - № 2. – P. 187-197.
205. Gradzinski, M. Large microbial foraminiferal oncoids from condensed Lower-Middle Jurassic deposits a case study from the Trata Mountains, Poland / M. Gradzinski, J. Tyszka, A. Uchman, R. Jach // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2004. – Vol. 213. – P. 133-151.
206. Gregory, F.J. Foraminiferal biostratigraphy and paleoecology across the Aalenian/Bajocian of the proposal basal stratotype at Berreraig Bay, NE Skye (Scotland) / F. J. Gregory. – *Mem. Descrit. Carta Geol. Italia.*, 1990. – 194 p.
207. Gregory, F.J. Middle and Upper Jurassic Foraminifera and Radiolaria of Scotland: An integrated Biostratigraphical and Palaeoenvironmental Approach / F.J. Gregory - Thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy, University of Hull, 1995. – 512 p.
208. Grigelis, A. Jurassic geology and foraminiferal faunas in the NW part of the East European Platform. A Lithuanian – Swedish geotraverse study / A. Grigelis, E. Norling - *Research Papers, Forskningsrapporter*. – Uppsala, 1999. – 101 p.
209. Grigelis, A. *Globuligerina oxfordiana* (Grigelis, 1958) – revision of the first planktonic foraminifera discovered in the Upper Jurassic of Lithuania / A. Grigelis // *Geologiya. Geografija*. – 2016. - № 2. – P. 62-83.
210. Groiss, J.Th. *Feinstratigraphische, ökologische und zoogeographische Untersuchungen der Foraminiferen-Faunen im Oxford der Franken Alb.* / J.Th. Groiss - *Erlanger geologische Abhandlungen*, 1970. – H. 81. – 83 s.
211. Guyader, J. *Le Jurassique supérieur de la baie de la Seine. Etudes stratigraphique et micropaléontologique.* / J. Guyader –*Docteur Thèses de l'Université de Paris.*, 1966. – 269 p.

212. Guy-Ohlson, O. Prasinophycean algae / O. Guy-Ohlson // *Palynology and application*. - Salt Lake City: Publisher Press, 1996. – Vol. 1. – P. 181-191.
213. Hammer, Ø. Paleontological statistics software package for education and data analysis / Ø. Hammer, D.A.T. Harper, P.D. Ryan – *Paleontologia Electronica*. – 2001. Vol. 4. - № 1. – 9 p. (http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)
214. Hammer, Ø. *Paleontological data analysis* / Ø. Hammer, D.A.T. Harper – Blackwell publishing Ltd., 2006. – 351 p.
215. Hanzliková, E. The Foraminifera of Klentnice Beds (Malm) / E. Hanzliková // *Sborn. Geol. Ved. Paleontologie*. – 1965. – Sv. 5. – P. 39-106.
216. Hanagata, S. Miocene foraminifera from the Niigata oil and gas field region, northeastern Japan / S. Hanagata // *Grzybowski Foundation Special Publication*. – 2004. – Vol. 8. – P. 151-166.
217. Hantzpergue, P. Les ammonites kimméridgiennes du Haut-Fond d'Europe occidentale / P. Hantzpergue – *Cahiers de Paléontologie*, Paris, 1989. – 428 p.
218. Hantzpergue, P. The Upper Jurassic of the Volga Basin: ammonite biostratigraphy and occurrence of organic carbon rich facies. Correlations between boreal-subboreal and submediterranean provinces / P. Hantzpergue, F. Baudin, V. Mitta, et al. // *Peri-Tethys Memoir 4: Epicratonic Basins of Peri-Tethyan Platforms*. *Memo. Mus. Natn. Hist. Nat.* – 1998. – Vol. 179. – P. 9-33.
219. Hart, M.B. Kimmeridgian palaeoenvironments; a micropalaeontological perspective / M.B. Hart, M.E.J. Fitzpatrick // *Proceedings of the Ussher Society*. – 1995. – Vol. 8. – P. 433-436.
220. Hart, M.B. Planktic foraminifera from the proposed GSSP for the Oxfordian Stage: Redcliff Point, near Weymouth / M.B. Hart, T. Aze, W. Hudson, et al. // *Geoscience in South-West England*. – 2007. – Vol. 11. – p. 273-279.
221. Haq, B.U. Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level changes / B.U. Haq, C.K. Wilgus, B. Hastings, et al. – *Sea-level changes: an integrated approach*: Tulsa, Society for Sedimentary Geology (SEPM). - 1988. - P. 71-108.

222. Hedinger, A. Upper Jurassic (Oxfordian-Volgian) Foraminifera from the Kusky Formation, Aklavik Range, District of MacKenzie, Northwest Territories / A. Hedinger - Geological Survey of Canada., 1993. – Bull. 439. – 173 p.
223. Henderson, A.S. The palaeo-ecology and biostratigraphy of the foraminifera from the Oxfordian of North Dorset/ A.S. Henderson – Unpublished PhD Thesis, University of Plymouth, 1997. – 385 p.
224. Henderson, A.S. The distribution of Foraminiferida in the Oxfordian sequences of North Dorset, UK / A.S. Henderson, M.B. Hart // *GeoRes.* – 2000. – Forum 6. – P. 311-320.
225. Herbin, J.P. «Ceintures organiques» au Kimméridgien/Tithonien en Angleterre (Yorkshire, Dorset) et en France (Boulonnais) / J.P. Herbin, J.R. Geysant // *C.R. Acad. Sci. Fr.* – 1993. – Vol. 317. - № 2. – P. 1309-1316.
226. Herbin, J.P. Sequence stratigraphy of source rocks applied to the study of the Kimmeridgian/Tithonian in the north-west European shelf (Dorset/UK, Yorkshire/UK and Boulonnais/France) / J.P. Herbin, J.L. Fernandez-Martinez, J.R. Geysant et al. // *Maine and Petroleum Geology.* – 1995. – Vol. 2. – P. 177-194.
227. Homewood, P.W. The carbonate feedback system: interaction between stratigraphic accomodation, ecological succession and the carbonate factory / P.W. Homewood // *Bulletin de la Société Géologique de France.* – 1996. – Vol. 176. – P. 701-715.
228. Hotinski, R.M. Impact of a Tethyan circumglobal passage on ocean heat transport and “equable” climates / R.M. Hotinski, J.R. Toggweiler // *Paleoceanography.* – 2003. – Vol. 18. – P. 1-15.
229. Hudson, W. The evolution and Palaeobiogeography of Mesozoic Planktonic foraminifera / W. Hudson – PhD Thesis. - University of Plymouth, 2007. – 540 p.
230. Hughes, G.W. Middle to Upper Jurassic of Saudi Arabian carbonate petroleum reservoirs; biostratigraphy, micropalaeontology and palaeoenvironments / G.W. Hughes // *GeoArabia.* – 2004. – Vol. 9. - P. 79-114.
231. Hughes, G.W. Complex-walled agglutinated foraminiferal biostratigraphy and palaeoenvironmental significance from the Jurassic supercycle associated

- carbonated of Saudi Arabia / G.W. Hughes // Abstracts 7th Int. Workshop Agglutinated Foraminifera, Urbina, Italy. – 2005. – P. 19-20.
232. Jaccard, P. The distribution of the flora in the alpine zone / P. Jaccard // *New Phytologist*. – 1912. – Vol. 11. - № 2. – P. 37-50.
233. James, N.P. Introduction to carbonate and evaporite facies models / N.P. James, A.C. Kendall // *Facies Models: Response to Sea Level Change*, Geological Association of Canada, Ontario. – 1992. – P. 265-275.
234. Jendryka-Fuglewicz, B. Evolution of the Jurassic and Cretaceous smooth walled *Lenticulina* of Poland / B. Jendryka-Fuglewicz // *Acta Palaeontologica Polonica*. – 1975. – Vol. 20. – P. 99-197.
235. Jenkins, C.D. The ecological significance of foraminifera in the Kimmeridgian of Southern England / C.D. Jenkins // *Grzybowski Found. Spec. Publ.* – 2000. – Vol. 1. - P. 167-178.
236. Jones, R.W. “Morphogroups” of agglutinating foraminifera. Their life position, feeding habitats and potential applicability in (paleo)ecological studies / R.W. Jones, M.A. Charnock // *Revue de Paléobiologie*. – 1985. – Vol. 4. – P. 311-320.
237. Johnson, B. Ecological ranges of selected Toarcian and Domerian (Jurassic) foraminiferal species from Wales / B. Johnson // *Marit. Sediments Spec. Publ.* – 1977. - Vol. 1. - P. 549-566.
238. Jorissen, F.J. Vertical distribution of benthic foraminifera in the northern Adriatic Sea; the relation with the organic flux / F.J. Jorissen, D. Barmawidjaja, C. Puskaric et al. // *Mar. Micropaleontol.* – 1992. – Vol. 19. –P. 131-146.
239. Jorissen, F.J. A conceptual model explaining benthic foraminiferal microhabitats / F.J. Jorissen, H.C. de Stigter, J.G.V. Widmark // *Marine Micropaleontology*. – 1995. – Vol. 26. – P. 3-15. `
240. Kandel, J.C. Etude micropaléontologique et stratigraphie des falaises du Boulonnais / J.C. Kandel – Thèse Doct. 3^{ème} cycle Univers. Paris VI, Paris., 1969. – 159 p.

241. Kitazato, H. Ecology of benthic foraminifera in the tidal zone of a rocky shore / H. Kitazato // *Paléobiol.* – 1988. – Spec. 2. – P. 815-825.
242. Kollman, K. Cytherideinae und Schulerideinae n. subfam. (Ostracoda) aus dem Neogen des östl. Oesterreich / K. Kollman // *Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien.* – 1958. – Vol. 51. – P. 89-195.
243. Koutsoukos, E.A.M. Latest Cenomanian-Earliest Turonian low oxygen tolerant benthonic foraminifera: a case study from the sergipe basin (NE Brazil) and the Western Anglo-Paris basin (Southern England) / E.A.M. Koutsoukos, P.N. Leary, M.B. Hart // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* – 1990. – Vol. 77. – P. 145-177.
244. Kubiawicz, W. Upper Jurassic and Neocomian ostracodes from Central Poland / W. Kubiawicz // *Acta geologica polonica.* – Vol. 33. – № 1-4. – p. 1-72.
245. Kübler, J. Die Foraminiferen des schweizerischen Jura / J. Kübler, H. Zwingli // Winterthur, Schweiz. Steiner. – 1870. – p. 1-49.
246. Kuznetsova, K.I. Zonal Stratigraphy and Foraminifera of the Tethyan Jurassic (Eastern Mediterranean) / K.I. Kuznetsova, A.A. Grigelis, J. Adjamian, et al. - Gordon and Breach Publishers., 1996. – 256 p.
247. Kuznetsova, K.I. Peculiarities of foraminiferal assemblages composition and distribution in the Eastern Mediterranean Jurassic basins / K.I. Kuznetsova // *Proceedings of the Third International Conference on the Geology of the Eastern Mediterranean.* – 2000. – P. 318-325.
248. Lamarck, J.B. Suite des memoires sur les fossils des environs de Paris / J.B. Lamarck // *Annales du Muséum National d'Histoire Naturelle.* - 1804. – Vol. 3. – P. 436-441.
249. Latreille, P.A. Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes / P.A. Latreille // *Histoires des Cypris et des Cytherées.* – 1802. – Vol. 8. - № 4. – P. 232-254.
250. Leereveld, H. Dinoflagellate cysts from the Lower Cretaceous Rio Argos successions (SE Spain) / H. Leereveld // *LPP Contribution Series.* – 1995. – Vol. 2. – P. 1-176.

251. Leinfelder, R.R. Jurassic reef patterns; the expression of a changing globe / R.R. Leinfelder, D.U. Schmid, M. Nose, et al. // Phanerozoic reef patterns, special publication – Society for Sedimentary Geology, 2002. – P. 465-520.
252. Lemanska, A. Comparison of deep-water agglutinated foraminifera from the hemipelagic variegated shales (Coger Turonian-Lower Santonian) and the turbiditic Coluda beds (Upper Santonian-Campanian) in the Lanckorona-Wadowice area (Silesian Unit, Outer Carpathians, Poland) / A. Lemanska // Stud. Geol. Pol. – 2005. – Vol. 124. – P. 259-272.
253. Liu, C. Bivalve provinces in the Proto-Atlantic and along the southern margin of the Tethys in the Jurassic / C. Liu, M. Heinze, F.T. Fürsich // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 1998. – Vol. 137. – P. 127-151.
254. Lloyd, A. arenaceous foraminifera from the type Kimmeridgian (Upper Jurassic) / A. Lloyd // Palaeontology. – 1959. – Vol. 1. – pt. 4. – P. 298-320.
255. Lloyd, A. Polymorphinid, miliolid and rotaliform foraminifera from the type Kimmeridgian / A. Lloyd // Micropaleontology. – 1962. – Vol. 8. - № 3. – P. 369-383.
256. Löb, C. The onset of anoxic conditions in the early Barremian of the Boreal Real; evidenced by benthic foraminifera / C. Löb, J. Mutterlose // Revue de micropaléontologie. – 2012. – Vol. 55. – P. 113-126.
257. Loeblich, A.R. Suprageneric classification of the Foraminiferida (Protozoa) / A.R. Loeblich, H. Tappan // Micropaleontology. – 1984. – Vol. 30. – P. 1-70.
258. Loeblich, A.R. Foraminiferal Genera and Their Classification / A.R. Loeblich, H. Tappan. – Van Nostrand Reinhold Co., New York. – 1988. – 970 p. + 212 p.
259. Løfaldi, M. Foraminiferal stratigraphy of Jurassic deposits on Kongsoya, Svalbard / M. Løfaldi, J. Nagy // Norsk Polainstitutt, Skrifter. – 1980. – Vol. 172. – P. 63-96.
260. Løfaldi, M. Agglutinating foraminifera in Jurassic and Cretaceous dark shales in southern Spitsbergen / M. Løfaldi, J. Nagy // Proceedings of the first

- workshop on arenaceous foraminifera, Trondheim University of Amsterdam. – 1983. – P. 91-107.
261. Londeix, L. La distribution des kyste de dinoflagelladellés dans les sédiments hémipélagiques (Ardèche)et pélagiques (Arc de Castellane, S.E. de la France) et domaine vocontien, du Valanginien terminal au Barrémien inférieur – biostratigraphie et relation avec la Stratigraphie séquentielle / L. Londeix - Thèse pour obtenir le grade de docteur, Université de Bordeaux I, 1990. – 2 t. – 279 p.
262. Loubere, P. Quantitative estimation of surface ocean productivity and bottom water oxygen concentration using benthic foraminifera / P. Loubere // *Paleoceanography*. – 1994. – Vol. 9. – P. 723-737.
263. Loubere, P. Benthic foraminiferal assemblage formation, organic carbon flux and oxygen concentrations on the outer continental shelf and slope / P. Loubere // *Journal of Foraminiferal Research*. – 1997. – Vol. 27. – P. 93-100.
264. Loubere, P. Quantitative estimation of global patterns of surface ocean biological productivity and its seasonal variation on time scales from centuries to millennia / P. Loubere, M. Fariduddin // *Global Biogeochemical Cycles*. – 1999. – Vol. 13. – P. 115-133.
265. Louis-Schmidt, B. Detailed record of the mid-Oxfordian (Late Jurassic) positive carbon-isotope excursion in two hemipelagic sections (France and Switzerland): A plate tectonic trigger? / B. Louis-Schmidt, P. Rais, S.M. Bernasconi // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2007. - Vol. 248. – P. 459-472.
266. Lüning, S. The Paleocene of central east Sinai, Egypt: “sequence stratigraphy” in monotonous hemipelagites / S. Lüning, A.M. Marzouk, J. Kuss // *Journal of Foraminiferal Research*. – 1998. – Vol. 28. – P. 19-39.
267. Mackensen, A. Down-core distribution of live and dead deep-water benthic foraminifera in box cores from the Weddell Sea and the California continental borderland / A. Mackensen, R.G. Douglas // *Deep-Sea Res.* – 1989. – Vol. 36. – P. 879-900.

268. Martin, G.P.R. Ostracoden des norddeutschen Purbeck und Wealden / G.P.R. Martin // *Senckenbergiana*. – 1940. – Vol. 22. – P. 275-361.
269. Malz, H. Die Gattung *Macrodentina* und einige andere Ostracoden-Arten aus dem Oberen Jura von NW-Deutschland, England und Frankreich / H. Malz // *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.* - 1958. – Vol. 497. – 67 p.
270. Mello e Sousa, S.H. Mid-Lower bathyal benthic foraminifera of the Campos Basin, Southeastern Brazilian margin: biotopes and controlling ecological factors / S. Mello e Sousa, R.F. Passos, M. Fukumoto et al. // *Marine Micropaleontology*. – 2006. – Vol. 61. – P. 40-57.
271. Meyer, M. Le complexe récifal kimméridgien-tithonien du Jura méridional interne (France), évolution multifactorielle, stratigraphie et tectonique / M. Meyer. – *Terre & Environnement*. – 2000. – Vol. 24. – 179 p.
272. Morris, P.H. Distribution and paleoecology of Middle Jurassic foraminifera from the Lower Inferior Oolite of the Costwolds / P.H. Morris // *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* – 1982. – Vol. 37. – P. 319-347.
273. Munier-Chalmas, M. Falaises jurassiques du Boulonnais / M. Munier-Chalmas, E. Pellat // 8^e congrès géol. Intern. Livret Guide d'excursion, Paris. – 1900. – P. 15-26.
274. Murray, J.W. *Ecology and Applications of Benthic Foraminifera* / J.W. Murray – Cambridge University Press, 2006. – 426 p.
275. Murray, J.W. A new look at modern agglutinated benthic foraminiferal morphogroups: their value in palaeoecological interpretation / J.W. Murray, E. Alve, B.W. Jones // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2011. – Vol. 309. - P. 229-241.
276. Mutterlose, J. The Greenland Norwegian Seaway: A key area for understand Late Jurassic to Early Cretaceous paleoenvironments / J. Mutterlose, H. Brumsack, S. Flögel, et al. // *Paleoceanography*. – 2003. – Vol 18. – № 1. – P. 10-1-10-26.
277. Nagy, J. Marginal marine microfaunas of the Jurassic (Bajocian) Yons Nab Beds of the Yorkshire coast / J. Nagy, M. Løfaldli, K. Bomstad // *Proceedings of*

- the first workshop on arenaceous foraminifera, University of Amsterdam (7-9 September, 1983). – 1983. – P. 111-127.
278. Nagy, J. Jurassic foraminiferal facies in Statfjord Area, Northern North Sea, I / J. Nagy // *Journal of Petroleum Geology*. – 1985a. – Vol. 8. – P. 273-295.
279. Nagy, J. Jurassic foraminiferal facies in Statfjord Area, Northern North Sea, II / J. Nagy // *Journal of Petroleum Geology*. – 1985b. – Vol. 8. – P. 389-403.
280. Nagy, J. Aspects of foraminiferal distribution and depositional conditions in Middle Jurassic to Early Cretaceous shales in eastern Spitsbergen / J. Nagy, M. Løfaldi, S.A. Bäckström // *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*. – 1988. – Vol. 30. – P. 297-300.
281. Nagy, J. Agglutinated foraminiferal stratigraphy of Middle Jurassic to basal Cretaceous Shales, Central Spitsbergen / J. Nagy, M. Løfaldi, S.A. Backstrom et al. // *Palaeoecology, Biostratigraphy, Palaeoceanography and Taxonomy of Agglutinated Foraminifera*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. – 1990. – P. 969-1015.
282. Nagy, J. Environmental significance of foraminiferal morphogroups in Jurassic North Sea Deltas / J. Nagy // *Paleogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology*. – 1992. – Vol. 95. – P. 111-134.
283. Nagy, J. Foraminiferal morphogroups, paleoenvironments and new taxa from Jurassic to Cretaceous strata of Takkhola, Nepal / J. Nagy, F.M. Gradstein, M.A. Kaminski et al. // *Grzybowski Found. Spec. Publ.* 1995. - Vol. 3. – P. 181-209.
284. Nagy, J. Foraminiferal morphogroups in dysoxic shelf deposits from the Jurassic of Spitsbergen / J. Nagy, M. Reolid, F.J. Rodríguez-Tovar // *Polar Res.* – 2009. – Vol. 28. – P. 214-221.
285. Nikitenko, B.L. Transgressive-regressive events and the Oxfordian Kimmeridgian foraminiferal communities of the Russian Platform / B.L. Nikitenko, S. Khafaeva // *The second International Conference Application of Micro- and Meioorganisms Problems (August 27 – September 1, 2000)*, Conference Book. – 2000. – P. 88-90.

286. Nikitenko, B.L. Early Jurassic Biogeography of the Arctic / B.L. Nikitenko, B.N. Shurygin, M.B. Mickey // VNIGRI/AAPG Regional International Conference “Exploration and Production Operations in Difficult Sensitivi Areas”, July 15-18, 2001, St Petersburg, Russia: Abstracts Poster Presentations. St Petersburg. – 2001. - P. P8-2.
287. Nikitenko, B.L. Foraminifera and ostracodes across the Pliensbachian-Toarcian boundary in the Arctic Realm / B.L. Nikitenko, M.B. Mickey // Geological Society of London, Special Publication. – 2004. – Vol. 230. – P. 137-173.
288. Nikitenko, B.L. Ecostratigraphy of benthic foraminifera for interpreting Arctic record of Early Toarcian biotic crisis (Northern Siberia, Russia) / B.L. Nikitenko, M. Reolid, L. Glinskikh // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2013. – Vol. 376. – P. 200-212.
289. Nunn, E.V. Isotopic signals from Callovian-Kimmeridgian (Middle-Upper Jurassic) belemnites and bulk organic carbon, Staffin Bay, Isle of Skye, Scotland / E.V. Nunn, G.D. Price, M.B. Hart, et al. // Journal of the Geological Society, London. – 2009. - Vol. 166. – P. 633-641.
290. Oertli, H.J. Ostracodes du Jurassique supérieur du Bassin de Paris (sondage Vernon 1) / H.J. Oertli // Rev. Inst. Franç. Pétr. – 1957. – Vol. 12. - № 6. – P. 647-695.
291. O’Leary, N. Evolution of the Timan-Pechora and South Barents Sea basins / N. O’Leary, N. White, S. Tull // Geological Magazine. – 2004. – Vol. 141. – P. 141-160.
292. Olóriz, F. Palaeogeographic and stratigraphic distribution of mid-late Oxfordian foraminiferal assemblages in the Prebetic Zone (Betic Cordillera, Southern Spain) / F. Olóriz, M. Reolid, F.J Rodríguez-Tovar // Geobios. – 2003. – Vol. 36. – P. 733-747.
293. Olóriz, F. Approaching trophic structure in Late Jurassic neritic shelves: A western Tethys example from southern Iberia / F. Olóriz, M. Reolid, F.J Rodríguez-Tovar // Earth Science Reviews. – 2006. – Vol. 79. – P. 101-139.

294. d'Orbigny, A.D. Voyage dans l'Amérique Méridionale / A.D. d'Orbigny – 1842. – Vol. 3 – № 4. – P. 1-188.
295. d'Orbigny, A.D. Foraminifères fossiles du bassin Teroiaire de Vienne / A.D. d'Orbigny // Paris, 1846. – 312 p.
296. Oschmann, W. Faziensentwicklung und Provinsialismus in Nordfreankreich und Südenengland zue Zeit des obersten Jura (Oberkimmeridga – Portland) / W. Oschmann. - Müncher Geowissenschaftliche Abhandlungen. – 1985. – Vol. 2. – 102 p.
297. Oxford, M.J. Micropaleontological investigations of the Oxford Clay-Corallian Successions of the Dorset coast / M.J. Oxford, M.B. Hart, M.P. Watkinson // Geosci. South-west Engl. – 2000. – Vol. 10. – P. 9-13.
298. Oxford, M.J. Jurassic planktonic foraminifera from the United Kingdom / M.J. Oxford, F.J. Gregory, M.B. Hart et al. // Terra Nova. – 2002. – Vol. 14. – P. 205-209.
299. Oxford, M.J. Foraminiferal distribution and sequence stratigraphy of Oxfordian successions in the Wessex/Anglo-Paris Basin / M.J. Oxford - Unpublished PhD thesis, Univeristy of Plymouth, 2004. – 444 p.
300. Pearce, C.R. The mid-Oxfordian (Late Jurassic) positive carbon-isotope excursion recognised from fossil wood in the British Isles / C.R. Pearce, S.P. Hesselbo, A.L. Coe // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2005. – Vol. 221. – P. 343-357.
301. Pellat, E. Note sur les assises supérieures du terrain jurassique de Boulogne-sur-mer et croquis des falaises situées entre Wimereux et les moulins de Ningle / E. Pellat // Bull. Soc. Géol. Fr., Paris. – 1865. – Vol. 2. - № 23. – P. 193-216.
302. Pellat, E. Le terrain jurassique moyen et supérieur du Bas-Boulonnais / E. Pellat // Bull. Soc. Géol. Fr., Paris. – 1880. – Vol. 3. - № 8. – P. 647-699.
303. Pélissié, T. Les grands foraminifères benthiques du Jurassique moyen/supérieur du sud-ouest de la France (Aquitaine, Causses, Pyrénées) / T. Pélissié, B. Peybernès, J. Rey // Bull. Cent. Rech. Explor. Elf-Aquitaine. – 1984. – Vol. 6. – P. 479-489.

304. Pomar, L. Sea-level changes, carbonate production and platform architecture: The Lluçmajor Platform, Mallorca, Spain / L. Pomar, W.C. Ward // *Sequence Stratigraphy and Depositional Response to Eustatic, Tectonic and Climatic Forcing*, Kluwer Academic Press, Dordrecht. – 1995. – P. 87-112.
305. Price, G.D. An isotopic appraisal of the Jurassic greenhouse phase in the Russian Platform / G.D. Price, M.A. Rogov // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2009. – Vol. 273. – P. 41-49.
306. *Proceedings of the Fifth International Workshop on Agglutinated Foraminifera* / M. Hart, M. Kaminski, C. Smart – Spec. Publ. 7., 2001. – 479 p.
307. *Proceedings of the Fifth International Workshop on Agglutinated Foraminifera* / M. Bubík, M. Kaminski – Spec. Publ., 2004. – 485 p.
308. Pross, J. Delineating sequence stratigraphic patterns in deeper ramp carbonates: quantitative palynofacies data from the Upper Jurassic (Kimmeridgian) of Southwest Germany / J. Pross, E. Link, M. Rus, et al. // *Journal of Sedimentary Research*. – 2006. – Vol. 76. – P. 524-538.
309. Proust, J.F. Sédimentologie des dépôts kimmeridgiens et tithoniens du Boulonnais / J.F. Proust, J.F. Deconinck, L. Emmanuel et al. // *Assoc. Sédiment. Français: 4^{ème} Congrès Français de sédimentologie, Excursions*. – 1993. – P. 99-123.
310. Proust, J.F. Sequence analytical approach to the Upper Kimmeridgian – Lower Tithonian storm-dominated ramp deposits of the Boulonnais (Northern France). A landward time-equivalent to offshore marine source rocks / J.F. Proust, J.F. Deconinck, J.R. Geysant et al. // *Geologische Rundschau*. – 1995. – Vol. 84. – P. 255-271.
311. Pruvost, P. Révision de la feuille de Boulogne (campagne de 1920). Observations sur le terrain portlandien du Boulonnais / P. Pruvost // *Bull. Serv. Carte Géol. Fr. Paris*. – 1921.- Vol. 25. – P. 75-83.
312. Pruvost, P. Les subdivisions du Portlandien boulonnais d'après les Ammonites / P. Pruvost // *Ann. Soc. Géol. Nord., Lille*, - 1925. – Vol. 49. – P. 187-215.

313. Rasband, W.S., ImageJ / W.S. Rasband. - U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <https://imagej.nih.gov/ij/> - 1997-2016.
314. Rathburn, A.E. The ecology of living (stained) deep-sea benthic foraminifera from the Sulu Sea / A.E. Rathburn, B.H. Corliss // *Paleoceanography*. – 1994. – Vol. 9. – P. 87-150.
315. Reolid, M. Dinámica eco-sedimentaria durante el Oxfordiense medio-Kimmeridgiense temprano en la Zona Prebética: Interpretación ecostratigráfica y secuencial / M. Reolid. – Ph.D. Thesis, Universidad de Granada, 2003. – 254 p.
316. Reolid, M. Jurassic transgressive-regressive cycles in carbonate and siliciclastic shelf facies: comparison of foraminiferal assemblages / M. Reolid, J. Nagy // Abstracts 7th Int. Workshop Agglutinated Foraminifera, Urbino, Italy. – 2005. – P. 63-65.
317. Reolid, M. Microtaphonomy of bioclasts and palaeoecology of microencrusters from Upper Jurassic spongiolithic limestones (External Prebetic, Southern Spain) / M. Reolid, C. Gaillard // *Facies*. – 2007. – Vol. 52. – P. 97-112.
318. Reolid, M. Benthic foraminiferal morphogroups of mid to outer shelf environments of the Late Jurassic (Prebetic Zone, southern Spain): characterisation of biofacies and environmental significance / M. Reolid, F.J. Rodríguez-Tovar, J. Nagy et al. // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2008. – Vol. 261. – P. 280-299.
319. Reolid, M. Ecostratigraphic trends of Jurassic agglutinated foraminiferal assemblages as a response to sea-level changes in shelf deposits of Svalbard (Norway) // M. Reolid, J. Nagy, F.J. Rodríguez-Tovar // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2010. – Vol. 293. – P. 184-196.
320. Reolid, M. Comparison of benthic foraminifera and geochemical proxies in shelf deposits from the Upper Jurassic of the Prebetic (southern Spain) / M. Reolid, F. Martínez-Ruiz // *Journal of Iberian Geology*. – 2012. – Vol. 38. - P. 449-465.
321. Reolid, M. Foraminiferal morphogroups as a tool to approach the Toarcian anoxic event in the Western Saharan Atlas (Algeria) / M. Reolid, A. Sebane, F.J.

- Rodríguez-Tovar // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2012a. – Vols. 323-325. – P. 87-99.
322. Reolid, M. Ecological replacement of Valanginian agglutinated foraminifera during a maximum flooding event in the Boreal realm (Spitsbergen). M. Reolid, F.J. Rodríguez-Tovar, J. Nagy // *Cretac. Res.* – 2012b. - Vol. 33. – P. 196-204.
323. Reolid, M. Adaptative strategies of the Toarcian benthic foraminiferal assemblages from the Middle Atlas (Morocco): Palaeoecological implications / M. Reolid, S. Chakiri, Z. Bejjaji // *Journal of African Earth Sciences*. – 2013. – Vol. 84. – P. 1-12.
324. Requejo, A.G. Geochemistry of oils from the Northern Timan-Pechora Basin, Russia / A.G. Requejo, R. Sassen, M.C. Kennicutt, et al. // *Organic Geochemistry*. – 1995. – Vol. 23. – P. 205-222.
325. Reuss, A.E. Die fossilen Mollusken der tertiären Süßwasserkalke Böhmens / A.E. Reuss // *Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen A.Akademie der Wissenschaften*. - 1860. – Vol. 42. - P. 55-85.
326. Reuss, A.E. Neuere Untersuchungen über die Fortpflanzung der Foraminiferen and über eine neue Foraminiferengattung Haplostiche / A.E. Reuss // *K. Böhm. Ges. Wiss. Prag. Math.-naturw. Cl., Sitzungsber.* – 1861. – P. 12-16.
327. Reuss, A.E. Foe Foraminiferen des norddeutschen Hils Gault / A.E. Reuss // *Sitzungsber. Osterr. Akad. Wiss. Math. Naturwiss. Kl. Abt. 1.* – 1863. – P. 5-100.
328. Reyment, R.A. *Aspects of Multivariate Statistical Analysis in Geology* / R.A. Reyment, E. Savazzi. – Elsevier, Amsterdam, 1999. – 285 p.
329. Riboulleau, A. Evolution de la paléotempérature des eaux de la plate-forme russe au cours du Jurassique Supérieur / A. Riboulleau, F. Baudin, V. Daux et al. // *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, Série II.*- 1998. – Vol. 326. – P. 239-246.
330. Riefgraf, W. Planktonic foraminifera (Globuligerinidae) from the Callovian (Middle Jurassic) of southern Germany / W. Riegraf // *Journal of Foraminiferal Research*. – 1987. – Vol. 17. – P. 190-211.

331. Rigaux, E. Notice stratigraphique sur le Bas-Boulonnais / E. Rigaux - Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer, Boulogne-sur-Mer, 1862. – Vol. 4. – 29 p.
332. Rigaux, E. Notice géologique sur le Bas-Boulonnais / E. Rigaux - Mém. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer, Boulogne-sur-Mer. – 1891. – Vol. 16. – P. 5-108.
333. Rioult, M. Outcrop Sequence Stratigraphy of the Anglo-Paris Basin Middle to Upper Jurassic (Normandy, Maine, Dorset) / M. Rioult, O. Duché, R. Jean-du-Chêne et al. // Bull. Centres. Rech. Expl.-Prod. Elf Aquitaine, Boussens. – 1991. – Vol. 15. - № 1. – P. 101-194.
334. Roemer, F.A. Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges / F.A. Roemer – Hannover: Hahn., 1841. – 136 p.
335. Rogov, M.A. Comparison of latest Kimmeridgian to Early Volgian ammonite faunas of Polish Lowland and Middle Volgian area and its significance for paleogeography / M.A. Rogov // *Utwory przełomu jury i kredy w zachodnich Karpatach fliszowych polsko-czeskiego pogranicza, Jurassica VII, 27-29.09.2008 – Żiwiec/Štramperk, Abstrakty. Kwartalnik AGH Geologia. T.34. Zeszyt 3/1. P.201-203.*
336. Rogov, M. A precise ammonite biostratigraphy through the Kimmeridgian-Volgian boundary beds in the Gorodishche Section (Middle Volga area, Russia), and the base of the Volgian Stage in its type area / Rogov M. // *Volumina Jurassica. – 2010. – Vol. 8. – P. 103-130.*
337. Rosoff, D.B. An analysis of Recent deep-sea benthic foraminiferal morphotypes from the Norwegian and greenland seas / D.B. Rosoff, B.H. Corliss // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 1992. – Vol. 91. – P. 13-20*
338. Sahagian, D. Eustatic curve for the Middle Jurassic-Cretaceous based on Russian Platform and Siberian stratigraphy: zonal resolution / D. Sahagian, O. Pinous, A. Olfieriev et al. // *Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull. – 1996. – Vol. 80. - № 9. – P. 1433-1458.*
339. Samson, Y. Les globuligerines (foraminifères planctoniques) de l'Oxfordien inférieur de Villers-sur-Mer (Calvados, France) dans leur gisement / Y. Samson,

- M.C. Janin, G. Bignot, et al. // *Revue Paléobiologie*. – 1992. – Vol. 11. – N. 2. – P. 409-431.
340. Samson, Y. Foraminifères et reconstitution des variations bathymétriques: exemple du Kimméridgien de la région du Havre (Seine-Maritime, Normandie, France) / Y. Samson // *Revue de Micropaléontologie*. – 2001. – Vol. 44. – P. 59-91.
341. Sars, G.O. Oversigt af Norges marine ostracoder / G.O. Sars // *Förhandl. Vidensk. Selskab. Christiania*. – 1866. – Vol. 7. – P. 1-130.
342. Sars, G.O. An account of the Crustacea of Norway with short descriptions and figures of all the species, vol. 9: Ostracoda / G.O. Sars // *The Bergen Museum, Bergen*. – 1925. – P. 73-208.
343. Schlager, W. Accomodation and supply: a dual control on stratigraphic sequences / W. Schlager // *Sedimentary Geology*. – 1993. – Vol. 86. – P. 111-136.
344. Schwager, C. Beitrag zur Kenntnis des mikroskopischen Fauna jurassischen Schiothen / C. Schwager // *Jahresh. Vereins. Vaterländ. Naturkunde Württemberg*. – 1865. – Vol. 21. – P. 82-151.
345. Seiglie, G.A. Monografia de la familia de foraminiferos *Glabratellidae* / G.A. Seiglie, P. Bermudez // *Geos*. – 1965. – Vol. 12. – P. 15-65.
346. Sellwood, B.W. Jurassic climates / B.W. Sellwood, P.J. Valdes // *Proc. Geologists' Assoc.* – 2008. – Vol. 119. – № 1. – P. 5-17.
347. Severin, K.P. Test morphology of benthic foraminifera as a discriminator of biofacies / K.P. Severin // *Mar. Micropaleontol.* – 1983. – Vol. 8. – P. 65-76.
348. Shi, G.R. Multivariate data analysis in palaeoecology and palaeobiogeography: a review / G.R. Shi // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 1993. – Vol. 105. – P. 199-234.
349. Shirayama, Y. Vertical distribution of meiobenthos in the sediment profile in bathyal, abyssal and hadal deep sea systems of the western Pacific / Y. Shirayama // *Pacific. Oceanol. Acta*. – 1984. – Vol. 7. – P. 123-129.
350. Shurygin, B.N. Influence of T-R events and eustasy on the reorganization of Late Jurassic biota in the Arctic basin (Siberia – northern Alaska) / B.N. Shurygin,

- B.L. Nikitenko, M.B. Mickey // VNIGRI/AAPG “Regional International Conference “Exploration and Production Operations in Difficult and Sensitive Areas”, July 15-18, 2001, St Petersburg, Russia: Abstracts Poster Presentations. – St Petersburg, 2001. – P. P8-3.
351. Shurygin, B.N. Influence of T-R events and eustasy on the reorganization of Late Jurassic Biota in the Arctic Basin (Siberia- Northern Alaska) / B.N. Shurygin, B.L. Nikitenko, M.B. Mickey // AAPG Pacific Section and SPE Western Region Conference; Energy Frontiers: A 2002 Perspective Joint Conference of geoscientists and petroleum engineers, Anchorage, Alaska, May 20-22, 2002: Abstracts Volume. – Anchorage, 2002. – P. 5.
352. Sigal, J. La classification actuelle des familles de Foraminifères planctoniques du Crétacé / J. Sigal // Comptes rendus sommaires des séances de la Société géologique de France, fasc. XI-XII. – 1958. – P. 262-265.
353. Simmons, M.D. The Jurassic Favusellacea, the earliest Gobigerinina / M. Simmons - The Early Evolutionary History of Planktonic Foraminifera. - Chapman & Hall, London, 1997. – P. 17-52.
354. Simpson, E.H. Measurement of diversity / E.H. Simpson – Nature, 1949. – Vol. 163. – 688 p.
355. Smelror, M. Dinoflagellate and acritach assemblages from the Late Bajocian to Early Oxfordian of Montagne Crussol, Rhone valley, southern France / M. Smelror, H. Leereveld // Palynology. – 1989. – Vol. 13. – P. 121-141.
356. Smolen, J. Faunal dynamics of foraminiferal assemblages in the Bathonian (Middle Jurassic) ore-bearing clays at Gnaszyn, Krakow-Silesia Homocline, Poland / J. Smolen // Acta Geologica Polonica. – 2012. – Vol. 62. – P. 403-419.
357. Song, H. Anoxia/high temperature double whammy during the Permian – Triassic marine crisis and its aftermath / H. Song, P.B. Wignall, D. Chu, et al. - Nat. Sci. Rep., 2014. – Vol. 4. – 132 p.
358. Stam, B. Quantitative analysis of Middle and Late Jurassic foraminifera from Portugal and its implications for the grand banks of Newfoundland / B. Stam -

- Grand Banks of Newfoundland. - Utrecht Micropaleontology., 1986. – Bull. 34. – 168 p.
359. Stratigraphical atlas of fossil foraminifera / Eds. D.G. Jenkins, J.W. Murray – Ellis Horwood Ltd, Chichester, 1981. – 310 p.
360. Stratigraphical atlas of fossil foraminifera / Eds. D.G. Jenkins, J.W. Murray – Ellis Horwood Ltd, Chichester, 1989. – 593 p.
361. Strother, P.K. Acritarchs / P.K. Strother // Palynology: principals and application. - Salt Lake City: Published Press., 1996. – Vol. 1. - P. 81-107.
362. Sylvester-Bradley, P.C. The shell structure and evolution of the Mesozoic ostracod *Cypridea* / P.C. Sylvester-Bradley // Quart. J. Geol. Soc. – 1948. – Vol. 103. – P. 8-9.
363. Szydło, A. Benthic foraminiferal morphogroups and taphonomy of the Cieszyn beds (Tithonian-Neocomian, Polish Outer Carpathians) / A. Szydło // Studia Geologica Polonica. – 2005. – Vol. 124. – P. 199-214.
364. Tappan, H. Foraminifera from the Arctic Slope of Alaska. Part 2. Jurassic Foraminifera / H. Tappan // Geological Survey, Professional Paper. – 1955. – Vol. 236-B. – P. 21-90.
365. Tesakova, E.M. Callovian and Oxfordian ostracods from the Central Region / E. Tesakova // Paleontological Journal. – 2003. – Vol. 37. - Suppl. 2. – P. 107-227.
366. Tesakova, E. Late Callovian and early Oxfordian ostracods from the Dubki section (Saratov area, Russia): implications for stratigraphy, paleoecology, eustatic cycles and palaeobiogeography / E. Tesakova // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. – 2008. – Vol. 249. – № 1. – P. 25-45.
367. Tesakova, E.M. Middle Oxfordian – Lower Kimmeridgian ostracod zones from the Mikhalevino (Kostroma Region) and their comparison with synchronous strata of the Eastern and Western Europe / E.M. Tesakova, S.M. Demidov, A.V. Guzhov, et al. // Neues Jahrb. Geol. Paläontol. Abh. – 2012. – V. 266. - № 3. – P. 239-249.

368. Tribovillard, N. Organic facies variation in the Late Kimmeridgian of the Boulonnais area (northernmost France) / N. Tribovillard, A. Bialkowski, R.V. Tyson et al. // *Mar. Pet. Geol.* – 2001. – Vol. 17. - P. 371-389.
369. Tribovillard, N. Enhanced trapping of the molybdenum by sulfurized organic matter of marine origin as recorded by various Mesozoic formations / N. Tribovillard, A. Riboulleau, T. Lyons et al. // *Chemical Geology.* – 2004. – Vol. 213. – P. 385-401.
370. Tribovillard, N. Controls on organic accumulation in Late Jurassic shales of Northwestern Europe as inferred from trace-metal geochemistry / N. Tribovillard, A. Ramdani, A. Trentesaux // *The deposition of Organic-Rich Sediments: Models, Mechanisms and Consequences: SEPM special publication.* – 2005. - № 82. – P. 145-164.
371. Tyson, R.V. A stratified water column environmental model for the type Kimmeridge Clay / R.V. Tyson // *Nature.* – 1979. – Vol. 277. – P. 377-380.
372. Tyszka, J. Response of Middle Jurassic benthic foraminiferal morphogroups to dysoxic/anoxic conditions in the Pieniny Klippen Basin, Polish Carpathians / J. Tyszka // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* – 1994. – Vol. 110. – P. 55-81.
373. Tyszka, J. Factors controlling the distribution of agglutinated foraminifera in Aalenian-Bajocian dysoxic facies (Pieniny Klippen Belt, Poland) / J. Tyszka, M.A. Kaminski // *Grzybowski Foundation, Special Publication* – 1995. – № 3. – P. 271-291.
374. Tyszka, J. Microfossil assemblages as bathymetric indicators of the Toarcian/Aalenian “Flechenmergel” – Facies in the Carpathian Pieniny Klippen Belt / J. Tyszka // *Geol. Carpath.* – 2001. – Vol. 52. – P. 147-158.
375. Uhlig, V. Ueber Foraminiferen aus dem rjäsan'schen Ornatenthone, Jahrbuch der K.K. / V. Uhlig // *Geologischen Reichsanstalt, Wien.* – 1883. – Vol. 33. – P. 753-774.
376. Underhill, J.R. Introduction to the development, evolution and petroleum geology of the Wessex Basin / J.R. Underhill, R. Stoneley // *Development,*

- Evolution and Petroleum Geology of the Wessex Basin, Geological Society, London, Special Publication. – 1998. – Vol. 133. – P. 1-18.
377. Van der Zwaan, G.J. The depth –de-pendency of planktonic/benthic foraminiferal ratios; constraints and applications / G.J. Van der Zwaan, F.J. Jorissen, H.C. Stigter // *Marine Geology*. – 1990. – Vol. 95. – P. 1-16.
378. Van der Zwaan, G.J. Benthic foraminifers: proxies or problems? A review of paleoecological concepts / G.J. Van der Zwaan, I.A.P. Duijnste, M. den Dulk et al. // *Earth-Sci. Rev.* – 1999. – Vol. 46. – P. 213-236.
379. Van Morkhoven, F.P.C.M. Post-Paleozoic Ostracoda, their morphology, taxonomy and economic use / F.P.C.M. Van Morkhoven. - Elsevier Publisher Company, Amsterdam, London, New York, 1962. – 2 Vol. – 679 p.
380. Violanti, D. Morphogroup analysis of recent agglutinated foraminifers of Terra Nova Bay, Antarctica (Expedition 1987-1988) / D. Violanti // *Ross Sea ecology, Italianartide Expeditions (1987-1995)*, Springer, Berlin. – 2000. – P. 479-492.
381. Vogel, K. Bathymetrical studies in fossil reefs, with microendoliths as palaeoecological indicators / K. Vogel, S.J. Balog, M. Bundschuh et al. // *Profil*. – 1999. – Vol. 16. – P. 181-191.
382. Wall, D. Microphytoplankton, pollen and spores from the Lower Jurassic in Britain / D. Wall // *Micropaleontology*. – 1965. – Vol. 11. – P. 151-190.
383. Wall, J.H. Jurassic and Cretaceous foraminiferal biostratigraphy in the Eastern Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago / J.H. Wall // *Bulletin of Canadian Petroleum Geolog.* – 1983. – Vol. 31. - № 4. – P. 246-281.
384. Walton, W.R. Recent foraminiferal ecology and palaeoecology / W.R. Walton // *Approaches to Paleoecology*. John Wiley, New York. – 1964. – P. 151-237.
385. Wernli, R. Les “Protoglobigérines” du Callovo-Oxfordien de Châtillon-sur-Cluses (Préalpes internes, Haute Savoie, France) / R. Wernli, P. Kindler // *Eclogae Geologicae Helveticae*. – 1986. – Vol. 79. – P. 137-147.

386. Westermann, G.E.G. Biochore classification and nomenclature in paleobiogeography: an attempt at order / G.E.G. Westermann // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2000. – Vol. 158. – P. 1-13.
387. Wignall, P.B. Ostracod and foraminifera micropaleoecology and its bearing on biostratigraphy: a case study from the Kimmeridgian (Late Jurassic) of North West Europe / P.B. Wignall // *Palaios*, Tulsa. – 1990. – Vol. 5. – P. 219-226.
388. Wignall, P.B. The influence of a sudden climatic change on marine deposition in the Kimmeridgian of northwest Europe / P.B. Wignall, A.H. Ruffell // *J. Geol. Soc.* – 1990. – Vol. 147. – № 2. – P. 365-371.
389. Wilkinson, I.P. The distribution of Late Kimmeridgian and Portlandian ostracoda in southern England / I.P. Wilkinson // *Revue de micropaléontologie*. – 2008. – Vol. 51. – P. 221-238.
390. Wimbledon, W. A. Portlandian Correlation Chart / W. Wimbledon // *A correlation of Jurassic Rocks in the British Isles. Part 2: Middle and Upper Jurassic. Geol. Soc. Rep., London.* - 1980. – Vol. 15. – P. 85-93.
391. Wisniowski, T. Mikrofauna ilow ornatowych okolicy Krakowa / T. Wisniowski // *Crese 1, Otwornice gonego Kelloway Grojcu. Pamietnik, Wydz. Math.-przgrodn. Akad. Umiejtn, Krakow.* – 1890. – Vol. 17. – P. 181-242.
392. Woodward, H.B. The Jurassic rocks of Britain. Vol. V. The Middle and Upper Oolitic rocks of England (Yorkshire excepted) / H.B. Woodward. - *Mem. Geol. Surv. G.B.*, 1895. – 499 P.
393. Ziegler, B. Die Ammoniten-Gattung *Aulacostephanus* im Oberjura (Taxonomie, Stratigraphie, Biologie) / B. Ziegler // *Palaeontographica, Abteilung A.* – 1962. – Vol. 119. – P. 1-172.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Объяснения к фототаблицам

Т а б л и ц а 1

Фиг. 1. *Kutsevella* cf. *haplophragmoides* (Fursenko & Polenova, 1950)

1а-б. Экз. GOR53/100, Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 3, обр. GOR53; нижний волжский подъярус, аммонитовая зона *klimovi*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina bieleckae*.

Фиг. 2-6. *Haplophragmium monstratus* (Dain in Dain & Kuznetsova, 1971)

2а-б. Экз. GOR41/023, Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR41, верхний кимеридж, аммонитовая зона *eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Haplophragmium monstratus*.

3а-б. Экз. GOR40/020, Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR41, верхний кимеридж, аммонитовая зона *Aulacostephanus eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Haplophragmium monstratus*.

4а-б. Экз. GOR41/020, Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR41, верхний кимеридж, аммонитовая зона *A. eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Haplophragmium monstratus*.

5а-б. Экз. GOR41/022, Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR41, верхний кимеридж, аммонитовая зона *A. eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Haplophragmium monstratus*.

6а-б. Экз. GOR41/021, Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR41, верхний кимеридж, аммонитовая

зона *A. eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Harlophragmium monstratus*.

Фиг. 7-9. *Ammobaculites verus* Dain in Dain & Kuznetsova, 1976

7а-б. Экз. GOR38/030, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR39, верхний кимеридж, аммонитовая зона *A. eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Harlophragmium monstratus*.

8 а-б. Экз. GOR39/030, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR39, верхний кимеридж, аммонитовая зона *A. eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Harlophragmium monstratus*.

9а-б. Экз. GOR39/031, Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR39, верхний кимеридж, аммонитовая зона *A. eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Harlophragmium monstratus*.

Т а б л и ц а 2

Фиг. 1. *Lenticulina brueckmanni* (Mjatliuk, 1939)

1. Экз. МАК17/010, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 16, обр. МАК17, нижний оксфорд, аммонитовая зона *cordatum*, фораминиферовая зона *Ophthalmidium saggitum*, *Epistomina volgensis*.

Фиг. 2-3. *Lenticulina polonica* (Wisniowski, 1890)

2. Экз. МАК29/010, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 16, обр. МАК29, нижний оксфорд, аммонитовая зона *cordatum*, фораминиферовая зона *Ophthalmidium saggitum*, *Epistomina volgensis*.

3. Экз. МАК29/011, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 16, обр. МАК29, нижний оксфорд, аммонитовая зона *cordatum*, фораминиферовая зона *Ophthalmidium saggitum*, *Epistomina volgensis*.

Фиг. 4-5. *Lenticulina uhligi* (Wisniowski, 1890)

4. Экз. МАК30/020, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 18-17, обр. МАК30, верхний келловей, фораминиферовая зона *Lenticulina tumida*, *Epistomina elschankaensis*.

5. Экз. МАК32/020, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 18-17, обр. МАК32, верхний келловей, фораминиферовая зона *Lenticulina tumida*, *Epistomina elschankaensis*.

Фиг. 6-7. *Lenticulina tumida* (Mjatliuk, 1961)

4. Экз. МАК32/030, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 18-17, обр. МАК32, верхний келловей, фораминиферовая зона *Lenticulina tumida*, *Epistomina elschankaensis*.

5. Экз. МАК32/031, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 18-17, обр. МАК32, верхний келловей, фораминиферовая зона *Lenticulina tumida*, *Epistomina elschankaensis*.

Фиг. 8 и 9. *Lenticulina iatrensis* Dain, 1972

8. Экз. SPU16/050, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Приполярный Урал, разрез по р. Лопсия, слой 2, обр. SPU16, верхней кимеридж, аммонитовая зона *Aulacostephanus sosvaensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*.

9. Экз. SPU16/051, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Приполярный Урал, разрез по р. Лопсия, слой 2, обр. SPU16, верхней кимеридж, аммонитовая зона *Aulacostephanus sosvaensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*.

Фиг. 10. *Lenticulina essica* Putrja, 1972

10. Экз. SPU40/050, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Приполярный Урал, разрез по р. Лопсия, слой 10, обр. SPU40, нижний волжский

подъярус, аммонитовая зона *Subdichotomoceras subcrassitum*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina voliaensis*.

Фиг. 11-12. *Lenticulina sibirensis* (Kozyreva, 1957)

11. Экз. SPU16/061, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Приполярный Урал, разрез по р. Лопсия, слой 2, обр. SPU16, верхней кимеридж, аммонитовая зона *Aulacostephanus sosvaensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*.

12. Экз. SPU16/060, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Приполярный Урал, разрез по р. Лопсия, слой 2, обр. SPU16, верхней кимеридж, аммонитовая зона *Aulacostephanus sosvaensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*.

Т а б л и ц а 3

Фиг. 1-8. *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain, 1972

1. Экз. GOR37/030, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 2, обр. GOR37, верхний кимеридж, аммонитовая зона *autissiodorensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Epistomina stelicostata*.

2. Экз. GOR37/031, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 2, обр. GOR37, верхний кимеридж, аммонитовая зона *autissiodorensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Epistomina stelicostata*.

3. Экз. GOR37/032, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 2, обр. GOR37, верхний кимеридж, аммонитовая зона *autissiodorensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Epistomina stelicostata*.

4. Экз. GOR37/033, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 2, обр. GOR37, верхний кимеридж,

аммонитовая зона *autissiodorensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Epistomina stelicostata*.

5. Экз. GOR37/034, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 2, обр. GOR37, верхний кимеридж, аммонитовая зона *autissiodorensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Epistomina stelicostata*.

6. Экз. SPU30/010, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Приполярный Урал, разрез по р. Лопсия, слой 6, обр. SPU30, верхней кимеридж, аммонитовая зона *Aulacostephanus eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*.

7. Экз. SPU30/011, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Приполярный Урал, разрез по р. Лопсия, слой 6, обр. SPU30, верхней кимеридж, аммонитовая зона *Aulacostephanus eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*.

8. Экз. SPU30/012, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Приполярный Урал, разрез по р. Лопсия, слой 6, обр. SPU30, верхней кимеридж, аммонитовая зона *Aulacostephanus eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*.

Фиг. 9-11. *Lenticulina russiensis* (Mjatluk, 1939)

9. Экз. МАК4/040, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 4, обр. МАК4, нижний кимеридж, аммонитовая зона *sumodose*, фораминиферовая зона *Lenticulina kuznetsovae*, *Epistomina praetatarsiensis*.

10. Экз. МАК4/041, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 4, обр. МАК4, нижний кимеридж, аммонитовая зона *sumodose*, фораминиферовая зона *Lenticulina kuznetsovae*, *Epistomina praetatarsiensis*.

11. Экз. МАК4/042, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез

Макарьев, слой 4, обр. МАК4, нижний кимеридж, аммонитовая зона *сумодоце*, фораминиферовая зона *Lenticulina kuznetsovae*, *Epistomina praetariensis*.

Т а б л и ц а 4

Фиг. 1-3. *Globuligerina oxfordiana* (Grigelis, 1958)

1. Экз. МАК15/050, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 15, обр. МАК15, верхней оксфорд, аммонитовая зона *densiplicatum*, *tenuiserratum*, фораминиферовая зона *Ophthalmidium saggitum*, *Epistomina volgensis*.

2. Экз. МАК15/051, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 15, обр. МАК15, верхней оксфорд, аммонитовая зона *densiplicatum*, *tenuiserratum*, фораминиферовая зона *Ophthalmidium saggitum*, *Epistomina volgensis*.

3. Экз. МАК15/052, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Костромская зона, Московская впадина, разрез Макарьев, слой 15, обр. МАК15, верхней оксфорд, аммонитовая зона *densiplicatum*, *tenuiserratum*, фораминиферовая зона *Ophthalmidium saggitum*, *Epistomina volgensis*.

Фиг. 4. *Globuligerina stellapolaris* Grigelis in Grigelis et al., 1977

4. Экз. ВТК155/050, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; центральная часть Тимано-Печорского бассейна, разрез по р. Вяткина, слой 9, обр. ВТК155, верхней оксфорд, аммонитовая зона *eudoxus*, *autissiodorensis*.

Фиг. 5-6. *Galliaecytheridea volgaensis* (Mandelstam)

5. Экз. GOR38/001, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 2, обр. GOR38, верхний кимеридж, аммонитовая зона *autissiodorensis*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Epistomina stelicostata*.

6. Экз. GOR38/002, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 2, обр. GOR38, верхний кимеридж, аммонитовая зона *autissiodorensis*,

фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Epistomina stelicostata*.

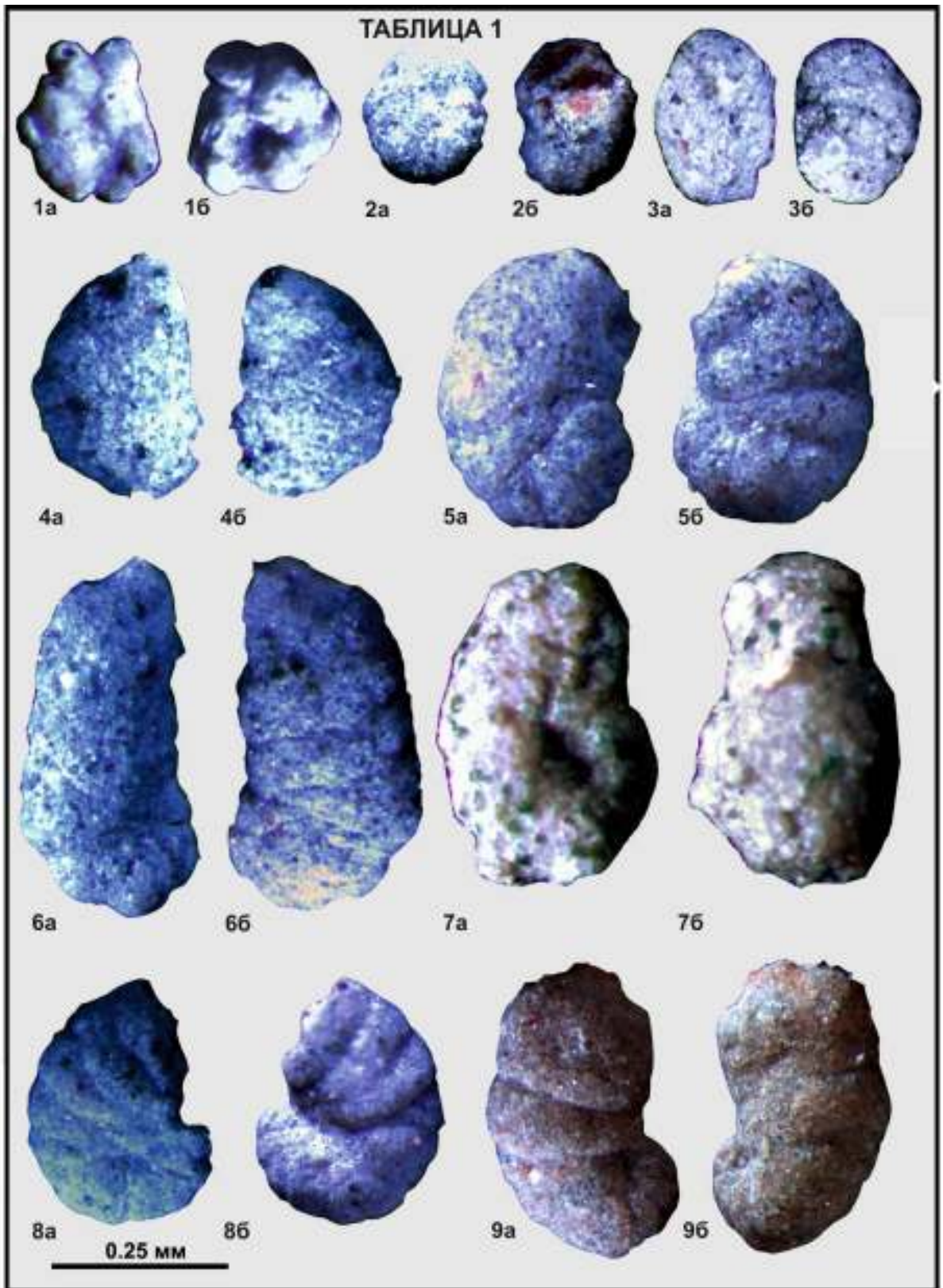
Фиг. 7-8. *Galliaecytheridea volgaensis* (Ljubimova in Ljubimova & Khabarova, 1955)

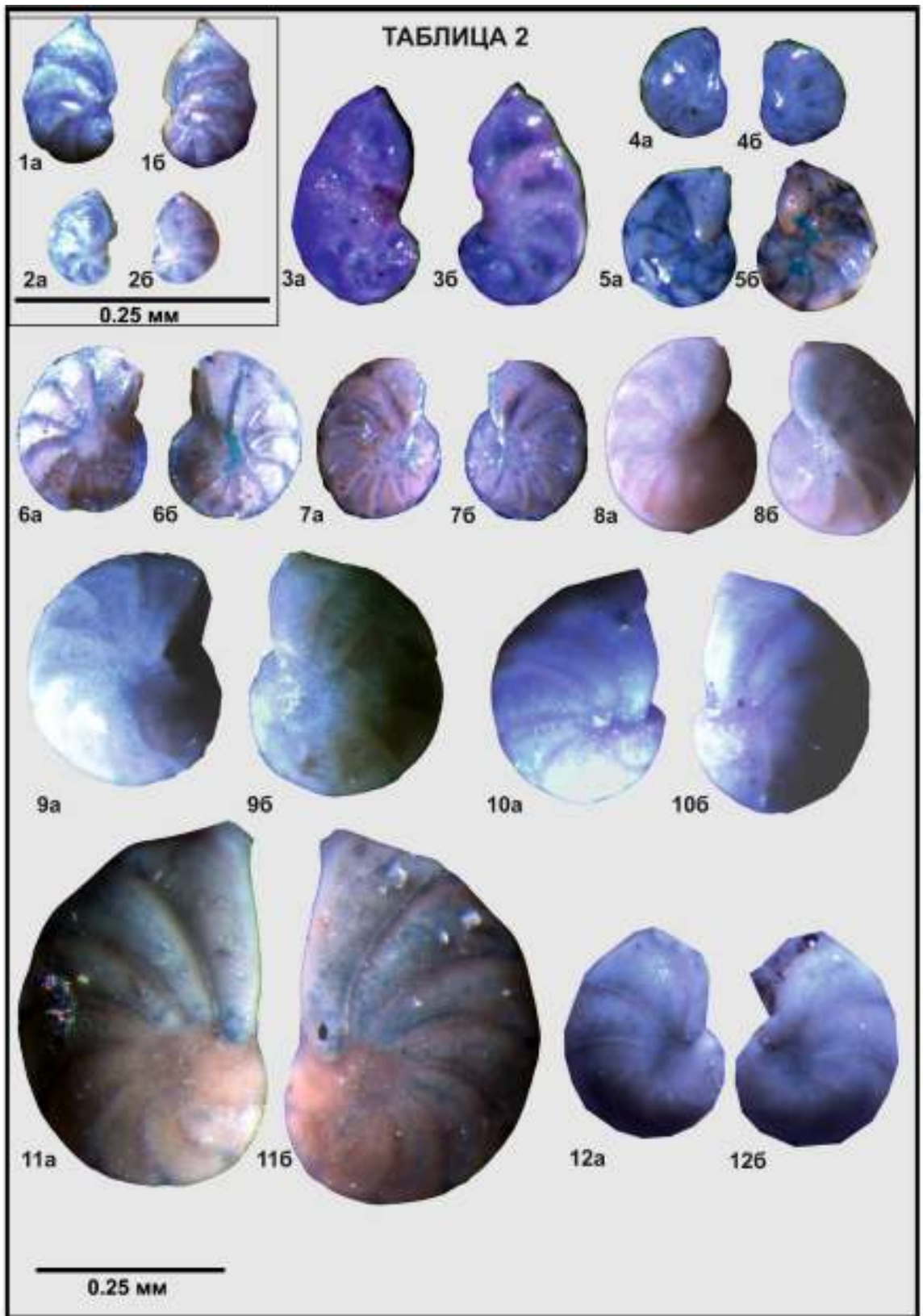
7. Экз. GOR42/001, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR42, верхний кимеридж, аммонитовая зона *eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Nauphragmium monstratus*.

8. Экз. GOR42/002, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края; Восточно-Европейская платформа, Ульяновская впадина, разрез Городище, слой 1, обр. GOR42, верхний кимеридж, аммонитовая зона *eudoxus*, фораминиферовая зона *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, подзона *Nauphragmium monstratus*.

Фиг. 9. *Macrodentina anulata* Malz, 1958

9. Экз. CDC2-0.8P/001, (а) вид со спинного края, (б) вид со брюшного края, (в) вид со латерального края; Вельдский бассейн, разрез Кап-де-ла-Креш, слой 2, обр. CDC2-0.8P, верхний кимеридж, аммонитовая зона *Aulacostephanus autissiodorensis*.





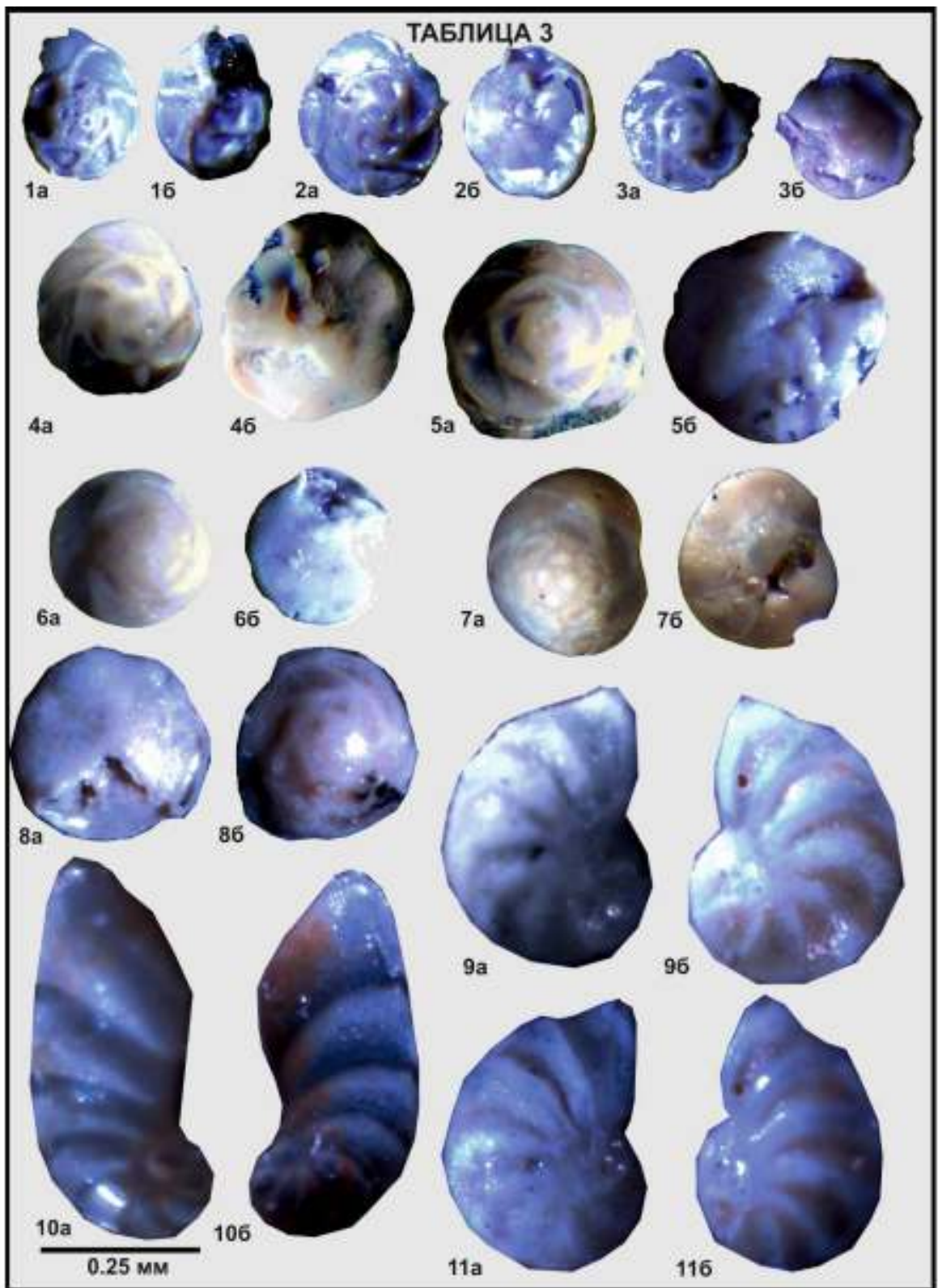


ТАБЛИЦА 4

