

**МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ
СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ РОССИИ**

**РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВЕДОМСТВЕННАЯ
СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ПО ЦЕНТРУ И ЮГУ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ**



**БЮЛЛЕТЕНЬ
РЕГИОНАЛЬНОЙ
МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ
КОМИССИИ ПО ЦЕНТРУ
И ЮГУ РУССКОЙ
ПЛАТФОРМЫ**

Выпуск 7

МОСКВА 2025

МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ РОССИИ
РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВЕДОМСТВЕННАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ
КОМИССИЯ ПО ЦЕНТРУ И ЮГУ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. БОРИСЯКА

**БЮЛЛЕТЕНЬ
РЕГИОНАЛЬНОЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КОМИССИИ
ПО ЦЕНТРУ И ЮГУ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

Выпуск 7

Ответственный редактор В.В. Митта

МОСКВА
2025

ISBN 978-5-903825-60-8

УДК 551.7.061.6 (470)

Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Выпуск 7. М.: ПИН РАН, 2025. 114 с. ISBN 978-5-903825-60-8

В настоящем выпуске Бюллетеня, приуроченном к 35-летию РМСК, приводится краткая информация о работе комиссии за период 2015–2024 г. и публикуются принятые за это время решения. Бюллетень включает научные сообщения по ряду вопросов стратиграфии фанерозоя (нижний и верхний докембрий, карбон, юра, мел, палеоген) центра и юга Восточно-Европейской платформы, а также материалы по потерям науки.

Редакционная коллегия

В.В. Митта (отв. редактор), А.С. Алексеев, М.С. Бойко

ISBN 978-5-903825-60-8

© Коллектив авторов

© РМСК по центру и югу Русской платформы

© ПИН РАН

ПРЕДИСЛОВИЕ

РМСК по Центру и Югу Русской платформы была образована как структура в декабре 1989 г. по инициативе С.М. Шика, остававшегося бессменным председателем РМСК вплоть до своей кончины 16 января 2018 г. В последующие несколько лет работой РМСК руководили сопредседатель А.И. Варламов и заместитель председателя А.С. Алексеев.

Решением Бюро МСК России от 10 ноября 2021 г. на должность председателя РМСК по Центру и Югу Русской платформы утвержден В.В. Митта. В решениях бюро РМСК от 7 июля 2022 г. и расширенного заседания бюро РМСК от 15 ноября 2022 г. приведены обновленный состав бюро РМСК и руководства его секций, эта информация опубликована в Постановлениях МСК и его постоянных комиссий (вып. 47).

Как и в предыдущих выпусках, в Бюллетене приводятся важнейшие решения бюро РМСК и его секций. Кроме того, публикуются сообщения по отдельным вопросам стратиграфии Восточно-Европейской платформы, а также заметки, посвященные потерям науки.

Настоящий выпуск Бюллетеня РМСК по Центру и Югу Русской платформы приурочен к 35-летию комиссии.

В.В. Митта, А.С. Алексеев

РЕШЕНИЯ РМСК

Решение

расширенного заседания бюро РМСК от 22 декабря 2015 г.

Присутствовали члены бюро: А.С. Алексеев, М.С. Афанасьева, В.К. Голубев, Ю.А. Гатовский, В.В. Митта, К.Л. Пак, Н.К. Фортунатова, С.М. Шик; приглашенные: Г.А. Данукалова, Е.Л. Зайцева, Т.Н. Исакова, Л.И. Кононова, О.Л. Коссовая, Н.В. Оленева, И.В. Новиков, С.К. Пухонто, Т.В. Филимонова.

Повестка дня

1. Рассмотрение проекта актуализированной стратиграфической схемы верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона (докладчик Н.К. Фортунатова).
2. Рассмотрение проекта актуализированной стратиграфической схемы средне- и верхнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона (докладчик О.Л. Коссовая).
3. Рассмотрение проекта стратиграфической схемы неогеновых отложений Южно-Уральского региона (докладчик Г.А. Данукалова).
4. О выделении самостоятельных секций нижнего палеозоя, девона, перми и триаса (докладчик С.М. Шик).
5. Разное.

По рассмотренным вопросам бюро РМСК приняло следующие решения.

I. По проекту актуализированной стратиграфической схемы верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона.

Бюро РМСК **отмечает**, что в схеме использованы региональные подразделения, принятые в 1988 г. Использование обширного опубликованного и фондового материала позволило выделить местные стратиграфические подразделения по всему разрезу во всех структурно-фациальных зонах, в то время как в принятой в 1988 г. схеме они во многих случаях отсутствовали. При этом серии выделены на формационной основе; бюро РМСК считает допустимым такой подход к их выделению. В качестве обоснования рассматриваемой схемы опубликована монография «Верхний девон Волго-Уральского субрегиона» (гл. редактор А.И. Варламов; М.: ВНИГНИ, 2015. 174 с.), содержащая характеристику новых местных подразделений (включая описание их стратотипов).

Бюро РМСК решило:

1. Одобрить проект актуализированной стратиграфической схемы верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона и представить его на рассмотрение в комиссию МСК по девонской системе. Считать возможным

сохранить в схеме байтуганскую свиту, хотя стратон (слои, горизонт и др.) под таким же названием выделяется в казанском ярусе перми на этой же территории. Рекомендовать принять схему в качестве унифицированной.

2. Редакторами схемы утвердить Н.К. Фортунатову и С.М. Шика. При редактировании схемы учесть замечания, высказанные при ее обсуждении.

II. По проекту актуализированной стратиграфической схемы средне- и верхнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона.

Бюро РМСК **отмечает**, что в схеме использованы региональные подразделения, принятые в схеме 1988 г. Как и в схеме верхнедевонских отложений, местные стратиграфические подразделения выделены по всему разрезу во всех структурно-фациальных зонах, в то время как в принятой в 1988 г. схеме они во многих случаях отсутствовали. При этом для башкирского яруса в ряде случаев выделены свиты, одноименные горизонтам; бюро РМСК считает допустимым такой подход к выделению свит при условии совпадения литологического состава свиты с литологической характеристикой стратотипа горизонта. В московском, касимовском и гжельском ярусах в соответствии с решением бюро РМСК от 15 мая 2013 г. в ряде случаев, как и в южной части Московской синеклизы, выделены серии, одноименные горизонтам. Однако здесь эти серии не подразделены на свиты, достаточно однородны по литологическому составу и больше соответствуют понятию свиты. Вероятно, в будущем следует перевести такие серии в ранг свит (как это уже сделано в некоторых структурно-фациальных зонах). Бюро РМСК считает необходимым заменить названия свит: *камышинская* (преокупировано в палеогене), *верхнепаникская* (не соответствует Стратиграфическому кодексу) и *сюренская* (очень близко к названию сюранского горизонта башкирского яруса).

Бюро РМСК **решило**:

1. Одобрить проект актуализированной стратиграфической схемы средне- и верхнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона и представить его на рассмотрение в комиссию МСК по каменноугольной системе. В связи с неравномерной изученностью отложений рекомендовать принять схему в качестве корреляционной.

2. Редактором схемы утвердить А.С. Алексеева. При редактировании схемы учесть замечания, высказанные при ее обсуждении.

III. По проекту стратиграфической схемы неогеновых отложений Южно-Уральского региона.

Схема охватывает и значительные области Урала и Зауралья, относящиеся к территории деятельности Уральской РМСК. Схема была представлена в эту Комиссию, но ввиду отсутствия в ней соответствующих специалистов не могла быть рассмотрена, и председатель Уральской РМСК Б.И. Чувашов своим письмом предложил рассмотреть схему целиком на бюро РМСК по центру и югу Русской платформы.

Бюро РМСК **отмечает**, что в схеме использованы региональные подразделения, выделенные В.Л. Яхимович для Предуралья и давно широко использующиеся в литературе, но не утверждавшиеся МСК; в схеме они распространены на всю территорию региона. В Предуралье в большинстве случаев выделены свиты, одноименные горизонтам (с теми же стратотипами), на Урале и в Зауралье – литологические толщи.

Бюро РМСК **решило**:

1. Одобрить проект стратиграфической схемы неогеновых отложений Южно-Уральского региона и представить его на рассмотрение в комиссию МСК по неогеновой системе. Рекомендовать принять схему в качестве унифицированной.

2. Редактором схемы утвердить С.М. Шика. При редактировании схемы учесть замечания, высказанные при ее обсуждении. В частности, совместно с Комиссией МСК по неогену рассмотреть вопрос о целесообразности ее разделения на две самостоятельные схемы (по Предуралью и Уралу и Зауралью) и о подразделении структурно-фациальных зон на районы; значительно сократить объяснительную записку.

IV. По выделению самостоятельных секций нижнего палеозоя, девона, перми и триаса.

1. Выделить самостоятельную секцию **нижнего палеозоя**. Руководителем секции утвердить Т.Ю. Толмачеву (ВСЕГЕИ), заместителями руководителя А.В. Дронова (ГИН РАН) и Е.Г. Раевскую (Геологоразведка, Санкт-Петербург).

2. Выделить самостоятельную секцию **девона**. Руководителем секции утвердить Ю.А. Гатовского (МГУ), заместителем руководителя Л.И. Кононову (МГУ), ученым секретарем Е.Л. Зайцеву (МГУ, ВНИГНИ).

3. Выделить самостоятельную секцию **перми**. Руководителем секции утвердить В.К. Голубева, заместителем руководителя Т.В. Филимонову (ГИН РАН).

4. Выделить самостоятельную секцию **триаса**. Руководителем секции утвердить В.Р. Лозовского, заместителем руководителя И.В. Новикова.

5. Просить Т.Ю. Толмачеву, Ю.А. Гатовского, В.К. Голубева и В.Р. Лозовского представить предложения по составу бюро секций.

6. Ввести в состав бюро РМСК Т.Ю. Толмачеву и И.В. Новикова

V. По вопросу об использовании в наименовании РМСК термина «Русская платформа» или «Восточно-Европейская платформа» члены бюро не пришли к единому мнению. Решено запросить по этому вопросу официальное мнение отдела тектоники ВСЕГЕИ.

Сопредседатели РМСК

А.И. Варламов

С.М. Шик

Ученый секретарь

Ю.А. Гатовский

Решение
расширенного заседания бюро РМСК
по центру и югу Русской платформы

18 декабря 2018 г.

г. Москва, ПИН РАН

Присутствовали: члены бюро РМСК А.С. Алексеев, В.С. Вишневская, Ю.А. Гатовский, В.К. Голубев, Н.В. Горева, В.В. Митта, И.В. Новиков, М.А. Рогов, Т.Ю. Толмачева; члены бюро секций Г.Н. Александрова, Е.А. Зайцева, Т.Н. Исакова, М.А. Наумчева.

Повестка дня

1. Информация руководителей секций о работе в 2018 г.
2. Разное

Слушали: информацию руководителей секций нижнего палеозоя, девона, карбона, перми, триаса, юры, мела и палеогена о работе в 2018 г.

Решили: одобрить выполняемую секциями работу, представить краткие письменные отчеты и предложения по уточнению состава бюро секций ученому секретарю Ю.А. Гатовскому до 25 декабря 2018 г.

Отметить завершение работы над стратиграфической схемой верхнего девона Волго-Уральского субрегиона (утверждена МСК 6 апреля 2017 г.) с публикацией в 2018 г. ВНИГНИ схемы и объяснительной записки к ней в прекрасном полиграфическом исполнении.

Слушали: предложение В.К. Голубева и И.В. Новикова об объединении в связи с кончиной В.Р. Лозовского секций перми и триаса.

Решили: объединить секции перми и триаса в единую секцию перми и триаса как она существовала до 2015 г., назначить соруководителями В.К. Голубева и И.В. Новикова. Соруководителям представить предложения о составе бюро секции.

Слушали: сообщение А.С. Алексеева о том, что при составлении Госгеолкарт-200 исполнителями в легенды вносятся новые (вновь выделенные) не опубликованные местные стратиграфические подразделения, которые не проходят согласования в соответствующих секциях РМСК и не учитываются при актуализации действующих региональных стратиграфических схем.

Решили: обратиться в НРС с предложением при рассмотрении легенд и листов направлять материалы по новым местным подразделениям в РМСК по центру и югу Русской платформы на согласование.

Зам. председателя РМСК
Ученый секретарь

А.С. Алексеев
Ю.А. Гатовский

Решение
бюро РМСК по центру и югу Русской платформы
от 7 июля 2022 г.

(согласовано и принято в результате электронного голосования)

1. Утвердить бюро РМСК в следующем составе: председатель – В.В. Митта (ПИН РАН), заместитель председателя – Е.Л. Зайцева (МГУ, ВНИГНИ), ученый секретарь – Ю.А. Гатовский (МГУ).

Члены бюро: А.К. Агаджанян (ПИН РАН), Г.Н. Александрова (ГИН РАН), А.С. Алексеев (МГУ), М.С. Афанасьева (ПИН РАН), Е.Ю. Барабошкин (МГУ), В.С. Вишневская (ГИН РАН), В.К. Голубев (ПИН РАН), Н.В. Горева (ГИН РАН), А.Ю. Гужиков (СГУ), А.Ю. Егоров (МФ ВСЕГЕИ), А.С. Застрожных (ВСЕГЕИ), Н.У. Карпузова (МФ ВСЕГЕИ), И.В. Новиков (ПИН РАН), М.А. Рогов (ГИН РАН), В.В. Силантьев (КФУ), А.С. Тесаков (ГИН РАН), Т.Ю. Толмачева (ВСЕГЕИ), Н.К. Фортунатова (ВНИГНИ).

2. Утвердить руководство секций в следующем составе:

Секция нижнего докембрия: --

Секция верхнего докембрия: --

Секция нижнего палеозоя: председатель – Т.Ю. Толмачева (ВСЕГЕИ), зам. председателя – А.В. Дронов (ГИН РАН), Е.Г. Раевская (ВСЕГЕИ).

Секция девона: председатель – Ю.А. Гатовский (МГУ), зам. председателя – Л.И. Кононова (МГУ).

Секция карбона: председатель – Н.В. Горева (ГИН РАН), зам. председателя – Т.И. Исакова (ГИН РАН).

Секция перми и триаса: сопредседатели – В.К. Голубев (ПИН РАН), И.В. Новиков (ПИН РАН).

Секция юры: председатель – М.А. Рогов (ГИН РАН), зам. председателя – Д.Н. Киселев (ЯГПУ).

Секция мела: председатель – В.С. Вишневская (ГИН РАН), зам. председателя – Л.Ф. Копаевич (МГУ).

Секция палеогена: председатель – Г.Н. Александрова (ГИН РАН), зам. председателя – А.И. Яковлева (ГИН РАН).

Секция неогена и квартара: сопредседатели – А.С. Тесаков (ГИН РАН), А.С. Застрожных (ВСЕГЕИ).

Председатель РМСК
Ученый секретарь

В.В. Митта
Ю.А. Гатовский

Решение
расширенного заседания бюро РМСК
по центру и югу Русской платформы

15 ноября 2022 г.

г. Москва, ПИН РАН

Присутствовали: Г.Н. Александрова, А.С. Алексеев, М.С. Афанасьева, Бушуева М.А., В.С. Вишневская, Р.В. Волков, Ю.А. Гатовский, В.К. Голубев, Е.Ю. Голубкова, Н.В. Горева, В.А. Елов, Т.Е. Ермолова, Е.Л. Зайцева, Т.Н. Исакова, Н.У. Карпузова, В.А. Коновалова, Л.И. Кононова, В.В. Митта, А.И. Ермолова, М.А. Рогов, И.А. Сабиров, А.А. Ступак, Т.Ю. Толмачева, Н.К. Фортунатова. С членами бюро А.Ю. Егоровым и И.В. Новиковым решение согласовано опросным порядком.

1. Заслушав предложения В.В. Митта по обновленному составу секций нижнего и верхнего докембрия РМСК, бюро **решило**:

- утвердить руководство секции нижнего докембрия в составе: Постников А.В. (РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина) – председатель, Самсонов А.В. (ИГЕМ РАН) – сопредседатель, Савко К.А. (ВГУ) – сопредседатель, Сабиров И.А. (РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина) – ученый секретарь;

- утвердить руководство секции верхнего докембрия в составе: Голубкова Е.Ю. (ИГГД РАН) – председатель, Гражданкин Д.В. (ИНГТ СО РАН) – сопредседатель;

- ввести председателей и сопредседателей секций нижнего и верхнего докембрия в бюро РМСК.

2. Заслушав отчеты руководителей секций Е.Ю. Голубковой, Т.Ю. Толмачевой, Ю.А. Гатовского, Н.В. Горевой, В.К. Голубева, М.А. Рогова, В.С. Вишневской, Г.Н. Александровой о состоянии дел, бюро **решило**:

- одобрить выполняемую секциями работу;

- руководителям секций представить в кратчайшие сроки письменные отчеты.

3. Слушали: проект актуализированной стратиграфической схемы нижнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона (рук. рабочей группы Н.К. Фортунатова). С подробным отзывом о представленной схеме выступила Н.У. Карпузова. Учитывая, что макет стратиграфической схемы нижнего карбона Волго-Уральского субрегиона был рассмотрен секцией карбона РМСК 27 октября 2021 г., и (с замечаниями) одобрен, после обмена мнениями бюро РМСК **решило**:

- одобрить проект актуализированной стратиграфической схемы нижнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона и рекомендовать представить его после доработки на рассмотрение комиссии МСК по каменноугольной системе;

- утвердить авторский коллектив в составе: Н.К. Фортунатова, Е.Л. Зайцева, М.А. Бушуева, Т.Е. Ермолова, А.И. Михеева, А.А. Ступак, А.В. Баранова, Л.И. Кононова, С.И. Харченко, Д.А. Мамонтов, М.С. Афанасьева, И.О. Евдокимова, А.А. Авдеева;

- утвердить редколлегию в составе: Н.К. Фортунатова (отв. редактор), А.С. Алексеев, Н.В. Горева;

- выразить благодарность членам рабочей группы и ее руководителю Н.К. Фортунатовой за большую и плодотворную работу по подготовке схемы.

Председатель РМСК
Ученый секретарь

В.В. Митга
Ю.А. Гатовский

Протокол
заседания секции карбона РМСК
по центру и югу Русской платформы № 29 от 14.09.2023

Рассмотрение изменения объемов надгоризонтов нижнего карбона

Обсуждение замечаний членов Бюро МСК к стратиграфической схеме нижнего карбона Волго-Уральского субрегиона, выполненной сотрудниками ВНИГНИ под руководством д.г.-м.н. Н.К. Фортунатовой.

Стратиграфическая схема нижнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона принята в качестве унифицированной на расширенном заседании Бюро МСК 4 апреля 2023 г. В связи с необходимостью внесения исправлений и дополнений в соответствии с предложениями на Комиссии по каменноугольной системе МСК по изменению объемов надгоризонтов в каменноугольную секцию РМСК поступила просьба рассмотреть следующие предложения:

Изменить объем шуриновского надгоризонта верхнего турне за счет включения в его состав козьвинского горизонта;

Кожимский надгоризонт принять в составе радаевского и бобриковского горизонтов, исключив из его состава козьвинский горизонт;

Из состава старобешевского надгоризонта исключить вознесенский горизонт, а его объем принять в составе протвинского и запалтубинского горизонтов.

Вопрос о возможном возвращении трехчленного деления визейского яруса (мнение председателя Уральской РМСК Е.И. Кулагиной).

Постановили:

1. Включить козьвинский горизонт в состав шуриновского надгоризонта верхнего турне, кожимский надгоризонт нижнего визе рассматривать в составе радаевского и бобриковского горизонтов.

В стратиграфической схеме нижнего карбона Русской платформы (Решение..., 1990) шуриновский надгоризонт был принят в объеме черепетского и кизеловского горизонтов, а козьвинский горизонт совместно с радаевским и бобриковским был включен в состав кожимского надгоризонта нижнего визе. В декабре 2007 г. Международной подкомиссией по каменноугольной системе принято решение о фиксации нижней границы визейского яруса по первому появлению *Eoparastaffella simplex* (фораминиферы) (Devuyst et al., 2003). Каменноугольной комиссией МСК приведено в соответствие положение нижней границы визейского яруса ОСШ с ее положением в Международной стратиграфической шкале. Маркером нижней границы визейского яруса считается *Eoparastaffella simplex*, достаточно широко распространенная на востоке Русской платформы и на Урале. С принятым основанием визейского яруса сопоставляется подошва радаевского горизонта Восточно-Европейской платформы (Постановления МСК, 2008, вып. 38, стр. 123).

Таким образом, косьвинский горизонт, включенный в состав турнейского яруса целесообразно поместить в шуриновский надгоризонт, а кожимский надгоризонт визейского яруса рассматривать в объеме радаевского и бобриковского горизонтов.

Поскольку измененный объем горизонтов не превышает одной трети, то согласно Стратиграфическому кодексу 2019 г., статья *XVII.10*, названия надгоризонтов могут сохраняться прежними.

2. Объем старобешевского надгоризонта не требует изменений. Старобешевский надгоризонт принят в Стратиграфической схеме 1988 г. в составе протвинского и запалтубинского горизонтов и вознесенский горизонт исключен из его состава (Решения..., 1990).

На Межведомственном стратиграфическом совещании по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (1988 г.) было принято решение (Решения..., 1990, с. 8, пункт 3) исключить вознесенский горизонт из состава старобешевского надгоризонта. В стратиграфической схеме Русской платформы 1988 г. вознесенский горизонт входил в состав верхнесерпуховского подъяруса не будучи подчиненным какому-то надгоризонту, а старобешевский надгоризонт рассматривался в составе протвинского и запалтубинского горизонтов (Решение..., 1990, с. 24). Согласно постановлению МСК (Постановления МСК, 1997, вып. 29, с. 16) нижняя граница башкирского яруса среднего карбона проводится в основании вознесенского горизонта Русской платформы. Вознесенский горизонт в составе серпуховского яруса в монографии по нижнему карбону М.Х. Махлиной с соавторами (Махлина и др., 1993, с. 114) был отнесен к старобешевскому горизонту ошибочно, по-видимому, за отсутствием отдельного для него надгоризонта. Таким образом, объем старобешевского надгоризонта не требует изменений, так как его состав не менялся.

3. Изменение расчленения визейского яруса и возвращение к трехчленному подъярусному делению, как это принято в стратиграфической схеме 1988 г. (Решение..., 1990), признано нецелесообразным, т.к. этот вопрос требует доработки и дополнительного обсуждения. При трехчленном делении в таком случае к верхнему подъярусу визе или к окскому надгоризонту следует отнести алексинский, михайловский и веневский горизонты, к среднему подъярусу – тульский горизонт, а к нижнему – бобриковский и радаевский горизонты. Принято решение оставить деление на два подъяруса без изменений, как это было принято на Пленуме Комиссии по каменноугольной системе МСК в 1990 г. и отражено в Общей стратиграфической шкале России 1997 г. (Постановления МСК, 1997, выпуск 29, с. 26–27).

Заключение. Рекомендовать Бюро РМСК по югу и центру Русской платформы принять новые объемы шуриновского и кожимского надгоризонтов и направить эти решения в Комиссию по каменноугольной системе МСК.

Председатель секции
Зам. председателя

Н.В. Горева
Т.И. Исакова

Решение
расширенного заседания бюро РМСК
по центру и югу Русской платформы

18 октября 2023 г.

г. Москва, ВНИГНИ

Присутствовали: М.С. Афанасьева, А.В. Баранова, М.А. Бушуева, Ю.А. Гатовский, В.К. Голубев, В.А. Елов, Е.Л. Зайцева, Т.Н. Исакова, А.С. Канев, Н.У. Карпузова, В.В. Митта, М.А. Рогов, Н.К. Фортунатова. С членами бюро А.С. Алексеевым, В.С. Вишневской, Е.Ю. Голубковой, Н.В. Горевой, А.Ю. Гужиковым, А.С. Застрожным, И.В. Новиковым решение согласовано в опросном порядке.

1. Слушали: по вопросу изменения объема надгоризонтов карбона Восточно-Европейской платформы: заключение комиссии по каменноугольной системе МСК, предложения руководителя рабочей группы по подготовке региональной стратиграфической схемы нижнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона Н.К. Фортунатовой, заключение секции карбона РМСК.

После обмена мнениями бюро **решило:**

- косьвинский горизонт включить в состав шуриновского надгоризонта верхнего турне, кожимский надгоризонт нижнего визе рассматривать в составе радаевского и бобриковского горизонтов;

- старобешевский надгоризонт принять в объеме протвинского и запалтобинского горизонтов (верхний серпухов), вознесенский горизонт перенести в основание башкирского яруса;

- направить выписку из протокола заседания в комиссию по каменноугольной системе МСК.

2. Слушали: отчеты руководителей секций о проводимых в 2023 г. работах.

Бюро **решило:**

- одобрить выполняемую секциями работу;

- руководителям секций представить до середины ноября с.г. письменные отчеты.

3. Слушали: информацию о выходе в свет монографии «Стратиграфия нижнего карбона Волго-Уральского субрегиона» (авторы Н.К. Фортунатова, Е.Л. Зайцева, М.А. Бушуева, Т.Е. Ермолова и др.). Бюро **решило:**

- отметить важность этой публикации, подготовленной специалистами ВНИГНИ, МГУ, ПИН РАН и ВСЕГЕИ, в прекрасном полиграфическом исполнении; выразить благодарность авторскому коллективу.

Председатель РМСК
Ученый секретарь

В.В. Митта
Ю.А. Гатовский

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

ДАТИРОВАНИЕ РАННИХ ЭТАПОВ ФОРМИРОВАНИЯ СИАЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО СЕГМЕНТА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОГО КРАТОНА

**А.В. Постников¹, И.А. Сабиров¹, М.О. Аносова², О.В. Астраханцев²,
А.А. Федотова², Т.И. Киризова², М.М. Фугзан²**

*¹Российский государственный университет нефти и газа (НИУ)
им. И.М. Губкина, Москва*

²Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва

АКТУАЛЬНОСТЬ

Волго-Уральский сегмент фундамента Восточно-Европейского кратона (ВЕК) является районом распространения архейских и палеопротерозойских пород. В силу широкого развития мощного (1.5–3 км) позднедокембрийско-фанерозойского осадочного чехла данные о строении фундамента Волго-Уральского сегмента основаны на результатах бурения и геофизических исследованиях. Архейские и палеопротерозойские породы слагают сводово-глыбовые структуры – мегаблоки, разделенные палеопротерозойскими линейными зонами (Богданова, 1986; Доплатформенные..., 1992; Геология..., 2003; Bogdanova et al., 2005, 2021).

В пределах этих элементов собственно области, слагаемые гранулитами, составляют не менее 50% от площади. Сочетающиеся с ними участки развития пород амфиболитовой фации в основном представлены диафторически преобразованными гранулитовыми комплексами. Результаты исследований последних лет показывают, что среди них могут присутствовать образования, которые не испытывали гранулитовый метаморфизм.

В составе Волго-Уральского сегмента выделяются Средневожский и Токмовский мегаблоки, разделенные Камско-Вятской линейно-складчатой зоной. В свою очередь, Средневожский мегаблок делится на Южнотатарский, Самарский, Бакалинский и Сулинский тектонически блоки, разделенные линейными складчатыми зонами и региональными разломами (рис. 1). Средневожский и Токмовский мегаблоки сформированы преимущественно архейскими породами. С юго-востока Средневожский мегаблок ограничивается Соль-Илецким блоком с широким распространением палеопротерозойских пород, а с юго-запада – палеопротерозойским Волго-Донским орогеном.

Фундамент Средневожского мегаблока сложен гранулитогнейсовыми отрадненской серии и высокоглиноземистыми метасадочными породами большечеремшанской серии, рассматривающийся как более

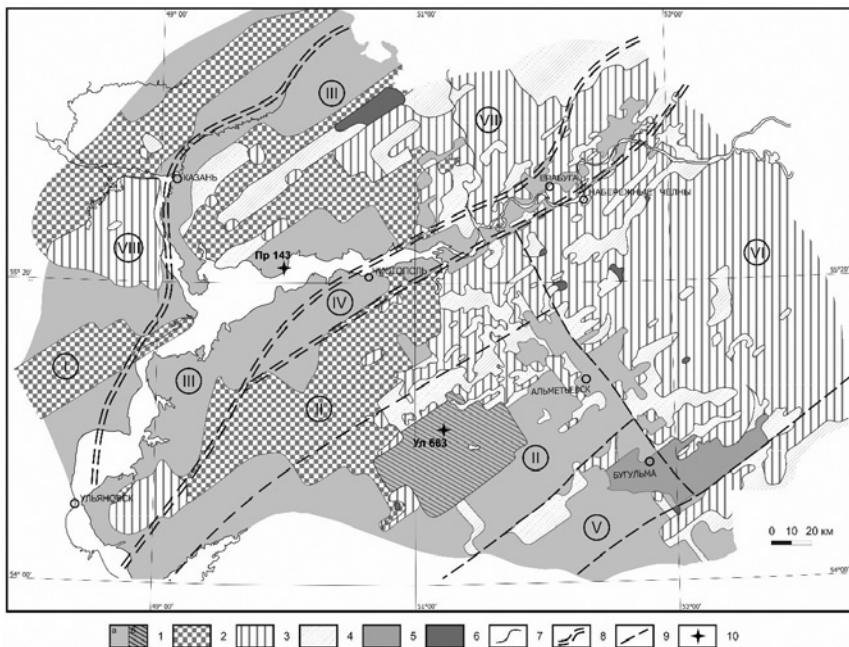


Рис. 1. Схема геологического строения кристаллического фундамента Татарстана (по материалам А.В. Постникова и С.В. Богдановой) (Доплатформенные..., 1992; Bogdanova et al., 2005). Условные обозначения: 1 – гранулитогнейсы отрядненской серии, 2 – биотит-амфиболовые плагиогнейсы нерасчлененные, 3 – гранитоидные и гранито-гнейсовые комплексы, 4 – зоны мигматитов, 5 – анортозиты Туймазинского массива, 6 – вулканогенно-осадочные толщи архея и раннего протерозоя, 7 – геологические границы, 8–9 – границы крупных тектонических блоков и линейных складчатых зон: 8 – первого порядка, 9 – второго порядка, 10 – места расположения скважин. Римские цифры – тектонические элементы кристаллического фундамента Татарстана. Тектонические блоки: I – Токмовский блок, II – Южнотатарский блок Средневолжского мегаблока; Линейно-складчатые зоны: III – Камско-Вятская зона, IV – Елабужская зона, V – Жигулёвско-Туймазинский пояс; Гранитоидные и гнейсо-гранитовые комплексы: VI – Бакалинский гнейсо-гранитовый массив, VII – Танайский плагиогранитоидный массив, VIII – Свяжский гранитоидный массив.

высокий структурный этаж фундамента. Отдельной структурной единицей являются архейские гранитогнейсовые комплексы Бакалинского и Танайского массивов (Богданова, 1986; Доплатформенные..., 1992; Бибикина и др., 2008; Bogdanova et al., 2010, 2005).

Образования отрядненской серии представлены в основном двупироксен-плагиоклазовыми кристаллосланцами и гнейсами, гиперстен-плагиоклазовыми гнейсами, эндербитами. Породы основного состава – кристаллические сланцы и метаморфизованные габброиды, имеющие близкий минеральный состав, наблюдаются в подчиненных количествах

и составляют в среднем не более 20%, реже – до 40%, от объема разреза. Для последовательности пород отрадненской серии отмечена грубая стратификация и возрастание объема кристаллических сланцев основного состава к верхам разреза. При картировании кристаллического основания Волго-Уралии к отрадненской серии отнесены первично вулканогенные образования, как метаморфизованные в гранулитовой фации, так и существенно измененные ультраметаморфическими процессами (Богданова, 1986; Доплатформенные..., 1992; Бибикова и др. 1994).

Имеющиеся данные свидетельствуют, что отрадненская серия в настоящее время представляет метаморфизованную в гранулитовой фации вулканоплутоническую ассоциацию. Большая часть пород серии слагает толщу первично вулканических пород различной основности в сочетании с предположительно комагматичными габброидами и развивающимися по ним ультраметаморфогенными гранитоидами.

Основной породной ассоциацией отрадненской серии является комплекс эндербитоидов, кремнекислотность которых колеблется от 55% до 75% при нормальной щелочности с преобладанием Na_2O над K_2O . Подавляющее число эндербитоидов в различной степени разгнейсованы, вплоть до образования гиперстеновых плагиогнейсов, уже не несущих в себе реликтовых гранитовых структур. Исходя из общих геологических представлений, строения разрезов глубоких скважин и данных изотопно-геохронологического исследований циркона, эндербитоиды являются главной составляющей нижней части разреза земной коры Волго-Уральского сегмента (Доплатформенные..., 1992; Геология..., 2003). В этой связи представляется весьма актуальной задача датирования этих образований на современном методическом уровне для определения возраста начала формирования земной коры такого крупного региона и определения основных этапов его последующей эволюции.

ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследований выбраны две крупные области развития гранулитовых пород. Одна из них расположена в пределах северной части Южнотатарского блока Средневожского мегаблока – нурлатский комплекс, размерами (60×20 км). Другая – Приказанская гранулитовая область, в пределах Камско-Вятской линейной зоны. Эти области разделены крупной шовной зоной, соответствующей крупнейшему Нижне-Камскому разлому земной коры – Елабужской линейной зоне.

Породы отрадненской серии принадлежат к обширной гранулитово-гнейсовой области Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейского кратона. Нурлатский гранулитовый комплекс занимает центральную и юго-западную части Южнотатарского тектонического блока Средне-Волжского мегаблока (рис. 1). Породы нурлатского гранулитового комплекса слагают основную часть стратиграфического объема отрадненской серии и являются субстратом для значительной части позднеархейских

и раннепротерозойских палингенных гранитоидов (Доплатформенные..., 1992). В наиболее полном объеме он представлен и изучен в пределах фундамента западного склона Южно-Татарского свода. Нурлатский гранулитовый комплекс занимает площадь 60×20 км при общем северо-восточном его простирании и осложняющих его линейно складчатых структур архейского возраста. С севера, востока и запада блок обрамляется зонами диафорической переработки. С юга поле развития комплекса ограничено системой кулисообразных структур, сложенных большечеремшанской серией. Комплекс вскрыт более чем 150 скважинами, в том числе 5 скважин вскрыли фундамент на глубине 500–600 м (Богданова, 1986; Доплатформенные..., 1992).

Нурлатский комплекс сложен метаморфизованными в условиях гранулитовой фации первично магматическими породами основного, среднего и кислого составов. Он представлен двупироксеновыми и гиперстеновыми кристаллическими сланцами, пироксеновыми плагиогнейсами и гнейсами. Большая часть пироксеновых плагиогнейсов и гнейсов обнаруживает черты эндербитов и чарнокитов. Породы основного состава слагают не более 20% стратиграфического объема нурлатского комплекса. Часто они содержат прожилки и мигматиты эндербитового состава.

Двупироксеновые и гиперстеновые, биотит-гиперстеновые плагиогнейсы (эндербито-гнейсы) слагают большую часть комплекса и присутствуют во всех элементах разрезов. Обособленные, сравнительно однородные пачки этих пород иногда превышают по мощности несколько сотен метров. В большинстве случаев это довольно однообразные по структуре и минеральному составу эндербито-гнейсы, обладающие в различной степени развитыми гнейсовидными текстурами и порфирогранобластовыми структурами. При слабом развитии процессов бластокатаклаза структура пород приобретает черты магматической гипидиоморфнозернистой.

Приказанская гранулитовая область расположена в Камско-Вятской линейно-складчатой зоне. В вещественном отношении Камско-Вятская зона сходна с ассоциациями Средневожского мегаблока, сложенного породами преимущественно архейского возраста (Бибикина и др., 2015).

Разрез пород Приказанской гранулитовой области представляет собой довольно однородные эндербиты, умеренно разгнейсованные с сохранением многих структурных параметров магматической горной породы.

Характеристика образцов

Приказанская гранулитовая область Камско-Вятской зоны исследована на примере разреза фундамента, вскрытого Приказанской скважиной 143 в интервале 1826.9–1829.1 м (2.2 м). Породы, выбранного для исследования образца (далее Пр 143-1), представляют собой однородные слабаразгнейсованные эндербиты. Структура породы гипидиоморфнозернистая, с элементами лепидогранобластовой в тонких зонах проявления бластокатакlastических преобразований.

В Нурлатском блоке выбранные для исследования породы представляют собой интенсивно разгнейсованные эндербиты, в которых

минералы магматического этапа формирования представляют собой порфирокласты. Исследовались породы глубокой скважины – Ульяновская 663.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Аналитические исследования Sm-Nd изотопной системы образцов пород (эндербито-гнейсов 663-456 и слаборазгнейсованных эндербитов Пр 143-1) выполнены на масс-спектрометре TRITON (ГЕОХИ РАН), детально методика приведена в (Ревяко и др., 2012). Модельный возраст породы $T_{Nd}(DM)$ рассчитан исходя из следующих значений для деплетированной мантии: $^{143}Nd/^{144}Nd = 0.513151$, $^{147}Sm/^{144}Nd = 0.212$. Воспроизводимость измерений контролировалась по международному стандарту JNdi-1 (Tanaka et al., 2000).

Из образца эндербито-гнейсов 663-456 и образца слаборазгнейсованных эндербитов Пр 143-1 по стандартной методике, основанной на использовании магнитной сепарации и разделения в тяжелых жидкостях, в ИГГД РАН выделен аксессуарный циркон. Минеральная фракция циркона изучена под бинокуляром Zeiss Stemi 2000-C, кристаллы вмонтированы в стандартную 25 мм шашку из эпоксидной смолы, пришлифованы и затем поверхность отполирована.

Исследования U-Pb изотопной системы циркона методом LA-ICP-MS проведены на масс-спектрометре ELEMENT XR с лазерной приставкой LSX-213 G2+(ГЕОХИ РАН) по методике, описанной в работе (Костицын, Аносова, 2013). В качестве стандартов использован циркон GJ (Jackson et al., 2004) и 91500 (Wiedenbeck et al., 1995). Полученные данные обрабатывались в программе Glitter (van Achterbergh et al., 1999). Для интерпретации полученных данных и построения диаграмм использовалась программа Isoplot 4.15 (Ludwig, 2008).

Изображения циркона получены на электронном микроскопе TESCAN MIRA 3 (ГЕОХИ РАН) в режиме катодolumинесценции (CL) при ускоряющем напряжении 20 кВ.

Sm-Nd изотопная система

По результатам исследования Sm-Nd изотопной системы определен модельный возраст $T_{Nd}(DM)$ слаборазгнейсованных эндербитов Приказанской гранулитовой области Камско-Вятской зоны – 3.0 млрд лет (Аносова и др., 2025) и эндербито-гнейсов нурлатского комплекса – 3.1 млрд лет (Фугзан и др., 2023) соответственно. Полученные значения показали архейский возраст коры как в Средневожском мегаблоке, так и в Камско-Вятской линейной зоне Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейского кратона.

U-Pb изотопная система в цирконе

Методом LA-ICP-MS проанализирована U-Pb изотопная система циркона из образца слаборазгнейсованных эндербитов Пр 143-1 в 74 зернах. В 12 зернах измерения проведены в двух точках, отвечающих разным зонам кристалла (Аносова и др., 2025).

Полученные значения возрастов, рассчитанные по изотопному отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, для 40 точек с дискордантностью $<2\%$ распределены в интервалах 3.0–2.8 и 2.75–2.60 млрд лет.

Циркон из образца эндрбито-гнейсов 663-456 проанализирован в 62 зернах, из которых 21 зерно проанализировано в двух разных частях кристалла.

В исследуемой выборке циркона только $\sim 37\%$ значений возрастов имеют дискордантность меньше 2% . Полученные значения возрастов, рассчитанные по изотопному отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, попадают в интервал 2.80–2.65 млрд лет. Присутствуют единичные зерна, возраст которых древнее 2.9 млрд лет.

Анализ ранних этапов формирования сиалического фундамента Волго-Уральского сегмента ВЕК проведен с использованием датировок U/Pb изотопным методом по цирконам, который, в сочетании с петрографическими данными, анализом CL-изображений позволяет выделить несколько этапов преобразований породы.

Описание циркона

Для изучения деталей формирования эндрбитов и их геохронологической характеристики были выделены мономинеральные фракции циркона из образца эндрбита Приказанской гранулитовой области (Обр. 143-1, с $T_{\text{Nd}}(\text{DM})=3.0$ млрд лет) и нурлатского комплекса (Обр. 663-456, с $T_{\text{Nd}}(\text{DM})=3.1$ млрд лет).

Зерна циркона, выделенные из образца слабобазгнейсованных эндрбитов Пр 143-1, имеют цвет от почти прозрачного с розовато-коричневым оттенком до сиренево-коричневатого (рис. 2). Преобладают зерна овальной формы с удлинением $K_{\text{удл}}=1:2-1:3$ и без явно выраженных граней. Встречены единичные зерна эллипсоидальной формы с удлинением $K_{\text{удл}}=1:4-1:5$ и хорошо проявленными гранями призмы и острой бипирамиды.

Следов растворения внутренних или внешних частей зерен при этом не наблюдается. Из этого можно предположить, что округлая форма зерен образовалась вследствие формирования гранобластовой структуры пород при деформациях, синхронных процессам метаморфизма.

Для образца слабобазгнейсованных эндрбитов Пр 143-1 показано, что в более древнем возрастном интервале 3.0–2.8 млрд лет присутствуют несколько генераций зерен циркона, возрасты которых перекрываются в пределах погрешности, однако четко разделяются по морфологии и внутреннему строению (Аносова и др., 2025). Все зерна циркона, независимо от морфологии, имеют хорошо выраженное ядро и оболочки одной или двух генераций (рис. 2). Ядра в овальных зернах также имеют округлую форму без явно выраженных граней. В CL-изображениях они имеют в основном однородную серую окраску (рис. 2, а, б). Лишь в нескольких кристаллах наблюдаются неясные следы осцилляторной зональности (рис. 2, в, г), свидетельствующей о кристаллизации циркона из расплава и вероятном магматическом генезисе циркона. Часть зерен

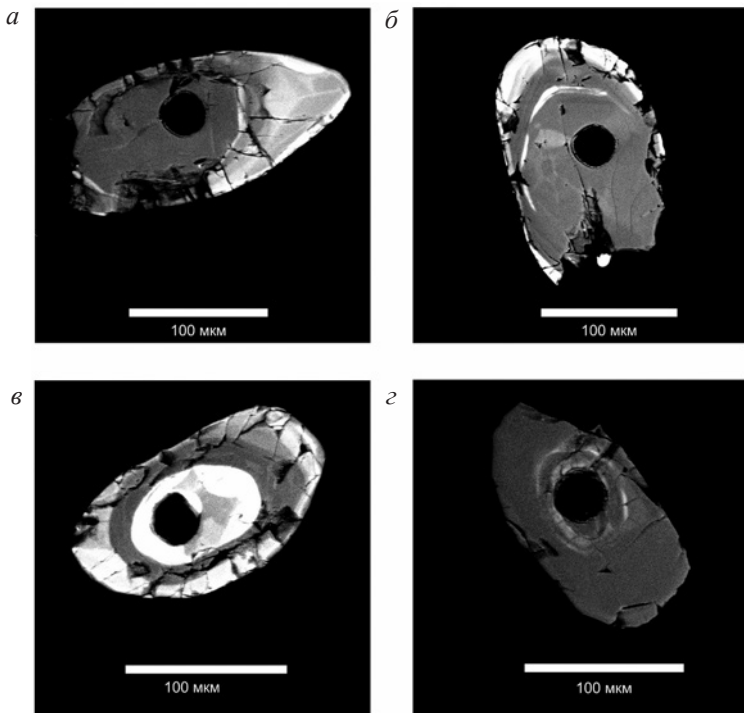


Рис. 2. Катодолюминесцентные изображения наиболее древних (значения рассчитаны по изотопному отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) зерен циркона из образца слабообразнейсованных эндербитов Пр 143-1: *а* – 143-line5-22; *б* – 143-line5-26; *в* – 143-line5-40; *г* – 143-line6-2.

циркона на CL-изображениях имеет ядра интенсивной светлой окраски, свидетельствующей о низких содержаниях в них урана. Это характерно для циркона, образованного в условиях гранулитовой фации (Каулина, 2010; Rubatto et al., 2001). В отдельных случаях хорошо видно наложение секториальной метаморфической зональности на осцилляторную магматическую зональность (рис. 2, *в*). Возможно, это является следствием перекристаллизации магматического циркона на заключительных этапах его образования в P/T условиях гранулитовой фации.

В этих зернах установлено низкое содержание урана и тория, среднее значение Th/U-отношения и наблюдается реликтовая осцилляторная зональность (табл. 1). Возраст таких ядер циркона, по-видимому, отвечает кристаллизации эндербитов при плавлении протолита. Вероятно, сохранившиеся первые генерации породообразующих минералов (антипертитовый Pl+Opx) сформировались на этом этапе.

В эндербито-гнейсах нурлатского комплекса установлено несколько генераций циркона по внутреннему строению зерен и геохимическим особенностям состава.

Таблица 1. Результаты U-Pb изотопных исследований зёрен циркона (представленных на рис. 2) из образца Пр 143-1 лабораторнейсованных эндербитов, полученные методом LA-ICP-MS (латинские буквы в номере: с – ядро, b – кайма).

Номер анализа	Изотопные отношения					Rho	Содержание, мкг/г		Th/U	Возраст, млн. лет		D, %
	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		$\pm 1\sigma$	Th		U	по $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	
143-1-line5-22b	0.191	0.002	14.20	0.18	0.539	0.006	114	152	0.747	2 750	37	1.1
143-1-line5-22c	0.219	0.002	18.31	0.23	0.606	0.007	260	1322	0.197	2 975	36	2.6
143-1-line5-26b	0.190	0.002	14.13	0.18	0.539	0.006	124	426	0.292	2 743	37	1.4
143-1-line5-26c	0.215	0.002	17.78	0.22	0.600	0.007	256	596	0.430	2 942	37	3.1
143-1-line5-40	0.220	0.003	17.31	0.24	0.571	0.007	15	38	0.398	2 980	43	-2.3
143-1-line6-02	0.216	0.003	17.41	0.35	0.584	0.010	3843	2357	1.631	2 952	48	0.4

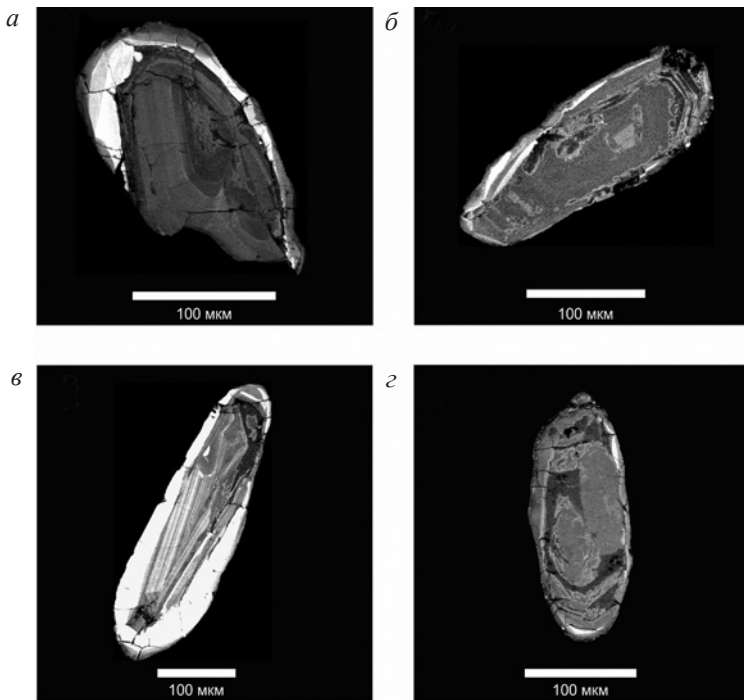


Рис. 3. Катодолуминесцентные изображения наиболее древних (значения рассчитаны по изотопному отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) зерен циркона из образца 663-45б эндрбито-гнейсов: *а* – 663-45б-2_1; *б* – 663-45б-15_1; *в* – 663-45б-5_4-2; *г* – 663-45б-15_4.

Кристаллы циркона наиболее ранней генерации крупны, размером до 200–300 мкм, часто окрашенные в коричневатые и лиловые тона, имеют $K_{\text{удл}}=1:2$ до 1:3. Грани призмы хорошо выражены, грани пирамид часто сглажены. Все кристаллы этой генерации имеют ядро часто сложного строения с несколькими зонами роста и отчетливой осцилляторной зональностью. В сложно построенных ядрах кристаллов видны перерывы роста. Часть таких ядер имеет овальную форму и выглядит как оплавленные. Упомянутые черты строения циркона указывают на его кристаллизацию из расплава (Каулина, 2010; Носырев и др., 1989). Мы связываем происхождение магматического циркона первой генерации с процессом плавления вулканогенного протолита пород отраденской серии в результате ультраметаморфических преобразований в условиях гранулитовой фации. Этот процесс привел к формированию эндрбитоидов нурлатского комплекса. Такие древние ядра сохраняются в единичных случаях. Как правило, в результате более поздних наложенных процессов U-Pb изотопная система в ядрах циркона переуравновешена. Вследствие этого четко выраженная широкая гранулитовая оболочка показывает более древние датировки, чем перекристаллизованное ядро (рис. 3, *а*, *б*; табл. 2).

Таблица 2. Результаты U-Pb изотопных исследований зёрен циркона (представленных на рисунке 3) из образца 663-45b эндрейто-гнейсов, полученные методом LA-ICP-MS (латинские буквы в номере: с – ядро, b – кайма).

Номер анализа	Изотопные отношения					Rho	Содержание, мкг/г		Th/U	Возраст, млн. лет		D, %
	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		$\pm 1\sigma$	Th		U	по $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	
663-45b-2_1b	0.240	0.003	18.58	0.27	0.562	0.008	20	50	0.406	3 120	37	-7.9
663-45b-2_1c	0.199	0.002	15.48	0.22	0.564	0.008	97	320	0.302	2 819	36	2.2
663-45b-15_1b	0.212	0.003	16.44	0.26	0.564	0.008	62	277	0.224	2 918	40	-1.2
663-45b-15_1c	0.195	0.003	14.07	0.23	0.522	0.007	285	511	0.558	2 788	47	-2.9
663-45b-15_4c1	0.306	0.004	12.60	0.18	0.298	0.004	60	2518	0.024	3 503	37	-52.0
663-45b-15_4c2	0.241	0.004	18.59	0.35	0.560	0.009	61	1080	0.057	3 123	50	-8.2
663-45b-5_4-2	0.231	0.003	18.76	0.30	0.589	0.008	223	476	0.470	3 058	44	-2.3

РЕЗУЛЬТАТЫ

На графике показаны распределения возрастов циркона, рассчитанных по изотопному отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ для значений с дискордантностью, не превышающей 2%, полученные методом LA-ICP-MS (рис. 4).

Рассматривая более древний временной интервал 3.00–2.80 млрд, только циркон из слабозгнейсованных эндербитов Приказанской гранулитовой области Камско-Вятской зоны маркирует формирование первичных эндербитов, локально проявленное частичное плавление в условиях гранулитовой фации и регрессивный этап метаморфизма в пограничных условиях гранулитовой и амфиболитовой фаций. В цирконе из эндербито-гнейсов нулратского комплекса встречаются только единичные зерна такого возраста. По всей видимости, U-Pb изотопная система была нарушена в результате более поздних мощных преобразований. Об этом свидетельствует более 2/3 дискордантных ($D > 2\%$) значений возрастов, также присутствие ядер, U-Pb изотопная система которых была переуравновешена в более позднем процессе, чем образованы оболочки (рис. 3, а, б; табл. 2).

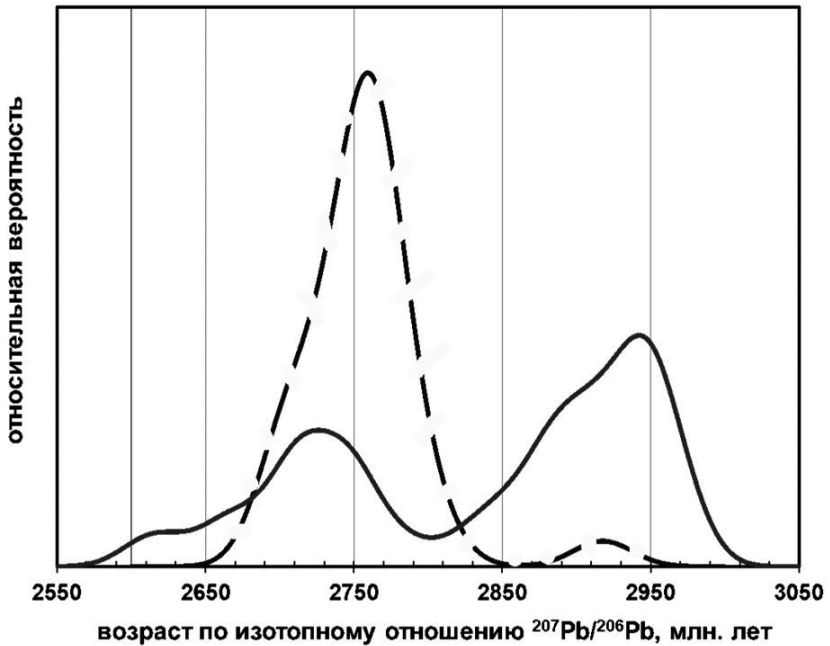


Рис. 4. Кривые распределения вероятности значений возрастов циркона из образцов слабозгнейсованного эндербита (обр. Пр 143-1, сплошная линия) и эндербито-гнейса (обр. 663-45б, пунктирная линия), рассчитанных по изотопному отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, $D < 2\%$.

Значения возрастов циркона из эндебито-гнейсов нурлатского комплекса распределены в основном в возрастном интервале 2.80–2.65 млрд лет. Для циркона из эндебитов Приказанской гранулитовой области тоже присутствует группа точек из этого возрастного интервала, но с менее проявленным пиком и менее представительной группой, чем первая (более древняя).

Значения возрастов такого циркона отражают наиболее ярко проявленный процесс гранулитового метаморфизма, получивший региональное распространение на всей площади Волго-Уральского сегмента.

ВЫВОДЫ

Данные исследования цирконов согласуются с полученными при исследовании Sm-Nd изотопной системы пород модельными возрастными. Сиалическая часть коры, представленная эндебитовыми комплексами, формировалась в мезоархее.

Для пород Приказанской гранулитовой области представляется следующая последовательность формирования и наложенного преобразования: выплавка и кристаллизация в термобарических условиях гранулитовой фации эндебитов, примерно 2.90 млрд лет назад, с наложенным на эти породы метаморфизмом и разгнейсованием на этапе времени 2.72 млрд лет.

Для пород нурлатского комплекса по минеральным парагенезисам предполагается присутствие также двух этапов формирования и преобразования. На этапе 2.92 млрд лет произошла выплавка и кристаллизация эндебитоидов в условиях гранулитовой фации метаморфизма. Второй этап характеризуется значительными структурно-текстурными метаморфическими преобразованиями с возможным плавлением в возрастном интервале с пиком активности в 2.76 млрд лет. Для пород первого этапа характерны равномерные, близкие к магматогенным структуры и текстуры, относительно крупный размер зерен, антипертитовые включения. На втором этапе интенсивные стрессовые напряжения в условиях гранулитовой фации метаморфизма обусловили развитие процессов пластического течения регионального масштаба, проявленное в виде разгнейсования. Повышенная активность флюидов вызвала формирование биотит-амфиболит-пироксеновых парагенезисов, часто включающих гранат.

Работа выполнена по теме государственного задания Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН).

Литература

Бибикова Е.В., Богданова С.В., Ларионов А.Н. и др. Новые данные о раннеархейском возрасте гранитоидов Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейского кратона // Докл. РАН. 2008. Т. 419. № 2. С. 219–223.

- Бибикова Е.В., Богданова С.В., Постников А.В. и др.** Ранняя кора Волго-Уральского домена Восточно-Европейского кратона: изотопно-геохронологическое изучение терригенных цирконов (SIMS, U-Pb) и метаосадочных пород Большечеремшанской серии (Sm-Nd) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2015. Т. 23, № 1. С. 3. DOI 10.7868/S0869592X15010032. EDN TFVSDN.
- Бибикова Е.В., Кириозова Т.И., Попова Л.П. и др.** U-Pb возраст и корреляция магматических образований гранулитовых и амфиболитовых комплексов Волго-Уральской области Восточно-Европейской платформ // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 3, С. 3–7.
- Богданова С.В.** Земная кора Русской плиты в раннем докембрии (на примере Волго-Уральского сегмента). М.: Наука, 1986. 224 с. (Тр. ГИН, вып. 408).
- Геология Татарстана. Стратиграфия и тектоника.** Под ред. Б.В. Бурова М.: ГЕОС, 2003. 402 с.
- Доплатформенные** комплексы нефтегазоносных территорий СССР. Под ред. В.С. Князева, Т.А. Лапинской. М.: Недра, 1992. 309 с.
- Каулина Т.В.** Образование и преобразование циркона в полиметаморфических комплексах. Апатиты: КНЦ РАН, 2010. 144 с.
- Костицын Ю.А., Аносова М.О.** U-Pb возраст экстрезивных пород кальдеры Уксияч в Срединном хребте Камчатки – применение лазерной абляции к датированию молодых цирконов // Геохимия. 2013. № 2. 171–179.
- Носырев И.В., Робул В.М., Есипчук К.Е., Орса В.И.** Генерационный анализ аксессуарного циркона. М.: Наука, 1989. 203 с.
- Ревяко Н.М., Костицын Ю.А., Бычкова Я.В.** Взаимодействие расплава основного состава с вмещающими породами при формировании расслоенного интрузива Кивакка, Северная Карелия // Петрология. 2012. Т. 20, № 2. С. 115–135.
- Фугзан М.М., Кириозова Т.И., Аносова М.О. и др.** Ранняя кора Волго-Уралии: Sm-Nd систематика // XXIII симп. по геохимии изотопов им. акад. А.П. Виноградова (14–16 ноября 2023 г.). Тез. докл. М: ГЕОХИ РАН, 2023. С. 176–177.
- Anosova M.O., Astrakhanseva O.V., Postnikov A.V. et al.** The Archean Age of Granite-Gneiss Complexes from the Kama–Vyatka Zone (the Volga-Ural Segment, East European Craton) // *Geochemistry International*. 2025. V. 63. No. 1. P. 30–50.
- Bogdanova S.V., Belousova E.A., Piazzolo S. et al.** Palaeoproterozoic reworking of early Archaean lithospheric blocks: Rocks and zircon records from charnockitoids in Volgo-Uralia // *Precambrian Research*. 2021. V. 360. P. 1–23. DOI 10.1016/j.precamres.2021.106224.
- Bogdanova S.V., De Waele B., Bibikova E.V. и др.** Volgo-Uralia: the first U-Pb, Lu-Hf and Sm-Nd isotopic evidence of preserved paleoarchean crust // *American Journ. Sci.* 2010. V. 310 (10). P. 1345–1383.
- Bogdanova S.V., Gorbatshev R., Garetsky R.G.** Europe: East European Craton // *Encyclopedia of geology* / Ed. by Richard C. Selley [et al.]. Amsterdam [etc.]: Elsevier acad. press, 2005. P. 34–49. DOI 10.1016/B0-12-369396-9/00426-3. EDN CEXETT.

- Jackson S.E., Pearson N.J., Griffin W.L., Belousova E.A.** The application of laser ablation–inductively coupled plasma–mass spectrometry to in situ U–Pb zircon geochronology // *Chem. Geology*. 2004. V. 211. P. 47–69.
- Rubatto D., Williams I., Buick I.** Zircon and monazite response to prograde metamorphism in the Reynolds Range, Central Australia // *Contrib. Mineral. Petrol.* 2001. V. 140. P. 458–468.
- Tanaka T., Togashi S., Kamioka H. et al.** JNdi-1: a neodymium isotopic reference in consistency with LaJolla neodymium // *Chemical Geology*. 2000. V. 168, No. 3–4. P. 279–281.
- van Achterbergh E., Ryanm C.G., Griffin W.L.** GLITTER: On-line interactive data reduction for the laser ablation ICP-MS microprobe. Proc. the 9th Goldschmidt Conf. Cambridge, Massachusetts. 1999. P. 305.
- Wiedenbeck M., Allé P., Corfu F. et al.** Three Natural Zircon Standards for U–Th–Pb, Lu–Hf, Trace Element and REE Analyses // *Geostand. Newsletters*. 1995. V. 19. P. 1–23.

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ВЕНДА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Е.Ю. Голубкова¹, Д.В. Гражданкин²

¹*Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург*

²*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука,
Новосибирск*

Наиболее активно отложения венда Восточно-Европейской платформы (ВЕП) изучались в 1950–80-е гг. Благодаря геологической программе глубокого бурения опорных скважин ВЕП, начатой в Советском Союзе в конце 1940-х гг., за короткий временной интервал удалось получить значительное количество нового уникального геологического материала по практически не изученным в те годы додевонским осадочным последовательностям. Полученные данные, опубликованные в серии статей и крупных монографий (Розанов, 1973; Соколов, 1974, 1980; Рифей и венд..., 1976; Волкова и др., 1979; Палеогеография и литология..., 1980; Федонкин, 1981; Вендская система..., 1985а, б; Махнач и др., 1985 и др.), позволили определить основные рубежи в перестройке сообществ ископаемых организмов, а также разработать единую Региональную стратиграфическую схему (РСС) венда ВЕП (Решение Межведомственного..., 1965; Объяснительная записка..., 1978; Семихатов и др., 1991; Постановления Межведомственного..., 1992). Стратотипической местностью развития вендских отложений были приняты западные и центральные территории ВЕП, включающие Подольское Приднестровье Украины, страны Балтийского региона и север европейской части России (Соколов, 1974; Вендская система..., 1985б).

На основе историко-геологических данных в составе венда было выделено два отдела (рис. 1). К нижнему отделу были отнесены ледниковые отложения лапландского горизонта, стратотип которого установлен за пределами распространения РСС, на п-ове Варангер в Северной Норвегии (Чумаков, 1974, 1978; Вендская..., 1985б). В стратотипическом разрезе в составе серии Вестертана (Vestertana Group) были выделены диамиктиты формации Смалфьорд (Smalfjord) и Мортенес (Mortensnes), разделенные песчано-сланцевой формацией Ньюборг (Nyborg). Возраст диамиктитов определен в интервале 630–560 млн лет (Rb–Sr метод, Gorokhov et al., 2001). Вариации изотопного состава углерода $\delta^{13}\text{C}$ в верхней части формации Ньюборг достигают -9.9% (изотопное событие Шурам, возраст 574–565 млн лет), что позволило высказать предположение об отнесении диамиктитов формации Мортенес к оледенению Гаскиерс (около 580 млн лет), а Смалфьорд – к гляциособытию Марино (645–632 млн лет) (Rice et al., 2011). Таким образом, в стратотипе лапландского горизонта установлено два этапа оледенения и межледниковое событие. В Оршанской впадине, Припятском прогибе, на Жлобинской седловине, склонах

Россия			Беларусь			
Система	Отдел	Горизонт	Система	Отдел	Горизонт	Серия
Венд	Верхний	Ровенский	Венд	Верхний	Ровенский	Валдайская
		Котлинский			Котлинский	
		552.85 ± 0.77 Ma			Редкинский	
	553.0 ± 0.7 Ma	Редкинский	Лиозненский	Волынская		
	557.3 ± 1 Ma					
567.2 ± 3.9 Ma	Лапландский	Нижний	Лиозненский	Волынская		
				Нижний	557 ± 9 Ma	Вильчанская
					573 ± 14 Ma	

Рис. 1. Сопоставление стратиграфических схем венда европейской части России и Беларуси.

Микашевичско-Житковичского выступа, Белорусской и Воронежской антеклиз к лапландскому горизонту отнесена гляциальная вильчанская серия, возраст которой не установлен. Можно только сказать, что вильчанская серия в Волюно-Оршанском прогибе (на территории Украины) моложе U–Pb возраста педогенного кальцита 655 ± 55 млн лет (Liivamägi et al., 2021). Предполагаемые стратиграфические аналоги вильчанской серии в Скандинавских каледонидах нарушены роем долеритовых даек Оттфеллет (Ottfjället), U–Pb возраст бадделеита в которых составил 596.3 ± 1.5 млн лет (Kumpulainen et al., 2021). Таким образом, гляциальные отложения,

залегаящие в основании венда в стратотипической местности, могут быть древнее гляциального события Гаскиерс, но провести уверенно корреляцию с эпохой Марино пока не представляется возможным.

При выделении лапландского горизонта на территории ВЕП к нижнему отделу венда были отнесены не только ледниковые образования вильчанской серии, но и вышележащие вулканогенно-осадочные толщи волинской серии (рис. 1), что увеличило стратиграфический объем нижнего отдела венда в два раза относительно принятого в стратотипическом разрезе Норвегии. Возраст нижневендских ледниковых образований ВЕП и ее складчатого обрамления (Средний и Южный Урал) до сих пор однозначно не установлен, что вносит элемент неопределенности в определение стратиграфического объема нижнего отдела венда и границы рифей–венда как в Общей стратиграфической шкале России, так и в РСС. По данным разных исследователей, диамиктиты лапландского горизонта могут быть сопоставлены с ледниковыми событиями Марино и Гаскиерс (Семихатов и др., 2015; Зайцева и др., 2019; Rb–Sr возраст глауконита бакеевской свиты 642 ± 9 млн лет) или только с Гаскиерс на основании имеющихся датировок лапландского горизонта в его стратотипической местности (существенно моложе 630 млн лет, но древнее 560 млн лет (Гражданкин, Маслов, 2015; Grazhdankin, 2014). Из магматических пород волинской серии Украины и Беларуси получен U–Pb возраст зерен вулканогенного циркона, который составляет 573 ± 14 – 551 ± 4 млн лет (Носова и др., 2010; Compston et al., 1995; Shumlyansky et al., 2016 и др.).

Расчленение верхнего отдела венда и обоснование границы докембрия и кембрия в РСС ВЕП проводятся по биостратиграфическим данным (Волкова и др., 1979; Федонкин, 1981; Вендская..., 1985а, б; Гниловская и др., 1988; Микрофоссилии..., 1989; Бурзин, 1998; Golubkova et al., 2023 и др.). На основе анализа распределения эдиакарских мягкотелых организмов, органикостенных и пиритизированных макроскопических ископаемых остатков, а также органикостенных микрофоссилий в РСС было выделено три горизонта: редкинский, котлинский, ровенский (рис.) (Объяснительная записка..., 1978; Вендская..., 1985б; Семихатов и др., 1991; Стратиграфическая схема..., 1996). Из вулканических пеплов редкинского горизонта перевалокской свиты Среднего Урала и усть-пинезжской свиты Юго-Восточного Беломорья севера европейской части России определен U–Pb возраст туфогенного циркона, который составляет 567.2 ± 3.9 – 552.85 ± 0.77 млн лет (Гражданкин, Маслов, 2015; Martin et al., 2000; Grazhdankin, 2014; Yang et al., 2021). Полученные данные в целом сопоставимы с аналогичными датировками из волинской серии Украины и Беларуси (рис. 1), что требует пересмотра стратиграфической позиции волинской серии в РСС ВЕП.

Дезинтеграция единой РСС в начале 1990-х гг., связанная с распадом Советского Союза, привела к появлению в отдельных странах новых схем в разных комбинациях и построенных на разных критериях.

Это усложнило корреляцию разрезов на территории ВЕП, а также привело к неоднозначному пониманию стратиграфических объемов общих и региональных подразделений. Геологи Литвы, Латвии и Эстонии перешли на Международную хроностратиграфическую шкалу (Standard Global Chronostratigraphic Chart), однако продолжили использовать в своих схемах установленные ранее на основе историко-геологических данных горизонты и серии (Meidla, 2017 и др.). Напротив, подразделения Общей стратиграфической шкалы Украины остались без изменений, однако были выделены новые региональные горизонты верхнего отдела венда (The State Geological..., 2008 (2010); Великанов, Мельничук, 2013), которые по биостратиграфическому и историко-геологическому наполнению дублируют подразделения РСС России (Вендская..., 1985б; Семихатов и др., 1991; Стратиграфическая схема..., 1996; Golubkova et al., 2023 и др.). Отказ от принятых ранее региональных подразделений в схеме Украины привел к потере для стратиграфии России основных стратотипических разрезов венда, вскрытых в обнажениях Среднего Приднестровья и, как следствие, поставил вопрос о необходимости поиска новых опорных разрезов.

В отличие от этого, действующие схемы Беларуси (Стратиграфические схемы..., 2010) и европейской части России (Верхний докембрий..., 1986; Стратиграфическая схема..., 1996) сохранили общий подход к выделению стратиграфических подразделений разного ранга и структуру Общей стратиграфической шкалы и РСС, что позволило высказать идею о возможности разработки единой РСС нового поколения для этих территорий (Голубкова и др., 2021). Расширение географии охвата РСС позволит привлечь дополнительные разрезы, которые могут быть предложены в качестве кандидатов на роль стратотипов (гипостратотипов, лектостратотипов) стратиграфических подразделений. Последнее особенно актуально для нижнего отдела венда, разрезы которого имеют ограниченное распространение на территории России, но достаточно представительны на севере и юго-западе Беларуси (Стратиграфические схемы..., 2010).

Единственное принципиальное отличие в схемах Беларуси и России заключается в положении границы венда и кембрия (рис. 1). В унифицированной РСС России эта граница проводится по появлению лонтоваского комплекса акритарх на рубеже 535 млн лет (Волкова и др., 1979; Стратиграфическая схема..., 1996; Дополнения к стратиграфическому..., 2000). Напротив, в действующей схеме Беларуси граница венда–кембрия установлена в основание ровенского горизонта по появлению ископаемых остатков лоны *Cochleatina rudaminica* – *Teophipolia lacerta* (Стратиграфические схемы..., 2010) и совпадает с границей Международной хроностратиграфической шкалы, возраст которой по последним данным соответствует 538.8 млн лет (Gradstein et al., 2020). С целью разрешения существующих противоречий и выработки единых биостратиграфических критериев для обоснования границы венда–кембрия на ВЕП необходимо провести изучение опорных и новых разрезов сопредельных территорий

Беларуси и России. Такими возможными объектами могут являться разрезы Латвийской седловины и Подляско-Брестской впадины Беларуси, а также Лужско-Ладожской моноклинали северо-запада России, вскрывающие относительно непрерывные терригенные последовательности венда–кембрия в регионе.

В последние годы заметно активизировались изотопно-геохронологические исследования детритового циркона из верхнего докембрия ВЕП. Наиболее значимые и пока не вполне понятные с точки зрения стратиграфических выводов данные были получены двумя независимыми группами исследователей по северо-западу России (Ивлева и др., 2018) и Подолии Украины (Paszkowski et al., 2021). В первом случае в василеостровской свите, охарактеризованной верхневендскими котлинскими микрофоссилиями (Голубкова и др., 2018), были обнаружены единичные кристаллы циркона с возрастaми 527 ± 9 и 516 ± 13 млн лет, что позволило авторам предположить «возможность накопления существенной части отложений разреза скв. Шоткуса-1 в самом начале кембрия» (Ивлева и др., 2018, с. 439). Польскими коллегами из каниловской серии Подолии, содержащей котлинскую биоту (Вендская система..., 1985; Гниловская и др., 1988; Великанов, Мельничук, 2013 и др.), был получен ряд возрастaов детритового циркона от 547 ± 9 до 523 ± 5 млн лет. На основании этих данных польские коллеги провели границу эдиакария (венда) и кембрия в основании каниловской серии. Учитывая, что стратиграфическое расчленение венда и обоснование границы докембрия–кембрия в ОСШ России (как и положение границы эдиакария и кембрия в Международной хроностратиграфической шкале) проводится на основе палеонтологических данных, обеспечивающих высокий корреляционный потенциал и изохронность границ стратиграфических подразделений, предлагаемые авторами выводы являются не вполне корректными. Полученные изотопно-геохронологические данные, скорее, могут указывать на возможность пересмотра возрастa границы докембрия и кембрия в сторону ее омоложения. Учитывая, что в последние годы наметилась тенденция в пользу этого (напр., возраст границы подошвы кембрия в Международной хроностратиграфической шкале был пересмотрен с 542 на 538.8 млн лет), подобная переоценка возрастa границы на ВЕП может быть вполне обоснована. Однако для таких серьезных выводов необходимо проведение комплексных изотопно-геохронологических и палеонтологических исследований на одних и тех же объектах и с четкой привязкой образцов к разрезам. Это позволит максимально точно увязать уровни перестройки в сообществах ископаемых организмов со временем появления «молодых» цирконов, а также оценить корректность определения возрастa кристаллов циркона.

При разработке стратиграфической схемы венда ВЕП в качестве смежного региона необходимо приводить разрез венда Сибирской платформы, имеющий принципиальное значение для понимания рассматриваемой проблемы. Предлагается учитывать следующие особенности

строения этого разреза. Во-первых, на Сибирской платформе достоверно не установлены отложения с возрастом древнее 600 млн лет, даже по ее периферии, в перикратонных осадочных бассейнах с длительной историей погружения. Во-вторых, в венде Сибирской платформы уверенно выделяются шесть региональных стратиграфических подразделений, из которых вилочанский и непский горизонты, судя по всему, являются возрастными аналогами редкинского горизонта ВЕП. Кроме того, в разрезе венда Сибирской платформы выявлено, по крайней мере, пять событий ощелачивания Мирового океана, которые должны быть проявлены также и на ВЕП (напр., широкое распространение карбонатного цемента в песчаниках, интервалы с уникальной сохранностью мягкотелых организмов), поэтому следует продолжить поиск критериев расчленения и корреляции (Гражданкин, Маслов, 2015; Гражданкин и др., 2023). Наконец, необходимо принимать во внимание, что U–Pb возраст 529.7 ± 0.3 млн лет, полученный по цирконам из вулканических туфов вблизи границы венда и кембрия в разрезе Оленекского поднятия Сибири, который считается неформальным «синстратотипом» нижней границы томмотского яруса (Grazhdankin et al., 2020), позволяет предполагать, что возраст этой границы на ВЕП может оказаться моложе, чем принято в настоящее время.

Обобщая вышесказанное, можно выделить три ключевые проблемы и, как следствие, направления по стратиграфическому изучению отложений венда ВЕП: 1) модернизация стратиграфической схемы нижнего венда с целью проведения дальнемагистральной корреляции и установления возраста ледниковых образований вильчанской серии и, соответственно, нижней границы нижнего отдела венда; 2) пересмотр стратиграфического положения волынской серии и сопоставление с редкинским горизонтом, которые в действующих РСС Беларуси и России относятся к нижнему и верхнему отделам венда соответственно, однако имеют близкие U–Pb датировки цирконов из вулканических пород; 3) уточнение положения границы венда–кембрия в РСС европейской части России и Беларуси с учетом результатов изучения разрезов, приуроченных к южному (Ленинградская область) и юго-восточному (Юго-Восточное Беломорье) склонам Балтийского щита, а также результатов изучения разрезов Сибирской платформы.

Анализ стратификации венда Восточно-Европейской платформы проведен в рамках госзадания ИГГД РАН (тема FMUW-2021-0003). Периодизация геологической истории венда Сибирской платформы ведется в рамках госзадания ИНГГ СО РАН (тема FWZZ-2022-0002).

Литература

Бурзин М.Б. Палеобиогеография позднего венда Русской плиты // Палеогеография венда – раннего палеозоя Северной Евразии. Сб. научн. тр. Екатеринбург: Уро РАН, 1998. С. 136–146.

- Великанов В.Я., Мельничук В.Г.** Вендська система // Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України у двох томах. Т. 1: Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України / Головний редактор Гожик П.Ф. Київ: ІГН НАН України, Логос, 2013, с. 49–150.
- Вендская система. Историко-геологическое и палеонтологическое обоснование. Т. 1. Палеонтология. Отв. ред. Б.С. Соколов, М.А. Федонкин. М.: Наука, 1985a. 224 с.
- Вендская система. Историко-геологическое и палеонтологическое обоснование. Т. 2. Стратиграфия и геологические процессы. Отв. ред. Б.С. Соколов, М.А. Федонкин. М.: Наука, 1985b. 244 с.
- Верхний докембрий европейского севера СССР (Объяснительная записка к схеме стратиграфии). Ред. В.А. Дедеев, Б.М. Келлер. Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1986. 41 с.
- Волкова Н.А., Гниловская М.Б., Палий В.В. и др.** Палеонтология верхнедокембрийских и кембрийских отложений Восточно-Европейской платформы. М.: Наука, 1979. 212 с.
- Гниловская М.Б., Ищенко А.А., Колесников Ч.М. и др.** Вендотениды Восточно-Европейской платформы. Л.: Наука, 1988. 143 с.
- Голубкова Е.Ю., Кушим Е.А., Кузнецов А.Б. и др.** Редкинская биота макроскопических ископаемых организмов северо-запада Восточно-Европейской платформы (Южное Приладожье) // Докл. АН. 2018. Т. 479. № 2. С. 163–167.
- Голубкова Е.Ю., Кузьменкова О.Ф., Кушим Е.А. и др.** Распространение микрофосиллий в отложениях венда Оршанской впадины Восточно-Европейской платформы (Беларусь) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2021. Т. 29. № 6. С. 24–38.
- Дополнения к стратиграфическому кодексу России. Уточнение оценок изотопного возраста нижних границ верхнего рифея, венда, верхнего венда и кембрия. Дополнение 4. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. С. 95–107.
- Гражданкин Д.В., Маслов А.В.** Место венда в международной стратиграфической шкале // Геология и геофизика. 2015. Т. 56. № 4. С. 703–717.
- Гражданкин Д.В., Александров Д.О., Максименко В.О., Рогов В.И.** На пути к ярусному расчленению венда // Геология и геофизика. 2023. Т. 64. № 11. С. 1517–1536.
- Зайцева Т.С., Кузнецов А.Б., Горожанин В.М. и др.** Основание венда на Южном Урале: Rb–Sr возраст глауконитов бакеевской свиты // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2019. Т. 27. № 5. С. 82–96.
- Ивлева А.С., Подковыров В.Н., Ершова В.Б. и др.** U–Pb LA-ICP-MS-возраст обломочных цирконов из отложений нижнего рифея и верхнего венда Лужско-Ладожской моноклинали // Докл. АН. 2018. Т. 480. С. 439–443.
- Махнач А.С., Шкуратов В.И., Зиновенко Г.В., Пискун Л.В.** Кембрий Беларуси. Минск: Наука и техника, 1985. 195 с.
- Микрофосиллии докембрия СССР. Отв. ред. Т.В. Янкаускас. Л.: Наука, 1989. 191 с.
- Носова А.А., Кузьменкова О.Ф., Шумлянский Л.В.** Возраст и природа корового протолита кислых эффузивов неопротерозойской Волинско-Брестской

- провинции на западе Восточно-Европейской платформы // Мат-лы XI Всероссийского петрографического совещания «Магматизм и метаморфизм в истории Земли». Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2010. Т. 2. С. 103–104.
- Объяснительная записка к схеме стратиграфии верхнего докембрия Русской платформы, 1978. Киев. 36 с.
- Палеогеография и литология венда, и кембрий запада Восточно-Европейской платформы. Кол. авторов: Бессонова В.Я., Брангулис А.П., Великанов В.А., Вихровска М., Келлер Б.М., Кирсанов В.В., Кирьянов В.В., Коренчук Л.В., Лыдка К., Менс К.А., Пиррус Э.А., Розанов А.Ю., Чумаков Н.М., Юсковякова М., Яворовский К., Янкаускас Т.В. М.: Наука, 1980. С. 119.
- Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 18. Л.: ВСЕГЕИ, 1992. 69 с.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы 1962 г. Ленинград, 1965. 79 с.
- Рифей и венд Беларуси. Махнач А.С., Веретенников Н.В., Шкуратов В.И., Бордон В.Е. Минск: Наука и техника, 1976. 360 с.
- Розанов А.Ю.** Закономерности морфологической эволюции археоциат и вопросы ярусного расчленения нижнего кембрия. М.: Наука, 1973. 164 с.
- Семихатов М.А., Шуркин К.А., Аксенов Е.М. и др.** Новая стратиграфическая шкала докембрия СССР // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 4. С. 3–13.
- Семихатов М.А., Кузнецов А.Б., Чумаков Н.М.** Изотопный возраст границ общих стратиграфических подразделений верхнего протерозоя (рифей и венда) России: эволюция взглядов и современная оценка // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2015. Т. 23. № 6. С. 16–27.
- Соколов Б.С.** Венд Русской платформы: его границы расчленения и стратиграфические аналоги // Тез. докл. Совещания по верхнему докембрию (рифейу) Русской платформы. М.: Наука, 1974. С. 3–10.
- Соколов Б.С.** Вендская система: предкембрийская геобиологическая среда // Международный геологический конгресс. XXVI сессия. Доклады советских геологов. Палеонтология. Стратиграфия. М.: Наука, 1980. С. 9–21.
- Стратиграфическая схема вендских отложений Московской синеклизы. Объяснительная записка. Москва, 1996. 46 с.
- Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси: объяснительная записка. Минск: ГП «БелНИГРИ», 2010. 282 с.
- Федонкин М.А.** Беломорская биота венда (докембрийская бесскелетная фауна севера Русской платформы). М.: Наука, 1981. 100 с.
- Чумаков Н.М.** Лапландское оледенение // Этюды по стратиграфии. М.: Наука. 1974. С. 71–96.
- Чумаков Н.М.** Докембрийские тиллиты и тиллоиды (проблемы докембрийских оледенений) // Тр. ГИН. Вып. 308. М.: Наука, 1978. 202 с.
- Compston W., Sambridge M.S., Reinfrank R.F.** Numerical ages of volcanics and the earliest faunal zone within the Late Precambrian of East Poland // J. Geol. Soc. 1995. № 152. P. 599–611.

- Golubkova E.Yu., Kushim E.A., Kuzmenkova O.F. et al.** Stratigraphic Distribution of Fossil Organisms in the Upper Vendian Deposits of the Central and Southwestern Regions of the East European Platform // *Paleontol. Journ.* 2023. V. 57. Suppl. 3. P. S211–S236.
- Gorokhov I.M., Siedlecka A., Roberts D. et al.** Rb-Sr dating of diagenetic illite in Neoproterozoic shales, Varanger Peninsula, northern Norway // *Geol. Magazine.* 2001. V. 138. № 5. P. 541–562.
- Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M.** *Geological Time Scale.* Amsterdam: Elsevier, 2020. 1357 p.
- Grazhdankin D.** Patterns of evolution of the Ediacaran soft-bodied biota // *J. Paleontol.* 2014. V. 88 (2). P. 269–283.
- Grazhdankin D.V., Marusin V.V., Izokh O.P. et al.** Quo vadis, Tommotian? // *Geol. Magazine.* 2020. V. 157. P. 22–34.
- Kumpulainen R.A., Hamilton M.A., Söderlund U., Nystuen J.P.** U–Pb baddeleyite age for the Ottfjället Dyke Swarm, central Scandinavian Caledonides: new constraints on Ediacaran opening of the Iapetus Ocean and glaciations on Baltica // *GFF.* 2021. V. 143. P. 40–54.
- Liivamägi S., Srodon J., Bojanowski M.J. et al.** Precambrian paleosols on the Great Unconformity of the East European Craton: An 800-million-year record of Baltica's climatic conditions // *Precambrian Res.* 2021. V. 363. 106327.
- Martin M.W., Grazhdankin D.V., Bowring S.A. et al.** Age of Neoproterozoic bilaterian body and trace fossils, White Sea, Russia: implications for Metazoan evolution // *Science.* 2000. V. 288. P. 841–845.
- Meidla T.** Ediacaran and Cambrian stratigraphy in Estonia: an updated review // *Eston. J. Earth Sci.* 2017. V. 66. № 3. P. 152–160.
- Paszkowski M., Budzyn B., Mazur S. et al.** Detrital zircon U-Pb and Hf constraints on provenance and timing of deposition of the Mesoproterozoic to Cambrian sedimentary cover of the East European Craton, part II: Ukraine // *Precambrian Res.* 2021. V. 362. 106282.
- Rice A.H., Edwards M.B., Hansen T.A. et al.** Glaciogenic rocks of the Neoproterozoic Smalfjord and Mortensnes formations, Vestertana Group, E. Finnmark, Norway // *The geological record of Neoproterozoic glaciations.* Eds E. Arnaud, G.P. Halverson, G. Shields-Zhou. *Geol. Soc. London. Mem.* 2011. № 36. P. 593–602.
- Shumlyanskyy L., Nosova A., Billström K. et al.** The U–Pb zircon and baddeleyite ages of the Neoproterozoic Volyn Large Igneous Province: implication for the age of the magmatism and the nature of a crustal contaminant // *GFF.* 2016. V. 138. Iss. 1. P. 17–30.
- The State Geological Map of Ukraine in the scale 1:200000, map sheets M-35-XXVIII (Bar), M-35-XXXIV (Mogyliv-Podilskiy) (in the limits of Ukraine). Explanatory Notes. Kyiv: Ministry of Environment Protection of Ukraine, State Geological Survey, Ukrainian State Geological Research Institute. Kiev: UkrSGRI, 2008 (2010). 218 p.
- Yang C., Li X.-H., Rooney A.D. et al.** The tempo of Ediacaran evolution // *Science Advances.* 2021. V. 7. № 45. eabi9643.

ЭВОЛЮЦИЯ ФУЗУЛИНИДОВОЙ ЗОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ КАСИМОВСКОГО ЯРУСА ТИПОВОГО РАЙОНА

Т.Н. Исакова

Геологический институт РАН, Москва, Россия

Касимовский ярус как нижний ярус верхнего карбона был выделен в первой половине XX в. на основе разрезов Москвы (район Дорогомилово) и Воскресенского района (с. Кревьякино) Подмосковского региона изначально как тегулифериновый горизонт между московским и гжельским ярусами (Иванов, 1926). Позднее (Даньшин, 1947) горизонт был переименован в касимовский и возведен в ранг яруса (Теодорович, 1949). Литологический каркас яруса, базировавшийся на описание послыонного разреза в Москве (Даньшин, Головина, 1934), включал семь последовательно чередующихся глинистых и карбонатных литологических толщ с именными названиями. Позже Е.А. Иванова (Иванова, Хворова, 1955) объединила каждую глинисто-карбонатную последовательность, приравняв ее к горизонту. В результате ярус был подразделен на четыре горизонта: кревьякинский, хамовнический, дорогомилловский и язуский. В дальнейшем касимовский ярус принимался в составе трех горизонтов – кревьякинского, «с типичными разрезами в с. Кревьякино Воскресенского района Московской области и в Суворовском карьере в 5–6 км к ЮЮВ от ст. Воскресенск; хамовнического с типичными разрезами в Хамовническом районе г. Москвы и на Колыберовском карьере, в 4–5 км к ЮЮВ от ст. Воскресенск Московской области и дорогомилловского, типичные разрезы которого находятся в карьерах у Дорогомиловской заставы г. Москвы, в Ордынской и других глубоких скважинах г. Москвы» (Решения..., 1965, с. 42). С 1970-х гг. начал формироваться более дробный литостратиграфический каркас касимовского яруса с собственными названиями свит и подсвит. Исследованиями С.Я. Гоффеншефер (1971), а затем М.Х. Махлиной с коллегами (Махлина, 1976; Махлина, Куликова, Бурковский, 1972; Махлина и др., 1979; Иванова, Махлина, 1975) и А.С. Алексеева с соавторами (Алексеев и др., 2009, 2012, 2015) разработана местная схема свитного деления касимовского яруса верхнего карбона типового региона. Схема основана на принципах (Алексеев и др., 2009), согласно которым «каждая карбонатная и глинистая пачка – это самостоятельная свита, а карбонатные толщи, разделенные главными перерывами, также выделяются в самостоятельные стратонь» (Алексеев и др., с. 47). Детализированная местная схема свитного деления касимовского яруса и литостратиграфического расчленения пограничных отложений касимовского и гжельского ярусов утверждена (2015) решением бюро РМСК по центру и югу Русской платформы (рис. 1).

Биостратиграфическое расчленение касимовского яруса по фузулинидам. В разработке и обосновании современной схемы зонального расчленения касимовского яруса по фузулинидам принимали участие многие исследователи (рис. 2). Основа фузулинидовой зональной

ОСШ		Региональная шкала	Местная схема					Предлагаемая зональная схема						
			Постановление МСК... 2012; Алексеев и др., 2012		Бюллетень РМСК... 2015									
Ярус	Горизонт	Серия	Надсвита	Свита	пачки	Серия	Надсвита	Свита	Зона					
					Речипка					Кошеровская	Кусеритес fossicus			
Жельский	Добрянтинский		Русавкинская	1	Русавкинская	Новомилетская Вьонкинская	Поповицкая Трошковская	Мясницкая Саловая Преченская	Triticites irregularis – T. zhlukovskiensis					
				2						3	4	5		
КАСИМОВСКИЙ	Дорогомиловский	Дорогомиловская	Трошковская Мясницкая Саловая Преченская Мешеринская Перхуровская		Дорогомиловская	Преченская	Мешеринская Перхуровская	T. quasitaticus – Schwageritiformis mosquensis						
									Хамовнический	Хамовническая	Неверовская Ратнировская	M. montiparus M. paralomtiparus		
									Кревякинский	Кревякинская		Воскресенская	Суворовская	P. subschwagerinoides – O. obsoletes
												Песковская		
Московский	Мячковский													

Рис. 1. Актуализированная схема расчленения горизонтов касимовского яруса типового региона: утвержденные литостратоны (свиты) и предлагаемая последовательность флузиднидовых зон.

C ₂ m	Касимовский			Ярус	ОШ	
mch	Кревякинский	Хамовнический	Дорогомиловский	Горизонт		
F. cyl-a P. ovatus	P. pseudomontiparus – O. obsoletus	Montiparus montiparus	Rauserites quasiarcticus	Зоны	Рязань-Череповецкая, 1941	
Fusulina cylindrica	Тритицитовая толща			Розовцев, 1950; Иванова, Хмурова, 1955		
	Горизонт с Triticites montiparus Triticites arcticus, T. schwageriniformis			Горизонт с		
	Triticites montiparus		Triticites irregularis			
	Triticites montiparus, T. paramontiparus, Obsoletes obsoletus, Quasifusulina longissima		Triticites irregularis, T. ohioensis, T. acutus, T. schwageriniformis, T. noinskyi			
	Зона C ₃ A ₁	Зона C ₃ A ₂	Зона C ₃ B		Иванова, Розовцев, 1967	
	O. obsoletus, Pritriticites pseudomontiparus	Montiparus montiparus	Triticites irregularis, T. acutus, T. ohioensis			
O. obsoletus, Pritriticites pseudomontiparus	Зона C ₃ A ₁	Зона C ₃ A ₂	Зона C ₃ B ₁	Зона C ₃ B ₂	Махлина и др., 1979	
	O. obsoletus, Pritriticites pseudomontiparus	Montiparus montiparus	T. irregularis, T. arcticus, T. ohioensis	Triticites irregularis, T. acutus		
Praeobsoletes burkemensis, Protiticites aff. ovatus	O. obsoletus, Pritriticites pseudomontiparus	Montiparus paramontiparus	Montiparus subterassulus	R. irregularis R. elongatissimus	Давудилов, 1996; Давудилов et al., 2001	
	O. obsoletus, Pritriticites pseudomontiparus	Montiparus montiparus	Montiparus montiparus	Rauserites variabilis, R. quasiarcticus		
Protiticites ovatus Fusulina cylindrica	P. subschwagerinoides – O. obsoletus	Montiparus montiparus	Triticites quasiarcticus – Schwagerinit. mosquensis	Triticites irregularis – T. acutus	Isakova et al., 2001; Алексеев et al., 2004	
	Obsolotes sp. – Fusulina lanceifolmis	Montiparus sp. – Protiticites globulus	Montiparus montiparus	Schwageriniformis mosquensis	Исакова, 2008 Москва	
Protiticites ovatus	P. subschwagerinoides – Obsolotes obsoletus	M. paramontiparus	Montiparus montiparus	нет отложений	Афанасьев	
	P. subschwagerinoides – O. obsoletus	Montiparus paramontiparus	Montiparus montiparus	Triticites quasiarcticus – Schwagerinit. mosquensis	Алексеев и др., 2012	
Protiticites ovatus Fusulina cylindrica	Obsolotes sp. – Fusulina lanceifolmis	Montiparus paramontiparus	Montiparus montiparus	Triticites irregularis – T. acutus	Fusulinella bocki	
					Fusulinella bocki	

Рис. 2. К истории становления фузулиновой зональной схемы касимовского яруса типового района.

схемы касимовского яруса была заложена исследованиями Д.М. Раузер-Черноусовой (Раузер-Черноусова, 1936, 1938, 1941; Раузер-Черноусова и др., 1951; Раузер-Черноусова, Щербович, 1974) и С.Е. Розовской (Розовская, 1940, 1941, 1950), проводившимися как в Подмосковном или типовом регионе, так и в касимовском районе и на Самарской Луке. Благодаря этим исследованиям касимовский ярус наполнялся фузулинидовой характеристикой, начиная с его горизонтов. В базовой фузулинидовой схеме, предложенной для касимовских отложений восточного склона Окско-Цнинского вала, ярус подразделялся на две части (Раузер-Черноусова, 1941), выделенные как горизонт с *Montiparus montiparus*, *M. umbonoplicatus* и др. (C_3^{1-a}) и горизонт с *Triticites arcticus*, *T. acutus* и др. (C_3^{1-b}). Фузулинидовая характеристика кревкинского и хамовнического горизонтов типового района была выявлена по разрезам Воскресенского района (Иванова, Хворова, 1955). Авторы обобщили обширный фактический материал, свидетельствующий о присутствии в Воскресенском районе отложений, аналогичных «подтритицитовым слоям» Донской Луки (Семихатова, 1947), относимых к касимовскому ярусу и содержащих древних протритицитов и обсолетов. Самая нижняя часть касимовского яруса типового района характеризовалась относительно бедным комплексом, состоящим, по определениям С.Е. Розовской (Иванова, Хворова, 1955, с. 172), из *Fusiella* sp., *Ozawainella angulata* (Col.) и *Montiparus paramontiparus* (Ros.). Указание последнего вида вызывает большие сомнения, но отсутствие его изображения не позволяет подтвердить или опровергнуть корректность определения. Верхняя часть кревкинского горизонта содержит относительно разнообразный комплекс фузулинид, включающий, по определениям Д.М. Раузер-Черноусовой (Иванова, Хворова, 1955, с. 174), более древних фузулинид – *Protriticites* и *Obsoletes*, а также *Fusiella lancetiformis* (Putr.), *Fusulina intermedia* (Gryzl. et Raus.) и *Quasifusulina longissima* (Moell.), *Q. balaniformis* (Putr.). Хамовнический горизонт определялся присутствием многочисленных монтипарусов – *Montiparus montiparus* (Ehrenb.), *M. paramontiparus* (Ros.), *M. umbonoplicatus* (Raus. et Bel.), *M. reticulatus* (Ros.). Фузулиниды дорогомилловского горизонта, надстраивающего кревкинско-хамовническую часть касимовского яруса, были известны только из верхней части горизонта, описанного А.П. Ивановым (Иванова, Хворова, 1955, с. 179) в Москве близ Дорогомилловского кладбища. Именно с этого уровня указывались *Triticites irregularis* (Schellw.), *T. ohioensis* Thompson, *T. acutus* Dunbar et Condra, а также *Montiparus sinuosus* Ros., *M. simplex* (Schellw.), *M. umbonoplicatus* (Raus. et Bel.). Обобщенные сведения о распространении фузулинид в разрезах верхнего карбона южного крыла Московской синеклизы были положены в основу фузулинидовой зональности касимовского яруса, предложенной позже Е.А. Ивановой и С.Е. Розовской (1967).

В семидесятых годах прошлого века в период подготовки к VIII Международному конгрессу по стратиграфии и геологии карбона

(Москва, 1975 г.) в ходе Подмосковной геологической экскурсии было осуществлено комплексное изучение стратотипических и опорных разрезов карбона Московской синеклизы. Проведенные исследования верхнего карбона (Махлина и др., 1979) позволили уточнить фузулинидовую характеристику касимовского яруса и детализировать фузулинидовую зональную схему с учетом его литостратиграфических подразделений.

Из приведенного краткого обзора очевидно, что исторически сведения о фузулинидах касимовского яруса типового района были получены в основном по разрезам Воскресенского района Московской области и отчасти г. Москвы. В настоящее время эти данные дополнены сведениями о раннекасимовских фузулинидах из пограничного интервала мячковского и касимовского ярусов в карьере Домодедово, расположенном вблизи Москвы, и в карьере Афанасьево в Воскресенском районе (Алексеев и др., 1995; Davydov, 1997; Исакова в: Махлина и др., 2001; Горева и др., 2007; Goreva et al., 2007, 2009a, b), а также материалами изучения касимовских и нижнегжельских отложений в разрезе котлована «Москва-Сити» и ряда скважин в г. Москве (Алексеев и др., 1998, 2009, 2015). Полученные современные данные детализировали схему по фузулинидам. В пограничном интервале московского и касимовского ярусов установлены две зоны: в верхах мячковского горизонта московского яруса выделена зона *Protriticites ovatus* (Davydov, 1997), а в низах кревкинского горизонта касимовского установлена зона *Obsoletes* sp. – *Fusiella lancetiformis* (Исакова в Махлина и др., 2001). Фактический материал, дополняющий фузулинидовую характеристику хамовнического горизонта касимовского яруса и способствовавший исключительно детальному литостратиграфическому расчленению горизонта в центральной части Москвы, позволил установить в хамовническом горизонте две местные зоны. В Москве нижняя часть хамовнического горизонта соответствует зоне *Protriticites globulus* – *Montiparus* sp.; в Воскресенском районе – зоне *Montiparus paramontiparus* (Исакова, 2008). В верхней части хамовнического горизонта как Москвы, так и Воскресенского района выделяется зона *Montiparus montiparus*.

Последующая модернизация местной схемы расчленения касимовского яруса типового района (Алексеев и др., 2012; Постановления МСК..., 2012) детализировала как литостратиграфическую схему, так и зональное деление дорогомилловского горизонта этого яруса. В предложенной местной схеме (Алексеев и др., 2012) последовательность двух нижних свит – перхуровской и мещеринской, сопоставлялась с зоной *Triticites quasiarcticus* – *Schwageriniformis mosquensis*. Верхняя часть дорогомилловского горизонта, объединяющая четыре свиты – пресненскую, садовую, мясницкую и трошковскую, относилась к зоне *Triticites irregularis* – *Tr. acutus*. Кроме того в дальнейшем, на основании переноса нижней границы гжельского яруса в основание конодонтовой зоны *Idiognathodus simulator* (Heckel et al., 2008; Villa et al., 2009), уровень которой в Подмосковье проходит внутри русавкинской надсвиты (Решение..., 2015), объем

дорогомилловского горизонта был увеличен за счет присоединения к нему поповщинской, вьюнкинской и новомилетской свит (Алексеев и др., 2015), считавшихся гжельскими (рис. 1). Увеличение дорогомилловского горизонта в литостратонах радикально не изменило его фузулинидовую характеристику. В итоге зона *Triticites irregularis* – *Tr. acutus* сопоставлялась с последовательностью из семи свит.

Таким образом, фузулинидовая зональная последовательность, базирующаяся на стратиграфическом распространении фузулинид в сводном разрезе типового района, включает шесть зон, соответствующих последовательности тринадцати свит литостратиграфической схемы касимовского яруса.

Фузулинидовая зональность касимовского яруса типового района. Ниже приведена характеристика зональной шкалы по фузулинидам для касимовского яруса типового района. Касимовский ярус объединяет три горизонта: кревьякинский, хамовнический и дорогомилловский (Решения..., 1990).

Кревьякинский горизонт. В зональном стандарте ОСШ (Постановления..., 2003) кревьякинскому горизонту соответствует одна фузулинидовая зона *Protriticites pseudomontiparus* – *Obsoletes obsoletus*. Для типового региона яруса в этом интервале устанавливаются две зоны, отвечающие двум свитам южного крыла Московской синеклизы.

Зона *Obsoletes* sp. – *Fusiella lancetiformis* изначально выделена Т.Н. Исаковой как слои с *Obsoletes* sp., *Fusiella lancetiformis* в нижней части кревьякинского горизонта в разрезе Домодедово (в Махлина и др., 2001). Исторически нижняя граница касимовского яруса принимается по первому появлению рода *Obsoletes* совместно с *Protriticites* в основании «подтритицитовых слоев», ниже горизонта с “*Triticites montiparus*” (Семихатова, 1947). В типовом регионе этому стратиграфическому интервалу отвечают суворовская и воскресенская свиты (Махлина и др., 1972, 1979, 1984). В суворовской свите скважины 70 Суворовой Горы типичные обсолеты отсутствуют (Раузер-Черноусова, Щербович, 1974). Комплекс фузулинид беден и включает представителей родов *Fusiella*, *Schubertella*, *Ozawainella*. В неостратотипе касимовского яруса разрезе Афанасьев, являющемся неостратотипом как кревьякинского горизонта, так и его свит (суворовской и воскресенской), в основании кревьякинского горизонта (суворовская свита) типичные обсолеты также отсутствуют, но фиксируются формы, родовая принадлежность которых носит спорный характер и могут быть отнесены как к роду *Fusulinella* (?), так и роду *Obsoletes* (?). Только в разрезе Домодедово зафиксирована единичная находка *Obsoletes* sp. (Махлина и др., 2001б, табл. XI, фиг. 18, 19; слой 41, неполное осевое и медианное сечения). Таким образом, граница касимовского яруса в типовом районе совпадает с нижней границей зоны *Obsoletes* sp. – *Fusiella lancetiformis* (Alekseev et al., 2004; Исакова, 2008) и приурочена к нижней части суворовской свиты. Зона отвечает интервалу

от первого появления *Fusiella lancetiformis* Putr. и условных *Obsoletes* sp. до появления типичных *Obsoletes obsoletus* (Schellw.) совместно с *Protriticites subschwagerinoides* Ros. или других типичных протритицитов (*P. globulus* Putr., *P. pseudomontiparus* Putr.).

Зона *Obsoletes obsoletus* – *Protriticites subschwagerinoides* была предложена А.С. Алексеевым с соавторами (Алексеев и др., 2000) для верхней части кревьякинского горизонта касимовского яруса. В неостратотипе касимовского яруса (разрез Афанасьев) зональный комплекс фузулинид с типичными протритицитами (*P. formosus* Volozh., *P. longus* Volozh., *P. pseudomontiparus* Putr., *P. subschwagerinoides* Ros.) и нечастыми *Obsoletes magnus* Kir., *O. ex* gr. *obsoletus* характерен для воскресенской свиты. Состав зонального комплекса дополняют *Fusulina intermedia* Raus. et Gryzl., *F. pulchella* Gryzl. (Goreva et al., 2009). Типичные протритициты и обсолеты приурочены к верхней части воскресенской свиты. В нижней обычны *Fusulina ex* gr. *intermedia* и *Protriticites* sp.

В типовых разрезах касимовского яруса, вскрытых скважинами в районе Москвы, аналогом является местная зона *Fusulina intermedia* – *Protriticites subschwagerinoides* (Исакова, 2004, 2008), отвечающая верхней части кревьякинского горизонта или воскресенской свите. Нижняя граница фиксируется по появлению крупных фузулин совместно с *Protriticites*.

Хамовнический горизонт. В зональном стандарте ОСШ хамовническому горизонту соответствует одна фузулинидовая зона *Montiparus montiparus*. В типовом регионе в хамовническом горизонте выделяются две местные зоны, сопоставленные с двумя свитами южного крыла Московской синеклизы.

Зона *Montiparus paramontiparus* включает стратиграфический интервал появления форм, переходных между *Protriticites* и *Montiparus* и присутствия вида *Montiparus paramontiparus* (Ros.), до появления массовых типичных монтипарусов группы *Montiparus montiparus*. В неостратотипе касимовского яруса (разрез Афанасьев) зона охватывает базальную и самую нижнюю часть неверовской свит. В Москве ее аналогом является местная зона *Montiparus* sp. – *Protriticites globulus* (Исакова, 2008). В хамовническом горизонте Подмосковья первые монтипарусы представлены формами, переходными от *Protriticites* к *Montiparus* (Goreva et al., 2009b, с. 109, рис. 7М) и *Montiparus paramontiparus* (Goreva et al., 2009b, с. 109, рис. 7N, 7O), при этом в зональном комплексе продолжают доминировать протритициты. Появление рода *Montiparus* в кревьякинском горизонте ранее предполагала С.Е. Розовская (в Иванова, Хворова, 1955), указав присутствие *M. paramontiparus* Ros. в кревьякинских отложениях южного крыла Московской синеклизы, но исследования последующих авторов не подтвердили раннее появление монтипарусов. Зональный подвид *M. paramontiparus paramontiparus* Ros. широко распространен в хамовническом горизонте Московской синеклизы, а его подвид *M. paramontiparus mesopachus* Ros. продолжает развитие в дорогомилловском горизонте

(Махлина и др., 1979). Изначально зона *Montiparus paramontiparus* как аналог нижней части зоны *Montiparus montiparus* в объеме ратмировской свиты (рис. 2) рассматривалась В.И. Давыдовым (Davydov et al., 2001).

Зона *Montiparus montiparus*, впервые выделенная Д.М. Раузер-Черноусовой (1938, 1941) как горизонт с *Triticites montiparus*, охватывает верхнюю часть хамовнического горизонта. Зона характеризуется одним из наиболее отчетливых комплексов. Зональный комплекс кроме вида-индекса включает *Montiparus subcrassulus* Ros., *M. umbonoplicatus* (Raus. et Bel.) с четкими морфологическими признаками строения стенки, а также *Quasifusulina longissimi* Moell. В неостратотипе касимовского яруса первые *Montiparus montiparus* (Moell.) появляются в нижней части неверовской свиты, но стратиграфически выше появления *M. paramontiparus* Ros. Массовые *Quasifusulina longissimi* Moell. приурочены к средней части неверовской свиты, тогда как в верхней ее части доминируют *Montiparus montiparus* (Moell.) и *M. subcrassulus* Ros. (Goreva et al., 2009). В верхнем карбоне Москвы (разрез Москва-Сити) аналогичный комплекс фузулинид присутствует в верхней части хамовнического горизонта (Алексеев и др., 1998). Очевидно, с этим интервалом сопоставляется зона *Montiparus subcrassulus* (рис. 2), используемая для корреляции зон бореальной провинции с зональностью типового региона касимовского яруса (Davydov et al., 2001).

Дорогомиловский горизонт. В зональном стандарте ОСШ дорогомиловскому горизонту отвечает одна зона *Rauserites quasiarcticus*. В типовом регионе в этом интервале выделяются две зоны, охватывающие последовательность из девяти свит (Постановления..., 2012; Алексеев и др., 2015).

Зона *Triticites quasiarcticus* – *Schwageriniformis mosquensis* без ее описания впервые была предложена А.С. Алексеевым с соавторами (Alekseev et al., 2004) как эквивалент нижней части дорогомиловского горизонта Московской синеклизы. Позже (Исакова, 2008) в низах дорогомиловского горизонта (перхуровская свита) типового региона была выделена зона *Schwageriniformis mosquensis*, нижняя граница которой определяется появлением примитивных тритицитообразных представителей рода *Schwageriniformis* – *S. mosquensis* (Ros.), *S. bellus* (Ros.). Для примитивных *Schwageriniformis* характерна очень тонкая стенка, непостоянные относительно массивные хоматы и скачкообразно расширяющаяся после компактно свернутых трех – трех с половиной внутренних оборотов спираль раковины. Строение стенки сближает эти формы с тритицитами, а массивные хоматы и форма раковины указывают на филогенетическую связь с монтипарусами. Зональный комплекс, кроме вида-индекса, включает *Montiparus rhombiformis* Ros. и *M. reticulatus* Ros. Зоне соответствуют перхуровская и мещеринская свиты.

Зона *Triticites irregularis* – *T. zhukovskiensis* предлагается в качестве эквивалента большей части дорогомиловского горизонта,

объединяющей семь свит современного литостратиграфического стандарта типового района касимовского яруса (рис. 1). В Подмосковье, так же как и на Окско-Цнинском валу, вид *Triticites irregularis* Schellw. et Staff распространен в верхах касимовского яруса (Розовская, 1950). В зональный комплекс, помимо видов-индексов, входят *Rugosofusulina flexuosa* Ros., *Quasifusulina eleganta* Schlyk., *Schwageriniformis mosquensis* (Ros.), *Triticites acutus* Dunbar et Condra, *Rauserites proculloensis* (Ros.). В современной схеме расчленения дорогомиловского горизонта касимовского яруса Московского региона (Постановления МСК..., 2012; Алексеев и др., 2015) зона охватывает объем от пресненской свиты до новомилетской включительно. Граница касимовского и гжельского ярусов, или нижняя граница гжельского яруса, в Подмосковье соответствует первому появлению комплекса фузулинид зоны ОСШ *Rauserites rossicus* – *R. stuckenbergi* и совпадает с подошвой кашеровской свиты.

Итак, в результате обобщения и синтеза накопившихся обновленных сведений и информации о распространении фораминифер в касимовском ярусе типового района, на основе базовой фузулинидовой схемы в настоящее время обоснована последовательность шести зон. Две зоны кривкинского горизонта, охватывающие суворовскую и воскресенскую свиты, основываются на развитии родов *Fusiella*, *Protriticites*, *Obsoletes*. Две зоны хамовнического горизонта, соответствующие объему ратмировской и неверовской свит, базируются на развитии рода *Montiparus*. Две зоны дорогомиловского горизонта, охватывающие девять свит, выделены с учетом развития родов *Schwageriniformis* и *Triticites*. Нижняя граница касимовского яруса в типовом районе является нижней границей фузулинидовой зоны *Fusiella lancetiformis* – *Obsoletes* sp. Верхняя граница яруса совпадает с границей между верхней касимовской зоной *Triticites irregularis* – *T. zhukovskiensis* и нижней гжельской зоной *Rauserites rossicus* – *R. stuckenbergi*.

Работа выполнена в соответствии с планами научно-исследовательских работ ГИН РАН по теме госзадания.

Литература

- Алексеев А.С., Горева Н.В., Махлина М.Х. и др.** Биостратиграфия пограничных отложений среднего и верхнего карбона Подмосковья // Новые данные по биостратиграфии палеозоя Русской платформы и складчатых областей Урала и Тянь-Шаня. М.: ВНИГНИ, 1995. С. 88–99.
- Алексеев А.С., Баранова Д.В., Кабанов Б.П. и др.** Опорный разрез верхнего карбона Москвы. Статья 1. Литостратиграфия // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1998. Т. 73. Вып. 2. С. 3–15.
- Алексеев А.С., Горева Н.В., Исакова Т.Н.** Биостратиграфическое расчленение московского и основание касимовского ярусов типовой местности (южное крыло Московской синеклизы) // Общие и региональные вопросы геологии. Динамика формирования, структура, вещественный состав и полезные ископаемые складчатых систем и осадочных бассейнов различной

геодинамической позиции. Проект А.0070 ФЦП «Интеграция». Вып. 2. М.: ГЕОС, 2000. С. 107–122.

Алексеев А.С., Горева Н.В., Реймерс А.Н. Новая местная схема стратиграфического расчленения касимовского яруса верхнего карбона Московского региона // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. Вып. 4. М.: РАЕН, 2009. С. 50–59.

Алексеев А.С., Горева Н.В., Исакова Т.Н., Косовая О.Л. Касимовский ярус и его расчленение в типовой местности // Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия. Мат-лы III Всеросс. совещ. «Верхний палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия», 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург. СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. С. 11–13.

Алексеев А.С., Горева Н.В., Исакова Т.Н., Косовая О.Л. Новая схема литостратиграфического расчленения пограничных отложений касимовского и гжельского ярусов Подмосковья // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. Вып. 6. М.: РАЕН, 2015. С. 46–60.

Горева Н.В., Алексеев А.С., Исакова Т.Н., Косовая О.Л. Биостратиграфический анализ пограничных московско-касимовских отложений разреза Афанасьево, Московская синеклиза (неостратотип касимовского яруса) // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Материалы Всероссийской конференции, 25–27 сентября 2007 г., Казань: КГУ, 2007. С. 76–81.

Гоффеншефер С.Я. Каменноугольная система. Верхний отдел // Геология СССР. Т. IV. Центр Европейской части СССР. Кн. I. Геологическое описание. М.: Недра, 1971. С. 291–299.

Даньшин Б.М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей (пригородная зона). М.: МОИП, 1947. 308 с.

Даньшин Б.М., Головина Е.В. Москва. Геологическое строение // Тр. ин-та геол. и минер. и Моск. геол.-гидро-геодез. треста. Вып. 10/6. М.-Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1934. 95 с.

Иванов А.П. Средне- и верхнекаменноугольные отложения Московской губернии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1926. Т. IV. Вып. 1–2. С. 133–176.

Иванова Е.А., Махлина М.Х. Верхний карбон // Путеводитель экскурсии по разрезам Подмосковного бассейна. VIII Междунар. конгр. по стратигр. и геол. карбона. Москва. 1975. М., 1975. С. 33–40.

Иванова Е.А., Хворова И.В. Стратиграфия среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. М.: АН СССР. 1955. Т. 53. 279 с.

Иванова Е.А., Розовская С.Е. К биостратиграфии верхнего карбона Русской платформы в свете изучения стратотипов // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1967. Т. XLII. Вып. 5. С. 86–98.

Исакова Т.Н. Фузулиниды и биостратиграфия касимовского яруса Москвы // Палеострат-2004. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП, Москва, 26–27 января 2004. Программа и тезисы докладов. Москва: ПИН РАН, 2004. С. 17–18.

- Исакова Т.Н.** Фузулиниды типовых разрезов касимовского яруса в Московском регионе // *Новости палеонтологии и стратиграфии*. Вып. 10–11. Приложение к журналу Геол. и геофизика. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. Т. 49. С. 124–126.
- Махлина М.Х.** Строение верхнекаменноугольных отложений Подмосковья // *Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разведка*. 1976. № 7. С. 27–34.
- Махлина М.Х., Куликова А.М., Бурковский В.П.** Новые данные о детальном сопоставлении стратотипических разрезов среднего и верхнего карбона Подмосковья // *Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разведка*. 1972. № 10. С. 13–20.
- Махлина М.Х., Куликова А.М., Никитина Т.А.** Строение, биостратиграфия и палеогеография верхнего карбона Московской синеклизы // *Стратиграфия. Палеонтология и палеогеография карбона Московской синеклизы*. М., 1979. С. 25–69.
- Махлина М.Х., Исакова Т.Н., Жулитова В.Е.** Верхний карбон в Подмосковье // *Верхний карбон СССР*. М.: Наука, 1984. С. 5–14.
- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Н.В. и др.** Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Том 1. Стратиграфия. М.: ПИН РАН. 2001а. 244 с.
- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Н.В. и др.** Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Том 2. Палеонтологическая характеристика. М.: Научный мир, 2001б. 328 с.
- Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 34. СПб. 2003. С. 36–40.
- Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41. СПб. 2012. С. 20–24.
- Раузер-Черноусова Д.М.** К вопросу стратиграфического значения верхнепалеозойских фораминифер // *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1936. № 1. С. 61–86.
- Раузер-Черноусова Д.М.** Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья // *Тр. ГИН РАН СССР*. 1938. Т. VII. С. 69–167.
- Раузер-Черноусова Д.М.** Новые данные к стратиграфии верхнего карбона Окско-Цнинского вала // *ДАН СССР*. 1941. Т. XXX. № 5. С. 434–437.
- Раузер-Черноусова Д.М., Грызлов Н.Д., Киреева Г.Д. и др.** Среднекаменноугольные фузулиниды Русской платформы и сопредельных областей. 1951. М.: Изд-во АН СССР. 341 с.
- Раузер-Черноусова Д.М., Щербович С.Ф.** Некоторые вопросы касимовского яруса в свете изучения фузулинид // *Изв. АН СССР*. 1974. № 6. С. 91–103.
- Решения межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы, 1962 г. Л.: ВСЕГЕИ, 1965.
- Решения межведомственного регионального совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами. Каменноугольная система. Ленинград, 1988 г. Л.: ВСЕГЕИ, 1990. 41 с.
- Решение бюро РМСК по центру и югу Русской платформы от 26 марта 2013 г. (с изменениями, внесенными решением бюро РМСК от 25 ноября 2014 г.) // *Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы*. Вып. 6. М., 2015. С. 8–10.

- Розовская С.Е.** К изучению фузулинид Подмосковского бассейна // ДАН СССР. 1940. Т. 28, № 5. С. 477–480.
- Розовская С.Е.** О некоторых среднекаменноугольных видах фузулинид Подмосковской котловины // ДАН СССР. 1941. Т. 31. № 2. С. 190–192.
- Розовская С.Е.** Род *Triticites*, его развитие и стратиграфическое значение // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1950. Т. 26. М.-Л.: изд-во АН СССР. 80 с.
- Семихатова С.В.** Подтрицитовые слои верхнего карбона // ДАН СССР. 1947. Т. 58. № 9. С. 2033–2036.
- Теодорович Г.И.** О подразделении верхнего карбона на ярусы // ДАН СССР. 1949. Т. 67. № 3. С. 539–540.
- Alekseev A.S., Goreva N.V., Isakova T.N., Makhlina M.Kh.** Biostratigraphy of the Carboniferous in the Moscow Syncline, Russia // Newslett. Carbonifer. Stratigr. 2004. V. 22. P. 28–35.
- Davydov V.I.** Middle/Upper Carboniferous boundary: problems of definition and correlation // Proceedings of the XIII International Congress on the Carboniferous and Permian. 28th August – 2nd September, 1995. Krakow, Poland. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, 1997. V. 157. Pt 1. P. 113–122.
- Davydov V.I.** Still contradictions: Moscovian-Kasimovian Boundary problems / Newslett. Carbonifer. Stratigr. 1999. V. 17. P. 18–22.
- Davydov V.I., Nilsson I., Stemmerik L.** Fusulinid zonation of the Upper Carboniferous Kap Jungersen and Foldedal Formations, southern Amdrup Land, eastern north Greenland // Bull. Geol. Soc. Denmark. 2001. V. 48. P. 31–77. doi.org/10.37570/bgsd-2001-48- 03.
- Goreva N.V., Alekseev A.S., Isakova T.N., Kossovaya O.L.** Afanasievo section – neostatotype of Kasimovian stage (Upper Pennsylvanian Series), Moscow Basin, central Russia // Newslett. Carbonifer. Stratigr. 2007. V. 25. P. 8–14.
- Goreva N.V., Isakova T.N., Alekseev A.S. et al.** Domodedovo Section Neostatotype of Moscovian Stage and Myachkovian Substage // Type and Reference Carboniferous Section in the South part of the Moscow Basin. Field Trip Guidebook “The Historical Type Sections, proposed and potential GSSP of the Carboniferous in Russia. Moscow, 2009a”. P. 65–85.
- Goreva N.V., Alekseev A.S., Isakova T.N., Kossovaya O.L.** Biostratigraphical analysis of the Moscovian-Kasimovian transition at the neostatotype of Kasimovian Stage (Afanasievo section, Moscow Basin, Russia) // Palaeoworld. 2009b. V. 18. P. 102–113.
- Heckel P.H., Alekseev A.S., Barrick J.E et al.** Choice of conodont *Idiognathodus simulator* (senso stricto) as the event marker for the base of the global Gzhelian Stage (Upper Pennsylvanian Series, Carboniferous System) // Episodes. 2008. V. 31. No. 3. P. 319–325.
- Villa E., Alekseev A.S., Barrick J.E. et al.** Selection on the conodont *Idiognathodus simulator* (Ellison) as the event marker for the level of the global Gzhelian Stage (Upper Pennsylvanian Series, Carboniferous) // Palaeoworld. 2009. V. 18. P. 114–119.

ВОЗРАСТ И ГРАНИЦЫ ВЕЧКУССКОЙ СВИТЫ (ОКСФОРД–КИМЕРИДЖ) В ТИПОВОМ РЕГИОНЕ

М.А. Рогов¹, А.П. Ипполитов^{1, 2, 3}, Л.Е. Шилехин^{1, 4}, И.А. Мелёшин⁵

¹Геологический институт РАН, Москва

²Университет Королевы Виктории, Веллингтон

³Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

⁴Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

⁵Государственный биологический музей имени К. А. Тимирязева, Москва

ВВЕДЕНИЕ

Степень изученности местных стратиграфических подразделений юрских отложений Поволжья, принятых в Унифицированной региональной схеме (Унифицированная..., 2012), а также степень обоснованности их возраста и границ для разных свит и толщ различаются весьма существенно. Это связано с тем, что большая часть этих подразделений была представлена в Унифицированной схеме (Объяснительная..., 1993) без какого-либо обоснования, для большинства стратонов были лишь указаны типовые разрезы и возраст. Палеонтологическая и литологическая характеристика, а также информация о взаимоотношении с другими местными стратонами по латерали, характере границ с подстилающими или перекрывающими отложениями не были опубликованы, некоторые сведения о литологии и комплексах окаменелостей фигурируют лишь в самой схеме (Объяснительная..., 1993). Подавляющее число стратотипов свит было выбрано в скважинах, причем описание скважин оставалось не опубликованным, а сам керн в большинстве случаев ко времени опубликования схемы уже был полностью или частично утрачен. Это предопределило сложности с пониманием местных стратиграфических подразделений, которые не удалось полностью разрешить и при подготовке следующего издания Унифицированной схемы (2012). Недавно одним из авторов настоящей работы была предпринята попытка уточнить строение свит Среднего Поволжья, предложены критерии проведения границ, обоснован объем и детализировано распространение этих стратонов (Рогов, 2021), но для части свит не имелось достаточного количества материалов, позволяющих детализировать особенности строения этих подразделений.

Одной из таких недостаточно охарактеризованных свит является вечкусская свита. Она была предложена (как толща) в Унифицированной схеме (1993) с указанием только возраста и стратотипа (оксфорд; стратотип – скважина 2 в 1.2 км юго-западнее с. Вечкусы (Ичалковский р-н Мордовии), инт. 54.8–71.7 м; описание не опубликовано). Спустя несколько лет А.Г. Олферьев (1997) привел более подробную характеристику данного стратона и отметил, что вечкусская толща залегает с размывом на подстилающих отложениях и имеет двучленное строение, аналогичное таковому большеполянской толщи, распространенной в том же регионе.



Рис. 1. Общий вид разреза Починки. Фото Н.Г. Зверькова, 2018.

Олферьев (1997, с. 100) отметил, что «нижняя большеполянская и нижняя вечкусская подтолщи... сходны по литологическим особенностям, по стратиграфическому диапазону и по характеру заключенной в них фауны и должны быть объединены в один стратон... Верхнебольшеполянская и верхневечкусская подтолщи также должны составить одно стратиграфическое подразделение». В 2012 г. бюро РМСК по центру и югу Русской платформы приняло решение «объединить близкие по литологии и возрасту (оксфорд) вечкусскую, большеполянскую и володарскую толщи, выделявшиеся в Среднем Поволжье, в одну свиту – вечкусскую» (Решение..., 2012).

Более подробная характеристика вечкусской свиты, основанная в значительной степени на характеристике разреза у д. Валы (Самарская обл.), была опубликована одним из авторов настоящей статьи (Рогов, 2021), но детальных данных о строении свиты в типовой местности не было представлено. Данная работа призвана восполнить этот пробел.

Начиная с 2013 г. А.П. Ипполитовым неоднократно проводились работы по изучению среднеюрских разрезов республики Мордовия и прилегающих районов Нижегородской области, в ходе которых были обнаружены и разрезы верхней юры, в которой было намечено присутствие отдельных ярусов и подъярусов. Два наиболее полных разреза верхней юры в регионе (Починки и Дубровское, рис. 1, 2) были подробно изучены

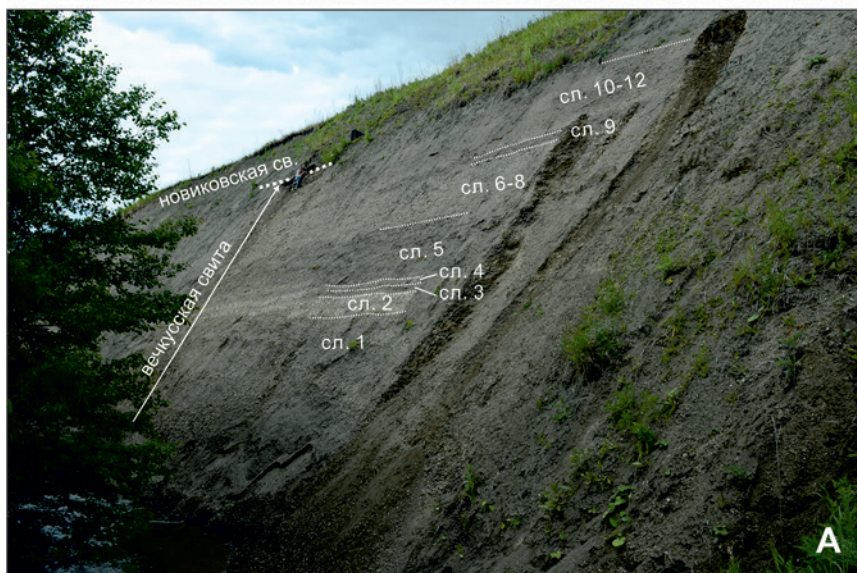
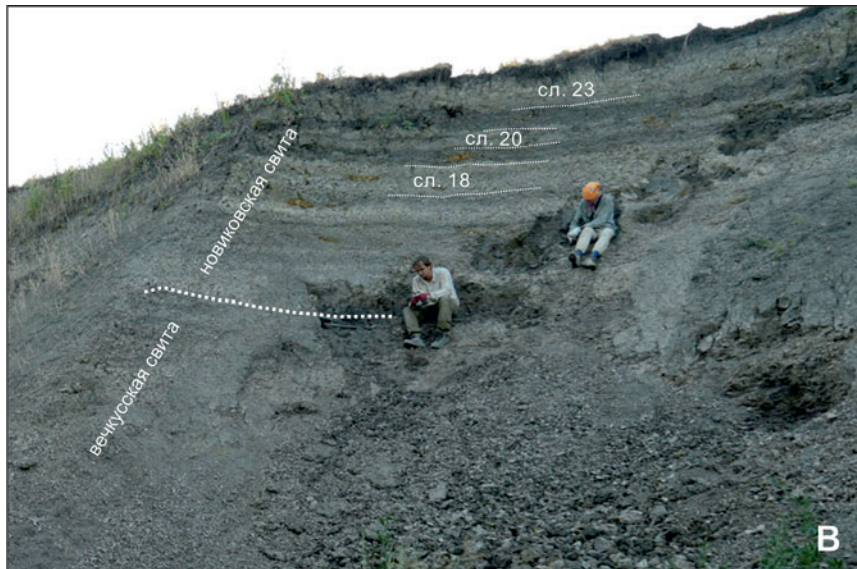


Рис. 2. Общий вид разреза Дубровское. А – нижняя часть, фото А.П. Ипполитова, 2018; В – верхняя часть, фото Р.А. Гунчина, 2024.

полевым отрядом ГИН РАН под руководством М.А. Рогова в июле 2024 г. Ниже приводится описание этих разрезов и предварительные данные по встреченным в них моллюскам.

ОПИСАНИЕ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ

1. Починки

Разрез расположен в крутом правом берегу р. Помаладки, над заброшенным карьером по добыче кварцевого песка близ восточной окраины с. Починки Починковского района Нижегородской обл. (координаты 54.689335 с.ш., 44.893527 в.д.), и известен со второй половины XIX в. Первое краткое описание выходов по этой долине было опубликовано В. Мёллером (1875) под названием «разрез Западного Врага», а детальная характеристика разреза, в которой хорошо распознаются слои изученного нами обнажения, приведена в работах Н.М. Сибирцева (1886) и О.К. Ланге (1914, 1917).

На оолитовых мергелях докучаевской толщи, венчающей разрез бата? – нижнего-среднего келловая (слои 1–9, см. колонку в Тесакова и др., 2020) залегают (рис. 1, 3, а, 4):

Слой 10. Глины светло-серые с зеленоватым оттенком, алевролитовые. В слое встречена разнородная угловатая галька оолитового мергеля среднекелловейского возраста, переотложенного из слоя 8, поверхность ее неравномерноокрашенная, ржаво-коричневая, с многочисленными темными пятнами. Мощность 0.15 м.

Слой 11. Мергель рыхлый светло-серый (белый в выветрелом состоянии), очень слабоалевритистый, с многочисленными гальками и мелкими валунами (максимальный размер до 12–15 см) мергелей, особенно многочисленными в нижней половине слоя. Вокруг галек обычно со всех сторон присутствует зеленая корка. Мощность 0.25–0.35 м.

Слой 12. Глины светло-серые с зеленоватым оттенком, слабоалевритистые, с ясной плитчатой отдельностью, с *Chondrites*. На уровнях 0.3 м и в 0.1 м ниже кровли слоя располагаются прослои строматолитов. Мощность 0.35–0.4 м.

Во всем интервале слоев 10–12 встречаются многочисленные строматолитовые постройки (рис. 3, б) – или зеленые, размером до 3×5 см (особенно часты в глинистом слое 12), обычно размером до 3×5 см, или желтовато-серые (они крупнее, до 10 см в длину).

Слой 13. Глина зеленовато-серая, граница со сл. 12 постепенная. В нижних 10–15 см небольшие строматолитовые постройки (глинистые, зеленого цвета) часты, выше становятся более редкими. На уровне 10 см выше подошвы находится подошва светло-серого прослоя мощностью 5 см. В 30 см выше подошвы расположен уровень нечастых фосфатно-карбонатных конкреций, в 65 см выше подошвы – еще один, более четкий уровень. Мощность 0.65–0.75 м.

Слой 14. Глина серая, немного более светлого оттенка, чем в сл. 13, с мелкими зеленоватыми строматолитами. Мощность 0.1 м.

Слой 15. Глина серая, более темного оттенка, чем в сл. 14, без строматолитов. В основании встречаются редкие мелкие фосфатно-карбонатные конкреции. Мощность 0.15 м.

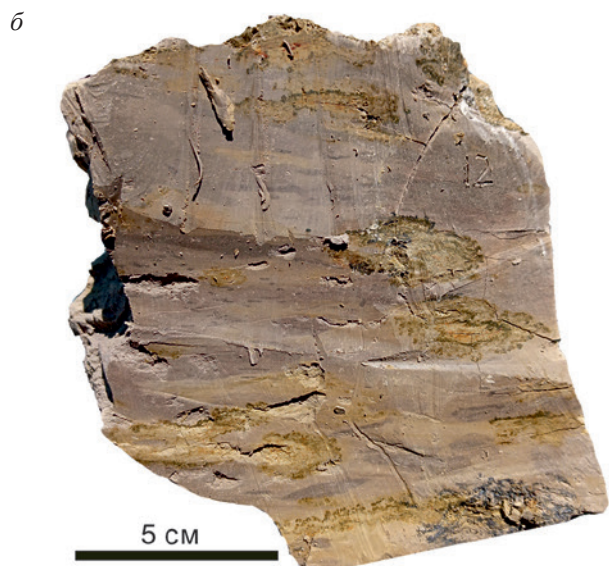


Рис. 3. Граница докучаевской толщи и вечкусской свиты в разрезе Починки (*a*) и образец из верхней части сл. 12 разреза Починки с многочисленными строматолитами в глинах (*б*).

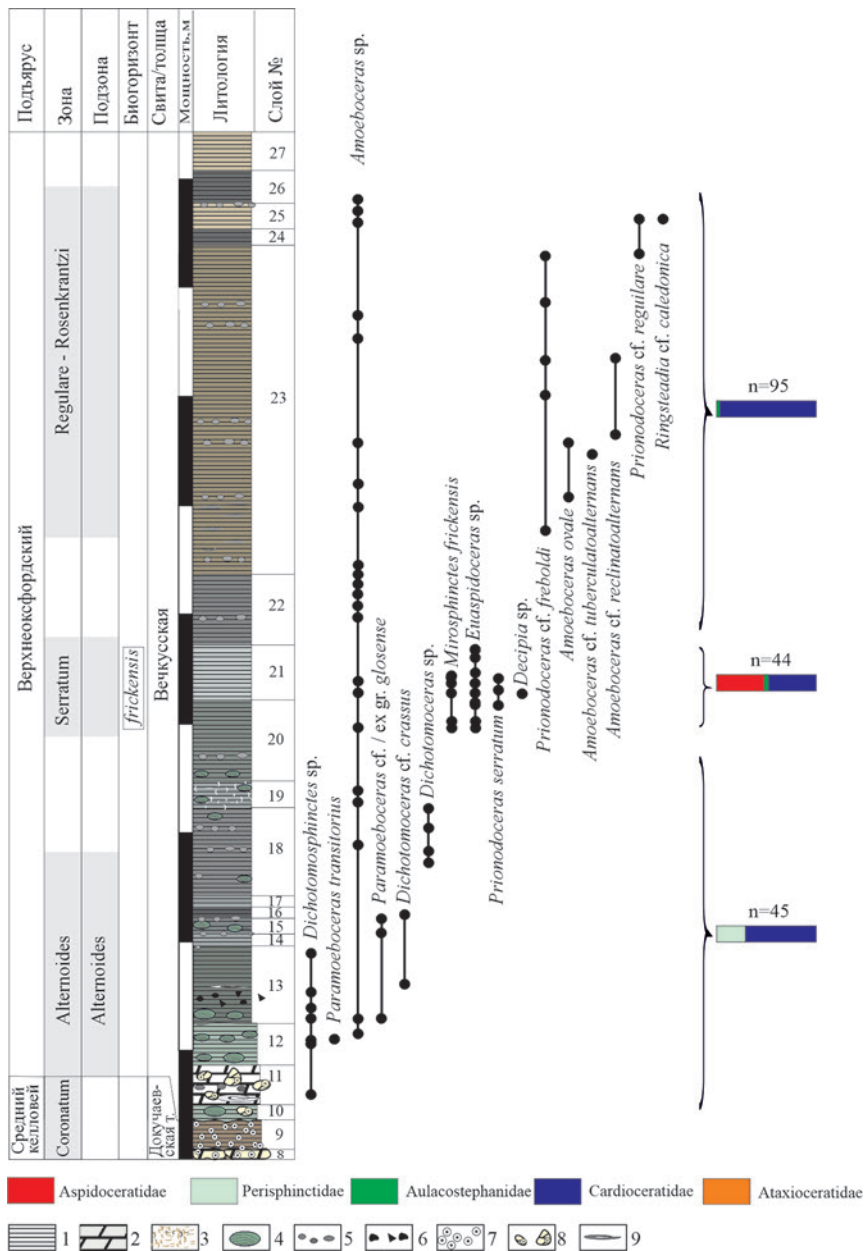


Рис. 4. Распределение аммонитов и стратиграфическое расчленение верхней части разреза Починки. Условные обозначения: 1 – глина, 2 – мергель, 3 – биотурбации, 4 – строматолиты, 5 – фосфатно-карбонатные конкреции, 6 – фосфоритовая галька, 7 – железистые оолиты, 8 – гальки и валуны оолитовых мергелей среднего келловея, 9 – крупные раковины аммонитов. Цвет на колонке соответствует естественному цвету породы в шурфе.

Слой 16. Глина темно-серая, в основании встречаются фосфатно-карбонатные конкреции. Мощность 0.1 м.

Слой 17. Глина серая, более светлого оттенка, чем в сл. 16, в кровле прослой фосфатно-карбонатных конкреций. Мощность 0.1 м.

Слой 18. Глина серая, встречаются строматолиты. На уровнях 0.4 и 0.6 м выше подошвы – конкреции. Мощность 0.8 м.

Слой 19. Глина светло-серая, с хорошо заметными биотурбациями, с глауконитом, мелкими строматолитами, с рыжими пятнами. Формирует хорошо прослеживающийся по латерали уровень. Судя по всему, в кровле располагается перерыв в осадконакоплении. Мощность 0.25 м.

Слой 20. Глина серая с зеленоватым оттенком, оскольчатая, с мелкими строматолитами у основания (3–45 см в длину, 0.5 см в толщину). В 0.3 м от подошвы – фосфатно-карбонатные конкреции. Мощность 0.75 м.

Слой 21. Глина светло-серая, на выветрелой поверхности белая, биотурбированная. Мощность 0.45–0.5 м.

Слой 22. Глина серая мелкооскольчатая. В 0.25 м от подошвы – мелкие фосфоритовые конкреции. Мощность 0.6–0.65 м.

Слой 23. Глина бежевая, массивная, местами биотурбированная. В основании, в 0.15, 0.7, 1.2, 1.4, 2.25 и 2.45 м от подошвы бежевые фосфатно-карбонатные конкреции. В интервале 0.3–0.8 м присутствуют темно-серые участки неправильной формы с неясной границей, не образуя выраженного прослоя, небольшой темной прослой мощностью 3 см также отмечен в 2.5 м выше подошвы. Мощность 3 м.

Слой 24. Глина темно-серая, биотурбированная. Мощность 0.15 м.

Слой 25. Глина светло-бежевая, с фосфоритами в кровле. Мощность 0.23 м.

Слой 26. Глина темно-серая, биотурбированная. Мощность 0.3 м.

Слой 27. Глина светло-бежевая. Мощность 0.3–0.35 м.

Выше находится бровка обрыва.

2. Дубровское

Разрез верхней юры в обрывистом правом берегу р. Иссера у д. Дубровское Ичалкинского района Мордовии (координаты 54.656577 с.ш., 45.415186 в.д., рис. 2, 5) был обнаружен в 2018 г. Ипполитовым при участии Н.Г. Зверькова, в публикациях ранее не описывался и не упоминался.

Снизу вверх расчисткой начиная с высоты 2.9 м выше уреза воды вскрыты (описание Рогова; наиболее низкая часть разреза, охарактеризованная в сборах Ипполитова 2018 г. аммонитами *Amoeboceras* spp., в 2024 г. была недоступна для наблюдения):

Слой 1. Глина плотная, темно-серая, в верхних 15–20 см слоя, а также в интервале 0.5–0.6 м ниже кровли с бежевыми биотурбациями. В 1.0, 1.1 и 1.5 м ниже кровли встречены фосфатно-карбонатные конкреции. Неполная мощность 1.5 м.

Слой 2. Глина светло-бежевая, сильно биотурбированная, переход от сл. 1 постепенный. Фосфатно-карбонатные конкреции в 0.4 м от подошвы. Мощность 0.5 м.

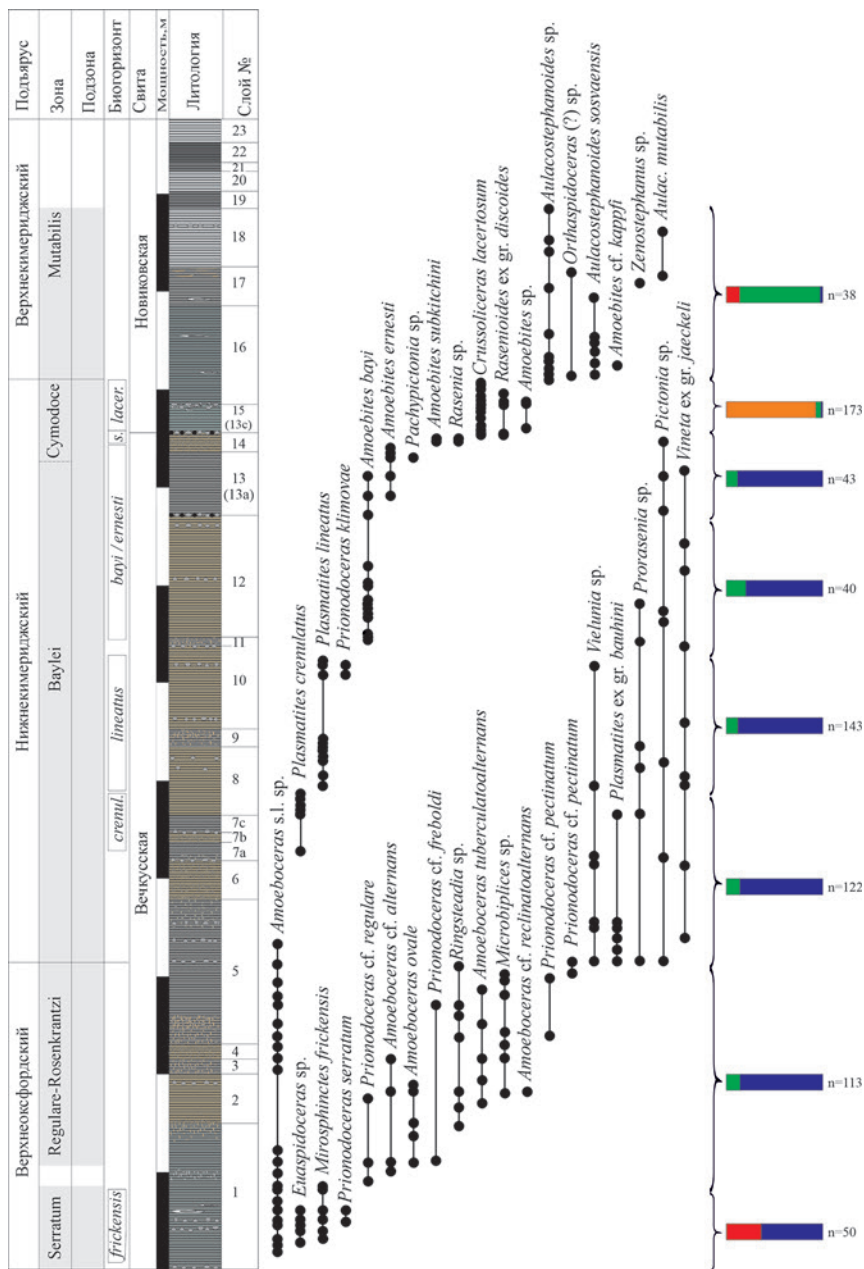


Рис. 5. Распределение аммонитов и стратиграфическое расчленение разреза Дубровское. Условные обозначения см. на рис. 4.

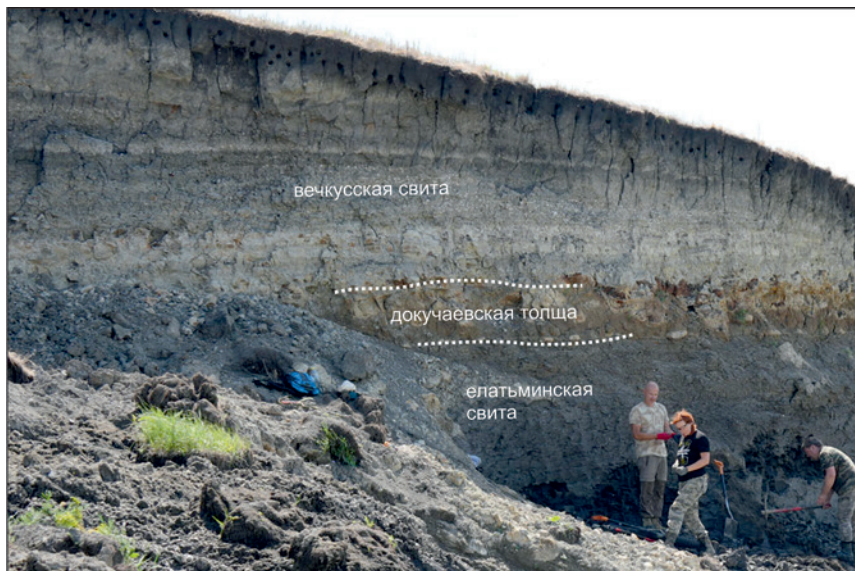


Рис. 6. Общий вид верхней части разреза Репьевка. Автор фото Р.А. Гунчин, 2024.

Слой 3. Глина темно-серая с бежевыми биотурбациями. Мощность 0.15–0.16 м.

Слой 4. Глина светло-бежевая с темно-серыми биотурбациями. Мощность 0.15–0.16 м.

Слой 5. Глина темно-серая, в нижних 0.3 м с бежевыми биотурбациями, выше биотурбации распределены неравномерно и немногочисленны. В 0.85 м от подошвы – фосфатно-карбонатные конкреции и линзочки со скоплениями раковинного детрита, мелкими аммонитами и их обломками. Также конкреции и линзы с детритом в 1.05 м от подошвы. В 1.25 м от подошвы конкреции особенно многочисленны. В 1.2 м выше подошвы становится больше биотурбаций, их много вплоть до кровли слоя. Мощность 1.45 м.

Слой 6. Глина серо-бежевая, местами с темными прослойками, биотурбированная, в кровле с фосфатно-карбонатными конкрециями. Мощность 0.4 м.

Слой 7. Глина темно-серая, с бежевыми биотурбациями в нижних 0.05–0.1 м. Присутствуют линзы со скоплением детрита раковин аммонитов и их обломков, как в верхах сл. 5. В середине – прослой светлой биотурбированной глины (т.е. слой состоит из трех подслоев: темная глина 0.2 м (7a); светлая глина 0.1 м (7b); темная глина 0.18 м (7c), в основании верхнего подслоя фосфатно-карбонатные конкреции). Мощность 0.48 м.



Рис. 7. Полевые фотографии некоторых аммонитов из изученных разрезов: *а, в* – *Euaspidoceras* sp., верхний оксфорд, зона *Serratum*, биогоризонт *frickensis*, *а* – Починки, 0.5 м выше основания сл. 20; *в* – Дубровское, 1 м ниже кровли сл. 1; *б* – *Crussolicerias lacertosum* (Font.), скопление раковин в верхних 0.1–0.15 м сл. 15 разреза Дубровское.

Слой 8. Глина серо-бежевая, плотная, не биотурбированная. В 0.5–0.6 м от подошвы редкие конкреции. Встречаются очень крупные раковины аммонитов. Мощность 0.7 м.

Слой 9. Глина темно-серая, сильно биотурбированная. Мощность 0.2 м.

Слой 10. Глина бежевая, слабо биотурбированная. В 0.1 м выше подошвы и в 0.2 м ниже кровли – фосфатно-карбонатные стяжения. В средней части может быть темный биотурбированный прослой. Мощность 0.85 м.

Слой 11. Глина темно-серая, сильно биотурбированная, с фосфатными конкрециями в основании. Мощность 0.1–0.12 м.

Слой 12. Глина бежевая, внизу биотурбированная, с темными пятнами. В 0.6 м выше подошвы перемыч, конкреции (также конкреции в 0.1 м ниже кровли). Мощность 1.2–1.25 м.

Слой 13 (13а в полевом описании). Глина от серой до темно-серой, в отдельных прослоях с бежевыми пятнами, в верхней части слоя светлеет. В основании проходит выраженный прослой фосфоритов, состоящий как из галек, так из фосфатно-карбонатных конкреций, более редкие конкреции в 0.1 и 0.2 м выше подошвы. Мощность 0.65 м.

Слой 14 (13b в полевом описании). Глина светло-бежевая, сильно биотурбированная. Мощность 0.2 м.

Слой 15 (13с в полевом описании). Глина голубовато-серая, в подошве – с многочисленными фосфатными конкрециями и гальками. В кровле порода имеет более голубоватый оттенок. В верхних 10 см и особенно в кровле слой переполнен раковинами аммонитов рода *Crussoliceras* (рис. 7, в) и их обломками, образующими ракушняк, а также многочисленными фосфоритовыми ядрами аммонитов. Мощность 0.3 м.

Слой 16. Глина от серой до темно-серой, биотурбированная. В верхней части слой светлеет, на выветрелой поверхности становится почти белым. Мощность 1 м.

Слой 17. Глина серая, плотная, в верхних 0.1 м алевроитовая, с бежевым оттенком, сильно биотурбированная, с линзовидными скоплениями раковинного детрита, раковин моллюсков и их обломков. Мощность 0.4 м. В верхней части сл. 17 и в сл. 18 в большом количестве встречаются двустворки *Aulacomyella*, которые образуют скопления на плоскостях напластования.

Слой 18. Глина серая (светлее сл. 17), плотная, в низах не биотурбирована, вверх становится более светлой и биотурбированной. В 0.4 м от подошвы – фосфатно-карбонатные конкреции. Мощность 0.6 м.

Слой 19. Глина темно-серая. Мощность 0.17 м.

Слой 20. Глина светло-серая. Мощность 0.2 м.

Слой 21. Глина серая. Мощность 0.1 м.

Слой 22. Глина темно-серая. Мощность 0.25 м.

Слой 23. Глина серая, сильно выветрелая. Неполная мощность 0.5 м. Выше разрез переходит в почву.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЧКУССКОЙ СВИТЫ В ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗАХ

Хотя оба изученных разреза вечкусской свиты не являются полными, они надежно сопоставляются между собой, и в одном разрезе (Починки) вскрыта нижняя, а в другом (Дубровское) – верхняя граница свиты. Свита залегает на подстилающих отложениях с размывом и перекрывается вышележащими отложениями новиковской свиты также с размывом. К нижней подсвите, в понимании Олферьева (1997; «...представлена светлосерыми алевроитистыми, слюдястыми известковистыми глинами с конкрециями

мергеля») в изученных разрезах может быть отнесена только нижняя часть (сл. 10–12) разреза Починки. Неясно, в каких разрезах собраны и кем определялись упоминаемые из нижней подсвиты находки ниже- и среднеоксфордских аммонитов, однако учитывая наличие перемыва в основании свиты и конденсированный характер ее нижней части, не исключено, что базальная часть свиты может спускаться в средний или даже нижний оксфорд, или содержать переотложенные элементы этого возраста. Это подтверждается данными по разрезу у с. Любимово Починковского района Нижегородской обл. (=Алатырь IV в Митта, 2004). Глины вечкусской свиты, с размывом перекрывающие маломощные отложения келловея, судя по находкам неизображенных *Cardioceras* (Митта, 2004) здесь имеют более древний, средне- или раннеоксфордский возраст (см. Митта, 2014).

Разрез свиты в изученных разрезах Починки и Дубровское имеет определенные закономерности в строении. Для нижней части свиты в изученных разрезах, мощностью около 5 м, характерен серый с зеленоватым оттенком цвет глин и присутствие мергелей, в которых довольно часты находки строматолитов (рис. 3, б). В Починках это сл. 12–22, в Дубровском – сл. 1. Кроме того, для нижней части характерно присутствие контрастных цветовых прослоев глин (от очень светлых, почти белых до очень темных, почти черных). В этом же стратиграфическом интервале (зона *Alternoides* – низы зоны *Serratium* верхнего оксфорда) строматолиты широко распространены в Московской синеклизе, включая как ближайшие окрестности г. Москвы (Маленкина, 2014, 2015), так и разрезы Ивановской и Костромской областей. Более высокая часть разреза свиты характеризуется относительно монотонной бежевой окраской, строматолиты в ней отсутствуют (сл. 23–27 разреза Починки, сл. 2–14 разреза Дубровское).

В Ичалковском районе республики Мордовия и прилегающих районах Нижегородской области свита начинается с прослоя мергеля со строматолитами, к которому приурочены находки крупных аммонитов из семейства *Perisphinctidae*. Эта часть разреза свиты с размывом залегает на келловее как в разрезе Починки, так и в карьере северо-западнее д. Репьевка (=Алатырь I по Митта, 2004, Большая Пёстровка-1 по Киселёв, Рогов, 2007 и Киселёв, 2022), который расположен примерно в 30 км к ЮЮВ от Починок. Судя по имеющемуся описанию керна скв. 529 (пробурена у пос. Восход в Алатырском р-не Чувашии), вскрывающей полный разрез «большепольянской толщи» (Кравцов и др., 1987), ее строение практически идентично таковому вечкусской свиты: на келловее здесь также залегает полуметровый прослой известняка, который перекрывается известковистой зеленовато-серой глиной. Уверенное распознавание существующих подсвит в вечкусской свите в описанных в настоящей работе разрезах Среднего Поволжья представляется затруднительным. Кроме того, нужно отметить, что стратиграфически самая низкая часть вечкусской свиты, представленная в разрезе Любимово, слагается серыми глинами, а не светло-бежевыми карбонатными глинами/мергелями

(Митта, 2014, табл. III, фиг. 1) соответственно, последние локализованы на определенном стратиграфическом уровне внутри верхнего оксфорда, а не характеризуют нижнюю часть вечкусской свиты в целом.

Уровни, содержащие фосфориты разных генераций, присутствуют в верхней части вечкусской свиты. Они отражают присутствие кратковременных горизонтов размыва и конденсации. Самый верхний из таких уровней в разрезе Дубровское располагается на границе вечкусской и новиковской свит и соответствует регионально выраженному перерыву, отвечающему в Поволжье большей части зоны *Sumodose* нижнего кимериджа (Рогов, 2021). Нижняя граница новиковской свиты повсеместно эрозионная, свита залегает на подстилающих отложениях с перерывом, суммарный объем которого изменяется от части аммонитовой зоны (в разрезе Дубровское) до нескольких ярусов (как в разрезе Тархановская пристань, где новиковская свита местами полностью срезает вечкусскую свиту, залегая на среднебатских отложениях, см. Rogov et al., 2017).

КОМПЛЕКСЫ МОЛЛЮСКОВ И ОБОСНОВАНИЕ ВОЗРАСТА

Аммониты

Изученные разрезы насыщены многочисленными находками аммонитов, что дает возможность установить здесь последовательности зон и биогоризнтов верхнего оксфорда – низов верхнего кимериджа. Аммониты преимущественно представлены раздавленными глиняными ядрами, объемные экземпляры сохраняются в фосфоритовых конкрециях, а также в прослое мергеля из основания вечкусской свиты разреза Починки.

Нижняя часть верхнего оксфорда, отвечающая зоне *Alternoides* (вероятно, ее верхней подзоне), установлена только в разрезе Починки (рис. 4). Из аммонитов наиболее характерны крупные *Dichotomosphinctes* (в слоях 11–12 и реже в перекрывающих их глинах) и *Amoeboceras* spp., в верхней части изученного интервала перисфинктиды представлены *Dichotomoceras*.

В верхней части слев 20 и 21 разреза Починки и в сл. 1 разреза Дубровское комплекс аммонитов резко меняется. Здесь появляются многочисленные аспидоцератиды, некоторые из них достигают очень крупных размеров (рис. 7, а, в). Это – единственный интервал в верхнем оксфорде европейской части России, где встречаются представители *Aspidoceratidae*. Наиболее часты микроконхи *Mirosphinctes frickensis* (Moesch), реже встречаются макроконхи *Euaspidoceras*. Кардиоцератиды представлены в основном микроконхами *Amoeboceras* spp., макроконхи *Prionodoceras* ex gr. *serratum* (J. Sow.) более редки. Этот интервал относится к биогоризнту *frickensis* зоны *Serratum* (Rogov, Kiselev, 2024). Данный иммиграционный биогоризонт присутствует также в разрезах Подмосковья (Bragin et al., 2024) и Костромской области.

В более высокой части верхнего оксфорда (сл. 22–27 разреза Починки и верхняя часть сл. 1 – низы сл. 5 разреза Дубровское) в комплексе аммонитов преобладают *Amoeboceras* и *Prionodoceras*, кроме них встречаются

редкие аулакостефаниды. Эта часть разреза отвечает зонам *Regulare* – *Rosenkrantzi*, для более детального расчленения данного интервала требуется дополнительное изучение кардиоцератид.

Кимериджский ярус в изученных обнажениях присутствует только в разрезе Дубровское. Нижняя граница кимериджа проводится по появлению *Plasmatites*, но характерные для основания кимериджа других районов Русской плиты *P. zieteni* (Roüill.) в этом разрезе не обнаружены. Выше выявлена типичная для верхов бореальной зоны *Bauhini* последовательность *Plasmatites crenulatus* Buckm. – *P. lineatus* (Quenst.), что позволяет выделить здесь одноименные биогоризонты. Аулакостефаниды (включая в т.ч. крупные *Vineta*) встречаются вместе с *Plasmatites*, но они сравнительно редки. Древнейшие *Amoebites* (*A. ex gr. bayi* (Birkelund et Callomon)) представлены в разрезе двумя морфотипами: в нижней части соответствующего стратиграфического интервала это типичные *A. bayi*, в верхней части преобладают слабо скульптурированные или почти гладкие *A. ernesti* (Fischer). Пока сложно сказать, имеем ли мы дело с изменчивостью *A. bayi* или это действительно отдельные виды; не совсем ясно и их стратиграфическое распространение, и пока на колонке условно показан биогоризонт *bayilernesti*. В нескольких верхних сантиметрах вечкуской свиты появляется следующий вид кардиоцератид – *Amoebites subkitchini* (Spath), там же встречены *Rasenia*.

В основании новиковской свиты характер аммонитового комплекса резко изменяется: здесь в сл. 15 и низах сл. 16 резко преобладают атаксиоцератиды *Crussoliceras*, которые нередко переполняют породу на границе слоев, образуя прослой ракушняка (рис. 7, в). В основном это микроконхи *C. lacertosum*, не определимые до вида макроконхи крассолицерасов редки. Другие аммониты (аулакостефаниды *Rasenioides* с кардиоцератиды *Amoebites*) в этой части разреза редки и имеют плохую сохранность.

Основание верхнего кимериджа проводится в нижней части сл. 16 по появлению первых *Aulacostephanoides*. В комплексе зоны *Mutabilis* эти аулакостефаниды преобладают. Предварительно по ним может быть намечено два дискретных интервала: нижний, в котором присутствуют крупные *A. sosvaensis* (Sasonov) с гладкой жилой камерой, и верхний, где преобладают *A. ex gr. mutabilis* (J. Sow.). Вместе с аулакостефанидами в этой зоне встречаются более редкие аспидоцератиды и единичные кардиоцератиды. Более высокие интервалы зоны *Mutabilis* (включая регионально прослеживаемый черносланцевый прослой) установлены в других обнажениях Ичалковского района Мордовии.

Двустворчатые моллюски

В разрезе Починки не было обнаружено важных в стратиграфическом отношении двустворчатых моллюсков. Стоит отметить лишь скопление целых раковин *Pinna* и их обломков в сл. 12, а также находку ядра иноцератида в осыпи сл. 14–17.

В сл. 2 разреза Дубровское встречены многочисленные *Buchia concentrica* (J. Sow.). Бухиазона *B. concentrica* прослеживается в Северной Сибири, Калифорнии и других регионах и указывает на верхнеоксфордский-нижнекимериджский возраст отложений (Захаров, 1981).

В кровле вечкусовой свиты в разрезе Дубровское (сл. 14) отмечено скопление раковин и раковинного детрита иноцерамоидей. Все остатки принадлежат к роду *Parainoceramya* и, скорее всего, могут быть отнесены к новому виду после более детального изучения. Особый интерес для систематики данной группы представляют найденные в фосфоритовых конкрециях объемные экземпляры с сохранившийся связочной площадкой. Ранее находки иноцерамоидей из кимериджских отложений Русской плиты не отмечались, за исключением упоминания "*Parainoceramus ex gr. subtilis* (Lah.)" из основания кимериджа разреза Михаленино (Рогов, Киселёв, 2007). Насколько можно судить по имеющимся в распоряжении авторов материалам, в верхнем оксфорде эта группа двустворок встречается очень редко, а в низах нижнего кимериджа становится многочисленной.

Несмотря на то, что находки иноцерамоидов в верхнеюрских отложениях рассматриваемого региона сравнительно редки, представители данной группы, видимо, эпизодически могли заселять дно морских бассейнов и достигать высокой популяционной плотности, образуя таким образом маркирующие горизонты (Панченко и др., 2015; Шилехин, Рогов, 2024). Это позволяет считать иноцерамоидей перспективной группой для стратиграфии верхнеюрских отложений Европейской части России.

В верхней части слоев 17 и 18 разреза Дубровское в большом количестве встречаются двустворки *Aulacomyella*. Представители данного рода вели планктонный или псевдопланктонный образ жизни, что позволило им иметь космополитный ареал и широкое распространение в дизоксигенно-аноксигенных фациях в поздней юре (Kelly, Doyle, 1991). С Русской плиты представители данного рода были описаны из нижнего кимериджа бассейна р. Унжи П.А. Герасимовым (1955, как *Pseudomonotis subtilis* Geras.) и в дальнейшем почти не упоминались, за исключением находок в типовой местности (Николаева, Троицкая, 1959) и указаний на присутствие данного вида в верхнем кимеридже Харьковской опорной скважины (Витенко и др., 1967). В то же время, видимо, данный род широко распространен в нижней части верхнего кимериджа Поволжья: массовые скопления *Aulacomyella* отмечались в сланцах зоны *Mutabilis* в Поволжье (Rogov et al., 2020). Наш материал также происходит из интервала разреза, отвечающего зоне *Mutabilis*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения разрезов верхней юры республики Мордовия и юга Нижегородской области уточнено строение, возраст и положение границ вечкусовой свиты в стратотипическом районе. Два изученных разреза (Починки и Дубровское) насыщены находками аммонитов хорошей

сохранности, а в отдельных интервалах они также содержат стратиграфически значимые находки двустворчатых моллюсков

Вклад авторов. М.А. Рогов – идея работы, полевые исследования, обсуждение результатов, подготовка чернового варианта рукописи (за исключением характеристики разреза по двустворкам), иллюстрации к статье, основа описаний разрезов; А.П. Ипполитов – полевые исследования, обсуждение результатов, редактирование и дополнение рукописи, иллюстрации к статье, дополнения к описаниям разрезов; Л.Е. Шилехин – полевые исследования, раздел по двустворчатым моллюскам; И.А. Мелёшин – идея работы, полевые исследования.

Благодарности. В полевых работах, помимо авторов данной статьи, принимали участие Н.Г. Зверьков (2018 г.), А.А. Мироненко, Р.А. Гунчин, Д.С. Анিকেев, Е.А. Пархоменко, Ю.В. Зенина и Л.А. Ладыгина (2024 г.). Авторы признательны Н.Г. Зверькову и Р.А. Гунчину за предоставленные фотографии разрезов. Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН (FMMG-2021-0003) при частичной поддержке (для А.И.) средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания проект № FZSM-2023-0023 в сфере научной деятельности.

Литература

- Витенко В.А., Поляк Р.Я., Турик О.С.** Опорные скважины СССР. Харьковская опорная скважина // Тр. УкрНИГРИ. Вып. 17. 112 с.
- Герасимов П.А.** Руководящие ископаемые мезозоя Центральных областей Европейской части СССР. Часть I. Пластинчатожаберные, брюхоногие, ладьеногие моллюски и плеченогие юрских отложений. М.: Госгеолтехиздат, 1955. 379 с.
- Захаров В.А.** Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1981. Вып. 458. 271 с.
- Киселёв Д.Н., Рогов М.А.** Последовательность аммонитов в пограничных горизонтах бата и келловая в Среднем Поволжье // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всероссийское совещание: научные материалы. Ярославль: изд-во ЯГПУ, 2007. С. 102–121.
- Киселёв Д.Н.** Аммониты и инфразональная стратиграфия бореального и суббореального бата и келловая // Тр. ГИН. 2022. Вып. 628. 667 с.
- Кравцов С.И., Стурман В.И., Жукова Г.А. и др.** Отчет о комплексной групповой геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:50 000 для целей мелиорации на Сурской оросительной системе (листы N-38-45-Г; -46-В; -57-Б; -58-А, -Б, -В, -Г; -59-А, -В; -70-Б; -71-А), выполненной Ульяновской геологопоисковой партией в 1982–1985 гг. Ульяновск: Средне-Волжская геологоразведочная экспедиция, Ульяновская ГПП, 1987. 968 с. Место хранения: Росгеолфонд по Приволжскому Федеральному округу, инв. № 16847.
- Ланге О.К.** Геологическое строение и фосфоритовые отложения Лукояновского уезда Нижегородской губернии // Тр. Комисс. Моск. сельскохоз. ин-та

по исслед. фосфоритов. Сер. I. Отчет по геологическому исследованию фосфоритовых залежей. 1914. Т. VI. С. 397–430.

- Ланге О.К.** Краткий очерк Пензенской юры. Пенза: типогр. Малкина, 1917. 25 с.
- Маленкина С.Ю.** Юрские микробияльные постройки Русской плиты: органо-минерализация и породообразующие организмы // Водоросли в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические системы в прошлом». М.: ПИН РАН, 2014. С. 170–186.
- Маленкина С.Ю.** Морфология недавно открытых юрских строматолитов в московских разрезах // Prehistoric. Палеонтологическое наследие: изучение и сохранение. М.: Медиагранд, 2015. С.76–81.
- Мёллер В.** Очерк геологического строения южной части Нижегородской губернии. // Мат-лы для геол. России. 1875. Т. VI. С. 127–216.
- Митта В.В.** К эволюции аммонитов и стратиграфии пограничных отложений бата и келловая в бассейне Волги // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып. 6. М.: ПИН РАН, 2004. С. 125–136.
- Митта В.В.** К биостратиграфии верхнего бата Русской платформы // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Виталия Георгиевича Очева. Саратов: СГТУ, 2014. С. 91–100.
- Николаева В.П., Троицкая Е.А.** К стратиграфии верхнеюрских отложений бассейна р. Унжи // Учен. зап. Саратовского ун-та им. Н.Г. Чернышевского. Вып. геол. 1959. Т. 65. С. 95–98.
- Объяснительная** записка к Унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы. СПб.: изд-во ВНИГРИ, 1993. 72 с.
- Олферьев А.Г.** Юрские отложения Востока Русской платформы // Вопросы совершенствования стратиграфической основы фанерозойских отложений нефтегазоносных районов России. С-Пб: ВНИГРИ, 1997. С. 95–107.
- Панченко И.В., Балушкина Н.С., Барабошкин Е.Ю. и др.** Комплексы палеобиоты в абалакско-баженовских отложениях центральной части Западной Сибири // Нефтегазовая геол. Теория и практика. 2015. Т. 10. № 2. С. 1–29.
- Решение** расширенного заседания бюро РМСК от 27 марта 2012 г. // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. 2012. Вып. 5. С. 22–24.
- Рогов М.А.** Новые данные о свитах верхней юры Ульяновско-Саратовского прогиба и северной части Прикаспийской синеклизы // Изв. Саратовского ун-та. Нов. сер. Серия Науки о Земле. 2021. Т. 21. Вып. 3. С. 192–208.
- Рогов М.А., Киселев Д.Н.** Кимериджские отложения России и сопредельных регионов. Путеводитель геологической экскурсии. М.: ГИН РАН, 2007. 35 с.
- Сибирцев Н.М.** Глава III. Очерк Нижегородской юры // В кн.: Амалицкий В., Зайцев В., Сибирцев Н., Докучаев В. Геологическое описание Нижегородской губернии с очерком полезных ископаемых и геологической картой. Материалы к оценке земель Нижегородской губернии. Естественно-историческая часть. Отчет Нижегородскому губернскому земству. 1886. Вып. XIII. С. 1–72.
- Тесакова Е.М., Глинских Л.А., Федяевский А.Г. и др.** Микрофоссилии из нижнекелловейской аммонитовой зоны Subratruus Нижегородской области // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Мат-лы

VIII Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. С. 222–230.

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

Шилехин Л.Е., Rogov M.A. Палеоэкология двустворчатых моллюсков зоны *Dorsoplanites panderi* (волжский ярус, верхняя юра) в разрезе Айюва-7 (респ. Коми) // Современная палеонтология: классические и новейшие методы. 20-я Всеросс. научн. школа молодых ученых-палеонтологов, 7–9 октября 2024 г. Программа и тезисы докладов. Москва: ПИН РАН, 2024. С. 45–46.

Bragin N., Bragina L., Mironenko A. Upper Oxfordian (Upper Jurassic) radiolarians from Rybaki Section, Moscow Region, Central Russia // *Palaeoworld*. 2024. V. 33. P. 389–410.

Kelly S.R.A., Doyle P. The bivalve *Aulacomyella* from the Early Tithonian (Late Jurassic) of Antarctica // *Antarct. Sci.* 1991. V. 3. P. 97–107.

Rogov M.A., Kiselev D.N. Middle-Late Jurassic (late Bathonian – Volgian) ammonite evolution in the Middle Russian Sea and infrazonal biostratigraphy // *Stratigraphy & Timescales*. 2024. V. 9. P. 43–151.

Rogov M.A., Shchepetova E.V., Zakharov V.A. Late Jurassic – earliest Cretaceous prolonged shelf dysoxic–anoxic event and its possible causes // *Geol. Magaz.* 2020. V. 157. SI10. P.1622–1642.

Rogov M.A., Wierzbowski A., Shchepetova E. Ammonite assemblages in the Lower to Upper Kimmeridgian boundary interval (Cymodoce to Mutabilis zones) of Tatarstan (central European Russia) and their correlation importance // *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 2017. V. 285. No. 2. P. 161–185.

СОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ ТЕРМИНАЛЬНОЙ ЮРЫ И НИЖНЕГО МЕЛА НА ТЕРРИТОРИИ МОСКВЫ ПО ДИНОЦИСТАМ

А.В. Лидская, Е.В. Щепетова

Геологический институт РАН, Москва

Верхневолжский подъярус в интервале аммонитовых зон *Kachpurites fulgens*, *Craspedites subditus* и *Craspedites nodiger* на значительной части территории Русской плиты отсутствует или представлен в неполных и конденсированных разрезах.

В пределах Московской синеклизы известны относительно мощные (до 15–25 м) разрезы верхневолжского подъяруса. Нижняя часть подъяруса, в интервале аммонитовых зон *Kachpurites fulgens*, *Garniericeras catenulatum*, представлена мелкозернистыми кварц-глауконитовыми песками и песчаниками с многочисленными остатками макрофауны и включениями фосфоритов, соответствующими лопатинской свите (Унифицированная..., 2012), характерные особенности которой выдержаны в пределах всего региона.

Верхняя часть верхневолжского подъяруса, начиная с зоны *Craspedites nodiger*, представлена мелководными отложениями, которые накапливались при заметно более высокой интенсивности поступления терригенного материала, в целом более грубозернистые, бедны остатками макрофауны и характеризуются отчетливо выраженной латеральной фациальной изменчивостью. В связи с этим в западной части г. Москвы и на ее окраине выделяется кунцевская толща, сложенная зеленовато-серыми кварц-глауконитовыми слюдистыми песками и песчаниками, а в восточной – люберецкая толща, представленная белыми кварцевыми песками с линзовидными конкрециями сливных песчаников (Унифицированная..., 2012).

Взаимоотношения между фрагментами разрезов самой верхней части волжского яруса, которые разными исследователями были отнесены к кунцевской толще или ее аналогам, не вполне ясны. Сложность в их корреляции возникает в первую очередь из-за небольшого количества или полного отсутствия макрофауны, а также вследствие разнообразия макроскопически наблюдаемых литологических признаков этих отложений в естественных выходах, в основном из-за вариаций окраски, часто связанных с гипергенными изменениями железистых минеральных образований. Так, кунцевская свита была описана А.Г. Олферьевым (1986, 2013) в ранге толщи, сложенной зеленовато-серыми, мелко- и тонкозернистыми слюдистыми кварц-глауконитовыми песками с фауной зоны *Craspedites nodiger*. В качестве типового разреза был указан выделенный П.А. Герасимовым (1969) слой 2 разреза в Филевском (ныне Суворовском) парке близ Кунцевского городища. В материалах V Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» пески и песчаники кунцевской толщи в объеме, описанном А.Г. Олферьевым,

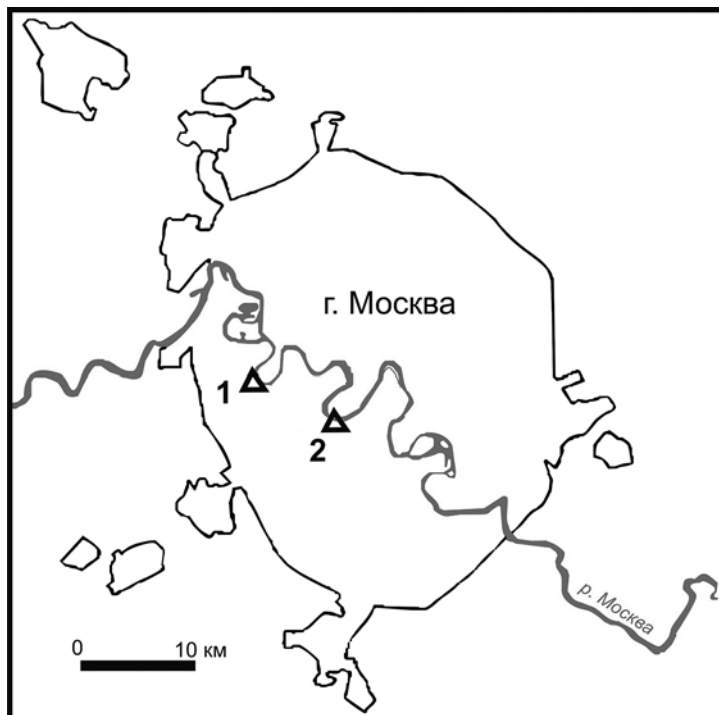


Рис.1. Схема расположения изученных разрезов: 1 – Кунцево (Суворовский парк), 2 – скважина 5–15 (центральная часть Воробьевых гор).

приводятся в ранге свиты (Рогов и др., 2013). Однако в описании указано, что нижняя ее часть представлена песками и песчаниками глауконитовыми, слюдястыми, оранжево-бурыми, с прослойками мелких черных фосфоритов, а верхняя часть – пачкой желтых песков и ожелезненных бурых песчаников. Позднее в работе (Школин, Маленкина, 2016) по результатам изучения керна серии скважин, пробуренных Мосгоргеотрестом на Воробьевых горах, было приведено описание толщи «сильно слюдястых, глауконитовых, зеленовато-серых, с тонкими прослойками черной глины» песков (мощн. 9–13 м), залегающих выше лопатинской свиты, которую было предложено рассматривать как вновь выделенный авторами стратон – воробьевогорская толща – на основании отличия ее макроскопических признаков от кунцевской толщи, расстояние между разрезами этих двух фациальных аналогов около 10 км.

Решением проблемы корреляции может быть литологическое изучение керна скважин и датирование слоев по второстепенным группам фауны. В керне скважин сохраняется истинная окраска пород, вскрываются границы литостратиграфических подразделений, значительно ниже

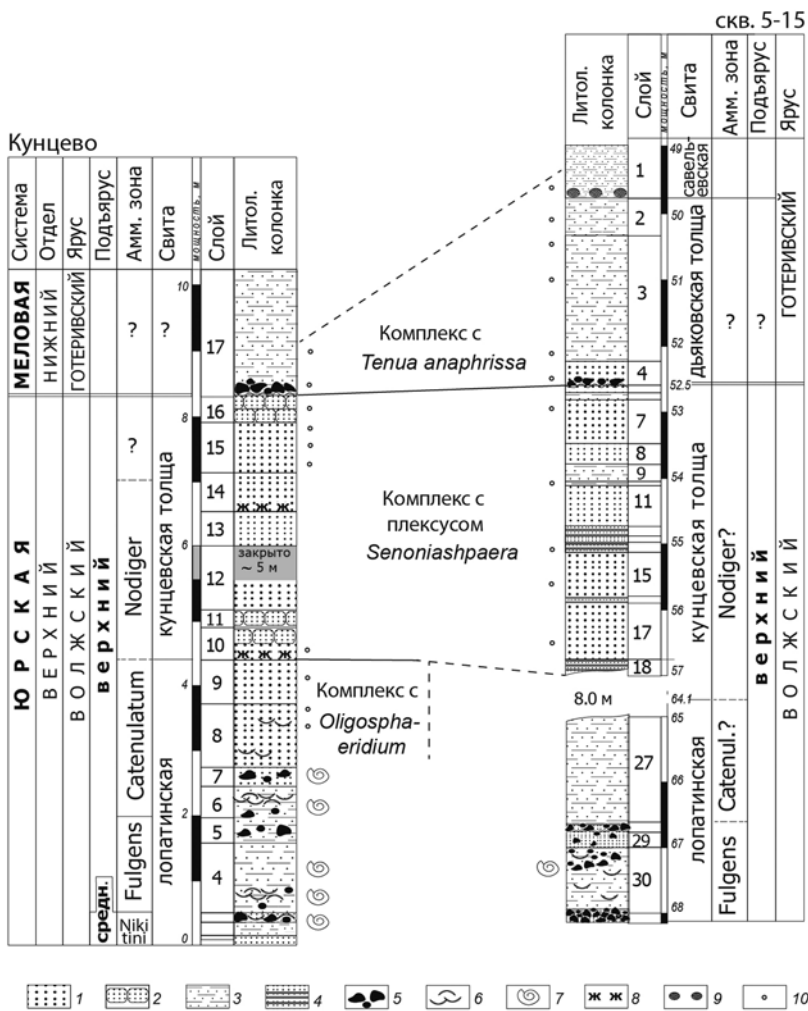


Рис. 2. Строение разрезов верхневолжского подъяруса с перекрывающимися нижнемеловыми отложениями на западе и юго-западе г. Москвы и их корреляция по комплексам диноцист (границы аммонитовых зон даны по М.А. Рогову). Условные обозначения: 1 – пески, 2 – пески уплотненные и песчаники, 3 – пески глинистые, 4 – чередование темных глин и светлых алевроитов, 5 – фосфориты, 6 – остатки раковин моллюсков, 7 – находки аммонитов, 8 – ожелезнение, 9 – пиритовые конкреции, 10 – отбор палинологических проб.

вероятность нарушения последовательности залегания слоев и искажения их мощности в результате современных процессов (оползание, выветривания и т.п.). Изучаемые отложения исключительно богаты палиноморфами, преимущественно морским фитопланктоном, поэтому при отсутствии

макрофауны наиболее перспективной второстепенной группой являются диноцисты как основной компонент волжских палинокомплексов Русской плиты.

Разрез пограничного интервала юры и мела был детально изучен на юго-западе г. Москвы в нескольких скважинах серии профилей, вскрывающих восточный склон центральной части Воробьевых гор (от смотровой площадки до метромоста) и пробуренных Мосгеотрестом в 2016 г. при строительстве канатной дороги через р. Москва (рис. 1); отбор и определение фауны проводил А.А. Школин, определение аммонитов – М.А. Рогов, описание керна, составление литологической колонки скв. 5–15 и подразделение на свиты – Е.В. Щепетова, границы выделенных подразделений обсуждались с А.А. Школиным и С.Ю. Маленкиной. В естественных выходах разрез верхневолжского подъяруса с перекрывающимися нижнемеловыми отложениями был изучен на западе Москвы, в овраге Суворовского парка под Кунцевским городищем, в типовом разрезе кунцевской толщи. Схемы строения разрезов и их стратиграфическое расчленение приведено на рис. 2. Из керна скважины 5–15 на палинологический анализ отобрано и изучено 11 проб: из дяковской (слои 2–5, мощн. 2.2 м) и верхней части кунцевской (слои 6–18, общая мощн. 11.6 м) толщ. В разрезе Кунцево опробованы (10 проб) и палинологически изучены верхи лопатинской свиты (сл. 8–9), кунцевская толща (сл. 10–16) и перекрывающие слои нижнего мела (сл. 17).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате изучения изменений таксономического и количественного состава ассоциаций палиноморф установлены комплексы диноцист (рис. 2).

Скв. 5–15 Воробьевы горы

На уровне 56.5–52.9 м в светло-зеленых песках с глинисто-алевритовыми прослоями выявлен комплекс диноцист с плексусом *Senoniaphaera jurassica*. В комплексе доминируют *Senoniasphaera* spp., представленные *Senoniasphaera jurassica* (Gitmez et Sarjeant) Lentin et Williams, *S. ptomatitis* Helby и множеством дивергентных форм. Часты *Apteodinium* spp., *Cribroperidinium* spp., в особенности крупные *C. sepimentum* Neale et Sarjeant. Характерны типичные для верхневолжского времени, *Canningia reticulata* Cookson et Eisenack, *Circulodinium compta* Davey, *Dichadogonyaulax culmula* (Norris) Loeblich Jr. et Loeblich III, *Egmontodinium toryna* (Cookson et Eisenack) Davey, *Gochteodinia villosa* (Vozzennikova) Norris, *Scriniodinium pharo* (Duxbury) Davey, *A. metaelliptica* (Dodekova) Williams et Fensome, отмечается присутствие *Muderongia simplex* Alberti, *Phoberocysta* sp. A. Нижняя граница распространения комплекса в разрезе скважины пока не установлена, образцы ниже 56.5 м не изучались.

Выше, на уровне 52.5–51.0 м, в ярко-зеленых песках, по литологическим признакам отнесенных к дяковской толще, установлен богатый

комплекс диноцист с *Tenua anaphrissa* (Sarjeant) Fensome et al., *Pseudoceratium pelliferum* Gocht, *Surculosphaeridium* spp., *Oligosphaeridium complex* (White) Davey et Williams, *Aptea* sp., *Gardodinium trabeculosum* (Gocht) Alberti, *Nelchinopsis kostromiensis* (Vozzhennikova) Wiggins, *Muderongia crucis* Neale et Sarjeant, *Muderongia tetracanta* (Gocht) Alberti. В палиноспектрах наблюдается переотложение верхневолжского комплекса с *Senoniasphaera*, отличающегося по типу сохранности. Таксономически ассоциация сопоставляется с готеривским комплексом из бассейна р. Оки (Iosifova, 1996), с готеривским комплексом разреза Городищи Ульяновского Поволжья (Пещевицкая, 2021), с комплексом диноцист верхов нижнего – верхнего готерива из стратотипа готерива Франции (Fauconnier, 1989).

Разрез Кунцево

В подстилающих кунцевскую толщу песках лопатинской свиты (сл. 8–9) выявлена ассоциация диноцист, в которой доминируют проксиматные формы из морфогруппы *Sentusidinium* (*Escharisphaeridium*, *Pilosidinium*, *Sentusidinium* spp.), им сопутствует *Mendicodinium groenlandicum* (Pocock et Sarjeant) Davey. Характерно присутствие *Apteodinium granulatum* Singh, *Cribroperidinium sarjeantii* (Vozzhennikova) Helenes, *Dingodinium jurassicum* Cookson et Eisenack, *D. minutum* Dodekova, *Kiokansium* sp., *Senoniasphaera jurassica*, *Stephanelytron membranoideum* (Vozzhennikova) Courtinat, *Emmetrocyta sarjeantii* (Gitmez) Stover et Evitt, *Gochteodinia villosa*, *Dichadogonyaulax culmula*, *Isthmocystis distincta* Duxbury, *Oligosphaeridium* sp., *Scriniodinium pharo*, *Stiphrosphaeridium dictyphorum* (Cookson et Eisenack) Lentin et Williams. Присутствие диноцист *Oligosphaeridium* sp., является наиболее значимым в этом комплексе. Указанные формы замещают вид *Perisseiasphaeridium insolitum* на фиксированном уровне – в верхней части аммонитовой зоны Fulgens, это событие отмечается и в других верхневолжских разрезах Русской плиты (Лидская, 2020, Пещевицкая и др., 2022). В целом ассоциация таксономически сопоставляется с типовым комплексом зоны RPJ17 *Gochteodinia villosa*, описанным в верхневолжском подъярусе разреза Городищи (Riding et al., 1999).

Выше прослеживается последовательность комплексов диноцист, идентичная описанной последовательности в разрезе скв. 5–15. В кунцевской толще, в слоях 10–16 верхневолжского подъяруса, без аммонитов (зона *Nodiger* по Герасимов, 1969), распространен комплекс с плексусом *Senoniaphaera jurassica*. Ранее данные по распределению диноцист в этом разрезе были частично опубликованы (Лидская, 2020), этот комплекс был также прослежен в разрезе Мильково (на юге г. Москва), где интервал его распространения напрямую датирован аммонитами зоны *Nodiger* (Рогов, 2021). Вблизи кровли кунцевской толщи (слои 15–16) важно отметить присутствие специфических форм *Phoberocysta* sp. A, которые были выявлены также в пробах из верхнего интервала (54–52.9 м) распространения комплекса с плексусом *Senoniaphaera jurassica* в разрезе скв. 5–15 (рис. 2).

Эти формы имеют примитивные признаки представителей типично мелового рода *Phoberocysta*, эволюционный расцвет которого приходится на первую половину раннего мела. Можно утверждать, что эти формы являются своего рода связующим элементом между верхневолжскими и рязанскими комплексами, а их наличие в указанных слоях позволяет предполагать здесь наиболее высокие уровни верхневолжского подъяруса.

В зеленовато-серых глинистых песках разреза Кунцево, перекрывающих верхневолжский подъярус, в том числе в образце песчаного матрикса базального фосфоритового конгломерата (слой 17, см. рис. 2), обнаружен готеривский комплекс диноцист с *Tenua anaphrissa*, аналогичный комплексу из дьяковской толщи в разрезе скважины 5–15.

Таким образом, полученные палинологические данные свидетельствуют о присутствии кунцевской толщи в разрезе скважины 5–15, по крайней мере, ее верхней части, а ее литологическая характеристика близка описанию, приведенному в работе А.Г. Олферьева (2013). Подтверждено первоначальное предположение П.А. Герасимова (1969) о готеривском возрасте пачки глинистых песков (около 2 м), перекрывающих волжский ярус в разрезе Кунцево, что, помимо литологических признаков, является основанием для ее отнесения к дьяковской толще.

Литература

- Герасимов П.А.** Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. М.: Наука, 1969. 144 с.
- Лидская А.В.** Комплексы диноцист из пограничных отложений юры – мела Московской синеклизы // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Мат-лы Десятого Всеросс. совещания. 2020. С. 141–144.
- Олферьев А.Г.** Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы // Юрские отложения Русской платформы (сб. научн. тр.). Л.: ВНИГРИ, 1986. С. 48–61.
- Олферьев А.Г.** Стратиграфические подразделения нижнемеловых отложений Подмосковья. Статья 1. Берриас–готерив // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2013. Т. 88. Вып. 2. С. 79–88.
- Пещевицкая Е.Б.** Палиностратиграфия и палеообстановки в разрезе Городищи (Среднее Поволжье, кимеридж–готерив) // Геол. и геофизика. 2021. Т. 62. № 7. С. 939–966.
- Пещевицкая Е.Б., Лидская А.В., Ростовцева Ю.И.** Кимеридж-волжские палинологические комплексы разреза Еганово (Московская область) и возможности их использования для биостратиграфии, корреляции и фациального анализа // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2022. Т. 30. № 2. С. 71–100.
- Рогов М.А.** Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы // Юрские отложения юга Московской синеклизы и их фауна. М.: ГЕОС, 2017. С. 7–160. (Тр. ГИН РАН. Вып. 615).

- Рогов М.А.** Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов Панбореальной надобласти. М.: ГИН РАН, 2021. 732 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 627).
- Рогов М.А., Школин А.А., Маленкина С.Ю.** Новые данные по стратиграфии волжского яруса верхней юры в разрезах г. Москвы и Подмосковья // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Всероссийское совещание: научные материалы. Екатеринбург: ООО Издательский дом «ИздатНаукаСервис», 2013. С. 191–195.
- Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы (14 л.). Объяснительная записка. М.: ПИН РАН – ФГУП ВНИГНИ, 2012. 64 с.
- Школин А.А., Маленкина С.Ю.** Воробьевы горы – памятное место московской геологии; новые данные по стратиграфии отложений юры и мела // Палеострат-2016. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества. Москва, 26–28 января 2016 г. Программа и тезисы докладов / Ред. А.С. Алексеев. М.: ПИН РАН, 2016. С. 84–85.
- Fauconnier D.** Palynologie du stratotype historique de l'Hauterivien // Mém. Soc. neuchâteloise Sci. nat. 1989. T. XI. P. 233–255.
- Iosifova E.K.** Dinocysts from Tchernaya Retchka (Ryazanian-Aptian, Lower Cretaceous) of the Moscow Basin, Russia // Rev. Palaeobotany and Palynology. 1996. V. 91. №. 1–4. С. 187–240.
- Riding J.B., Fedorova V.A., Ilyina V.I.** Jurassic and lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian Platform and northern Siberia, Russia // AASP Contrib. Ser. 1999. V. 36. 184 p.

К СТРАТИГРАФИИ БАРРЕМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УЛЬЯНОВСКО-САРАТОВСКОГО ПРОГИБА

Е.Ю. Барабошкин¹, А.Ю. Гужиков², И.В. Благовещенский³

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

²Саратовский государственный научно-исследовательский университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов

³Ульяновский государственный университет, Ульяновск

Барремские отложения, традиционно выделявшиеся под названием «белемнитовой толщи» (Pavlow, 1901), широко распространены на территории Ульяновско-Саратовского прогиба и выходят в серии береговых обрывов на правом борту Волги в районе г. Ульяновск, а также между гг. Сызрань и Хвалынк. Эти отложения были охарактеризованы в многочисленных публикациях (Pavlow, 1901; Чернова, 1951; Сазонова, 1958; Сазонова, Сазонов, 1967; Глазунова, 1969, 1973 и др.), что нашло отражение в Унифицированной схеме нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы (Унифицированные..., 1993). В начале 2000-х гг. эти разрезы были комплексно переизучены (рис. 1). Была разработана детальная биостратиграфическая схема по белемнитам (Барабошкин и др., 2001; Mutterlose, Baraboshkin, 2003; Baraboshkin, Mutterlose, 2004, 2005), уточнено распространение бентосных фораминифер и дана палинологическая характеристика (Барабошкин и др., 2001), разработана палеомагнитная шкала и проведена детальная корреляция разрезов (Guzhikov et al., 2003). Это также было отражено в местных стратиграфических схемах (Решение..., 2006; Барабошкин, Гужиков, 2015). В последние годы корреляция готерив-барремских отложений Русской плиты была переосмыслена (Барабошкин, Гужиков, 2018); появились новые сведения о таксономии и распространении белемнитов в разрезах баррема Поволжья (Ипполитов и др., 2020; Благовещенский, Шумилкин, 2022). Кроме того, был принят лимитотип (GSSP) подошвы барремского яруса (Company et al., 2024) и изменился аммонитовый зональный стандарт Западного Средиземноморья (Szives et al., 2024). Это побуждает нас еще раз вернуться к обсуждению стратиграфии барремских отложений Среднего Поволжья.

1. СОВРЕМЕННОЕ ПОНИМАНИЕ ОБЪЕМА БАРРЕМСКОГО ЯРУСА

В настоящее время уровень нижней границы барремского яруса (GSSP) утвержден в международной шкале по первому появлению аммонита *Taveraidiscus hughii*, в пределах подзоны NC5C нанопланктона и в самой нижней части хрона M3г магнитной полярности (Company et al., 2024). Уровень нижней границы аптского яруса, надстраивающего барремский, пока еще не утвержден и возможны различные варианты, включая подошву магнитного хрона M0г (Erba et al., 1996) или одну из хемотратиграфических аномалий (стабильные изотопы $\delta^{13}C$) в интервале исчезновения аммонитов рода *Martellites* или появления аммонитов рода *Deshayesites*

(Frau et al., 2018). В последнем варианте аммонитового зонального стандарта Западного Средиземноморья (Szives et al., 2024) подошва барремского яруса совпадает с подошвой зоны *Taveraidiscus hughii*, а кровля – с кровлей зоны *Martelites sarasini* или подошвой зоны *Deshayesites oglanlensis*. Сам ярус при этом традиционно разделен на два подъяруса.

Шкала Западного Средиземноморья отражает тетическую последовательность аммонитовых зон. В бореальной области находки тетических аммонитов исключительно редки и макрофаунистические зоны базируются на зонах эндемичных аммонитов и белемнитовой последовательности. Поэтому для проведения бореально-тетической корреляции принципиально важной становится привязка аммонитовых зон к непалеонтологическим шкалам и событиям – палеомагнитной шкале и/или хеостратиграфическим экскурсам. Геохимические данные для баррем-аптского интервала Русской плиты крайне ограничены (Zakharov et al., 2013; Rogov et al., 2019), поэтому мы опираемся преимущественно на палеомагнитные данные, опубликованные нами в ряде работ (Барабошкин и др., 1999, 2001; Барабошкин, Гужиков, 2018; Гужиков, Барабошкин, 2006; Guzhikov et al., 2003).

Подошва барремского яруса, как уже указано, находится вблизи основания крупного хрона магнитной полярности M3r (Companu et al., 2024), что устанавливается, в частности, в разрезе Пуэз в Южных Альпах (Lukeneder et al., 2016), хотя и нуждается в некотором дополнительном представлении магнитных характеристик. Близкое положение эта граница занимает и в известном в разрезе Горго а Сербара в Апеннингах (Channell et al., 1995, 2000), что обсуждается в работе (Companu et al., 2024). Еще один интервал обратной полярности в барреме расположен в основании хрона M1. Согласно (Channell et al., 1995), хрон M1r в разрезе Горго а Сербара отвечает части зоны *Toxancyloceras vandenheskii*, а подошва хрона совмещается с границей подъярусов баррема (Gradstein et al., 2020).

Приуроченность границы барремского и аптского ярусов к подошве магнитного хрона M0r базировалась на распространении нанопланктона и единственной находке нижеаптского аммонита плохой сохранности, первоначально определенного как “*Prodeshayesites* sp.” (Сесса et al., 1995) в разрезе Горго а Сербара примерно в середине интервала обратной полярности (Channell et al., 1995, 2000). Позже данная находка была перепределена как *Martellites* sp. (Frau et al., 2018), характеризующий терминальную часть баррема. Таким образом, границу баррема и апта лучше проводить по кровле магнитного хрона M0r или выше, по одному из изотопных экскурсов.

2. БОРЕАЛЬНАЯ ШКАЛА И БОРЕАЛЬНО-ТЕТИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

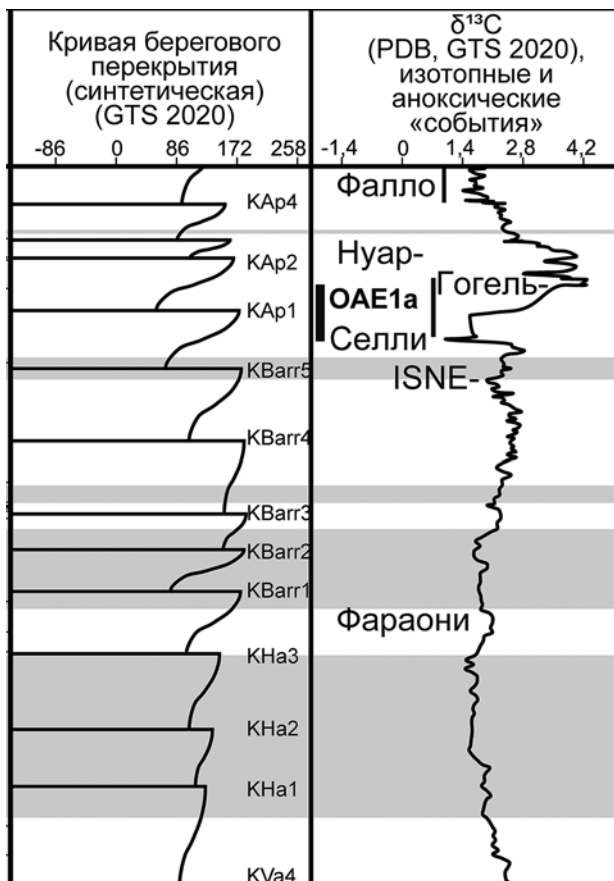
Аммонитовая последовательность баррема севера Европы названа «бореальной» условно (Rawson, 1995; Барабошкин, 2004a). В ней подошва баррема проводится по границе аммонитовых подзон *Simbirskites*

Время, млн. лет	Ярус		Магнитная полярность	Зональный стандарт Западно-Средиземноморской провинции (аммониты) (Szives et al., 2024)	Бореальный зональный стандарт (аммониты, белемниты) (Барабошкин, Гужиков, 2018, с изменениями)
	Ярус	Подъярус			
117	Аптский	Средн.	M ⁻¹ r	Parahoplites melchioris	Trophaeum arcticum
118				Epicheloniceras martini	Aconeceras nissus Dufrenoyia furcata Deshayesites deshayesi
119				Dufrenoyia furcata	Deshayesites volgensis
120				(C34n)	Deshayesites deshayesi
121	Баремский	Верхний	M0r	Deshayesites forbesi	
122				Deshayesites oglanlensis	
123				Martelites sarasini	
124	Баремский	Верхний	M1	Imerites giraudi	Oxyteuthis lahuseni
125				Gerhardtia sartousiana	
126				Toxancyloceras vandenheckii	Oxyteuthis germanica Oxyteuthis brunsvicensis
127				Moutoniceras moutonianum	Aulacoteuthis descendens Praeoxyteuthis pugio Praeoxyteuthis jasicofiana
128	Готеривский	Верхний	M3	Kotetishvilia compressissima	
129				Nicklesia pulchella	Praeoxyteuthis hibolitiformis
130				Kotetishvilia nicklesi	
131				Taveraidiscus hugii	
132	Готеривский	Нижний	M5	Pseudothurmannia ohmi	Craspedodiscus discofalcatus Milanowskia speetonensis
133				Balearites balearis	
134				Pleisiospididiscus ligatus	
135				M6	
136				M7	
137				M8	Speetonicerias versicolor
138				M9	
139	Готеривский	Нижний	M10	Subsainella sayni	
140				Lyticoceras nodosoplicatum	
141				M10N	
142	Готеривский	Нижний	M10N	Crioceratites loryi	Gorodzovia mosquitini
143				Acanthodiscus radiatus	Pavlovites polyptychoides

Рис. 1. Корреляция тетических и бореальных биостратиграфических шкал с использованием палеомагнитных данных (по GTS 2020 – Gradstein et al., 2020).

marginatus и Craspedodiscus variabilis зоны Craspedodiscus discofalcatus, а кровля баррема – по появлению аммонитов рода *Deshayesites* или *Pro-deshayesites*.

Собственно бореальной можно назвать лишь последовательность белемнитовых зон, также присутствующих в разрезах Северной Европы, но, кроме того, в Гренландии и на Русской плите. Характеристика белемнитовых зон севера Европы приведена в (Mutterlose, 1983), а белемнитовые зоны Русской плиты охарактеризованы в (Барабошкин, 2004а). Корреляция зональной последовательности барремского яруса была рассмотрена в (Барабошкин, 2004б; Varaboshkin, Mutterlose, 2004), но позже изменена на основе совместного применения палеонтологического и магнитостратиграфического методов (Барабошкин, Гужиков, 2018).



В соответствии с предложением о целесообразности использования палеомагнитного признака для проведения готеривской-барремской границы (Гужиков, Барабошкин, 2006), в новом варианте борейально-тетической корреляции подошва барремского яруса проведена в основании магнитного хрона M3r, что отвечает границе аммонитовых подзон *Simbirskites umbonatus* / *Craspedodiscus discofalcatus* зоны *Craspedodiscus discofalcatus*. Это отличается от более раннего, традиционного варианта корреляции, в котором граница готеривского и барремского ярусов (Pavlow, 1901; Сазонова, 1958; Сазонова, Сазонов, 1967; Глазунова, 1973) проводилась по кровле «симбирскитовых слоев» (Барабошкин, 2004а, б), но похоже на положение той же самой границы в аммонитовой шкале Северной Европы (Rawson, 1995; Барабошкин, 2004б). Кровля барремского яруса

была принята в основании магнитного хрона M0r и проводилась внутри белемнитовой зоны *Oxyteuthis lahuseni*, ниже появления первых *Deshayesites* (Гужиков, Барабошкин, 2006; Барабошкин, Гужиков, 2018). Это более корректно отражало соотношение положения находок белемнитов и аммонитов и границы магнитной инверсии (Барабошкин и др., 1999; Guzhikov et al., 2003). В настоящее время, при совмещении подошвы апта с кровлей магнитозоны M0r, она будет практически совпадать и с кровлей зоны *O. lahuseni*.

Сложнее обстоит дело с границей подъярусов баррема. Тетические и бореальные биостратиграфические подразделения не коррелируются, аналоги магнитного хрона M1r нами установлены не были (Guzhikov et al., 2003), а микрозоны обратной полярности, которые потенциально могут быть аналогами M1r, выявлены в зоне *Paеоxyteuthis rugio* нижнего баррема и *?Oxyteuthis germanica* (разрез Федоровский створ), а также в зоне *Paеоxyteuthis jasicofiana* нижнего баррема (разрез Форфос) и зоне *Oxyteuthis brunsvicensis* (разрез Кременки). В качестве аналогов хрона M1r в настоящее время можно исключить микрозоны, приходящиеся на нижний баррем. Отдать предпочтение какой-либо из верхнебарремских микрозон, к сожалению, пока невозможно, хотя микрозона обратной полярности в подошве зоны *O. brunsvicensis* разреза Кременки выглядит более убедительно.

Таким образом, мы можем утверждать, что подошва баррема в разрезах Среднего Поволжья расположена в кровле отложений, ранее включавшихся в верхний готерив. Положение кровли яруса будет определено после утверждения GSSP аптского яруса. Пока же, сравнивая биостратиграфические и магнитостратиграфические данные, представляется, что эту границу было бы целесообразнее проводить не по подошве (Erba et al., 1996; Channell et al., 2000), а по кровле магнитного хрона M0r.

3. О БЕЛЕМНИТАХ

“*OXYTEUTHIS JASYKOWI*” И “*AULACOTEUTHIS ABSOLUTIFORMIS*”

Существуют два белемнита – “*Oxyteuthis jasykowi*” и “*Aulacoteuthis absolutiformis*”, часто упоминаемые в публикациях, связанных с обоснованием возраста «белемнитовой толщи» Поволжья (в т. ч. Сазонова, 1958; Сазонова, Сазонов, 1967; Глазунова, 1973) и соответствующих ей свит.

“*Oxyteuthis jasykowi*” был установлен И.И. Лагузенем (Лагузен, 1874) на основе двух утерянных ныне образцов как “*Belemnites Jasykofianus*” (обратите внимание на написание). Голотип указан не был. Позже А.П. Павлов (Pavlow, 1889, 1901) ссылается на работу Лагузена (1874), но называет этих белемнитов “*Belemnites Jasikowi*” без пояснения к изменению названия. Вслед за этим многие авторы использовали именно данное измененное название до выхода в свет «Основ палеонтологии» (Крымгольц, 1958), где название было заменено на “*Oxyteuthis jasykofiana*”. После этого палеонтологи по-прежнему применяли название “*Oxyteuthis*

jasykowi” (в т. ч. Глазунова, 1969), а написание “*Praeoxyteuthis jasykofiana*” стало использоваться уже после выхода монографии Й. Муттерлоуза (Mutterlose, 1983), хотя при установлении самого рода *Praeoxyteuthis* (Mutterlose, 1980), вновь была допущена ошибка: “*Praeoxyteuthis jaskowi*”. Возвращаясь к первоисточнику, очевидно, что правильное название данной формы должно быть написано как “*Praeoxyteuthis jasykofiana*”. Это название относится только к изображению 4 на табл. VIII И.И. Лагузена (1874), поскольку изображение 3 было отнесено А.Е. Глазуновой (1969) к “*Oxyteuthis (Fususiteuthis) subcristatus*”, и, вероятно, является синонимом *Praeoxyteuthis hibolitiformis* (Stolley).

В большинстве стратиграфических схем по Русской плите и району Среднего Поволжья фигурировало и фигурирует название “*Oxyteuthis jasykowi*” – единственной белемнитовой зоны (Решения..., 1962) или словес (Унифицированная..., 1993), относящейся ко всему барремскому ярусу. В настоящее время барремские отложения данного региона разделяются на два подъяруса и 7 белемнитовых зон и содержат, как минимум, 10 видов белемнитов (Varaboshkin, Mutterlose, 2004; Барабошкин, Гужиков, 2018). Отсюда понятно, что в публикациях, посвященных барремским отложениям данного региона, названием “*Oxyteuthis jasykowi*” может быть обозначен любой белемнит из «белемнитовой толщи», независимо от истинной таксономической принадлежности и точного и возраста.

В Унифицированной схеме (1993) слоям с “*Oxyteuthis jasykowi*” отвечают две фораминиферовые зоны: *Miliammina mjatliukae* (нижняя) и *Coporbiniopsis barremiticus – Gyroidinoides sokolovae* (верхняя). Как было показано (Барабошкин и др., 2001), обе зоны выделяются в нижней части нижнего баррема (белемнитовые зоны *Praeoxyteuthis jasykofiana* – *P. rugio*). К сожалению, точное соотношение белемнитовых и фораминиферовых зон для остальной части поволжского баррема неизвестно и требует новых исследований. Однако даже этой информации достаточно, чтобы понять, что использование этих видов-индексов для обоснования всего барремского яруса недостаточно.

Еще одна путаница произошла с другим представителем белемнитов, часто упоминаемым из поволжских (и не только) разрезов – “*Aulacoteuthis absolutiformis*”. Этой проблеме была посвящена отдельная статья (Mutterlose, Varaboshkin, 2003). Суть проблемы состоит в том, что *Aulacoteuthis absolutiformis* – это форма, которая цитируется во многих европейских работах из пограничного интервала нижнего и верхнего баррема (Mutterlose, 1983). Данный белемнит был впервые описан И.Ф. Синцовым (1877) из «симбирской глины» района современного г. Ульяновск. Эти белемниты, обычно собиравшиеся на бечевнике р. Волга, в Поволжье обычно указывались как барремские (Крымголец, 1958; Иванова, 1969) или позднеготеривские-барремские (Сазонова, Сазонов, 1967; Глазунова, 1969, 1973). При послойном изучении разреза Захарьевский Рудник-1 в районе г. Ульяновск было установлено, что они распространены

в основании готеривского разреза (Барабошкин, Гужиков, 2015) – в интервале, который в настоящее время мы относим к нижнему готериву (Барабошкин, Гужиков, 2018). Эти белемниты существенно отличаются от «европейских» представителей *Aulacoteuthis* и для них было предложено новое название “*Pseudoaulacoteuthis*” (Mutterlose, Baraboshkin, 2003). Следовательно, многие «барремские» разрезы, из которых приводились находки *Aulacoteuthis absolutiformis* (если они были определены верно), вероятнее всего, должны быть отнесены к нижнему готериву.

Таким образом, находки белемнитов и бентосных фораминифер, упоминаемые в многих литературных источниках (Pavlow, 1901; Чернова, 1951; Сазонова, 1958; Решения..., 1962; Сазонова, Сазонов, 1967; Глазунова, 1969, 1973; Унифицированные..., 1993 и др.) при характеристике готерив-барремского интервала Среднего Поволжья позволяют устанавливать возраст этих отложений только как «готерив–баррем». Очевидно, что проблема правильного установления возраста упирается не столько в ошибочность определений, сколько в отсутствие качественных изображений определяемых форм и возможности их переопределения.

4. СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ГОТЕРИВА–БАРРЕМА УЛЬЯНОВСКО-САРАТОВСКОГО ПРОГИБА И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ШКАЛЫ

В настоящее время на территории Ульяновско-Саратовского прогиба в верхнем готериве–барреме выделяется ряд стратиграфических подразделений, краткая информация по которым приведена ниже и основана на публикациях МСК начиная с 1992 г., главным образом по (Унифицированная..., 1993; Решение..., 2006). Мы не разделяем прогиб на северную и южную части, поскольку большинство этих подразделений близки литологически и прослеживаются на территории всего прогиба, хотя и выделены в различных его частях. При характеристике приведена информация о соотношении этих подразделений с Международной шкалой, основанная на данных, изложенных выше.

Бессоновская серия (готерив–баррем: Решение..., 2006)

Название. Названа П.М. Языковым (1832, с.182) по с. Безсоново (ныне Бессоново) на юге Татарстана, в 6.5 км к северу от пос. Ундоры. «Бессоновские глины» П.М. Языкова составляли нижнюю, особую часть Симбирского мела, в современном понимании отвечающую интервалу от готерива до баррема включительно. Серия объединяет климовскую свиту и уренскую толщу (Решение..., 2006, с. 45).

Симбирскитовая толща (готерив: Решение..., 1992; Унифицированная..., 1993)

Название: по приуроченным к ней аммонитам рода *Simbirskites*.
Автор: Е.Л. Писанникова.

Стратотип: разрез скважины 3 (интервал 135.0–205.0 м) в п. Озерки Корсунского района (Ульяновская область).

Состав: «сложена глинами темно-серыми и черными, слюдистыми, с кристаллами гипса и пирита, с септариями сидерита» (Унифицированная..., 1993, с. 30).

Стратиграфический объем: верхний готерив.

Обоснование возраста: аммониты (без пояснений).

Соотношение с Международной шкалой: предположительно верхняя часть нижнего готерива – нижняя часть баррема.

Распространение: Ульяновско-Саратовский прогиб, Теше-Мокшинское междуречье (вместо надежинской толщи) и Ульяновское Заволжье (вместо нижней части заволжской толщи).

Подробная характеристика стратотипа в открытой печати: отсутствует.

Уренская толща (баррем: Решение..., 1992; Унифицированная..., 1993)

Название: вероятно, по Уренскому району Нижегородской области и с. Урень.

Автор: Е.Л. Писанникова.

Стратотип: разрез скважины 3 (интервал 85.0–135.0 м) в п. Озерки Корсунского района (Ульяновская область).

Состав: «сложена глинами серыми, песчанистыми, с прослоями алевритов зеленовато-серых, глинистых» (Унифицированная..., 1993, с. 30).

Стратиграфический объем: верхний готерив.

Обоснование возраста: «обоснован барремским *Oxytheuthis jasykovi* и сопутствующими фораминиферами».

Соотношение с Международной шкалой: предположительно нижняя часть нижнего баррема (если верно идентифицирован вид) или весь баррем.

Распространение: весь Ульяновско-Саратовский прогиб, Теше-Мокшинское междуречье (вместо новоалексеевской толщи) и Ульяновское Заволжье (вместо верхней части заволжской толщи).

Подробная характеристика стратотипа в открытой печати: отсутствует.

Долгорецкая толща (верхний готерив: Решение..., 1992; Унифицированная..., 1993)

Название: по р. Долгая Речка.

Авторы: С.И. Кравцов, В.И. Стурман, Г.А. Жукова (1987 г.).

Стратотип: разрез скважины 3 в районе п. Сурское Ульяновской области.

Состав: «Представлена в основании песчаниками мелкозернистыми, кварцевыми с желваками пирита, гнездами глауконитового песка.

Выше по разрезу сложена песками серыми и зеленовато-серыми разнозернистыми с гравием, дресвой и галькой фосфоритов, кремнистых пород, с редкими прослоями алевроитов» (Унифицированная..., 1993, с. 41).

Стратиграфический объем: на основании аммонитов отнесена к зоне *Speetonicerias versicolor* верхнего готерива (Унифицированная..., 1993, с. 41). В (Решение..., 1992, с. 28) указывалось, что толща коррелируется только «с низами зоны *Speetonicerias versicolor*». Толща рассматривается как «стратиграфический аналог нижних слоев симбирскитовой толщи северной части прогиба, соответственно объем вышележащей симбирскитовой толщи в этом районе сокращен по нижним слоям по сравнению с ее разрезом в северной части прогиба» (Унифицированная..., 1993, с. 41).

Обоснование возраста: аммониты зоны *Speetonicerias versicolor* (без пояснений).

Распространение: юг Ульяновско-Саратовского прогиба.

Соотношение с Международной шкалой: предположительно нижний готерив, но, возможно, и основание верхнего готерива.

Подробная характеристика стратотипа в открытой печати: отсутствует.

Климовская свита (верхний готерив: Решение..., 2006)

Название от пос. Климовка Шигонского района Самарской области.

Автор. Свита предложена А.Г. Олферьевым по материалам И.Г. Сазоновой (Сазонова, 1958; Сазонова, Сазонов, 1967).

Стратотип: скважина у пос. Климовка (Сазонова, 1958, с. 43; Сазонова, Сазонов, 1967, с. 78).

Состав: черные в различной степени песчанистые глины с анкерит-кальцитовыми конкрециями.

Стратиграфический объем: верхний готерив (Решение..., 2006, с. 47).

Обоснование возраста. «В конкрециях сидерита, залегающих в нижней части, встречаются обломки крупных *Astarte porrecta* Buch, *Speetonicerias versicolor* Traut., *Sp. inversus* M. Pavl. и другая фауна. Выше в глинах увеличивается процент алевроита, глины становятся неравномерно алевроитистыми, появляются прослой сидерита мощностью до 1.2 м. В сидерите встречена фауна: *Simbirskites kowalewskii* Pavl., *Craspedodiscus discofalcatus* Lah., *Inoceramus aucella* Traut., мелкие *Oxyteuthis* sp.» (Сазонова, Сазонов, 1967, с. 94).

Соотношение с Международной шкалой: предположительно верхняя часть нижнего готерива (по присутствию *Speetonicerias versicolor*) – нижняя часть нижнего баррема (по мелким *Oxyteuthis* sp., типичным для зон *jasykofiana* – *hibolitiformis*).

Распространение: Ульяновско-Саратовский прогиб, запад Воронежской антеклизы, южный склон Волго-Уральской антеклизы.

Подробная характеристика стратотипа в открытой печати: отсутствует, есть только мелкомасштабные схематичные стратиграфические колонки.

Орловгайская свита (баррем: Решение..., 2006)

Название: от пос. Орлов Гай Ершовского района Саратовской области.

Автор: Н.П. Прохорова (Решение ..., 2006, с. 50).

Стратотип: скв. 1 Новоузенская (опорная), в 10 км юго-западнее г. Новоузенск Саратовской области, инт. 1980–2107 м.

Стратиграфический объем: баррем (Решение..., 2006, с. 50).

Краткая литологическая характеристика: серые и темно-серые в различной степени песчаные и алевроитовые глины с пластом песчаника в основании.

Обоснование возраста: «Содержит *Oxyteuthis jasykowi* (Lah.) и комплексы фораминифер *Miliammina mjatliukae*, *Conorbinopsis barremicus–Gyroidinoides sokolovae*» (Решение..., 2006, с. 50).

Соотношение с Международной шкалой: нижний баррем (возможно, не полностью) – такое сочетание установлено нами для низов баррема (Барабошкин и др., 2001).

Распространение: Ульяновско-Саратовский прогиб, южный склон Волго-Уральской антеклизы.

Подробная характеристика стратотипа в открытой печати: отсутствует.

В Заволжье и области перехода к Прикаспийской синеклизе выделяются еще **грязновская свита (?берриас–готерив)** (Унифицированная..., 1993; Решение..., 2006) и **дербетовская свита (баррем)** (Унифицированная..., 1993). И та, и другая имеют непонятное палеонтологическое обоснование возраста, в открытой печати не опубликованы и здесь не обсуждаются.

Вышележащая часть глин, отвечающая интервалу обратной полярности (M0r) и расположенная ниже появления первых “*Deshayesites*”, но содержащая представителей *Oxyteuthis*, ранее нами рассматривалась как основание аптского яруса (нижневерхазовская свита: Барабошкин, Гужиков, 2015). В настоящее время она должна быть включена в состав упомянутых свит и толщ, поскольку литологически близка к подстилающим глинам орловгайской свиты и определяется только на основе палеомагнитного критерия.

Из приведенных данных следует, что ревизия барремских отложений Среднего Поволжья в значительной мере затрагивает породы готерива и, частично, апта.

1. Состав разновозрастных свит и толщ (симбирскитовая толща – климовская свита и уренская толща – орловгайская свита) практически одинаковый, если судить по тем сверхкратким описаниям, которые есть в открытой печати. Следовательно, есть смысл сократить количество используемых подразделений.

2. Декларируемый возраст этих подразделений проверить невозможно, поскольку не известно, что представляли собой определенные таксоны

(нет изображений), а в ряде случаев даже названия таксонов в списках отсутствуют. С современных позиций возраст этих подразделений, если верить приводимым названиям палеонтологических остатков, не соответствует заявленному. Все «готеривские» подразделения, за исключением долгорецкой толщи, частично относятся к барремскому ярусу.

3. Все подразделения установлены на основе данных бурения, не опубликованных в открытой печати. Результаты бурения достаточно старые и керн, вероятно, утрачен. Поэтому стратиграфическое обоснование этих данных не может быть уточнено.

Исходя из сказанного выше, понятно, что существующее литостратиграфическое деление не отвечает современной международной шкале, не отвечает реальному стратиграфическому объему рассматриваемых подразделений региона и, по-хорошему, должно быть полностью пересмотрено и заменено новыми свитами и названиями. С другой стороны, такие действия, несомненно, приведут к еще большей путанице и необходимости изменения крупномасштабных геологических карт. Поэтому мы предлагаем:

1. Оставить в составе бессоновской серии только орловгайскую и климовскую свиты для всего Ульяновско-Саратовского прогиба и прилегающих областей, остальные подразделения упразднить.

2. При характеристике этих свит ориентироваться на разрезы гипостратотипов, описанные нами (Барабошкин, Гужиков, 2015), изменив возрастные рамки в соответствии с новыми реалиями, рассмотренными выше (рис. 2): климовская свита – нижний готерив – нижняя часть нижнего баррема; орловгайская свита – верхняя часть нижнего баррема – верхний баррем.

3. Упразднить нижневерхазовскую свиту, включив ее в орловгайскую (верхняя подсвита: (Барабошкин, Гужиков, 2015).

5. ВЫВОДЫ

Подводя итог, надо отметить, что в свете тех изменений, которые связаны с пересмотром Международной шкалы и определением положения лимитотипов, а также в связи с комплексным применением палеонтологических и непалеонтологических методов и на основе новых опубликованных данных, мы предлагаем произвести в стратиграфической

(по Барабошкин, Гужиков, 2015, с изменениями). На графиках показана магнитная восприимчивость (k). 1 – пески и рыхлые песчаники, 2 – косяя слоистость, 3 – алевриты, алевролиты, 4 – глины, 5 – биотурбации; 6–9 – конкреции: 6 – карбонатные, 7 – сидеритовые, 8 – пиритовые, 9 – фосфоритовые; 10 – раковинный детрит, 11 – ожелезнение, 12 – эрозионные поверхности твердого (а) и рыхлого (b) дна, 13 – белемниты; 14–16 – геомагнитная полярность: 14 – прямая, 15 – обратная, 16 – отсутствие данных.

шкале Среднего Поволжья изменения. Из всех свит и толщ, используемых при картировании готерив-барремских отложений, оставить только орловгайскую и климовскую свиты, но их возраст изменить: нижний готерив – нижняя часть нижнего баррема (климовская свита); верхняя часть нижнего баррема – верхний баррем (орловгайская свита), а при их характеристике ориентироваться на разрезы гипостратотипов свит (Барабошкин, Гужиков, 2015).

Благодарности. Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова с использованием аппаратуры, приобретенной по программе развития МГУ.

Литература

- Барабошкин Е.Ю.** Бореально-тетическая корреляция нижнемеловых аммонитовых шкал // Вестн. Московского ун-та. Сер. 4. Геол. 2004а. № 6. С. 10–19.
- Барабошкин Е.Ю.** Нижнемеловой аммонитовой зональный стандарт Бореального пояса. Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2004б. Т. 79. Вып. 5. С. 44–68.
- Барабошкин Е.Ю., Горбачик Т.Н., Гужиков А.Ю. и др.** Новые данные о границе готеривского и барремского ярусов (нижний мел) в Среднем Поволжье // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2001. Т. 76. Вып. 3. С. 31–51.
- Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю.** О свитном делении готеривских и барремских отложений Среднего Поволжья // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. 2015. Вып. 6. С. 83–96.
- Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю.** Бореальный нижний мел России: ревизия ярусных границ на основе не-палеонтологических данных / Барабошкин Е.Ю., Липницкая Т.А., Гужиков А.Ю. (Ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Мат-лы IX Всерос. совещ., г. Белгород, 17–23 сентября 2018 г. // Белгород: Политерра, 2018. С. 47–53.
- Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Леервельд Х. и др.** К стратиграфии аптского яруса Ульяновского Поволжья // Тр. НИИ геол. СГУ. Нов. сер. 1999. Т. I. С. 44–64.
- Благовещенский И.В., Шумилкин И.А.** К стратиграфии разреза верхнего баррема «Кременки» (Ульяновская область) / Барабошкин Е.Ю. (Ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Мат. XI Всерос. совещ., г. Томск 19–24 сентября 2022 г. // Томск: ТГУ, 2022. С. 41–44.
- Глазунова А.Е.** Некоторые раннемеловые белемниты Русской платформы // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. Т. 130. Л.: ВСЕГЕИ, 1969. С. 220–238.
- Глазунова А.Е.** Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Поволжья. Нижний мел. М.: Недра, 1973. 324 с.
- Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю.** Оценка диахронности биостратиграфических границ путем магнитохронологической калибровки зональных шкал нижнего мела Тетического и Бореального поясов // Докл. АН. 2006. Т. 409. № 3. С. 365–368.

- Иванова А.Н.** Подсемейство Oxyteuthinae / В.Г. Камышева-Елпатьевская (ред.). Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей. Вып. II. Головоногие моллюски. Саратов: Изд. Саратовского ун-та, 1969. С. 134–135.
- Ипполитов А.П., Березин А.Ю., Барабошкин Е.Ю.** Готеривские и барремские белемниты из заповедника «Присурский» (Чувашия): предварительные результаты / Е.Ю. Барабошкин, А.Ю. Гужиков (ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Мат-лы X Всерос. совещ., г. Магадан, 20–25 сентября 2020 г. // Магадан: ОАО «МАОБТИ», 2020. С. 104–107.
- Крымгольц Г.Я.** Подкласс Endocochlia. Внутрираковинные / Н.П. Луппов, В.В. Друщиц (ред.). Основы палеонтологии. Моллюски. Головоногие. II. Аммоноидеи (цератиты и аммониты), внутрираковинные. М.: Госгеолтехиздат, 1958. С. 145–178.
- Лагузен И.И.** Об окаменелостях Симбирской глины. Рассуждение, представленное в совет Горного института для получения звания адъюнкта палеонтологии // Зап. Минер. о-ва. 1874. Сер. 2. Ч. 9. С. 33–77.
- Решение** Бюро секции юры и мела РМСК по центру и югу Русской платформы // Постановления МСК. 2006. Вып. 36. СПб.: ВСЕГЕИ. С. 35–54.
- Решение** расширенного заседания бюро секции юры и мела от 3 декабря 1992 г. (г. Нижний Новгород) // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. 1993. Вып. 2. С. 26–68.
- Решения** Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, состоявшегося во Всесоюзном научно-исследовательском геологоразведочном нефтяном институте (ВНИГНИ). Москва, декабрь, 1958 г. Л.: Гостоптехиздат, 1962. 7 с.
- Сазонова И.Г.** Нижнемеловые отложения центральных областей Русской платформы // Мезозойские и третичные отложения центральных областей Русской платформы. М.: Гостоптехиздат, 1958. С. 31–184.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.** Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время // Тр. ВНИГНИ. Вып. 62. М.: Недра, 1967. 260 с.
- Синцов И.Ф.** Описание некоторых видов мезозойских окаменелостей из Симбирской и Саратовской губерний. Статья первая // Зап. Новорос. об-ва естеств. 1877. Т. V. Вып. 1. 5 с.
- Унифицированные** стратиграфические схемы нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы / С.А. Чирва (ред.). СПб: МП «Девон», 1993. 58 с.
- Чернова Е.С.** О возрасте и расчленении симбирскитовых слоев и белемнитовой толщи Поволжья // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1951. Т. 26. № 6. С. 46–81.
- Языков П.М.** Краткое обозрение мелового образования Симбирской губернии // Горн. Журн. 1832. Ч. 1. Кн. 5. С. 155–183.
- Baraboshkin E.J., Mutterlose J.** Correlation of the Barremian belemnite successions of northwest Europe and the Ulyanovsk-Saratov area (Russian Platform) // Acta Geol. Polon. 2004. V. 54. No. 4. P. 499–510.

- Baraboshkin E.J., Mutterlose J.** The Late Hauterivian – Barremian belemnite succession of the Russian Platform // 2 International Symposium Coleoid Cephalopods Through Time, Prague, September 26–28. Short Papers / Abstracts Vol. 2005. P. 19–23.
- Cecca F., Faraoni P., Marini A. et al.** Field-trip across the representative sections for the Upper Hauterivian – Barremian ammonite biostratigraphy in the Maiolica exposed at Monte Nerone, Monte Petrano and Monte Catria (Umbria–Marche Apennines) // Mem. Descr. Carta Geol. Italia. 1995. V. 51. P. 187–211.
- Channell J.E.T., Cecca F., Erba E.** Correlations of Hauterivian and Barremian (Early Cretaceous) Stage boundaries to polarity Chrons // Earth Planet. Sci. Letters. 1995. V. 134. No. 1. P. 125–140.
- Channell J.E.T., Erba E., Muttoni G. et al.** Early Cretaceous magnetic stratigraphy in the Apticore drill core (Southern Alps, Italy) and correlation to the proposed Barremian/Aptian boundary stratotype // Bul. Geol. Soc. America. 2000. V. 112. P. 1430–1443.
- Company M., Aguado R., Baudin F., et al.** The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Barremian Stage at Río Argos (Caravaca, SE Spain) // Episodes. 2024. V. 42. No. 2. P. 335–379.
- Erba E., Aguado R., Avram E. et al.** The Aptian Stage // Bul. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique. Sci. de la Terre. 1996. V. 66 (Suppl.). P. 31–43.
- Frau C., Bulot L.G., Delanoy G. et al.** 2018. The candidate Aptian GSSP at Gorgo a Cerbara (Central Italy): an alternative interpretation of the bio-, litho- and chemostratigraphic markers // Newsl. Stratigr. V. 51. No. 3. P. 311–326.
- Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.B. et al.** (eds). Geologic Time Scale 2020. V. 2. Amsterdam, Oxford, Cambridge: Elsevier, 2020. 1357 p.
- Guzhikov A.Yu., Baraboshkin E.J., Birbina A.V.** New paleomagnetic data for the Hauterivian – Aptian deposits of the Middle Volga region: A possibility of global correlation and dating of time-shifting of stratigraphic boundaries // Russ. J. Earth Sci. 2003. V. 5. No. 6. P. 401–430.
- Lukeneder A., Sotak J., Jovane L. et al.** Multistratigraphic records of the Lower Cretaceous (Valanginian–Cenomanian) Puez key area in N Italy // Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol. 2016. V. 447. P. 65–87.
- Mutterlose J.** Zur Gliederung des Unter-Barrême in NW-Europa mit Hilfe der Unterfamilie der Oxyteuthinae Stolley (Belemnitida) // Newsl. Stratigr. 1980. Bd 8. No. 3. S. 238–243.
- Mutterlose J.** Phylogenie und Biostratigraphie der Unterfamilie Oxyteuthinae (Belemnitida) aus dem Barrême (Unterkreide) NW-Europas // Palaeontogr. Abt. A. 1983. Bd 180. Lfg 1–3. 90 S.
- Mutterlose J., Baraboshkin E.J.** Taxonomy of the Early Cretaceous belemnite species *Aulacoteuthis absolutiformis* (Sinzow, 1877) and its type status // Berlin. Palaeobiol. Abh. 2003. Bd 03. P. 179–187.
- Pavlow A.P.** Études sur les couches jurassiques et crétacés de la Russie. I. Jurassique supérieur et Crétacé inférieur de la Russie et de l'Angleterre // Nouv. Mém. Soc. Imp. Nat. Moscou. 1889. T. 3. P. 61–130.

- Pavlov A.P.** Le Crétacé inférieur de la Russie et sa faune. I. Aperçu historique des recherches, suivi d'indications sur la distribution des mers et des terres aux différentes époques. II. Céphalopodes du Néocomien supérieur du type de Simbirsk // Nouv. Mém. Soc. Imp. Nat. Moscou. 1901. T. XVI (21). Liv. 3. P. 1–87.
- Rawson P.F.** The “Boreal” Early Cretaceous (Pre-Aptian) ammonite sequences of NW Europe and their correlation with the western Mediterranean faunas // Mem. Descr. Carta Geol. Italia. 1995. V. 51. P. 121–130.
- Rogov M.A., Shchepetova E.V., Ippolitov A.P. et al.** Response of cephalopod communities on abrupt environmental changes during the early Aptian OAE1a in the Middle Russian Sea // Cretaceous Res. 2019. V. 96. P. 227–240.
- Szives O., Moreno-Bedmar J.A., Aguirre-Urreta B. et al.** Report on the 7th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the Kilian Group (Warsaw, Poland, 21st August 2022): State of the art on the current Standard Ammonite Zonation of the Western Tethyan Mediterranean Province // Cretaceous Res. 2024. V. 153. No. 105716.
- Zakharov Y.D., Baraboshkin E.Y., Weissert H. et al.** Late Barremian – Early Aptian climate of the northern middle latitudes: Stable isotope evidence from bivalve and cephalopod molluscs of the Russian Platform // Cret. Res. 2013. V. 44. P. 183–201.

О БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ ЭЛАСМОБРАНХИЙ (PISCES: CHONDRICHTHYES) ИЗ ПАЛЕОГЕНА ПОВОЛЖЬЯ

В.А. Лопырев^{1,2}, Е.В. Попов¹

¹Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, Саратов

²Нижевольтский НИИ геологии и геофизики, Саратов

Для палеогеновых отложений Среднего и Нижнего Поволжья характерен преимущественно терригенный состав и весьма неравномерное распределение палеонтологических остатков по разрезу (Леонов, 1961; Мусатов и др., 2004; Унифицированная..., 2015). Это обстоятельство затрудняет их изучение и повышает значение задачи привлечения новых, ранее неиспользованных в биостратиграфии групп.

Практически с начала систематических исследований палеогена Поволжья, здесь отмечались остатки эласмобранхий – зубы акул и скатов. Большинство таких находок отражены в простых указаниях на находки «зубов акул» или в кратких списках (Попов, 1996). Лишь в некоторых работах они были объектом целенаправленного изучения и практического использования для целей биостратиграфии. Первым в этом аспекте их применил И.Ф. Синцов (1899), обнаруживший зубы акул и скатов у Камышина и между Суводской и Пролейкой (Александровский грабен). Биостратиграфическое значение эласмобранхий позднее было показано Л.С. Гликманом (1964): из 10 палеогеновых зон своей схемы по эласмобранхиям территории СССР, на основе материала из Поволжья (палеоцен Камышина и Волго-Донского канала, эоцен Александровского грабена) им были выделены три зоны: *Palaeohypotodus rutoti* – *Otodus minor medius* (зона 1), *Palaeohypotodus lerichei* – *Otodus minor minor* (зона 2), и *Otodus auriculatus* (зона 4). В то же время, для всех «зон» отсутствовали описания стратотипов, положение комплексов эласмобранхий в разрезах неизвестно, а многие исторические разрезы сейчас недоступны для изучения. На основании ревизии коллекции Л.С. Гликмана, В.И. Железко (Железко, Козлов, 1999) из 20 зон по эласмобранхиям по материалу из Поволжья выделял зоны E2 (даний), E3 (зеландий) и E4 (танет), стратотипом зоны E3 был выбран разрез у г. Камышина, однако автор сборов (Л.С. Гликман) не указал точной привязки разреза у этого города. Многие из «зон», в том числе, по-видимому, все выделенные в Поволжье, установлены в отдельных разрезах и не смыкаются, потому представляют не зоны, а «слои с фауной» (Стратиграфический кодекс, 2019). В Унифицированной схеме... (2015) для Поволжья приводятся списки форм из четырех комплексов эласмобранхий, один из них – из датской березовской толщи, назван в качестве «слоев с *Sphenodus lundgreni* – *Notidanodon brotzeni* – *Palaeogaleus brivesi*» без формального описания. Привязки разрезов и точное стратиграфическое положение внутри свит для остальных комплексов не указаны.

Таким образом, большинство описанных находок происходит из всего нескольких местонахождений и стратиграфических уровней, многие

из которых сейчас недоступны для повторного исследования (наблюдения 2022–2023 гг.). В 2022–2023 гг. при работах по проекту РФФ № 22-27-00134 были проведен анализ собранных ранее коллекций (СГУ, Саратов, Государственный Дарвиновский Музей, Москва) и получены новые материалы по данной группе. В ходе полевых работ было осмотрено около 250 точек наблюдения, изучено более 50 разрезов с остатками эласмобранхий; на 48 разрезах проведено объемное опробование и получено 74 пробы общим объемом 8.3 куб. м. Новые данные позволяют улучшить изученность эласмобранхий, в том числе в биостратиграфическом аспекте.

МАТЕРИАЛ

Имеющиеся в нашем распоряжении материалы происходят из Саратовской области и смежных районов Пензенской (=Саратовская СФЗ палеогеновых отложений, по Унифицированной..., 2015), и Волгоградской обл. (=Волгоградская СФЗ, преимущественно северная подзона и в меньшей степени – южная подзона). Дополнительно проводились полевые исследования и получены материалы из смежной СФЗ Преддонецкой моноклинали субрегиона Большого Донбасса. Привлечение материалов смежного региона обусловлено тем, что отложения Донского правобережья накапливались в одном бассейне с отложениями Поволжья, что позволяет использовать комплексы эласмобранхий из них в тех случаях, когда в поволжских разрезах их возрастные аналоги неизвестны, более бедны или происходят из утраченных ныне местонахождений. Расположение основных разрезов, содержащих наиболее представительные комплексы эласмобранхий, или важные для стратиграфических корреляций, показано на рис. 1.

Основная часть материала по эласмобранхиям получена с помощью отбора объемных проб (n100 л.), с последующей промывкой на ситах с размером ячеек 0.3 (для карбонатных пород), 0.6, 1, 2.5 мм, редко – 4 мм (в зависимости от granulometрии пород, содержащих остатки). Карбонатные породы предварительно дезинтегрировались в растворе муравьиной кислоты, а глинистые – в горячей воде с перекисью водорода. Полученный концентрат разбирался лабораторно по нескольким фракциям (0.3–0.6, 0.6–1, 1–2.5, 2.5+ мм). Также для получения крупноразмерного материала при наличии благоприятных условий обнаженности применялся поверхностный сбор.

Комплексы эласмобранхий в палеогене региона нередко характеризуются сложным, гетерогенным составом. Смешанные разновозрастные комплексы происходят, например, из гравийно-галечных горизонтов, имеющих в изученных отложениях широкое распространение, причем в них встречаются переотложенные остатки, значительно отличающиеся по возрасту, вплоть до меловых (Лопырев, Попов, 2022). Совместное нахождение разновозрастных остатков эласмобранхий также характерно для многостадийных фосфоритовых горизонтов конденсации. Эта специфика требует постоянного применения тафономического анализа материала.

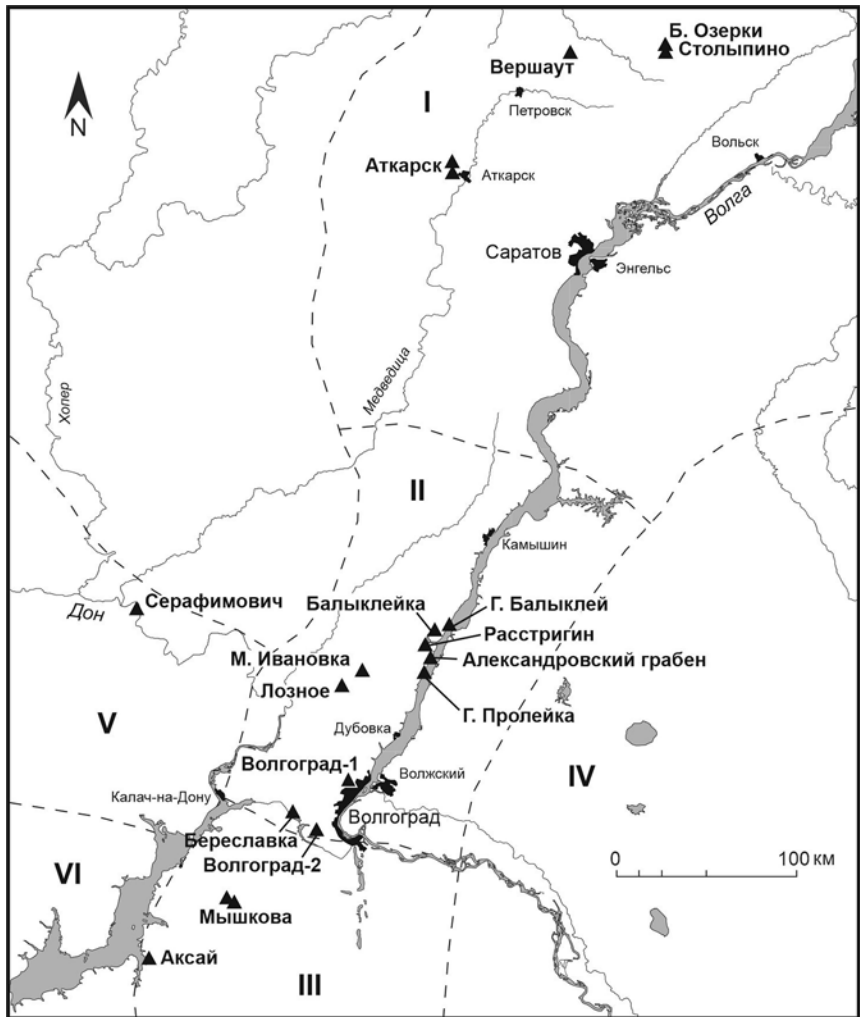


Рис. 1. Расположение ключевых изученных разрезов, содержащих наиболее полные комплексы эласмобранхий. Структурно-фашиальные зоны палеогеновых отложений (по Унифицированной схеме..., 2015): I – Саратовская зона; II – Волгоградская зона, северная подзона; III – Волгоградская зона, южная подзона; IV – Прикаспийская зона; V – зона Преддонецкой моноклинали; VI – зона Восточного Донбасса. Границы зон и подзон показаны пунктирными линиями.

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ

Стратиграфическая основа наших исследований принимается, в целом, по Унифицированной схеме... (2015) с некоторыми дополнениями. В схематическом виде она приводится ниже.

В Саратовской СФЗ в пределах исследованной территории Волжского правобережья выделяются нижеследующие местные стратонны.

Свита Белогродни (P_1bg): глауконитовые песчаники и смешанные песчано-алевритово-кремнистые породы, мощностью 0,4–20 м. Возможно, представляет собой местную особенность нижней части сызранской свиты. В последнее время свита Белогродни активно изучается (Суринский и др., 2023 и др.), и не исключено, что ее взаимоотношение с сызранской свитой будет установлено более точно. Имеются указания на наличие в свите зубов акул (Мусатов и др., 2004).

Сызранская свита (P_1sz): нижняя подсвита – преимущественно опоки, верхняя подсвита – преимущественно алевриты и песчаники. Мощность свиты 60–140 м. Подошва свиты резкая, с разрывом, у г. Вольск в основании свиты присутствуют многочисленные переотложенные меловые и редкие палеогеновые зубы акул (Первушов и др., 2019). В западном направлении роль песчаных пород в свите увеличивается, а кремнистых – уменьшается, и на правобережье р. Медведицы вся свита сложена песками и песчаниками. Здесь в основании разреза палеогена локально залегает пачка глауконитовых песков с датским комплексом акул (Гликман, 1962, 1980; Averianov, Glickman, 1996), соотношения которой с типичной сызранской свитой пока остаются неясными.

Саратовская свита (P_1sr): пески глауконитово-кварцевые и кварцевые с прослоями песчаников, в средней части свиты – распространенные локально по рекам Избалык и Кочелай (север Саратовской обл.) кремнистые песчаники и опоки. Мощность свиты от 10 до 60–90 м.

«Камышинская свита» (P_1km): в нижней части – глины и опоки, в верхней части – глауконитово-кварцевые и кварцевые пески. Общая мощность до 70 м. В западном направлении нижняя пачка также становится более песчаной. Граница с подстилающими отложениями резкая, в основании свиты залегает пласт разнозернистого песчаника. Не исключено, что «камышинская свита» Саратовского Поволжья в действительности соответствует не собственно камышинским, а вышележащим отложениям Волгоградского Поволжья, как предполагалось ранее Г.П. Леоновым (1961).

Калининская свита (P_2kl): в нижней части – глины, выше пески глауконитово-кварцевые с прослоями песчаников. Мощность свиты 15–50 м. Нижняя граница проводится по базальному прослою разнозернистого песчаника, богатого глауконитом. В верхней части песков в бассейне р. Алай (север Саратовского правобережья) встречаются рассеянные желваки фосфоритов и зубы акул (Роров, Лоругев, 2024).

Балтайская свита (P_2bt) с двумя подсвитами – хватовской и вершаутской. Хватовская подсвита (P_2hv): пески преимущественно глауконитово-

кварцевые с прослоями желваковых фосфоритов, в бассейне р. Алай – также пески, существенно кварцевые. Мощность подсветы 5–27 м. В основании подсветы присутствует горизонт фосфоритов, либо грубозернистого песка или песчаника, с зубами эласмобранхий.

Вершаутская подсвета (P_2vr): тонкослоистые коричневые глины, в более мелководных фациях у г. Аткарск – алевриты и глинисто-алевроитовые породы. Мощность подсветы обычно 5–15 м, редко до 30 м. Граница с хватовскими отложениями четкая, по смене литологии, у г. Аткарска отмечается горизонт фосфоритов с зубами эласмобранхий.

Петровская свита (P_2pt): в нижней части темно-зеленые глауконитовые пески (глауконититы), в верхней – глауконитово-кварцевые пески и алевриты с прослоями глин. Мощность более 27 м. Свита залегает на балтайской с резкой границей, в бассейне р. Алай с карманами со скоплениями фосфоритовых галек и зубов эласмобранхий.

В северной подзоне Волгоградской СФЗ на Волжском правобережье выделяются следующие страгоны.

Березовская толща (P_1br): глауконитово-кварцевые пески и алевриты. Мощность 0.4–15 м. В толще, особенно в нижней ее части, обычны зубы эласмобранхий.

Сызранская свита (P_1sz): по берегу Волги нижняя подсвета представлена опоками и опокovidными алевролитами, верхняя подсвета – мелкозернистыми песками и алевритами с конкрециями песчаников – «караваями», на границе подсвет – прослой раковин устриц. Общая мощность 30–130 м. В верхней подсвете встречаются локальные прослои более грубого песка с зубами эласмобранхий. Западнее, за пределами береговой полосы Волги, фациальное изменение отложений приводит к исчезновению выраженной границы подсвет, а на донском склоне Волго-Донского водораздела вся свита представлена глауконитово-кварцевыми песками (мощностью 8–20 м) с зубами эласмобранхий. С учетом описанных фациальных изменений, мы поддерживаем взгляды Г.П. Леонова (1961) на объем и расчленение сызранской свиты в Волгоградской СФЗ.

Камышинская свита (P_1km): в типичных разрезах в нижней части черные тонкослоистые глины, в верхней – пески преимущественно кварцевые с прослоями песчаников, в разрезах у Камышина и севернее развиты преимущественно кварцевые пески, местами с листовой флорой. Мощность свиты 40–65 м. Нижняя граница свиты резкая, с размывом и базальным гравийно-галечниковым горизонтом, либо косослоистых гравелитистых песков, либо с линзами гравия непосредственно в основании глин, с многочисленными переотложенными палеоценовыми и позднемеловыми зубами эласмобранхий.

Пролейская свита (P_1pr): в нижней части алевролиты с прослоями глин, в верхней – мелкозернистые пески, иногда с прослоями желваковых фосфоритов, севернее, у Камышина – пески и алевриты глауконитово-кварцевые. Общая мощность свиты 40–45 м. Нижняя граница везде

резкая, трансгрессивная, выражена плитой грубозернистого песчаника с гравием и галькой, либо пачкой гравелитистых песков и гравийно-галечниковых горизонтов, с переотложенными зубами эласмобранхий.

Царицынская свита (P_2r): в нижней части опоки и темные тонколистоватые глины, в верхней – пески и алевроиты с прослоями песчаников и алевролитов, глауконитово-кварцевые и кварцевые. Мощность свиты 25–40 м. В подошве свиты залегает плита или несколько плит песчаника с крупными зернами глауконита.

Мечеткинская свита ($P_2m\check{c}$): в типичных разрезах в нижней части – фосфоритоносные пески, в средней – тонкослоистые коричневые глины, алевроиты и песчаники, в верхней – мелкозернистые глинистые пески. Общая мощность до 40–50 м. В северном направлении (в Александровском грабене) нижняя пачка фосфоритоносных песков выпадает из разреза. Подошва свиты проводится по горизонту желваковых фосфоритов, содержащему местами зубы эласмобранхий.

Балыклейская свита (P_2bl): в типичных разрезах Александровского грабена – мергели (мощность 5–5.5 м), южнее, у г. Волгоград, их, видимо, замещают алевроитово-глинистые породы (мощность 5–10 м).

Цимлянская свита (P_3cm): темно-серые и черные тонколистоватые глины. От размыва сохранились около 5–15 м свиты. В подошве свиты залегает горизонт желваковых фосфоритов с зубами эласмобранхий.

Разрез южной подзоны Волгоградской СФЗ изучен слабее, чем северной. В палеоцен-людетском интервале здесь выделены большинство типичных для северной подзоны свит (Александрова и др., 2011), но часть из них по литологии и палеонтологической характеристике не соответствует типичным разрезам этих подразделений. С верхнелюдетской части разреза отложения более хорошо изучены, нами принимается для них схема, предложенная недавно (Мусатов, Музылев, 2021). Здесь выделяются:

Куберлинская свита (P_2kb): в нижней части пески кварцево-глауконитовые интенсивно зеленые, в средней – глины нуммулитовые, в верхней – алевроиты глинистые. Мощность более 20 м. В глауконитовых песках в обнажениях по р. Мышкове (юг Волгоградской обл.) встречаются прослой фосфоритов с зубами эласмобранхий.

Керестинская свита (P_2kr): мергели белые, в верхней части с прослоями коричневатых. Мощность до 12–15 м.

Солонская свита (P_2sl): мергели коричневые, глины зеленые и зеленовато-серые. Мощность до 30–40 м. В естественных обнажениях по р. Мышкове и Курмоярскому Аксаю в основании глин отмечаются желваки фосфоритов и зубы эласмобранхий.

Белоглинская свита (P_2bl): мергели зеленовато-серые, белые, мощностью до 25–30 м. Вышележащие олигоценные отложения в объеме цимлянской, солонской и калмыцкой свит нами не изучались.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛАСМОБРАНХИЙ

В результате анализа имеющихся материалов, нами в палеогене Поволжья и сопредельных районов отмечаются разновозрастные комплексы, отличающиеся нахождением ряда характерных таксонов.

Комплекс E1¹ характеризуется совместной встречаемостью таких видов, как *Palaeohypotodus speyeri*, *Glueckmanotodus tingitana*, *Carcharias gracilis* (последний является также одним из количественных доминантов комплекса). В комплексе появляются также редкие *Striatolamia* cf. *cederstroemi*, отличающиеся от типичных представителей вида меньшими размерами и более узкими коронками. Помимо ламнообразных, в нем встречаются *Sphenodus lundgreni*, *Xampylodon brotzeni*, а среди мелко-размерных акул кархаринообразные *Palaeogaleus brivesi*, катранообразные – *Danodalatias ochevi*, многочисленные *Squalus gabrielsoni* (Popov et al., 2024). Стратиграфически соответствует выделяемому ранее «слоям с *Sphenodus lundgreni* – *Notidanodon brotzeni* – *Palaeogaleus brivesi*» (Унифицированная..., 2015).

Комплекс наиболее сходен с таковыми из известняков датского яруса Дании и Швеции (Adolfssen, Ward, 2015; Siversson, 1995), особенно их средней части (зона по наннопланктону NP3). В нижней части датских известняков Дании крупноразмерные акулы, особенно ламнообразные, плохо известны (вероятно, в связи с фаціальными особенностями отложений или условиями сбора фоссилий), а состав мелко-размерных акул не отличается существенно от Поволжского комплекса. Последние *Carcharias gracilis* известны в Дании и Швеции в отложениях зоны NP3. Таким образом, комплекс E1 сопоставляется с нижней и средней частями датского яруса (возможно, большей частью соответствует зоне NP3). Он установлен в Волгоградской СФЗ – в березовской толще у х. Расстригин (рис. 2) (известно более 10 разрезов: Ярков, Попов, 1998; Popov et al., 2024) и в Саратовской СФЗ – в пачке глауконитовых песков у пос. Лысые Горы – разрез изучался Л.С. Гликманом (1962, 1980), теперь этот уровень недоступен для изучения (см. Popov, 2016, с. 33, 46).

Комплекс E2 отличается совместным нахождением *Palaeocarcharodon orientalis*, *Striatolamia striata*, *Palaeohypotodus speyeri*, *Glueckmanotodus tingitana*, *Sphenodus lundgreni*. В нем становятся обычны находки типичных крупных *Striatolamia cederstroemi*.

Появление *Palaeocarcharodon orientalis* отмечается в верхней части датских известняков Мангышлака (личные наблюдения В.Л. по материалам В.А. Козлова). Там же совместно с ним встречены типично датские виды *Palaeohypotodus speyeri*, *Glueckmanotodus tingitana* (отмечался В.И. Железко под названием *Glueckmanotodus karatauensis*,

¹ Нумерация не связана с таковой зональных подразделений E1...E20, предложенных ранее В.И. Железко (Железко, Козлов, 1999).

см. Железко, Козлов, 1999). Вид *Sphenodus lundgreni* в европейских разрезах также встречается вплоть до верхов датского яруса (Adolfsson et al., 2017). В целом близкий комплекс известен в основании зеландия (пески Lellinge) Дании (Reinecke, Engelhard, 1997), однако происходит он из базального горизонта с обильными обломками и гальками датских пород и переотложенной фауны. Не исключено, что и зубы акул (или какая-то их часть) в базальном горизонте песков Lellinge также переотложены. Комплекс E2 сопоставляется, таким образом, с верхней частью датского яруса, и, возможно, с основанием зеландского. Он известен в Волгоградской СФЗ из нижней части сызранской свиты в песчаной фации (на Донском склоне Волго-Донского водораздела в двух разрезах – Малая Ивановка, Береславка) (рис. 2). В типичных кремнистых фациях низов сызранской свиты остатки эласмобранхий, как правило, отсутствуют. Лишь в Саратовской СФЗ у г. Вольска в основании сызранской свиты обнаружен сильно обедненный комплекс (Первушов и др., 2019), который очень условно может сопоставляться с комплексом E2 – в нем встречаются редкие *Sphenodus lundgreni* и обычные крупные *Striatolamia cederstroemi*.

Комплекс E3 характеризуется совместным нахождением *Palaeohypotodus rutoti*, *Glueckmanotodus kamyshinensis*, обильных *Striatolamia striata*, редких *Striatolamia cederstroemi*. В нем многочисленны мелко-размерные акулы и скаты, в том числе среди кархаринообразных акул обычен типичный зеландско-танетский вид *Palaeogaleus vinzenti*.

Зеландские комплексы эласмобранхий в мире слабо изучены, единственный достоверный зеландский комплекс известен в Бельгии (формация Heers, пески Orp-le-Grand) (Herman, 1972). Он весьма беден, но для него также характерен вид *Palaeohypotodus rutoti*. Вид *Glueckmanotodus kamyshinensis* по своему развитию занимает промежуточное положение между датскими *G. tingitana* и танетскими *G. heinzelini* и выделялся В.И. Железко как характерный для зеландия (Железко, Козлов, 1999). Вид *Striatolamia cederstroemi* обычно описывался из датских отложений, но, по всей видимости, он переходит и в зеландий, где встречается реже – в зеландии он указывался под названием *S. striata junior* (Железко, Козлов, 1999). В танете этот вид в глобальном масштабе исчезает, что известно благодаря хорошей изученности комплексов этого возраста. Комплекс E3 сопоставляется с зеландским ярусом. Он установлен в верхней, песчаной, части сызранской свиты Волгоградской СФЗ – на Донском склоне Волго-Донского водораздела (4 разреза: у Береславки, Лозного, М. Ивановки) и на правом берегу Волги (разрез Горная Пролейка) (рис. 2). С комплексом E3 также сопоставляются сборы И.Ф. Синцова и Л.С. Гликмана у г. Камышина, однако точное положение этого местонахождения неизвестно, и скорее всего, оно недоступно для изучения.

В Волгоградской СФЗ остатки эласмобранхий отмеченных датских и зеландских комплексов в переотложенном состоянии массово встречаются также в основании камышинской свиты (нами обнаружены

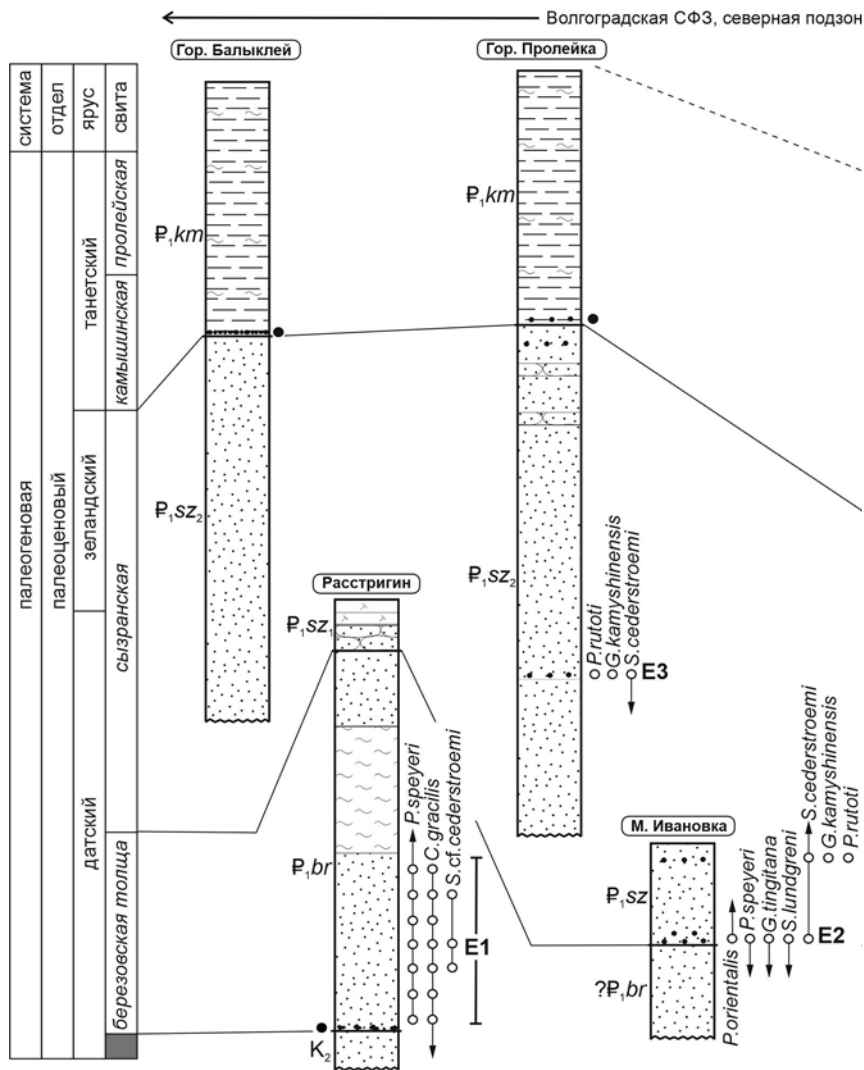


Рис. 2. Корреляция сводных разрезов палеоцена Поволжья и смежного района правобережья Дона и распространение в них комплексов эластобранхий и биостратиграфически важных их таксонов, на основе полевых наблюдений 2021–2024 гг. Условные обозначения: 1 – песок; 2 – песок косослоистый; 3 – песчаник; 4 – гравий; 5 – алевроит; 6 – алевролит; 7 – глина; 8 – глина песчаная; 9 – силицит (опока); 10 – мергель; 11 – глина известковистая; 12 – гравийно-галечниковый

в 8 разрезах). Синхронные остатки данной группы в этих прибрежных гравийно-галечных отложениях не обнаружены.

Комплекс Е4 известен пока только в СФЗ Преддонецкой моноклинали – смежной с Волгоградской СФЗ. Он установлен в бузиновской свите на Донском правобережье Волгоградской области (разрез у г. Серафимович) (рис. 2). Этот комплекс характеризуется совместным присутствием таких таксонов, как *Palaeohypotodus lerichei*, *Jaekelotodus robustus*, *Otodus obliquus*, *Glueckmanotodus heinzellini*, *Xampylodon loozi* (Лопырев, Попов, 2022).

Виды *Jaekelotodus robustus*, *Otodus obliquus*, *Glueckmanotodus heinzellini* появляются в танете и переходят в ипр, последние представители зеландско-танетского вида *Xampylodon loozi* встречаются в танете. Вид *Palaeohypotodus lerichei*, выделенный Л.С. Гликманом, по нашим представлениям является валидным видом, характерным только для танета. Аналогичные Е4 комплексы известны в Англо-Парижском бассейне – например, из формаций Tuffeau de Saint-Omer, Châlons-sur Vesles, Sables de Bracheux, Urnor (Leriche, 1908; Gurg, 1962; Baut, Genault, 1995; Moreau, Mathis, 2000), в Казахстане – соколовская, камсактыкольская и тькбутацкая свиты (Железко, Козлов, 1999; Малышкина, 2006), причем в ряде местонахождений зубы акул были собраны совместно с наннопланктоном зон NP8–9.

Бузиновская свита по представлениям изучавших ее геологов (Леонов, 1961; Семенов, 1965) латерально, в восточном направлении (в Волгоградском Поволжье), замещается пролейской свитой. Наши наблюдения это предположение поддерживают. В пролейской свите синхронные ей остатки эласмобранхий пока неизвестны и должны быть подтверждены дальнейшими поисками. В 4 разрезах пролейской свиты в ее базальном горизонте пока только обнаружены переотложенные зубы эласмобранхий.

Комплекс Е5 характеризуется совместным присутствием *Notorhynchus serratissimus*, *Hypotodus verticalis*, *Striatolamia elegans* (*sensu* Железко, Козлов, 1999), *Otodus obliquus*, доминированием *Sylvestrilamia teretidens*. Среди мелкоразмерных форм появляются представители рода *Rhizoprionodon* (первые представители рода известны в ипре).

Виды *Notorhynchus serratissimus*, *Hypotodus verticalis* появляются с низов ипрского яруса, последнее появление вида *Otodus obliquus* отмечается внутри зоны по наннопланктону NP12. Вид *Striatolamia elegans* (*sensu* Железко, Козлов, 1999) также характерна, по данным этих авторов, для нижнего ипра. Сходные комплексы известны в Зауралье и Тургайской ложбине (ирбитская, качарская свиты), Прикаспии (алашенская и низы акулагайской свиты) (Железко, Козлов, 1999; Малышкина, 2006; King et al., 2013), Западной Европе (формации Mons-et-Pèvele, Roubaix, Blackheath, London Clay) (Casier 1946, 1966; White 1931; Iserbyt, De Schutter 2012) и характеризуют нижнюю часть ипра (зоны NP10–12 частично). В Поволжье комплекс Е5 установлен в терминальной части калининской свиты в 1 разрезе на р. Алай (Поров, Лоругев, 2024), в 4 разрезах в основании хватовской подсвиты балтайской свиты Саратовской СФЗ (разрезы

Столыпино, Вершаут, разрезы у г. Аткарска), и в двух разрезах в основании мечеткинской свиты Волгоградской СФЗ (разрезы у г. Волгограда) (рис. 3).

Комплекс Е6 отличается от Е5 появлением более продвинутых *Otodus aksuaticus*, что на основании известного распространения этого вида в Прикаспии (разрез Актулагай: King et al., 2013) позволяет сопоставлять его со средней частью ипрского яруса (NP12 частично – NP13 частично). Нами он отмечен в Волгоградской СФЗ полностью конденсированным и не имеющим своего физического объема, в основании глинистой пачки мечеткинской свиты Александровского грабена (разрез Балыклейка). Возможно, он также присутствует в хватовской подсвите балтайской свиты в разрезе у с. Столыпино (Саратовская СФЗ), где есть литературные данные о находках *O. aksuaticus*, ошибочно отнесенные к калининской свите (Унифицированная..., 2015).

Комплекс Е7 характеризуется совместным обнаружением видов *O. auriculatus*, *Xyphodolamia ensis* (иногда, в наиболее глубоководных фациях, этот своеобразный вид составляют значительную долю в комплексе), *Macrorhizodus nolfi*.

Появление *Otodus auriculatus* в Прикаспии (разрез Актулагай) достоверно отмечается внутри зоны NP13. Совместно в комплексе *Xyphodolamia ensis*, *Macrorhizodus nolfi* он встречается в средней части ипра (большая часть зоны NP13: King et al., 2013). Развитие этого комплекса и появление массовых *Xyphodolamia* связано, видимо, с трансгрессией на пике события ЕЕСО, и уверенно прослеживается в разрезах Казахстана (актулагайская свита: Железко, Козлов, 1999; Малышкина, 2006; King et al., 2013) и Узбекистана (сузакская свита: Malyshkina, Ward, 2016).

Комплекс Е7 известен из основания глинистой пачки мечеткинской свиты в Александровском грабене – разрезе Балыклейка (Волгоградская СФЗ), и из основания вершаутской подсвиты балтайской свиты в разрезе у г. Аткарска (Саратовская СФЗ) (рис. 3).

Комплекс Е8 довольно беден, характеризуется совместным нахождением *Macrorhizodus praecursor* с *Otodus auriculatus*. Он сопоставляется с верхней частью ипрского яруса и нижней частью лютетского яруса (зона NP14). Аналогичный состав характерен для комплексов из верхов алайской свиты Узбекистана (Malyshkina, Ward, 2016), глауконитовых песков основания лютетского яруса в стратотипическом регионе Парижского бассейна (Dutheil, 1990). В Поволжье этот комплекс установлен в основании петровской свиты в Саратовской СФЗ (разрез Большие Озерки) (рис. 3), но судя по сохранности зубов, может находиться в переотложенном состоянии.

Комплекс Е9 характеризуется совместным нахождением *Otodus sokolovi*, *Jaekelotodus trigonalis*, *Brachycarcharias lerichei*, в нем многочисленны *Striatolamia macrota*. В комплексе, тем не менее, еще сохраняются *Otodus auriculatus*.

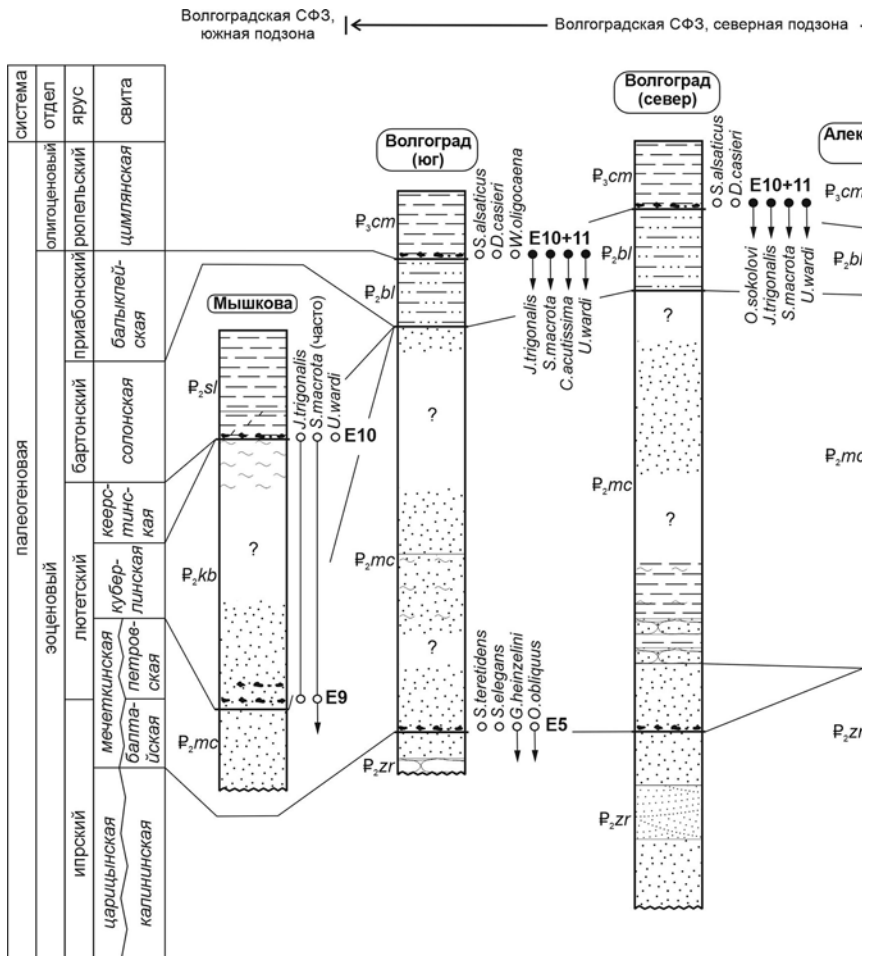
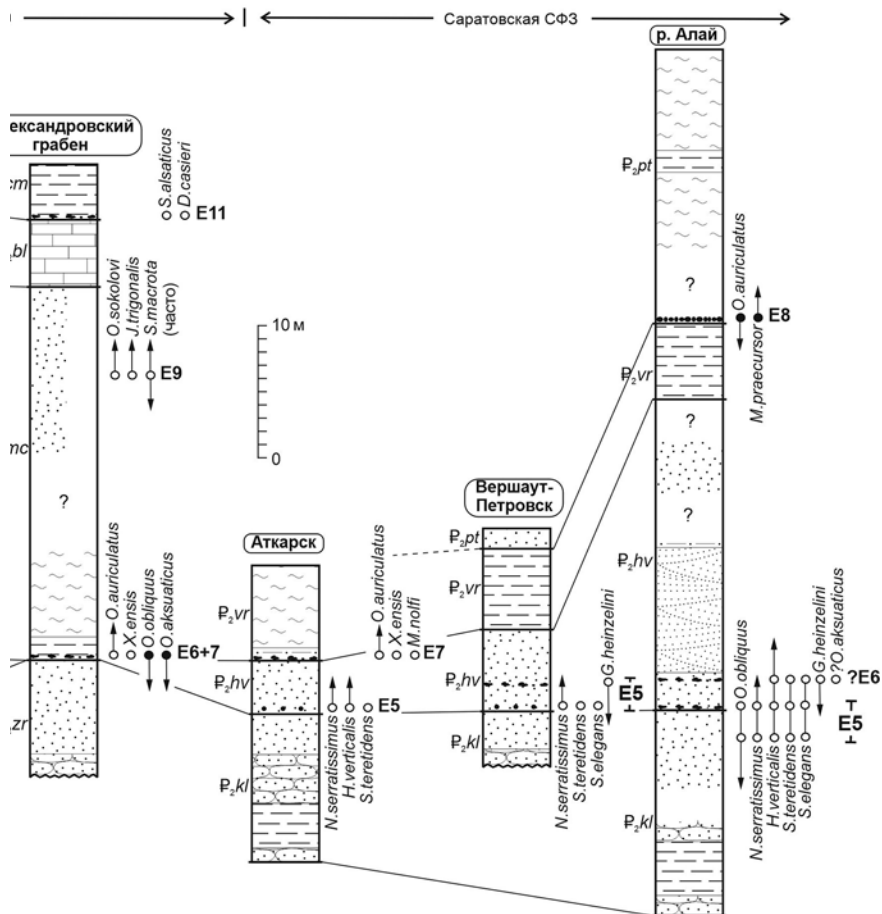


Рис. 3. Корреляция сводных разрезов эоцена Поволжья и распространение в них комплексов элазобранхий и биостратиграфически важных их таксонов. Условные обозначения см. рис. 2.

Этот комплекс сопоставляется со средней-верхней частью людетского яруса (NP15–16), его аналоги известны в туркестанской свите Узбекистана, где отмечается первое появление *Otodus sokolovi* (Malyskina, Ward, 2016), и в Западной Европе (формация Lede: Van den Eeckhaut, De Schutter, 2009). Важным является также вид *Brachycarcharias lerichei*, не встречающийся выше лютета (Carpetta, 2012). Вид *Jaekelotodus trigonalis*, вероятно, в глобальном плане появляется в более древних отложениях, однако в Поволжье и бассейне Дона он в них не установлен и достоверно появляется лишь комплексе E9. Описанный комплекс со всеми характерными таксонами хорошо изучен по 10 разрезам осиновской свиты



в смежной СФЗ Восточного Донбасса у г. Морозовск Ростовской области (Роров et al., 2025). В Волгоградской СФЗ, по-видимому, к нему относятся сборы И.Ф. Синцова из верхов мечеткинской свиты в Александровском грабене (рис. 3) (местонахождение утрачено в 1950-х гг. при создании Волгоградского водохранилища, однако сохранились изображения зубов *Otodus sokolovi*, *Jaekelotodus trigonalis*, *Striatolamia macrota*: см. Sinzov, 1899, tab. IV, figs 10–13, 15, 20–21, 33–34). Условно с ним также может сопоставляться обедненный комплекс из основания куберлинской свиты, известный в двух разрезах по р. Мышкова в южной подзоне Волгоградской СФЗ. Здесь также появляются *Jaekelotodus trigonalis*, преобладают

Striatolamia macrota, но зубы *Otodus* пока не встречены – очевидно, ввиду их большой редкости в комплексе.

Комплекс Е10 характеризуется совместным нахождением *Usakias wardi*, *Carcharias acutissima* (появляются в бартоне) с *Otodus sokolovi*, *Jaekelotodus trigonalis*, *Striatolamia macrota* (типичные эоценовые виды, которые не встречаются выше эоцен-олигоценовой границы).

Подобный состав комплекса характерен для бартонских-приабонских отложений Мангышлака (Железко, Козлов, 1999) и Зауралья (за исключением родов *Usakias* и *Otodus*) (Мальшикина, 2006), в связи с чем он сопоставляется с бартонским и приабонским ярусами. Наиболее полно комплекс известен в конденсированном виде на контакте балыклейской и цимлянкой свиты в северной подзоне Волгоградской СФЗ (граница приабона/рюпеля), где встречаются указанные крупноразмерные таксоны (в 4-х разрезах у г. Волгограда). Также редкие зубы этого комплекса встречены в основании бартонской солонской свиты на р. Мышкова (южная подзона Волгоградской СФЗ) (рис. 3). По-видимому, исходя из известного стратиграфического положения, к Е10 принадлежит и комплекс из основания солонской свиты разреза Аксай. Однако из-за ограничения методики сбора образцов из глинистых пород в этом комплексе пока известны в основном лишь разнообразные мелкоразмерные таксоны.

Комплекс Е11 представлен в основном мелкоразмерными таксонами эласмобранхий, в нем отмечаются *Squalus alsaticus*, *Woellsteinia oligocaena*, *Dipturus casieri*. Он наиболее близок к комплексам из рюпеля Крыма (Удовиченко, 2013) и Бельгии (Steurbaut, Herman, 1978; Hovestadt, Hovestadt-Euler, 1994) и, вероятнее всего, сопоставляется с нижней частью рюпельского яруса. На примере Крыма, однако, указывалось (Удовиченко, 2013), что состав комплексов эласмобранхий верхов приабона и рюпеля близок, поэтому этот вопрос требует еще изучения. Комплекс установлен в основании цимлянкой свиты в Волгоградской СФЗ (разрез Александровского грабена на Волге и два разреза у г. Волгограда) (рис. 3).

ВЫВОДЫ

Анализ имеющихся материалов по эласмобранхиям показывает их более широкое, чем считалось ранее, распространение в палеогене Поволжья и позволяет сделать следующие выводы:

1) Подтверждены представления о перспективах использования эласмобранхий в биостратиграфии палеогена Поволжья. Описанные комплексы могут быть выделены на современном уровне с учетом требований к стратиграфическим подразделениям в качестве «слоев с фауной», пополнив тем самым биостратиграфическую характеристику свит.

2) В терригенных палеогеновых отложениях Поволжья, особенно в лишенных прочих палеонтологических остатков (березовская толща, песчаные аналоги сызранской свиты на Донском склоне Волго-Донского водораздела), зубы эласмобранхий могут играть основную роль

в обосновании возраста стратонов и при корреляциях, в том числе – межрегиональных и глобальных. Также высока роль остатков эласмобранхий в нижнеэоценовых отложениях, где возможно выделение довольно мелких подразделений.

3) В большинстве случаев комплексы эласмобранхий дают дополнительное подтверждение известного возраста местных стратонов. В ряде случаев они, видимо, позволяют скорректировать существующие представления о возрасте и корреляциях: так, они позволяют соотнести низы мечетинской свиты с хватовскими отложениями, а глинистую пачку мечетинской свиты – с вершаутским отложениям. Это подтверждает взгляды, высказанные ранее Г.П. Леоновым (1961).

4) Полученные материалы по отложениям смежного района Донского правобережья позволяют предполагать высокие перспективы использования эласмобранхий в биостратиграфии палеогена и для всей территории юга Русской плиты. Для корреляции донских и волжских разрезов также необходимы дальнейшие работы по поиску синхронных остатков эласмобранхий в аналоге бузиновской – пролейской свите (например, во внутриформационных перерывах – горизонтах фосфоритов).

5) Дальнейшее исследования в Поволжье и в смежных регионах могут принести более точные данные по калибровке стратиграфического положения установленных комплексов эласмобранхий с подразделениями по другим группам флоры и фауны.

Авторы благодарны А.В. Бирюкову (СГУ, кафедра исторической геологии и палеонтологии), Д.А. Гусеву и студентам геологического факультета СГУ за помощь в полевых работах и обработке проб; В.А. Козлову (г. Екатеринбург) за переданную сравнительную коллекцию зубов эласмобранхий из Средней Азии и Зауралья; Е.М. Байкиной (Москва) за помощь в работе с коллекциями в Государственном Дарвиновском Музее. Полевые работы 2022–2023 гг. выполнялись при поддержке РФФИ (проект № 22-27-00134).

Литература

- Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Запорожец Н.И. и др.* Палеоген юго-запада Волгоградской области (скв. 13, Гремячинская площадь). Статья 1. Биостратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 3. С. 70–95.
- Гликман Л.С.* Эволюция меловых и кайнозойских ламноидных акул. М.: Наука, 1980. 248 с.
- Гликман Л.С.* Акулы палеогена и их стратиграфическое значение. М.: Наука. 1964. 229 с.
- Гликман Л.С.* Эволюция эласмобранхий в трансгрессивные и регрессивные эпохи // Тр. V и VI сессии Всес. палеонтол. о-ва. 1962. С. 226–234.
- Железко В.И., Козлов В.А.* Эласмобранхии и биостратиграфия палеогена Зауралья и Средней Азии. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. 324 с.

- Леонов Г.П.** Основные вопросы региональной стратиграфии палеогеновых отложений Русской плиты. М.: изд-во МГУ, 1961. 453 с.
- Лопырев В.А., Попов Е.В.** Новое местонахождение хрящевых рыб из верхнего палеоцена Донского правобережья (Волгоградская область) // Изв. Саратовского ун-та. Нов. сер. Серия Науки о Земле. 2022. Т. 22. Вып. 2. С. 140–152.
- Малышкина Т.П.** Эласмобранхии западной окраины Западно-Сибирского палеогенового бассейна. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006. 124 с.
- Мусатов В.А., Музылев Н.Г.** Бартонский ярус среднего эоцена европейской части России. Стратиграфический объем и критерии определения границ. Статья 3. детальная зональная стратиграфия по наннопланктону лютетско-бартонского интервала разрезов северных Ергеней (Россия) и обоснование нижней границы бартонского яруса // Недра Поволжья и Прикаспия. 2021. № 104. С. 4–29.
- Мусатов В.А., Музылев Н.Г., Ступин С.И.** Палеоценовые отложения Поволжья и Северного Прикаспия: новые данные, событийный подход // Вопросы стратиграфии Поволжья и Прикаспия. Сб. научн. трудов. Саратов: изд-во Саратовского ун-та. 2004. С. 226–258.
- Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Калякин Е.А. и др.** Фаунистический комплекс пограничных интервалов маастрихта–палеоцена Вольской впадины // Изв. Саратовского ун-та. Нов. Сер. Серия Науки о Земле. 2019. Т. 19. Вып. 2. С. 109–126.
- Попов Е.В.** Палеогеновые акулы Поволжья: перспективы исследований // Геологические науки–96: Сб. мат-лов научн. конф. Саратов. 1996. С. 42–52.
- Семенов В.П.** Палеоген Воронежской антеклизы. Воронеж: изд-во Воронежского ун-та, 1965. 279 с.
- Суринский А.М., Гужиков А.Ю., Шелепов Д.А., Габдуллин Р.Р.** Результаты цикло-стратиграфического анализа петромагнитных и геохимических данных по стратотипу свиты белгородни (датский ярус Саратовского Правобережья) // Вестник Московского ун-та. Сер. 4. Геология. 2023. № 4. С. 42–48.
- Удовиченко Н.И.** Палеогеновые комплексы акулковых рыб Крыма и их значение для стратиграфии // Стратиграфия осадочных образований верхнего протерозоя и фанерозоя: мат-лы международной научной конференции. Киев. 2013. С. 147–148.
- Унифицированная стратиграфическая схема палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона. Объяснительная записка. Отв. ред. М.А. Ахметьев. М.: ВНИГНИ, 2015. 96 с. + 8 л.
- Ярков А.А., Попов Е.В.** Новая фауна хрящевых рыб из Березовских слоев (нижний палеоцен) Волгоградского Поволжья: предварительные данные // Вопросы палеонтол. и стратиграфии. Нов. сер. Саратов: изд-во Гос УНЦ Колледж. 1998, с. 59–65.
- Adolfsson J., Milàn J., Friedman M.** Review of the Danian vertebrate fauna of southern Scandinavia // Bull. Geol. Soc. Denmark. 2017. V. 65. P. 1–23.
- Adolfsson J., Ward D.J.** Neoselachians from the Danian (Early Paleocene) of Denmark // Acta Palaeontol. Polonica. 2015. V. 60. № 2. P. 313–338.

- Averianov A.O., Glickman, L.S.** A new species of squalid shark from the Lower Paleocene of the Saratov Province, Russia (Chondrichthyes: Squalidae) // *Zoosystematica Rossica*. 1996. V. 4. P. 317–319.
- Baut J.-P., Genault B.** Contribution à l'étude des Elasmobranches du Thanétien (Paleocene) du Bassin de Paris. 1. Découverte d'une faune d'Elasmobranches dans la partie supérieure des Sables de Bracheux (Thanétien, Paleocene) des régions de Compiègne (Oise) et de Montdidier (Somme) // Belgian Geological Survey, Professional paper: Elasmobranches et Stratigraphie. 1995. № 278. P. 185–260.
- Cappetta H.** Handbook of Paleoichthyology – Chondrichthyes – Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii: Teeth. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2012. 512 p.
- Casier E.** Faune ichthyologique du London Clay. London (UK): Trustees of the British Museum (Natural History). 1966. 496 p.
- Casier E.** La faune ichthyologique de l'Yprésien de la Belgique // *Mém. Mus. Royal d'Hist. Nat. Belgique*. 1946. V. 104. P. 1–267.
- Dutheil D.B.** A checklist of Neoselachii (Pisces, Chondrichthyes) from the Palaeogene of the Paris Basin, France // *Tertiary Research*. 1991. V. 13. № 1. P. 27–36.
- Gurr P.R.** A new fish fauna from the Woolwich Bottom Bed (Sparnacian) of Herne Bay, Kent // *Proceed. Geol. Assoc. London*. 1962. V. 73. № 4. P. 419–447.
- Herman J.** Les vertébrés du Landénien Inférieur (Lla ou Heersien) de Maret (Hameau d'Orp-le-Grand) // *Bull. Soc. Belge Géol., Paléontol. d'Hydrologie*. 1972. V. 81. № 3–4. P. 191–207
- Hovestadt D.C., Hovestadt-Euler M.** Additions to the fauna of the Boom Clay Formation of Belgium (Rupelian, Oligocene). Taxonomic adjustments on the Scyliorhinidae and Rajoidei, discovery of a dasyatid species (Pisces, Chondrichthyes) and of a curculionid species (Insecta, Coleoptera) // *Belgian Geol. Surv. Prof. Pap. Elasmobranches et Stratigraphie*. 1995. № 278. P. 261–282.
- Iserbyt A., De Schutter P.J.** Quantitative analysis of Elasmobranch assemblages from two successive Ypresian (early Eocene) facies at Marke, western Belgium // *Geol. Belgica*. 2012. V. 15. № 3. P. 146–153.
- King C., Jakovleva A., Steurbaut E., Heilmann-Clausen C., Ward D.J.** The Aktulagay section, west Kazakhstan: a key site for northern mid-latitude Early Eocene stratigraphy // *Stratigraphy*. 2013. V. 10. № 3. P. 171–209.
- Leriche M.** Note sur des poissons paléocènes et éocènes des environs de Reims // *Ann. Soc. Géol. Nord*. 1908. V. 37. P. 229–265.
- Malyschkina T.P., Ward D.J.** 2016. The Turanian Basin in the Eocene: the new data on the fossil sharks and rays from the Kyzylkum Desert (Uzbekistan) // *Proceed. ZIN*. V. 320. № 1. P. 50–65.
- Moreau F., Mathis S.** Les élastombranches du Thanétien (Paléocène) du Nord de la France, des carrières de Templeuve et de Leforest // *Cossmanniana*. 2000. V. 7. № 1–4. P. 1–18.
- Popov E.V.** An annotated bibliography of the Soviet palaeoichthyologist Leonid Glickman (1929–2000) // *Proceed. Zoolog. Inst. RAS*. 2016. V. 320. № 1. P. 25–49.
- Popov E.V., Lopyrev V.A.** Elasmobranches from the Lower Eocene Kalinino Formation of the Alai River, Saratov Region of Russia // *Historical Biology*. 2024. V. 36. № 4. P. 783–795.

- Popov E.V., Lopyrev V.A., Yarkov A.A.** A New genus of Kitefin sharks (Squaliformes, Dalatiidae) from the Berezovaya Strata (Lower Paleocene) of the Lower Volga region // *Paleontol. J.* 2024. V. 58. P. 556–566.
- Popov E.V., Lopyrev V.A., Panteleev A.V. et al.** Chondrichthyan fishes from the Middle Eocene Osinovaya Formation of Rostov region, Russia // *Historical Biology.* 2025. V. 37. № 1. P. 126–152.
- Reinecke T., Engelhard P.** The selachian fauna from Geschiebe of the Lower Selandian basal conglomerate (Thanetian, Late Paleocene) in the Danish subbasin (Sealand, Scania, Western Baltic Sea) // *Erratica.* 1997. V. 2. P. 3–45.
- Sinzow J.** Notizen uber die Jura-, Kreide und Neogen-Ablagerungen der Gouvernements Saratow, Simbirsk, Samara und Orenburg // *Зап. Новороссийского ун-та. Одесса.* 1899. Т. 77. С. 1–106.
- Siverson M.** Revision of the Danian cow sharks, sand tiger sharks, and goblin sharks (Hexanchidae, Odontaspidae, and Mitsukurinidae) from southern Sweden // *J. Vertebrate Paleontol.* 1995. V. 15. № 1. P. 1–12.
- Sturbaut E., Herman J.** Biostratigraphie et poissons fossiles de la formation de l'Argile de Boom (Oligocène moyen du Bassin belge) // *Geobios.* 1978. V. 11. № 3. P. 297–325.
- Van den Eeckhaut G., De Schutter P.J.** The Elasmobranch Fauna of the Lede Sand Formation at Oosterzele (Lutetian, Middle Eocene of Belgium) // *Palaeofocus.* 2009. V. 1. P. 1–57.
- White E.I.** The Vertebrate Faunas of the English Eocene. From the Thanet Sands to the Basement Bed of the London Clay. London (UK): British Museum (Natural History), 1931. 123 p.

ПОТЕРИ НАУКИ

СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ ШИК

(1922–2018)

16 января 2018 г. скончался Сергей Михайлович Шик, основатель и бессменный председатель (в последние годы сопредседатель) Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по Центру и Югу Русской платформы Межведомственного стратиграфического комитета.

Сергей Михайлович родился 7 августа 1922 года в Сергиевом Посаде. Его родители – священник Михаил Шик и княжна Наталия Дмитриевна Шаховская-Шик, по материнской линии он принадлежал к знатному роду Рюриковичей. Однажды он рассказал, как в предвоенные годы встречался с академиком А.А. Борисьяком и был знаком с академиком В.И. Вернадским, у которого секретарем была сестра его матери Анна Дмитриевна Шаховская. Но свое благородное происхождение тщательно скрывал.

В 1939 году поступил на геолого-почвенный факультет Московского университета, но в 1943 году был призван в армию, по окончании военного училища служил в батальоне аэродромного обслуживания. После демобилизации в 1946 г. он продолжил обучение в университете и получил диплом только в 1947 г., после чего более 60 лет проработал в геологической службе Централных районов, сначала на геологической съемке начальником партии, потом главным геологом Московской геологоразведочной экспедиции Центргеологии. Обладая огромным опытом и знаниями, талантом организатора, Сергей Михайлович имел непререкаемый авторитет в кругу московских практических геологов, а как специалист по стратиграфии четвертичных отложений – среди коллег в Комиссии по четвертичному периоду.

Жизненный путь Сергея Михайловича изложен в статье, посвященной его 85-летию, опубликованной в четвертом выпуске «Бюллетеня РМСК по центру и югу Русской платформы» в 2009 году, а о годах своей работы в Московский экспедиции он подробно рассказал в обширных воспоминаниях, напечатанных в книге «Геологи Централных районов России» (М.: Геоинформмарк, 2007. С. 27–44). Поэтому я остановлюсь только на своих впечатлениях от многолетнего знакомства с Сергеем Михайловичем.

Я познакомился с С.М. Шиком в 1973 г., когда вместе с И.С. Барсковым посетил Московскую экспедицию, чтобы договориться об изучении подмосковных каменноугольных конодонтов, тогда еще весьма новой для стратиграфии группы. В это время бурились опорные скважины в рамках подготовки к экскурсиям 9 Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона, который должен был состояться осенью 1975 г. в Москве. Прозорливо понимая важность изучения конодонтов, Сергей Михайлович поставил в план такую работу, но на нее претендовала наша

коллега из Артемовска З.А. Косенко, которая только что закончила обрабатывать конодонтов из московского яруса западных районов Донбасса. Но С.М. Шик выбрал кафедру палеонтологии геологического факультета Московского университета и это стало важнейшим шагом в развитии и создании московской школы по изучению конодонтов под руководством И.С. Барскова, договорные работы такой тематики продолжались потом много лет. В 1983 г. Сергея Михайловича провожали на пенсию, хотя по современным меркам он был еще очень молод, но это не был уход из геологии, а только с должности главного геолога экспедиции. Заведующий кафедрой палеонтологии академик В.В. Меннер предложил мне быть на торжественном собрании в экспедиции и огласить подписанный им приветственный адрес.

Будучи деятельным человеком, Сергей Михайлович в 1989 г. вышел с предложением образовать в составе МСК региональную комиссию по Центру и Югу Русской платформы, поскольку в то время уже были региональные комиссии, но эта крупнейшая по площади территория как бы подчинялась непосредственно МСК, а это было неудобно. Подготовленное им положение о нашей Комиссии было одобрено 8 декабря 1989 года, а ее структура и планы работы были оформлены в первом квартале 1990 г. Чрезвычайно важно, что Сергей Михайлович сразу предложил выпускать Бюллетени РМСК, в которых печатались бы решения Комиссии (не все из них попадали в официальные «Постановления МСК») и краткие статьи с новыми сведениями по стратиграфии территории ее деятельности. Под его редакцией в 1992 и 1993 годах были опубликованы первые два многостраничных выпуска этого очень полезного издания, которое получило продолжение и в последующие годы. Ни одна из других РМСК не имела и до сих пор не имеет аналогичного своего печатного органа.

Где-то в 1995 или 1996 году С.М. Шик пригласил меня стать его заместителем, я это предложение принял, понимая при этом, что всю работу в Комиссии он будет выполнять сам. Так и получилось, Сергей Михайлович даже лично сам рассылал повестки о планируемых заседаниях, писал тексты решений Комиссии, вел переписку с МСК. Сергей Михайлович обычно присылал мне тексты отчетов и решений РМСК, написанные так ясно и точно, что я мог предложить лишь незначительные уточняющие поправки и отметить опечатки. Собственно, более 20 лет он и был РМСК.

Пока до 2003 года существовал «Геосинтез-Центр» и Сергей Михайлович в нем работал, там же хранилась вся прошлая и текущая документация РМСК. После исчезновения этой структуры он договорился, что РМСК возьмет под крыло «Аэрогеология» и А.Ю. Егоров выделил для Комиссии необходимое ей помещение.

Обычно в год проводилось 1–2 заседания бюро РМСК, для чего использовался конференц-зал Палеонтологического института или просто помещение лаборатории протистологии в том же институте. Заседания рабочих групп по разработке региональных стратиграфических схем, на-

пример, юрской системы, чаще всего проходили также в лаборатории протистологии. Сергей Михайлович договорился с сопредседателем РМСК А.И. Варламовым о праздновании 25-летия нашей Комиссии; в связи с этим событием во ВНИГНИ в ноябре 2015 г. было организовано совещание «Состояние стратиграфической базы центра и юга Восточно-Европейской платформы». Материалы этого совещания опубликованы в 2016 году, для них С.М. Шик написал вступительную статью.

Несомненно, что РМСК по Центру и Югу Русской платформы была одной из самых активных и продуктивных из всех региональных комиссий. За время ее работы подготовлено значительное число региональных стратиграфических схем Русской (Восточно-Европейской) платформы, в том числе по венду, ордовику и силуру, триасу, юре, верхнему мелу, палеогену и др. И все это благодаря неустанной работе Сергея Михайловича, который несмотря на трудности в преодолении расстояний, когда ему уже было за 90, продолжал председательствовать на заседаниях бюро.

Сергей Михайлович ушел из жизни в возрасте 95 лет, оставив огромный вклад в геологическую науку и практику, а для нас он особенно много сделал как создатель и председатель РМСК.

А.С. Алексеев

СТАНИСЛАВ САМУИЛОВИЧ ЛАЗАРЕВ

(1938–2025)

12 февраля 2025 г. после тяжелой болезни ушел из жизни Станислав Самуилович Лазарев – доктор биологических наук, член комиссии по каменноугольной системе МСК и секции карбона РМСК, ведущий научный сотрудник-консультант Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН, крупнейший специалист по брахиоподам и стратиграфии верхнего палеозоя.

Станислав Самуилович после окончания в 1967 г. кафедры палеонтологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова поступил в аспирантуру Палеонтологического института АН СССР, где проработал всю жизнь. Он был учеником Е.А. Ивановой в области изучения ископаемых брахиопод, главным образом каменноугольных, ему сначала было поручено заниматься ортидами, а затем он стал изучать продуктиды – одну из важнейших групп для стратиграфии верхнего палеозоя. Будучи признанным экспертом в этой области, Станислав Самуилович стал соавтором крупного раздела в международной сводке по брахиоподам (Treatise), опубликованной в 2000 г. Полевые исследования проводил главным образом в пределах Московской синеклизы, на Донской луке, в Донбассе, на Урале и в Монголии. Детальное изучение морфологии раковин, особенно расположения и характера игл, у родов *Kozłowska*, *Hystriculina*, *Admoskovia* и “*Linoproductus*” позволило ему в Подмосковье обосновать выделение биостратиграфических зон по брахиоподам в московском, касимовском и гжельском ярусах каменноугольной системы. Вместе с недавно ушедшим от нас В.Г. Ганелиным изучал пермские брахиоподы Северо-Востока России.

Станислав Самуилович не ограничивался чисто палеонтологическими исследованиями, но активно интересовался вопросами теоретической стратиграфии, преломляя теорию и практику этого важнейшего раздела геологии через призму своей оригинальной концепции времени, опубликовал на эту тему целый ряд интересных статей. Кончина С.С. Лазарева – большая утрата для отечественной палеонтологии и стратиграфии.

А.С. Алексеев, Н.В. Горева

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
РЕШЕНИЯ РМСК	4
Решение расширенного заседания бюро РМСК от 22 декабря 2015 г.	4
Решение расширенного заседания бюро РМСК от 18 декабря 2018 г.	7
Решение бюро РМСК от 7 июля 2022 г.	8
Решение расширенного заседания бюро РМСК от 15 ноября 2022 г.	9
Протокол заседания секции карбона от 14 сентября 2023 г.	11
Решение расширенного заседания бюро РМСК от 18 октября 2023 г.	13
НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ	
<i>Постников А.В., Сабиров И.А, Аносова М.О., Астраханцев О.В., Федотова А.А., Кирнозова Т.И., Фугзан М.М.</i> Датирование ранних этапов формирования сиалического фундамента Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейского кратона	14
<i>Голубкова Е.Ю., Гражданкин Д.В.</i> Региональная стратиграфическая схема венда Восточно-Европейской платформы: проблемы и пути совершенствования	28
<i>Исакова Т.Н.</i> Эволюция фузулинидовой зональной схемы касимовского яруса типового района	37
<i>Рогов М.А., Инполитов А.П., Шилехин Л.Е., Мелёшин И.А.</i> Возраст и границы вечкусской свиты (оксфорд–кимеридж) в типовом регионе	49
<i>Лидская А.В., Щепетова Е.В.</i> Сопоставление разрезов терминальной юры и нижнего мела на территории Москвы по диноцистам	67
<i>Барaboшкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Благовещенский И.В.</i> К стратиграфии барремских отложений Ульяновско-Саратовского прогиба	74
<i>Лопырев В.А., Попов Е.В.</i> О биостратиграфическом значении эласмобранхий (Pisces: Chondrichthyes) из палеогена Поволжья	90
ПОТЕРИ НАУКИ	
Сергей Михайлович Шик (1922–2018)	109
Станислав Самуилович Лазарев (1938–2025)	112

Российская академия наук
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка

Научное издание

БЮЛЛЕТЕНЬ
РЕГИОНАЛЬНОЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КОМИССИИ
ПО ЦЕНТРУ И ЮГУ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Выпуск 7

Ответственный редактор В.В. Митта

Подписано к печати 10.03.2025 г.
Гарнитура Таймс. 13 уч.-изд. л. 6,5 усл. п. л.
Тираж 300 экз.

Отпечатано
ФБГУ Издательство «Наука» (типография «Наука»)
121099 Москва, Шубинский пер., 6, стр. 1

ISBN 978-5-903825-60-8