

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ПРИ РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А. П. КАРПИНСКОГО»

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ

МАТЕРИАЛЫ LXVIII СЕССИИ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА,
посвященной 100-летию со дня рождения
Александра Ивановича Жамойды

Санкт-Петербург
2022

УДК 001.32:005.745:[56+551.7]

ББК 28+26.33

П14

Редколлегия

А.Ю. Розанов, О.В. Петров, Т.Н. Богданова, Э.М. Бугрова, В.Я. Вукс, В.А. Гаврилова, Е.Л. Грундан, И.О. Евдокимова, А.О. Иванов, О.Л. Коссовая, Е.В. Попов, Е.Г. Раевская, Т.В. Сапелко, А.А. Суяркова, А.С. Тесаков, В.В. Титов, Т.Ю. Толмачева, Т.А. Янина

П14 **Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития.** Материалы LXVIII сессии Палеонтологического общества при РАН, посвященной 100-летию со дня рождения Александра Ивановича Жамойды. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2022. – 308 с.

ISBN 978-5-00193-245-1

В сборник вошли тезисы докладов LXVIII сессии Палеонтологического общества «Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития». Сессия посвящена 100-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Александра Ивановича Жамойды – бессменного вице-президента Палеонтологического общества с 1966 г., председателя Межведомственного стратиграфического комитета. В тезисах рассматривается широкий спектр современных проблем стратиграфии и палеонтологии. В первую очередь это биостратиграфические построения на основе различных групп фауны и флоры (радиолярии, фораминиферы, нанопланктон, споры и пыльца, конодонты, остракоды, брахиоподы, трилобиты, аммониты, граптолиты, пелециподы, силикофлагеллаты, конхостраки, склерактинии), определение возраста литостратиграфических подразделений, уточнение положения границ подразделений ОСШ, разработка региональных стратиграфических схем. Приводятся данные по эволюции, систематике и особенностям морфологии ископаемых организмов (мшанки, губки, иглокожие, остракоды, аммоноидеи, фораминиферы), в том числе – докембрийских (микрофоссилии, микробиалиты, строматолиты; невландиевая биота, вендобионты, палеопаспихниды); уделено внимание биоте рифогенных образований и биогермов. Рассматриваются региональные событийные рубежи, реконструкции обстановок осадконакопления, палеоэкологические построения, данные магнито- и хемотратиграфии.

Отдельные разделы сборника включают тезисы докладов постоянных секций – по четвертичной системе, позвоночным и Музейной, а также секции по актуальным вопросам стратиграфии и палеонтологии девона, посвященной 110-летию со дня рождения М.А. Ржонсницкой.

Сборник представляет интерес для палеонтологов, стратиграфов, биологов и геологов различного профиля.

УДК 001.32:005.745:[56+551.7]

ББК 28+26.33

© Российская академия наук, 2022
© Палеонтологическое общество при РАН, 2022
© Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), 2022

ISBN 978-5-00193-245-1

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ПРЕЗИДЕНТА ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

А.Ю. Розанов

Мне хотелось бы вспомнить Александра Ивановича Жамойду. А.И. Жамойда – один из главных соучастников организации Международной комиссии по стратиграфии (ICS) (помогал академику В.В. Меннеру), руководитель научной школы по радиоляриям, замечательный заведующий отдела стратиграфии и палеонтологии ВСЕГЕИ, многолетний директор ВСЕГЕИ, председатель Межведомственного стратиграфического комитета (МСК), вице-президент Палеонтологического общества и главный его историограф. Значение личности А.И. Жамойды в работе перечисленного трудно переоценить.

В настоящее время одной из самых актуальных задач развития стратиграфии является организация на новом уровне программы изучения самых древних толщ докембрия – архея и протерозоя. Однако, прежде чем перейти к основным задачам, остановимся на результатах предыдущих, не самых удачных реформ образования и науки. Я имею в виду усиленную бюрократизацию и формализацию образования, включая введение ЕГЭ в школьном образовании и внедрение Болонской системы в высшем образовании.

Необходимо освободить преподавателей от захлебнувшей их бюрократической отчетности и дать им возможность творческой работы с учениками школы и студентами вузов. Необходимо помнить, что школьное и высшее образование СССР было гораздо более продуктивным, чем в настоящее время. Нужно категорически отказаться от представления о том, что людей с высшим образованием (особенно в науке) слишком много и что высшее образование должны получать только те люди, которые могут за это заплатить. Такая позиция не просто ошибочна, но и вредна, поскольку направлена против собственной страны. Напомню, что во времена СССР государство заботилось о повышении общей грамотности страны и максимальном развитии собственной науки. Напомню также, что есть три основных заботы государства для сохранения его устойчивости и безопасности. Это государственная ответственность за состояние армии и силовых структур, государственная ответственность за состояние образования и государственная ответственность за развитие фундаментальной и прикладной науки. Все остальное по отношению к этим трем позициям вторично, и только в этом случае допустимо использование инструментов рыночной экономики.

Уместно вспомнить, что за последние десятилетия в исследовании докембрия мы практически утратили такие классические методы биостратиграфии, как изучение строматолитов, акритарх, онколитов, микробного мира, следов жизнедеятельности, биомаркеров и многие другие.

Мы разрушили и утратили стройную систему планомерных съемочных работ – основного источника нового геологического материала. Особенно болезненно сказалось резкое сокращение объемов бурения, в связи с чем существенно сократилось получение новой информации по древним породам глубинного залегания.

Последнее время с зарождением бактериальной палеонтологии вскрылись потенциально замечательные возможности палеонтологического, а стало быть, и биостратиграфического изучения древних толщ. Главные уроки бактериальной палеонтологии, которые вселяют надежду на возможный прогресс, состоят в том, что после достаточно подробного изучения с помощью электронной микроскопии и томографии выяснилось, что древние породы содержат хорошей сохранности палеонтологические объекты, которые в силу их микронной размерности, во-первых, сохраняются достаточно часто, а во-вторых, на их сохранность не очень влияют процессы метаморфизма. Во многих публикациях, начиная с середины XX века приводились данные о появлении эвкариот уже 3,8 млрд лет тому назад (ИССУА, Гренландия). Кроме того, внимательная переоценка предыдущих данных и переизучение фактического материала по ним (данные Б.В. Тимофеева, 1982) показали, что многие публикации, которые подвергались сомнению, справедливы и интересны, но научное сообщество не было готово поверить в их справедливость. Переоценка значения прежних результатов

и результатов, полученных с помощью электронной микроскопии, позволяет в настоящее время наметить последовательность событий в истории органического мира, связанную с усложнением организации эвкариот. Я уже говорил об этом в своих предыдущих докладах. Возможная на сегодняшний день схема (Розанов, 2021) позволит в соответствии с такими событиями наметить корреляционные рубежи и обосновать построение естественной событийной схемы расчленения докембрия. Подтверждением раннего появления эвкариот на Земле являются данные по исследованию их фоссилизированных остатков, живших на других телах планетного типа заведомо ранее образования Земли (Метеорит Оргей (атлас микрофоссилий), 2020).

Для решения такой задачи (я имею в виду сопоставимость по качеству с палеозоем), которая в конечном счете может быть осуществлена в течении 10–15 лет, необходимо подготовить предложения по планомерному систематическому изменению образовательной системы. Я был бы признателен, если бы нашел среди моих коллег желающих подготовить и озвучить реальные предложения по спокойному и конструктивному реформированию образования. Учитывая уже сложившиеся некоторые традиции, хотел бы найти коллег, готовых проявить чувство терпимости в обсуждении сложившихся целесообразностей тех или иных шагов. Например, тесное взаимодействие университета и научных институтов Академгородка (г. Новосибирск) исторически оправданны и целесообразны. Но в ряде других случаев это может оказаться пагубным. О вреде Болонской системы я уже говорил выше.

Начиная со школьной скамьи, а затем и у студентов, необходимо прививать вкус к электронно-микроскопическим и томографическим исследованиям, что естественно потребует как налаживания кооперации вузов с научными учреждениями, так и дооснащение и тех и других соответствующей аппаратурой. Также необходимо введение специальных курсов в вузах и восстановление специальности «геологическая съемка, поиски и разведка полезных ископаемых». В связи с новизной приемов предлагаемого изучения древних пород возникает необходимость в разработке ряда методических рекомендаций, которые следует опубликовать в виде возможных «наставлений». Составление таких материалов должны взять на себя учреждения, где подобные работы уже проводятся. Безусловно на первых порах необходимы регулярные совещания и семинары для формирования единообразия методики исследования.

Я не останавливаюсь на обсуждении других методов исследования докембрия, также чрезвычайно важных, поскольку здесь я обращаюсь преимущественно к стратиграфам, биостратиграфам и палеонтологам. Но при этом я хотел бы обратить ваше внимание на то, что апробация «электронно-микроскопической» методики на фанерозойском материале может оказаться чрезвычайно привлекательной. Я не уверен, что выход в биостратиграфию будет очень результативен, но то, что мы получим радикально новое представление о составе и развитии органического мира, – в этом нет сомнений.

Следует обратить внимание Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации на необходимость создания специальной государственной программы, частью которой станет обеспечение упомянутых выше проблем изучения докембрия.

Необходимо также ясно обозначить усиление влияния Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) и его координации с Федеральным агентством по недропользованию (Роснедра), что несомненно позитивно скажется на создании корреляционных схем и стратиграфических блоков серийных легенд, а также качестве решения сложных стратиграфических проблем. Решения МСК должны быть обязательными при разработке серийных и полистных легенд геологических карт.

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИИ: ОПЫТ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ СТРАТОНОВ

**А.С. Алексеев^{1,2}, С.В. Николаева^{2,3}, Н.В. Горева⁴, Н.Б. Донова⁵,
О.Л. Коссовая⁶, Е.И. Кулагина⁷, Н.А. Кучева⁸, А.В. Куриленко⁹, Р.В. Кутыгин¹⁰,
Л.И. Попеко¹¹, Т.А. Степанова⁸**

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

²*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва*

³*Музей естественной истории, Лондон, Великобритания*

⁴*Геологический институт РАН, Москва*

⁵*Сибирский федеральный университет, Красноярск*

⁶*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург*

⁷*Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа*

⁸*Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого УрО РАН, Екатеринбург*

⁹*Геологический институт им. Н.Л. Добрецова СО РАН, Улан-Удэ*

¹⁰*Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск*

¹¹*Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Хабаровск*

aaleks@geol.msu.ru

Каменноугольные отложения на территории России занимают огромные площади (около 4 млн квадратных километров), будучи как обнаженными на поверхности, так и распространенными под чехлом более молодых осадков. С ними связаны большие запасы различных полезных ископаемых, в том числе нефти и газа. Они накапливались в разнообразных морских и континентальных бассейнах седиментации, располагавшихся на удаленных друг от друга тектонических плитах, в неодинаковых климатических и палеогеографических обстановках, что потребовало разработки целого ряда самостоятельных региональных стратиграфических схем, основной единицей которых служит горизонт. Как неоднократно подчеркивали А.И. Жамойда и Т.Н. Корень, отечественные горизонты, представляющие собой по определению региональные ярусы или подъярусы, требуют инвентаризации и определения их границ, максимально приближенных к требованиям, предъявляемым к стратотипам границ МСШ.

Большим коллективом отечественных специалистов проведена работа по инвентаризации каменноугольных горизонтов региональных стратиграфических схем, утвержденных МСК (Alekseev et al., 2021). По единому плану дана характеристика 106 горизонтов, семи надгоризонтов и восьми подгоризонтов для девяти регионов и субрегионов (Восточно-Европейская платформа, западный и восточный склоны Урала, Северный Тиман, Кузнецкий бассейн, Сибирская платформа, Верхояно-Охотская, Колымо-Омолонская и Монголо-Охотская области). К сожалению, действующие региональные схемы в своем большинстве были разработаны и утверждены около 30 лет назад; они в недостаточной степени отвечают современному состоянию наших знаний о возрасте, объеме и межрегиональной корреляции многих региональных стратонтов. В ряде регионов за прошедшие годы были предложены новые горизонты, но их характеристика сознательно не была включена в реестр, так как они не прошли апробацию в РМСК и не ратифицированы МСК. Также не описаны каменноугольные горизонты Таймыра, так как региональная схема верхнего палеозоя этого субрегиона, принятая в 1979 г. и утвержденная МСК в 1981 г., не была подготовлена ее авторами к публикации, хотя вся необходимая информация, в том числе детальная характеристика стратотипов, уже была опубликована.

Схема описания горизонта включает в себя следующую информацию: 1 – название и объяснение его происхождения (от какого топонима); 2 – сведения о том, кто и когда его предложил с точной литературной ссылкой; 3 – краткую литологическую характеристику с указанием типичной мощности; 4 – сведения о стратотипе (где находится, краткое строение разреза); 5 – палеонтологическую характеристику, соответствие региональным или местным биостратиграфическим зонам; 6 – критерии проведения нижней границы; 7 – возраст

по ОСШ и на чем основана внутри- и межрегиональная корреляция стратона. Особое внимание уделялось точной локализации именуемого топонима, местонахождения стратотипа с привязкой к ближайшему населенному пункту, который можно найти на современных цифровых спутниковых картах типа Google Earth или Yandex. Для удаленных районов Сибири, северо-востока России и Забайкалья такая информация может быть полезной особенно для зарубежного читателя. Средний объем такой характеристики составил одну страницу текста, чего вполне достаточно для краткого, но четкого описания регионального стратона.

В корреляционной таблице кроме ОСШ приведены три стандартные зональные последовательности, в основном идентичные таковым схемы 2008 г., которые, однако, до сих пор не прошли формального одобрения Комиссией по каменноугольной системе МСК. Шкала генозон по аммоноидеям (21 генозона) уточнена по сравнению с ранее публиковавшимися вариантами в основном нижнем отделе системы (Nikolaeva, 2021). Шкала по фораминиферам (33 зоны) незначительно скорректирована в ее нижнекаменноугольной части. Наибольшей детальностью отличается шкала по конодонтам (37 зон), подтвержденная в недавней обобщающей публикации (Barrick et al., 2021).

Максимальной разработанностью, точностью и надежностью отличается региональная шкала Восточно-Европейской платформы, насчитывающая 33 горизонта. На две трети она же используется и на территории западного склона Урала, в меньшей степени на его восточном склоне, но суммарно в схемах каждого из этих двух субрегионов содержится также свыше 30 горизонтов. Восточнее Урала разрешающая способность биостратиграфического метода сильно снижается, особенно в Ангарской области с широким развитием в среднем и верхнем карбоне континентальных толщ: в Кузнецком бассейне выделено всего лишь девять горизонтов, а на Сибирской платформе только пять. В Верхояно-Охотском (девять горизонтов) и Колымо-Омолонском (одиннадцать горизонтов) регионах, хотя во всем разрезе преобладают морские толщи, фораминиферы и конодонты более или менее «работают» в интервале нижний карбон – башкирский ярус, при этом описания и изображения конодонтов, изученных М.Х. Гагиевым, остались неопубликованными. Основные группы здесь это брахиоподы и аммоноидеи. Монголо-Охотский регион (семь горизонтов) отличается особо высоким эндемизмом морских фаун, в составе которых основную роль как биостратиграфические маркеры играют брахиоподы, мшанки и криноидеи, а также и тем, что отложения, более молодые чем башкирский ярус или отсутствуют, или пока не распознаны.

Корреляция горизонтов, этих восточных удаленных и с собственной историей и специфической биогеографической характеристикой регионов с ярусами ОСШ, установлена весьма приблизительно. Палеонтологическая изученность недостаточна. Однако эта проблема со временем может быть эффективно решена внедрением в практику стратиграфических работ прямого датирования U-Pb методом цирконов из прослоев вулканических туфов, многочисленных во всех районах развития каменноугольных отложений на территории России.

Дополненная комплексными рисунками с колонкой стратотипа или опорного разреза с распределением в нем наиболее информативных таксонов, фотографией обнажения и схемой его расположения по аналогии с таковыми, использованными для характеристики ярусных «золотых гвоздей» или GSSP в GTS 2020 (Шкала геологического времени), предложенная схема описания горизонта может быть использована для инвентаризации горизонтов других систем фанерозоя России, которых суммарно насчитывается свыше 900 (Алексеев, 2015).

ПРИКРЕПИТЕЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ СТЕБЕЛЬЧАТЫХ ИГЛОКОЖИХ ИЗ ОРДОВИКА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРИНЦИПЫ ИХ СИСТЕМАТИКИ

Г.А. Анекеева

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, anekeeva@paleo.ru

Прикрепительные образования (холдфасты) наряду с члениками стеблей – наиболее часто встречающиеся остатки стебельчатых иглокожих в ордовикских отложениях Ленинградской области. Чаще всего они сохраняются отдельно от остального скелета, поскольку были менее подвержены механическому разрушению – как по причине большей прочности, так и расположения непосредственно на поверхности или в толще грунта, а не в толще воды. Благодаря этой тафономической особенности, с одной стороны, они могут отражать существовавшее разнообразие стебельчатых иглокожих там, где прочие скелетные остатки не представлены, что особенно интересно в контексте изучения события, известного как «Великая ордовикская радиация». Кроме того, они представляют интерес в контексте изучения приуроченных к тому же интервалу глобальных изменений в составе морских грунтов, будучи непосредственно контактирующими с грунтом частями скелета бентосных организмов. С другой стороны, эта же особенность приводит к трудностям сопоставления холдфастов с описанными по кронам таксонами и описания их в рамках существующей системы иглокожих.

На основе изучения обширной коллекции холдфастов, собранной множеством исследователей, в последние десятилетия разрабатывается формальная классификация этих ископаемых остатков (Брянцева, Рожнов, 2007; Rozhnov, 2015, 2018; Анекеева, 2019; Анекеева, Рожнов, 2020, 2021). Рассматривая в качестве основных морфологических признаков, отражающих анатомическое строение организма, отсутствие или наличие ветвления, внутренней полости и расположенных в ней специфических структур, ширину и сечение осевого канала, слитность табличек или наличие выраженных границ между ними, предлагается разделить все изученные холдфасты на морфотипы, которые, в свою очередь, объединить в следующие формальные группы: «неветвящиеся» в составе двух подгрупп – «без внутренней полости» и «с внутренней полостью» – и «ветвящиеся».

В отличие от формальной классификации, разработанной для члеников стеблей криноидей (Елтышева, 1959), главные признаки которых можно отразить непосредственно в названии, классификация холдфастов опирается на большее число признаков, не всегда столь однозначных, поэтому вместо латинских названий предлагается использовать буквенные обозначения морфотипов внутри каждой подгруппы.

Неветвящиеся холдфасты, подгруппа без внутренней полости:

А: пологие дисковидные, со слегка утопленной стеблевой фасеткой и узким пятиугольным в сечении осевым каналом.

В: пологие, с очертаниями неправильной формы, слегка приподнятой проксимальной частью, узким пятиугольным в сечении осевым каналом.

С: пологие, округлые в плане, со слегка приподнятой проксимальной частью и следами границ между составляющими ее члениками, с узким округлым в сечении осевым каналом. Имеют обособленный подошвенный слой и следы радиальных структур на дистальной поверхности.

Д: пологие, со складчатым или разделенным на лопасти основанием, слегка приподнятой проксимальной частью и узким пятиугольным в сечении осевым каналом.

Е: высокие, со слаборазделенным на лопасти основанием и узким пятиугольным в сечении осевым каналом. Несут следы радиальных структур на дистальной поверхности.

Ф: высокие, со слаборазделенным на лопасти основанием, широкой скругленно-треугольной стеблевой фасеткой и трехлучевым в сечении осевым каналом.

Г: пологие, со слегка приподнятой проксимальной частью, разделенным на лопасти основанием и широким звездчатым в сечении осевым каналом. Несут радиальные желобки на дистальной поверхности.

Неветвящиеся холдфасты, подгруппа с внутренней полостью:

А: пологие, с открытой снизу внутренней полостью и широким округлым осевым каналом.

В: пологие, с открытой снизу, выстланной табличками внутренней полостью и широким звездчатым осевым каналом.

С: высокие, со слаборазделенным на лопасти основанием, развитым подошвенным слоем и широкими пятиугольным или звездчатым осевым каналом.

Д: высокие, со слаборазделенным на лопасти основанием, развитым подошвенным слоем и широким круглым осевым каналом.

Е: высокие многотаблитчатые со слаборазделенным на лопасти основанием, развитым подошвенным слоем и широкими пятиугольным или звездчатым в сечении осевым каналом.

Ф: куполообразные многотаблитчатые с возвышающейся стеблевой фасеткой, слаборазделенным на лопасти основанием, развитым только по краю полости подошвенным слоем, широким пятиугольным осевым каналом.

Г: куполообразные многотаблитчатые с маленькой утопленной стеблевой фасеткой, округлым в плане основанием, развитым подошвенным слоем и септами во внутренней полости, широким пятиугольным в сечении осевым каналом.

Н: конические, разделенные на радиальные сектора, с маленькой пятиугольной стеблевой фасеткой, скругленно-пятиугольным основанием и широким пятиугольным в сечении осевым каналом.

И: пологие многотаблитчатые, со слаборазделенным на лопасти основанием, плавно переходящие в тетрамерный стебель с широким четырехлучевым сечением осевого канала.

Ветвящиеся холдфасты:

А: пологие, с округлой стеблевой фасеткой и основанием, разделенным на несколько лопастей, которые далее разветвляются на множество тонких отростков; с узким пятиугольным в сечении осевым каналом.

В: высокие, с овальной или скругленно-пятиугольной стеблевой фасеткой и цилиндрическими ветвящимися корневидными отростками; с широким звездчатым в сечении осевым каналом.

С: округлые в сечении участки членистого стебля с трубчатыми отростками, отходящими от члеников; с широким скругленно-пятиугольным в сечении осевым каналом.

Несмотря на то, что принадлежность многих холдфастов пока неясна и можно лишь в общих чертах сопоставить некоторые морфотипы с описанными таксонами иглокожих (например, монолитные дисковидные холдфасты с узким осевым каналом – с эокриноидеями, а имеющие широкие пятилучевые осевые каналы – с криноидеями), по мере дальнейшего накопления информации представляется возможным частично интегрировать данное искусственное деление с естественной системой иглокожих.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 19-14-00346.

РЕКОНСТРУКЦИЯ И МИКРОСТРУКТУРА *MASTOPORA CONCAVA EICHWALD*, 1840 (ОРДОВИК) И ЕЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СРЕДИ ДАЗИКЛАДИЕВЫХ ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Г.А. Анекеева¹, С.В. Рожнов¹, С.С. Терентьев²

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, ²Санкт-Петербург
anekeeva@paleo.ru

В 1840 г. Э. Эйхвальд описал два монотипичных рода *Cyclocrinites* и *Mastopora* неясного систематического положения из ордовика Эстонии (Eichwald, 1840), позднее приведя их описания и для ордовика Санкт-Петербургской губернии (Eichwald, 1861). В дальнейшем их относили к самым разным группам организмов: простейшим, губкам, кораллам, мшанкам, моллюскам, иглокожим, водорослям и проблематике. Е. Stolley (Stolley, 1896) и J. Pia (Pia, 1927) показали их глубокое сходство с современными дазикладиевыми водорослями, обитающими в тропических

и субтропических морях. В настоящее время, благодаря изучению современных представителей дазикладиевых водорослей, фактически являющихся «живыми ископаемыми», можно уверенно относить ископаемых представителей к этому порядку зеленых водорослей.

Дазикладиевые водоросли составляют отдельный порядок *Dasycladales* в классе *Ulvophyceae* зеленых водорослей (*Chlorophyta*) и объединяют около 175 ископаемых и 11 современных родов. Современные представители имеют сифональный тип таллома, который характеризуется отсутствием перегородок. У большинства до периода размножения имеется лишь одно ядро, расположенное в одном из ризоидов, которым водоросль прикрепляется к грунту. Можно сказать, что эти водоросли фактически являются одной клеткой, достигающей гигантских размеров. Таллом дазикладиевых водорослей состоит из нескольких частей: прямой осевой части (аксис), прикрепляющейся к твердым объектам на дне ризоидами, и отходящими от осевой части боковыми отростками (латерали), образующими мутовки. Латерали одинаковой длины, расширяются терминально и у некоторых родов образуют плотно соединенные головки, в виде шаровидной, яйцевидной или иной формы стенки, окружающей прямой аксис. Отдельные части таллома могут обызвествляться путем выделения кальцита стенкой клетки. Обычно это головки, но у некоторых видов обызвествлению подвергаются также латерали и аксис. Благодаря обызвествлению дазикладиевые водоросли сохраняются в ископаемом состоянии. Два семейства выделено в этом порядке: вымершие *Receptaculitaceae* с латералиями, по спирали отходящими от аксиса, и появившиеся в ордовике и дожившие до современности *Dasycladaceae*, у которых латерали расположены мутовками, образующими мутовки вокруг прямого аксиса. М. Nitecki (Nitecki, 1970) при изучении североамериканских циклокринитид, свел все известные на тот момент данные о циклокринитесе и сходных с ним родах, рассматривая их в рамках трибы *Cyclocriniteae* Pia, 1920 семейства *Dasycladaceae* Kützing, 1843. Он посчитал валидными в этой трибе только три рода: *Anomaloides*, *Cyclocrinites* и *Lepidolites*. Род *Mastopora* он посчитал одним из синонимов *Cyclocrinites*. Такое резкое сокращение известных родов он объяснил большой экологической изменчивостью рода *Cyclocrinites*, различной степенью кальцификации в пределах даже одной популяции и связанной с этим различной сохранностью.

Тем не менее балтийские представители *Mastopora* (рисунок) хорошо отличаются от *Cyclocrinites* значительно более крупными размерами таллома и другими признаками, как это показано К.Б. Кордэ в «Основах палеонтологии» (1963). Мы полагаем, что при дальнейшем изучении циклокринитид число родов значительно увеличится, и среди них *Mastopora* останется валидным родом.

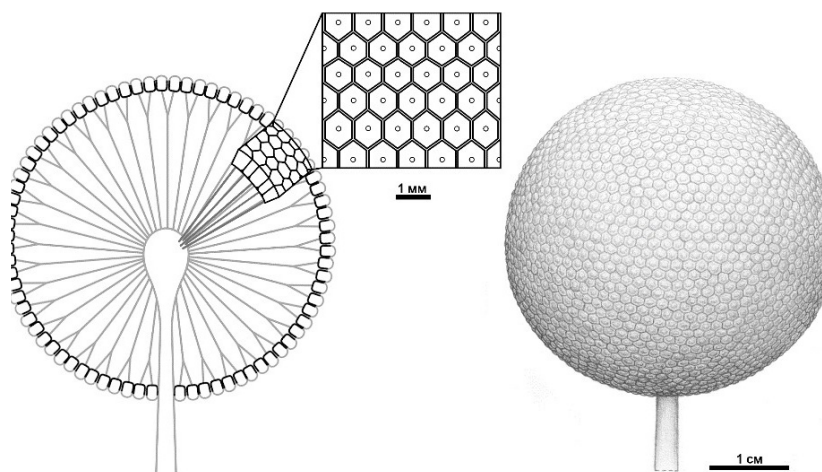


Схема строения таллома *Mastopora* (слева) и реконструкция его общего вида (справа).

Mastopora concava Eichwald, 1840 встречается обычно в виде небольших пластинок толщиной около 1 мм, состоящих из шестигранных полых призм с вогнутым дном, в центре пронизанных небольшими отверстиями. По вогнутости остатков более крупных форм определяется шаровидная форма таллома, достигающая 5–8 см в диаметре. Призмы,

или ячейки, являются обызвествленными головками латералей, которые соединялись с ними через отверстие в основании ячеек. Таким образом, с наружной стороны таллом выглядит как пространство шестиугольных ячеек одинакового размера, диаметром около 1 мм, разделенных тонкими стенками. Стенка между ячейками двуслойная: каждая ячейка как бы имеет собственную стенку и, плотно прилегая друг к другу, они образуют сдвоенную общую стенку со швом посередине. С противоположной внутренней стороны таллома каждая ячейка закрыта тонкой выпуклой известковой стенкой, формирующей дно ячейки. Выпуклые с этой стороны основания разделены плоскими понижениями, в середине которых проходит тонкий шов между ячейками. Эти швы образуют шестиугольный рисунок ячеек, такой же, как и на противоположной стороне. Таким образом, хотя общая стенка ячеек двуслойная с хорошо различимыми швами между слоями на внутренней и наружной поверхностях таллома, из-за одинакового строения слои плохо различимы на срезах. Диаметр отверстия для соединения головок с латеральями был около 0,2 мм. Микроструктура была одинаковой у стенки и дна ячейки. Она представляет собой хаотично расположенные мелкие гранулы кальцита, диаметром 1–2 мкм (μm). Микроструктура обызвествленного таллома хорошо отличает эти водоросли от скелета животных, в частности от скелета эокриноидного иглокожего *Bolboporites* с крупноячеистой поверхностью, которого иногда считали подобной водорослью (Lefebvre., 2014).

Mastopora появляется в Балтийском ордовикском палеобассейне в интервале азериского и ласнамягйского горизонтов (дарривильский ярус, средний ордовик), видимо, в связи с потеплением, и становится обычной в более поздних субтропических отложениях позднего ордовика.

РАДИОЛЯРИИ И КОНОДОНТЫ ИЗ ПОГРАНИЧНЫХ САКМАРСКИХ И АРТИНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА ДАЛЬНИЙ ТЮЛЬКАС ЮЖНОГО УРАЛА

М.С. Афанасьева¹, В.В. Черных², Г.М. Сунгатуллина³, Р.Х. Сунгатуллин³

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

²Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого УрО РАН, Екатеринбург

³Казанский федеральный университет, Казань

afanasieva@paleo.ru

Разрез Дальний Тюлькас представляет контрольную точку GSSP для нижней границы артинского яруса, ратифицированную 2 февраля 2022 г. Исполнительным комитетом Международного союза геологических наук (IUGS) (Chernykh et al., 2022). Разрез расположен на окраине села Красноусольский и описан в двух дополняющих друг друга обнажениях: в основном разрезе карьера и в разрезе траншеи, пройденной на дне карьера.

Конодонты найдены преимущественно в основном разрезе и представлены в сакмарско-артинском интервале видами родов *Sweetognathus* и *Mesogondolella*. В этой части разреза установлены следующие конодонтовые зоны: зона *Sw. anceps* (сакмарский ярус, стерлитамакский горизонт), зона *Sw. asymmetricus* (артинский ярус, бурцевский горизонт) и зона *Sw. clarki* (артинский ярус, иргинский горизонт).

Среди конодонтов, встреченных в зоне *Sw. anceps*, кроме вида-индикатора *Sw. anceps* Chernykh, определены *Sw. obliquidentatus* (Chernykh) и *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken).

Все названные выше виды переходят из сакмарской зоны *Sw. anceps* в следующую, артинскую зону *Sw. asymmetricus*. Кроме них в этой зоне найдены конодонты *Sw. asymmetricus* Sun et Lai, *Sw. graves* Chernykh и *Sw. aff. ruzhencevi* (Kozur). Нижняя граница артинского яруса определяется уровнем появления конодонтов *Sweetognathus asymmetricus* в филогенетической линии: *Sw. expansus* → *Sw. aff. merrilli* → *Sw. binodosus* → *Sw. anceps* → *Sw. asymmetricus* → *Sw. clarki* (Chernykh et al., 2021; Henderson, Chernykh, 2021).

В отложениях зоны *Sw. clarki* доминируют представители рода *Sweetognathus*, среди которых определены *Sw. asymmetricus* Sun et Lai, *Sw. clarki* (Kozur), *Sw. aff. binodosus* Chernykh и формы переходные от *Sw. asymmetricus* к *Sw. clarki*. Вместе с ними встречаются представители рода *Mesogondolella* – *M. bisselli* (Clark et Behnken) и *M. laevigata* Chernykh.

Названные зоны конодонтов распознаются на территории Северной Америки (Мидконтинент, Канада) и Южного Китая (Черных, 2012).

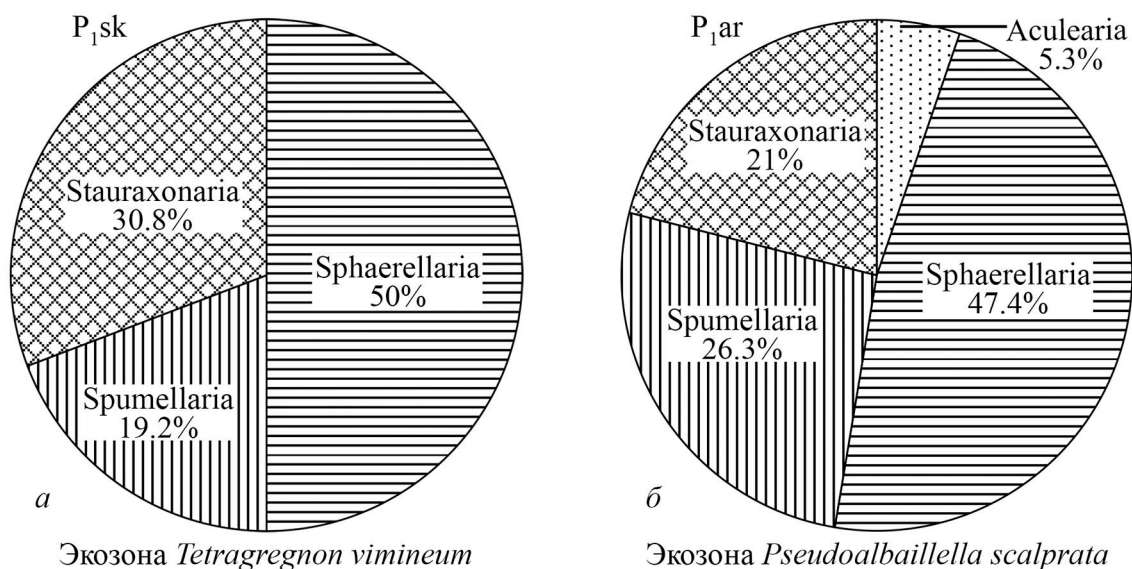
Радиолярии встречены в обоих обнажениях Дальнего Тюлькаса, однако в основном разрезе они обнаружены в настоящее время только в шлифах, а в траншее выделены из породы многочисленные радиолярии прекрасной сохранности. В пограничных сакмарских и артинских отложениях траншеи радиолярии представлены 32 видами, из которых 16 видов (50 %) являются общими с радиоляриями других экзон Южного Урала (Afanasieva, 2018).

Сакмарские и артинские радиолярии охарактеризованы сферическими представителями из классов *Sphaerellaria* и *Spumellaria* – 22 вида (69 %) и 9 видами из класса *Stauraxonaria* (28 %). Билатерально-симметричные радиолярии представлены только одним видом (3 %).

На границе сакмарского и артинского веков произошла перестройка таксономического состава радиолярий: 1 – сократилось общее число установленных видов радиолярий (от 26 до 19 видов); 2 – уменьшилось общее количество видов из класса *Sphaerellaria* (от 13 до 9 видов); 3 – снизилось значение представителей класса *Stauraxonaria* (от 30,8 % до 21 %).

Однако с другой стороны, в артинском веке увеличилось: 1 – общее видовое разнообразие *Sphaerellaria* и *Spumellaria* (от 69 % до 74 %); 2 – относительное содержание видов *Spumellaria* (от 19,2 % до 26,3 %) и 3 – появился вид *Pseudoalbaillella scalprata* из отряда *Albaillellaria* (класс *Aculearia*).

Изменение таксономического состава радиолярий на границе сакмарского и артинского ярусов позволяет установить в разрезе траншеи Дальний Тюлькас две сменяющие друг друга экзоны (рисунок): *Tetragregnon vimineum* и *Pseudoalbaillella scalprata*. В характеристике экзон отражено количественное соотношение таксонов высокого ранга (классов).



Радиолярии из пограничных (а) сакмарских и (б) артинских отложений траншеи Дальний Тюлькас.

Экозона *Tetragregnon vimineum*. Терминальный сакмарский комплекс радиолярий представлен 26 видами из 14 родов: *Sphaerellaria* представлены 13 видами (50 %) из пяти родов; *Spumellaria* охарактеризованы пятью видами (19,2 %) из трех родов; *Stauraxonaria* объединяют восемь видов (30,8 %) из шести родов. Среди радиолярий данного комплекса 13 видов встречены только в отложениях сакмарского яруса; 13 видов являются общими для сакмарского и артинского комплексов радиолярий; десять видов – общими с видами из других экзон радиолярий сакмарского яруса Южного Урала. Ассоциация радиолярий

из траншеи Дальний Тюлькас рассматривается в качестве характерного комплекса экозоны *Tetragrepon vimineum* в объеме конодонтовой зоны *Sweetognathus anceps*.

Экозона *Pseudoalbaillella scalprata*. Базальный комплекс радиолярий артинского яруса представлен 19 видами из 15 родов: *Sphaerellaria* охарактеризованы девятью видами (47,4 %) из шести родов; *Spumellaria* представлены пятью видами (26,3 %) из четырех родов; *Stauraxoparia* объединяют четыре вида (21 %) из четырех родов; билатерально-симметричный *Albaillellaria* представлен видом *Pseudoalbaillella scalprata*. Среди радиолярий данного комплекса шесть видов являются типичным только для отложений артинского яруса траншеи Дальний Тюлькас, а семь видов являются общими с видами радиолярий других экозон артинского яруса Южного Урала.

Билатерально-симметричные радиолярии из отряда *Albaillellaria* привлекают особое внимание, поскольку эти морфотипы радиолярии крайне редко встречаются на Южном Урале. Вид *Pseudoalbaillella scalprata* был описан из нижнепермских, леонардских отложений формации Хавалла в штате Невада, США (Holdsworth, Jones, 1980). Позже Мерчи (in Stewart et al., 1986) отметила, что вид *P. scalprata* был встречен в одном образце с *Mesogondolella idahoensis*, присутствие которого указывает на раннекунгурский возраст (Lambert et al., 2007; Henderson et al., 2012; Wardlaw, Nestell, 2015; Nestell, Nestell, 2020).

Скелет голотипа *Pseudoalbaillella scalprata* отличается очень коротким псевдоабдоменом (25 мкм), широким коническим апикальным конусом и размахом крыльев 70° (Holdsworth, Jones, 1980, fig. 1A). Обнаруженный в разрезе траншеи Дальний Тюлькас экземпляр *Ps. scalprata* характеризуется практически такими же параметрами скелета и размахом крыльев 75°.

Вид *Pseudoalbaillella scalprata* очень вольно трактуется разными исследователями, как в плане морфологических особенностей, так и возрастной приуроченности. Находка *Pseudoalbaillella scalprata* в траншее Дальний Тюлькас на Южном Урале подтверждает морфологические особенности данного вида, установленные Б.К. Холдсвортом и Д.Л. Джонсом (Holdsworth, Jones, 1980), и уточняет границы его биостратиграфического распространения от основания артинского яруса до нижней части кунгурского яруса.

Ассоциация радиолярий из траншеи Дальний Тюлькас рассматривается в качестве характерного комплекса экозоны *Pseudoalbaillella scalprata* в объеме конодонтовой зоны *Sweetognathus asymmetricus*.

ИХНОКОМПЛЕКСЫ ЮРСКОЙ ДЕЛЬТЫ МЫСА МЕГАНОМ (ВОСТОЧНЫЙ КРЫМ)

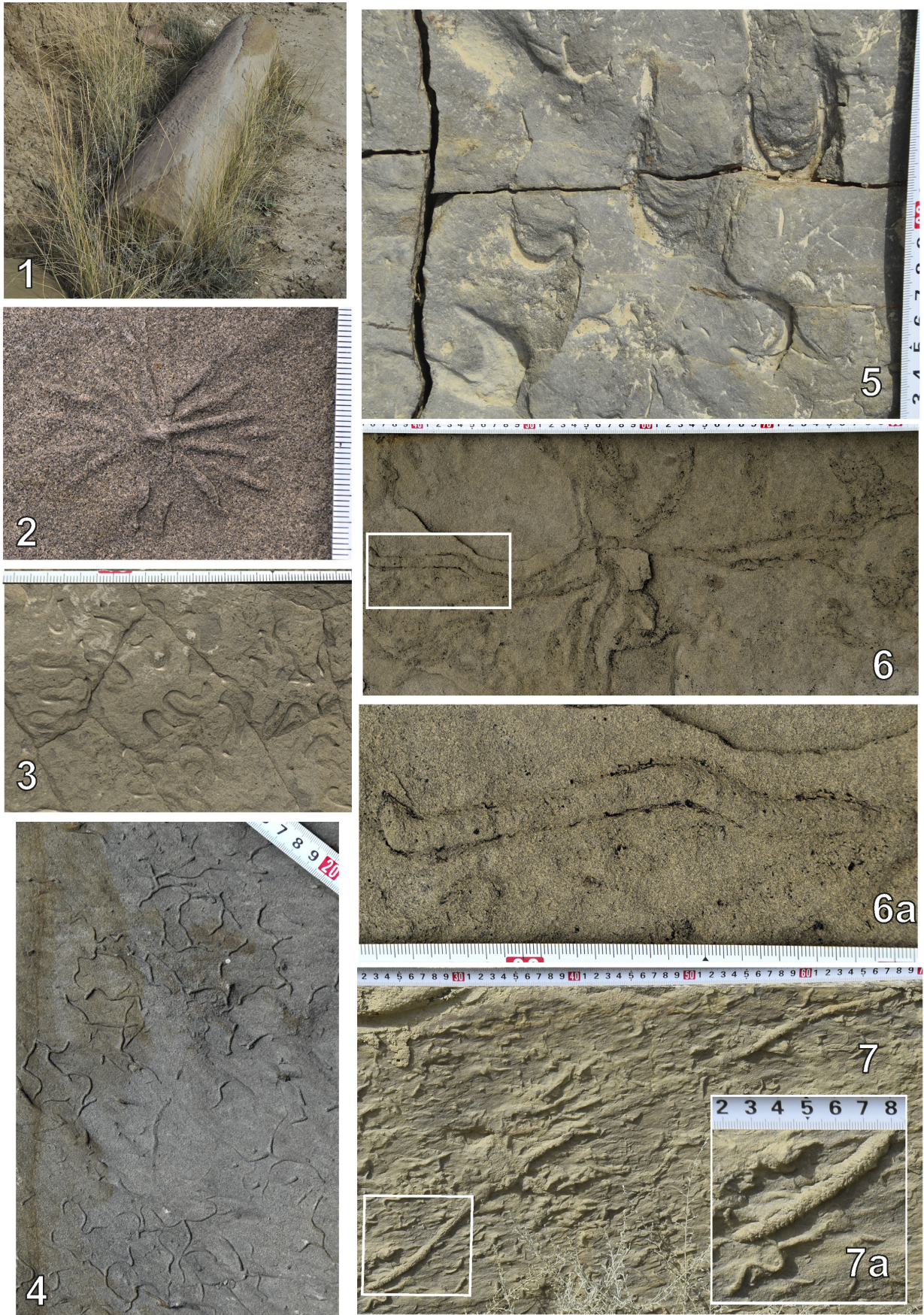
Е.Ю. Барабошкин

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

Геологический институт РАН, Москва

ejbaraboshkin@mail.ru

В 2020 г. автор опубликовал наблюдения над комплексами ихнофоссилий, экспонированных на дорожках и облицовке стен и зданий Судакской средневековой крепости. В опубликованных источниках указано, что камень для строительства и реконструкции крепости добывался в карьере Бугаз восточнее Судака. Поэтому в 2021 г. были проведены полевые работы в районе бухты Бугаз и на мысе Меганом. С большой долей вероятности можно утверждать, что встреченные в Судакской крепости ихнофоссилии происходят из данного района. Об этом свидетельствуют не только следы разработки карьеров и остатки средневековых колонн (табл., фиг. 1), но и сам комплекс ихнофоссилий. Возраст отложений противоречивый (от бата до титона: Муратов, 1937, 1960; Бабанова, 1966; Успенская, 1967, 1969; Люльева, Пермяков, 1980; Юдин, 2011, 2017; и др.), но, с учетом последних находок аммонитов (Гуляев, Ипполитов, Зайцев, 2021), вероятнее всего келловейский.



1 – средневековая колонна и некоторые ихнофоссилии из разрезов в районе пос. Бугаз. Часть образцов и слепков хранится в Музее землеведения МГУ (МЗ МГУ), коллекция 147; 2 – *Glockerichnus glockeri* (Książkiewicz, 1968), обр. МЗ МГУ 147/1; 3 – *Nereites irregularis* (Schafhäütl, 1855), обр. МЗ МГУ 147/2; 4 – *Megagraption submontanum* (Azpeitia Moros, 1933), обр. МЗ МГУ 147/2; 5 – *Rhizocorallium commune auriforme* (Hall, 1843); 6, 6a – *Palaeophycus tubularis* Hall, 1847; 7, 7a – *Protovirgularia dichotoma* McCoy, 1850. Рамками показаны увеличенные фрагменты.

Седиментологическая интерпретация изученных разрезов и фациальная приуроченность находок ихнофоссилий позволила сделать выводы об условиях их формирования, существенно отличные от предыдущей работы (Барабоскин, 2020).

Изученные разрезы можно отнести к фациям дистрибутивных русел, прирусловых валов и лопастей «краевой дельты шельфа», главной особенностью которой было доминирование гиперпикнального песчаного осадконакопления с большим количеством фитодетрита.

В толстоплитчатых (до 1,5 м) грубозернистых отложениях (от песчаников до полимиктовых конгломератов) центральной части русел, ихнофоссилий не встречено.

Толстоплитчатые (до 0,5–1,0 м) краевые части русловой фации характеризуются массивными и горизонтально-слоистыми среднезернистыми песками с обилием интракластов, переслаивающихся с 5–20 см прослоями глин. Здесь на подошве песчаников отмечены: *Rhizocorallium commune*, *Ophiomorpha annulata*, *Mammilichnis aggeris*, *Nereites irregularis* (табл., фиг. 3), *Nereites* isp., а в глинах и глинистых песчаниках встречаются (в кровле) *Ophiomorpha* isp., *Thalassinoides* isp.

Фация прирусловых валов представлена частым переслаиванием относительно маломощных горизонтально-слоистых песчаников (10–30 см) и песчаных глин (20–40 см). На подошве песчаников присутствуют: *Rhizocorallium commune auriforme* (часто весьма многочисленные: табл., фиг. 5), *Glockerichnus glockeri* (табл., фиг. 2), *Ophiomorpha annulata*, *Mammilichnis aggeris*, *Protovirgularia dichotoma* (табл., фиг. 7, 7а), *Megagraption submontanum* (табл., фиг. 4). Глинистые песчаники, содержащие обильный фитодетрит, интенсивно биотурбированы. Большая часть их нотаксонов имеет плохую сохранность, но иногда различимы *Palaeophycus tubularis* с оболочкой из фитодетрита (табл., фиг. 6, 6а).

Состав и разнообразие ихнокомплексов определялось динамикой среды и разнообразными стрессовыми условиями при доминировании организмов-грунтоедов. Похожие обстановки, но с иными ихнокомплексами были описаны в (Dasgupta et al., 2016; Buatois et al., 2019).

Работа выполнена в рамках темы госзадания АААА-А16-116033010096-8 (МГУ).

РЕГИОНАЛЬНАЯ СОБЫТИЙНАЯ ШКАЛА И ОБОБЩЕННАЯ $\delta^{13}\text{C}$ КРИВАЯ ДЛЯ СИЛУРА СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Т.М. Безносова, В.А. Матвеев

*Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
beznosova@geo.komisc.ru*

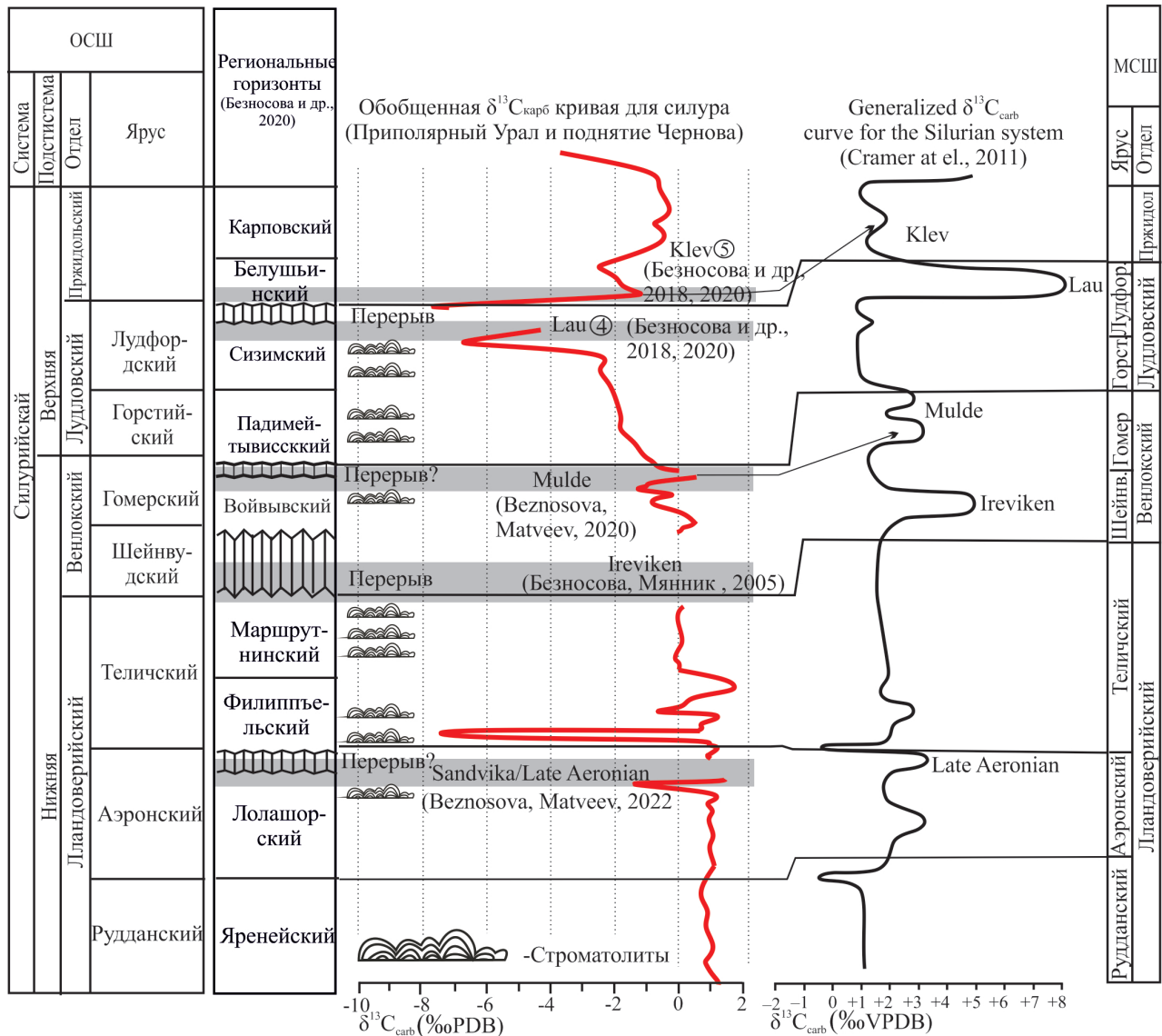
Разработанная региональная событийно-стратиграфическая шкала силура основана на изучение опорных разрезов, расположенных на западном склоне Приполярного Урала и поднятии Чернова. Эти разрезы, в которых сохранились следы глобальных событий, являются типовыми для унифицированных подразделений силура Западноуральского субрегиона. Возраст интервалов разрезов, в которых обнаружены следы глобальных событий, определен по брахиоподам, конодонтам, остракодам и кораллам.

Региональные события рассматриваются как отражения основных глобальных изотопных, эвстатических и биотических событий в силуре – позднеазронское событие Сандвика (Late Aeronian/Sandvika Event), ранневенлокское событие Иревикен (Early Wenlockian Ireviken Event), позневенлокское событие (Late Wenlockian Event), позднелудфордское событие Лай (Late Ludfordian Event Lau) и раннепржидольское событие Клев (Early Pridolian/Klev Event). Событийные рубежи обоснованы сменой состава биот, условий осадконакопления и данными по изотопии $\delta^{13}\text{C}$. На глобальной изотопной кривой все силурийские события характеризуются положительными экскурсиями $\delta^{13}\text{C}$ (рисунок).

Наиболее четко выражен положительный изотопный сдвиг $\delta^{13}\text{C}$, маркирующий событие Клев в разрезах верхнего силура, который соотносится с началом раннепржидольской

трансгрессией (Безносова и др., 2018, 2020). Интервалы разрезов, в которых обнаружены следы событий Лау, Мульде, Сандвика, характеризуются отчетливыми седиментационными признаками обмеления Североуральского морского бассейна: развитием строматолитообразующей биоты, прослоями с плоскогалечными конгломератами, поверхностями перерывов в осадконакоплении и вымиранием бентосной фауны (Безносова и др., 2020; Matveev et al., 2020; Beznosova, Matveev, 2022).

Отсутствие других выраженных положительных сдвигов $\delta^{13}\text{C}$ на региональной изотопной кривой, вероятно, объясняется тем, что событийные интервалы не сохранились в результате перерывов в осадконакоплении, обусловленных не только эвстатическими процессами, но и региональными тектоническими событиями.



Обобщенная $\delta^{13}\text{C}$ кривая для силура (западный склон Приполярного Урала и поднятие Чернова) и корреляция с генерализованной $\delta^{13}\text{C}$ кривой для силурийской системы.

Проведенные исследования показали возможность глобальной корреляции изученных разрезов через сопоставление с разрезами других регионов, в которых установлены соотношения карбонатных пород с фауной и сланцевых пород, заключающих граптолиты. Выявленные событийно-стратиграфические корреляционные рубежи, которые определяются биотическими, седиментологическими, эвстатическими и изотопными данными, позволяют компенсировать недостатки биостратиграфического метода.

СТРУКТУРЫ МИКРОФОССИЛИЙ, ПОДОБНЫЕ ДИАТОМЕЯМ, В КРЕМНИСТЫХ ПОРОДАХ ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЯ

А.М. Беляев, П.В. Юхалин

Санкт-Петербург, abel-7-777@yandex.ru

Минеральные структуры, по внешней морфологии подобные микрофоссилиям диатомей, найдены в микрокварцитах из линзовидных прослоев в базальтах и риолитах палеопротерозоя (1640 ± 14 млн лет) на острове Гогланд в Финском заливе (Беляев и др. 1996; Belyaev, 2018). Эти структуры находятся в тесной ассоциации с минерализованными структурами, которые ранее рассматривались нами как микрофоссилии планктонных микроорганизмов – цианобактерий и эукариотов (Belyaev, 2018). Микрокварциты образовались при контактовом метаморфизме хемогенных кремнистых осадков и окремненных планктонных биопленок. Присутствующий в микрокварцитах графит обогащен легким изотопом углерода ^{12}C ($\delta^{13}\text{C}$ до $-29,5$ ‰), что указывает на присутствие в породах остатков древних органических веществ биологического происхождения (Belyaev, 2018; Belyaev, Yukhalin, 2021).

Наиболее древние ископаемые останки диатомей известны с юры (Стрельникова, 1992, 2013). Минеральные структуры, обнаруженные в микрокварцитах, имеют большое внешнее сходство с диатомеями мела, палеогена и неогена. Поэтому при их описании условно использованы названия близких по морфологии родов: *Hemiaulus*, *Triceratium* и *Corona*, а для обозначения видов конкретных экземпляров применены новые названия, не имеющие отношения к систематике.

Минеральные структуры палеопротерозойских микрофоссилий, подобные диатомеям, сложены агрегатами зерен эпидота (Ep), образовавшегося при контактово-метаморфической перекристаллизации вещества кремнистых панцирей. При этом окружающие микрокварциты образовались в результате окремнения органического вещества биопленок (Mk-1), и вещества планктонных микроорганизмов (Mk-0).

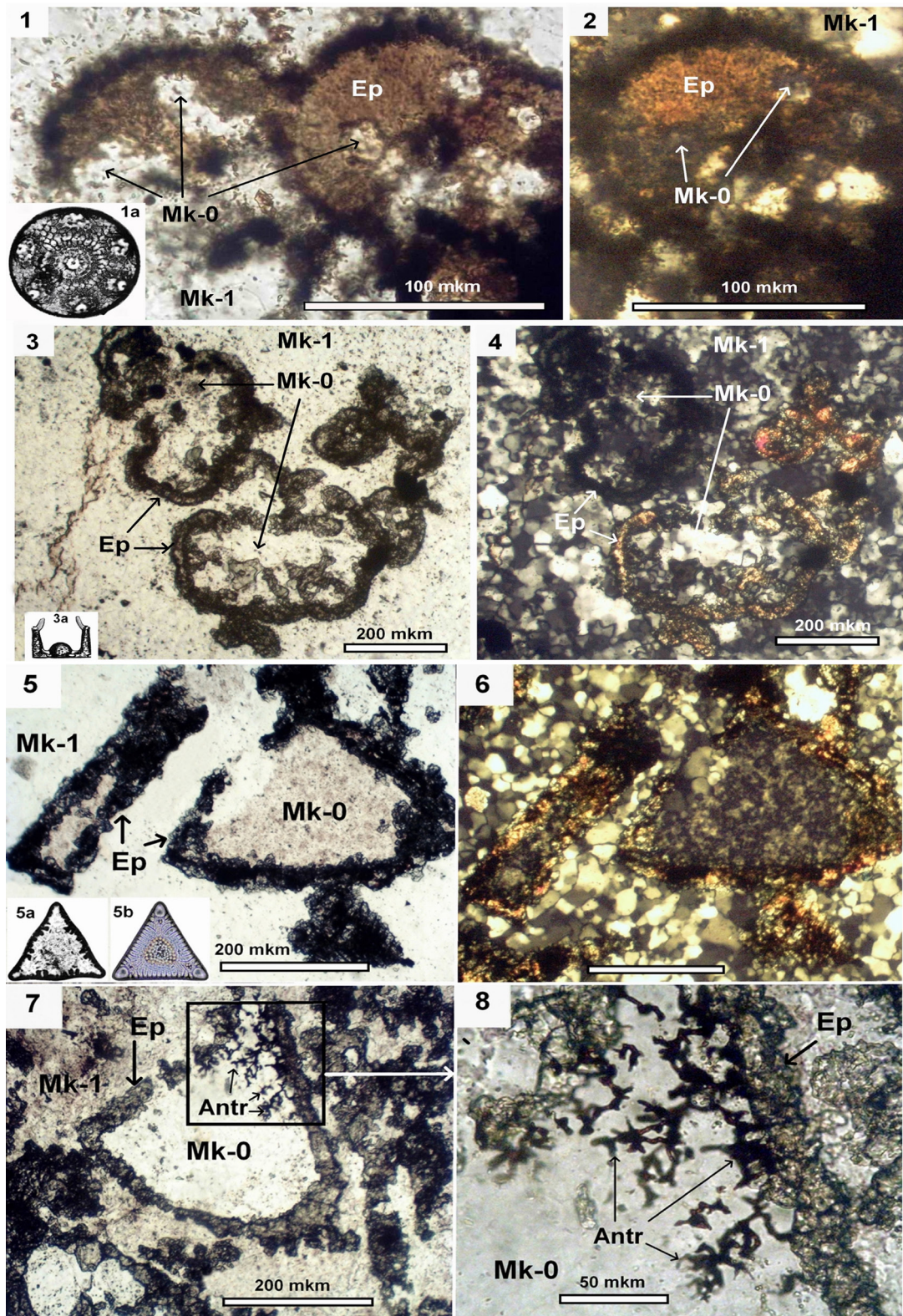
В слоистых кремнистых породах среди базальтов найдены структуры, сложенные эпидотом (Ep) и имеющие большое внешнее сходство с неогеновыми диатомеями *Corona retinervis* (Глезер, 1992) (таблица, фиг. 1а). Поэтому они условно названы «*Corona admiralsvyatov*» (таблица, фиг. 1, 2).

В микрокварцитах базальтов, в окремненных планктонных биопленках (Mk-1), также обнаружены структуры, которые имеют форму чашек с загнутыми внутрь краями. Их контуры сложены агрегатом зерен эпидота (Ep) внутри микрокварцит (Mk-0) (таблица, фиг. 3, 4). Они имеют большое внешнее сходство с неогеновыми диатомеями *Hemiaulus tshestnovii* (Глезер, 1992) (таблица, фиг. 3а) и поэтому условно названы «*Hemiaulus belgennadius*».

Структуры микрофоссилий диатомей присутствуют также и в линзовидных прослоях микрокварцитов среди толщ риолитов. Контуров их «раковин» имеют форму треугольников (таблица, фиг. 5–8) и сложены агрегатами зерен эпидота внутри раковин микрокварцит. По внешней форме они подобны меловым диатомеям *Triceratium cellulorum* (Стрельникова, 1992), (таблица, фиг. 5а) и палеогеновым диатомеям *Triceratium morlandii* (Стрельникова, 1992), (таблица, фиг. 5б). Поэтому обнаруженные структуры условно названы «*Triceratium asvoynovi*».

В некоторых сечениях этих структур на внутренней границе раковины наблюдаются ветвистые выделения твердого асфальтита – изотропного антраксолита (Antr), выходящие из оболочки «раковины» и локализованные между кристаллами кварца (таблица, фиг. 7, 8). Они могли образоваться в результате метаморфического преобразования органического вещества, присутствовавшего в составе раковины.

Выводы. Структуры, подобные диатомеям, из кремнистых пород палеопротерозоя в несколько раз превосходят по размерам мезозойские и кайнозойские формы, но высокое морфологическое сходство может свидетельствовать об их возможном родстве.



Структуры микрофоссилий, подобных диатомеям, в микрокварцитах среди вулканитов. 1. Структуры с условным названием «*Corona admiralsvyatov*» из микрокварцитов в базальтах. Шлиф, в проходящем свете, без анализатора. 1а. Эоценовая диатомея *Corona retinervis* (Глезер, 1992); 2. Фрагмент фото 1, с анализатором; 3. Структуры «*Hemiaulus belgennadius*» из микрокварцитов в базальтах; 3а. Неогеновая диатомея *Hemiaulus tschestnovii* (Глезер, 1992); 4. То же, что на Фото 3, с анализатором; 5. Структуры «*Triceratium asvoynovi*» из микрокварцитов в риолитах; 5а. Меловая диатомея *Triceratium cellulosum* (Стрельникова, 1992); 5б. *Triceratium morlandii* (палеоген, Новая Зеландия); 6. То же, что на Фото 5, с анализатором; 7. Структура «*Triceratium asvoynovi*» из микрокварцитов в риолитах. 8. Фрагмент Фото 7, ветвистые выделения изотропного антраксолита, выходящие из оболочки раковины.

СОБЫТИЙНЫЕ РУБЕЖИ В ТУРОН-КОНЬЯКСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

С.И. Бордунов^{1,2}, Л.Ф. Копаевич¹, Е.В. Яковишина¹

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

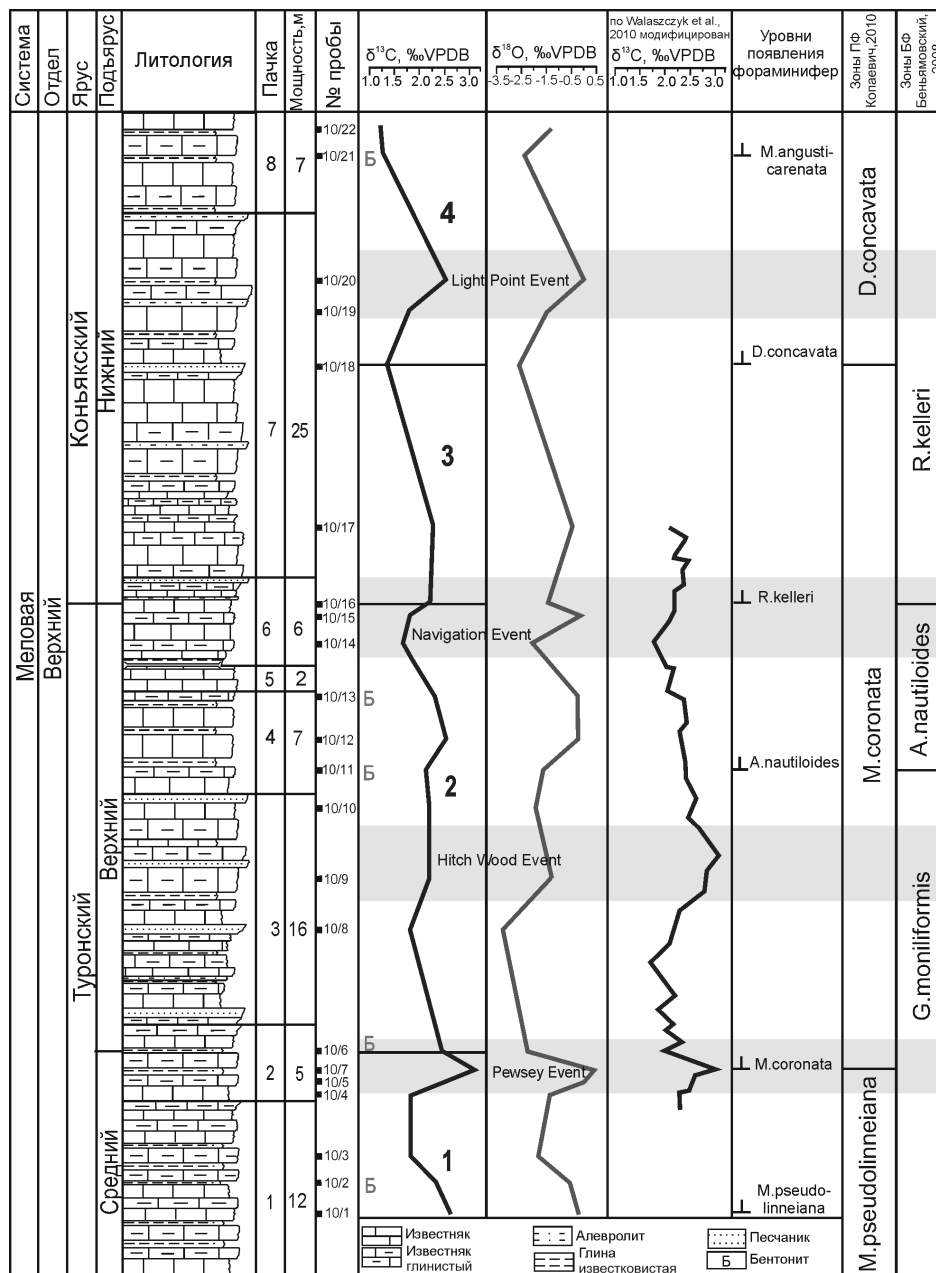
²Геологический институт РАН, Москва, sib-msu@mail.ru

Турон-коньякские отложения в разрезе Шапсугского карьера в 12 км к югу от г. Абинск (Северо-Западный Кавказ) представлены ритмичной относительно глубоководной существенно карбонатной толщей (рисунок), имеющей цикличное строение, что указывает на периодические колебания уровня моря (Наг, Huber, 2017). Использование биостратиграфии в сочетании с хемотратиграфией послужило основой для уточнения в разрезе границы туронского и коньякского ярусов. В целях определения возраста отложений проводилось изучение фораминифер, среди которых преобладают планктонные формы (ПФ). Для определения возраста пород использовалась зональная схема для Крымско-Кавказского региона (Копаевич, 2010). Анализ систематического состава фораминифер показал, что отложения формировались в условиях открытого морского бассейна окраины океана Тетис с глубинами до первых сотен метров. По своему составу комплекс фораминифер близок к ассоциациям центральных частей Тетической области, но отличается меньшим разнообразием (Копаевич и др., 2017). Основную часть ассоциаций ПФ составляют сильно скульптурированные раковины со сложной морфологией (килеватый периферический край, сложное строение устья, крупные размеры). Отличие от Тетической фауны состоит в преобладании двукилевых спирально-конических форм маргинотрунканид, а также вайтенеллид. В последней более существенная роль принадлежит умбиликально выпуклым дикаринеллидам и однокилевым маргинотрунканидам (Walaszczyk et al., 2010).

Высокое разнообразие видов рода *Marginotruncana*, а также отсутствие раковин *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) – зональной формы нижнего турона – указывает на принадлежность нижней части изученного разреза к зоне *Marginotruncana pseudolinneiana*, то есть средней зоне туронского яруса. Появление представителей *Marginotruncana coronata* (Bolli) позволяет выделить отложения одноименной зоны. Она отвечает верхнему турону–нижнему коньяку в разрезах Юго-Западного Крыма и Северо-Восточного Кавказа (Копаевич, 2010; Кораевич, Vishnevskaya, 2016). Появление *Marginotruncana paraconcovata* Porthault и единичных умбиликально-выпуклых раковин группы *Dicarinella concavata* (Brotzen) указывает на присутствие в разрезе отложений раннего коньяка (Tur et al., 2001; Dubicka, Peryt, 2012), то есть верхней части зоны *Marginotruncana coronata* Крымско-Кавказской зональной шкалы.

Изотопная стратиграфия на основе изменений значений $\delta^{13}\text{C}$ для верхнего мела достаточно хорошо разработана и изотопные события могут быть прослежены на значительные расстояния (Jenkyns et al., 1994; Jarvis et al., 2006; Walaszczyk et al., 2010). В турон-коньякском разрезе Шапсугского карьера по изменениям изотопной кривой и абсолютных значений $\delta^{13}\text{C}$ определены интервалы, которые можно сопоставить с рядом изотопных событий, выделенных в европейских разрезах соответствующего возраста (Gale, 1996; Voigt et al., 1997; Wiese, 1999; Walaszczyk et al., 2010). В характеристике изотопных зон учитывались абсолютные значения $\delta^{13}\text{C}$, их изменения, максимумы и минимумы значений на изотопной кривой. Зона 1 имеет значения $\delta^{13}\text{C} = 1,87\text{--}3,18\text{ ‰}$, в верхней части зоны – локальный максимум на кривой $\delta^{13}\text{C}$, характерный для конца среднего турона (Jarvis et al., 2006; Walaszczyk et al., 2010). В западноевропейских разрезах это событие выделено как Pewsey Event (Voigt et al., 2004; Walaszczyk et al., 2010). Граница между зонами 1 и 2 проводится по смене локального максимума на уменьшение значений $\delta^{13}\text{C}$ и сопоставляется с границей среднего и верхнего турона. Зона 2 имеет значения $\delta^{13}\text{C} = 1,61\text{--}2,59\text{ ‰}$. В основании зоны выделяется максимум, соответствующий нижней части верхнего турона. В целом зона соответствует концу верхнего турона. Проявленный максимум значений $\delta^{13}\text{C}$ называется «верхнетуронским событием», Hitch Wood Event или Nyphantoceras Event (Voigt et al., 2004; Walaszczyk et al.,

2010). Зона 2 характеризуется чередованием значений $\delta^{13}\text{C}$. Смену тенденций изменения кривой значений $\delta^{13}\text{C}$ в верхней части верхнего турона связывают с границей туронского и коньякского ярусов (Wiese, 1999; Jarvis et al., 2006; Walaszczyk et al., 2010). Данное событие на границе туронского и коньякского ярусов называют «навигационным событием» (Navigation Event) (Jarvis et al., 2006; Walaszczyk et al., 2010, 2021). Локальный минимум значений $\delta^{13}\text{C}$ соответствует самым верхам верхнего турона. Данное событие Международной Комиссией по стратиграфии (ICS) выбрано в качестве вспомогательного маркера при установлении точки глобального стратотипа границы, так называемого золотого гвоздя (GSSP), нижней границы коньякского яруса (Walaszczyk et al., 2021). Зона 3 с повышенным фоном значений $\delta^{13}\text{C}$ от 2,25 до 2,40 ‰ соответствует нижнему коньяку. Зона 4 по характеру распределения значений $\delta^{13}\text{C}$ (1,45–2,20 ‰) также сопоставлена с нижним коньяком. Зафиксированный максимум значения $\delta^{13}\text{C}$ коррелируется с изотопным событием Light Point Event в западноевропейских разрезах (Walaszczyk et al., 2010). Изотопная кривая $\delta^{13}\text{C}$ меловых отложений Шапсугского карьера имеет значительное сходство с установленной в европейских разрезах (Voigt et al., 2004; Jarvis et al., 2006; Walaszczyk et al., 2010).



Событийные рубежи в турон-коньякских отложениях в разрезе Шапсугского карьера (Северо-Западный Кавказ). 1–4 номера изотопных зон.

Таким образом, в разрезе турон-коньякских отложений Шапсугского карьера на основе изменений значений $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ на изотопных кривых для данного разреза выделены событийные уровни, фиксирующие климатические флуктуации и колебания биопродуктивности поверхностных вод. Привязка к зональной шкале по планктонным фораминиферам, а также использование изотопных данных позволило детализировать стратиграфическое расчленение турон-коньякских отложений в разрезе и наметить в нем положение границ туронского и коньякского ярусов, а также среднего и верхнего турона.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (проект 19-05-00361-а).

АКТУАЛИЗИРОВАННЫЕ ДАННЫЕ О БИОТЕ ОКСФОРДСКИХ РИФОГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КРЫМА

И.Ю. Бугрова¹, К.А. Шустиков¹, Э.М. Бугрова²

¹*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, i.bugrova@spbu.ru*

²*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург*

Интерес к позднеюрским рифовым системам Крыма и Кавказа связан с перспективой нефтегазоносности Черноморского шельфа, поскольку многие крупнейшие нефтяные и газовые месторождения мира приурочены к рифогенным отложениям этого возраста. Аналогами погребенных рифовых комплексов, недостаточно изученных по данным бурения, могут быть рифы, обнаженные на этих территориях (Афанасенков и др., 2007; Guo et al., 2011). Юго-Восточный Крым – один из немногих регионов России, где обнажена часть крупной рифовой системы, входящей в пояс оксфордских рифов северной окраины океана Тетис, который простирался от Пиренеев до Тибета (Kiessling et al., 1999). Оксфордские рифы Крыма и содержащиеся в них фоссилии изучались с конца XIX века (Eichwald, 1865–1868; Solomko, 1887; Vogt, 1897; Мирчинк, 1937; Муратов, 1949; Михайлова, 1959; Муратов, Архипов, Успенская, 1960; Бендукидзе, 1982; Краснов, 1983; Анфимова, 2016; Габдуллин и др., 2018; и др.). Однако до сих пор остаются невыясненными многие вопросы, касающиеся их строения, возраста и состава органических остатков.

В 2018–2021 гг. проводились полевые и лабораторные исследования верхней рифогенной части судакской свиты (средний келловей–нижний оксфорд) в окрестностях г. Судак (Крым). По результатам изучения разрезов на южном склоне горы Перчем, на отрогах гор Малый Сокол, Сыхт-Лар, Алчак и собранных в них материалов детализированы сведения о литолого-фациальных особенностях этой части свиты, существенно уточнена ее палеонтологическая характеристика (Шустиков, Дубкова, И. Бугрова, 2019; Шустиков, 2020, 2021a, 2021b), а также подтвержден ее возраст. Так, выявлено и описано восемь основных литотипов судакской свиты, проведена типизация органогенных построек, а также палеоэкологическая интерпретация фациальных зон рифогенной части свиты, в частности изучена приуроченность кораллов к определенным фациям. Уточнен и дополнен состав древней биоты. Особое внимание уделялось собранным склерактиниям как основным рифостроителям и рифолюбам, а также фораминиферам, по которым ранее определялся возраст этой части свиты, но которые не были изучены из указанных разрезов.

В судакской свите представлены органогенные постройки разной морфологии – биогермы, биостромы и рифовые массивы. Они отличаются не только размерами, но и преобладанием колоний кораллов определенных типов, форм и систематических групп, образующих закономерные сочетания с вмещающими отложениями. Так, в крупных (высотой более 100 м) сложно построенных массивах, образованных преимущественно каркасными известняками (обычно фреймстоуны), доминируют массивные уплощенные колонии, иногда полностью перекристаллизованные. Такие постройки формировались в зоне рифового ядра в условиях наиболее активной гидродинамики. Тогда как сочетание сравнительно неболь-

ших биогермов и биостромов с преобладанием массивно-ветвистых и фацелоидных колоний (реже уплощенных массивных форм) в карбонатно-глинистом цементе относилось к зоне патч-риффов в зарифовой лагуне с более спокойными гидродинамическими условиями. При этом крайне мелководные зоны защищенного шельфа с привносом обломочного материала песчаной размерности заселялись многочисленными одиночными кораллами и отдельными колониями, не образующими построек.

Коралловые и кораллово-водорослевые постройки свиты и вмещающие их отложения содержат богатое сообщество герматипных склерактиний и других рифостроителей – цианобактерий, багряных водорослей, губок-хететид. Многочисленны также рифолюбы, представленные зелеными водорослями, агерматипными склерактиниями, бентосными фораминиферами, двустворчатыми и брюхоногими моллюсками, брахиоподами, серпулидами, мшанками, морские лилиями, морскими ежами, остракодами и рыбами.

Собранная коллекция макрофауны насчитывает около 400 экземпляров, из которых большинство составляют кораллы. В их числе не менее 35 видов склерактиний, и 7 из них обнаружены в Крыму впервые (*): *Stylosmilia* cf. *corallina* Koby, **Goniocora dubia* Koby, *Calamophylliopsis* aff. *flabellum* (Mich.), *C.* sp., *Acrosmilia plana* (Eich.), *A.* cf. *cupulata* Koby, *A.* sp., *Thamnasteria concinna* (Gold.), *Th. approximata* (Eich.), *Montlivaltia variabilis* Koby, *M. spira* (Sol.), *Latiphyllia* sp., **Complexastraea magna* Mor., *C.* cf. *dobroviensis* Mor., *C.* sp., *Thecosmilia dichotoma* Koby, *Th.* cf. *trichotoma* (Gold.), *Clausastrea* sp., *Epistreptophyllum* aff. *excelsa* (Koby), *Axosmilia* aff. *corallina* (Et.), **Microsolena exigua* Koby, **M. loginova* Krasn. et Starost., *M.* cf. *agariciformis* Et., *Dimorpharea lineata* (Eich.), *D.* aff. *aequiseptalis* Bend., *Dendrea* sp., *Synastraea* aff. *subagaricites* (Beck.), **Dimorphastraea dubia* de From., *D. lamellosa* Sol., *D.* aff. *fallax* Beck., *D.* sp., **Fungiastraea arachnoides* (Park.), *Rhipidogyra elegans* Koby, *Codonosmilia* sp., *Placophyllia* cf. *rugose* Beck. Кроме того, с помощью метода компьютерной томографии были исследованы некоторые кораллы судакской свиты из монографических коллекций к работам К.К. Фохта (Vogt, 1897) и Е.В. Соломки (Solomko, 1887), хранящихся в Палеонтологическом музее СПбГУ (Бугрова, Крючкова, 2018, 2019). В результате дополнительно выявлены *Calamophylliopsis cervina* (Et.) *C. lamophylliopsis stockesi* (M.-Ed. et H.), *Acrosmilia soemanny* (de From.), *A. cupulata* (Koby), *Montlivaltia* sp., *Thecosmilia trichotoma* Münst., *Th. dichotoma* Koby, *Peplosmilia* sp., *Epismilia* sp.

Все склерактинии из глинистых отложений имеют лучшую сохранность, тогда как остатки кораллов из карбонатных толщ почти полностью перекристаллизованы. Общим интервалом распространения кораллов, определенных до вида, является оксфорд. Стратиграфический диапазон некоторых из них чуть шире и охватывает также келловей или кимеридж (кимеридж-титон). Только один вид широко известен и в нижнем мелу. При этом 17 из 18 выявленных видов, даже распространенных в нескольких ярусах, известны только начиная с оксфорда.

К числу активных рифостроителей судакской свиты, кроме кораллов, относятся цианобактерии *Lithocodium* sp., багряные водоросли, губки класса Demospongia *Chaetetopsis krimholzi* (Yavor.). Из рифолюбов зарифовой части определены остатки известковых губок *Stellispongia* sp., раковины гастропод *Bourguetia striata* (Sowerby), *Ampulina* sp. и двустворок *Astarte* sp., *Pholadomya* sp., *Myophorella* sp., фрагменты криноидей *Margocrinus marioni* Loriol, *Isocrinus amblyscalaris* Thurm., *Millericrinus* sp., правильных морских ежей *Paracidaris* sp. Обнаруженная раковина аммонита *Ptychophylloceras* sp. (опр. В.В. Аркадьева), вероятно, привнесена из других зон бассейна.

Бентосные фораминиферы не принадлежат к числу руководящих форм. Сохранность их раковин плохая, что свидетельствует об условиях мелководной зоны. Почти вся фауна определена в открытой номенклатуре: *Ammobaculites* cf. *sudakensis* Kuznets., *A.* aff. *tauricus* Kuznets., *A.* cf. *subcretaceus* Cushm., *Haplophragmoides* aff. *globigerinoides* (Haeusl.), *Textularia* cf. *jurassica* Guemb., *Redmondoides* aff. *lugeoni* Septfontaine, *Lenticulina* cf. *russiensis* Mjatl., *L.* cf. *attenuata* (Kuebler et Zwingli), *Vaginulina* cf. *sokolovae* (Mjatl.), *Spirillina kuebleri* Mjatl., *Trocholina* aff. *conica* (Schlumb.), *Conorboides* aff. *querdahensis* Grigelis et Kuznets., *Protopennerolis* aff. *striatus* Weynschenk. Судить о возможной датировке отложений

пришлось по нахождению нескольких общих видов крымского комплекса и фораминифер из мелководных отложений Сирии (с остатками двустворок, брахиопод, кораллов, литотамний), оксфордских возраст которых был определен по аммонитам и планктонным фораминиферам (Kuznetsova et al., 1996). Так, типичные формы *Lenticulina attenuata* и *L. russiensis* известны из оксфордского яруса Крыма (Кузнецова, Горбачик, 1985) и второй вид – в Сирии; *Vaginulina sokolovae* (= *Citharina sensu Grigelis*) характерна для оксфорда Сирии, хотя на территории Европы ее диапазон шире (келловей–оксфорд); вид *Spirillina kuebleri* не использован для датировки – в Крыму он известен из отложений верхнего келловей–низов мела, а в Сирии включен в число характерных для оксфордского яруса. С большой осторожностью можно сделать вывод об оксфордском возрасте отложений, что не противоречит заключению по склерактиниям и полученным ранее датировкам по фораминиферам. В крымском комплексе представлены роды *Redmondoides* и *Protopeneroplis*, нахождение которых важно для общей характеристики биоты, в целом характерной для тропической и субтропической зон Тетического бассейна.

ЛИЛИПУТ-ЭФФЕКТ У ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ИЗ ПОГРАНИЧНЫХ ПЕРМО-ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО ВЕРХОЯНЬЯ (СЕВЕРО-ВОСТОК АЗИИ)

А.С. Бяков

*Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, Магадан
abiakov@mail.ru*

Лилипут-эффект – уменьшение среднего размера тела животных, наблюдающееся после событий массового вымирания (Harris, Knorr, 2009). В последние два десятилетия это явление вызывает значительный интерес (Twitchett, 2001; Fraiser et al., 2005; Payne, 2005; Foster et al., 2020; и др.), особенно в связи с крупнейшим в истории Земли позднепермским событием массового вымирания (Last Permian extinction event). Лилипут-эффект наблюдается непосредственно после этого события в начале триасового периода во многих районах мира во всех группах бентоса – от Шпицбергена (Foster et al., 2017), Северной Америки (Hautmann, Nutzelt, 2005) и Италии (Possenato, 2019) до Южного Китая (Hautmann et al., 2015; Chen et al., 2019; и др.). Наиболее ярко этот эффект выражен в раннетриасовых сообществах Шпицбергена, где размер многих раковин двустворчатых моллюсков составляет буквально первые миллиметры (Foster et al., 2017).

Пермо-триасовые разрезы Южного Верхоянья – единственные в высокобореальных регионах, охарактеризованные фауной и наиболее близкие к ареалу распространения сибирских траппов, считающихся основной причиной позднепермского вымирания. Однако здесь, в отличие от низкобореальных и тетических разрезов, лилипут-эффект проявился раньше – в конце позднего чансина и связан с т. н. высокоарктическим событием вымирания (High Arctic extinction event) (Бяков, 2019), имевшим место, как показывают недавно полученные нами материалы (V. Davydov, устное сообщение), значительно раньше вышеупомянутого и широко известного позднепермского события массового вымирания и чуть раньше арктического события вымирания (Arctic extinction event, Algeo et al., 2012). Изложенные в настоящем сообщении материалы получены нами в результате изучения разрезов пограничных пермо-триасовых отложений по руч. Суол (приток р. Сеторым, бассейн р. Восточная Хандыга) в течение последних пяти лет.

Высокоарктическое событие вымирания отчетливо фиксируется на северо-востоке России и связано с почти полным исчезновением типичной высокобореальной пермской фауны, в первую очередь пермских иноцерамоподобных двустворчатых моллюсков, безраздельно доминировавших в пермских сообществах второй половины ранней-поздней перми на огромных пространствах северо-востока Азии от Таймыра до Омолона. Непосредственно после

этого события в бентосных сообществах Южного Верхоянья преобладают преимущественно мелкие двустворки, представленные, видами-иммигрантами (представители родов *Myalina*, *Pteria*, *Unionites*, *Eumorphotis* и *Claraia*), а также потомками некоторых местных таксонов, которым удалось пережить рассматриваемое вымирание (представители рода *Maitaia* и, вероятно, большинство протобранхий).

Лилипут-эффект достаточно отчетливо проявляется и в изученных нами разрезах по руч. Суол. В целом размеры бентосной фауны составляют не более 2 см, а, как правило, 5–10 мм, что, вероятно, связано со значительной угнетенностью всей бентосной биоты. Лишь для остатков *Eumorphotis* размеры целых раковин достигают около 4 см. Во многих случаях мы можем сравнивать между собой представителей одних и тех же родов до и после высокоарктического события вымирания, в частности *Nuculopsis*, *Unionites*, *Maitaia* и *Myalina*, в других же – достаточно далеко родственные таксоны (в частности роды в пределах надсемейства, например, *Phestia* и *Dacryomya*, *Vnigripecten* и *Eumorphotis*). Интересно, что, в отличие от тетических местонахождений, где аналогичный комплекс двустворок представлен обычно многочисленными особями, частота встречаемости наших экземпляров на несколько порядков ниже. Так же, как и в некоторых тетических сообществах (Hautmann et al., 2011), значительная доля (5 из 12 таксонов видового ранга) принадлежит инфаунным двустворкам.

Лилипут-эффект в пограничных пермо-триасовых отложениях Южного Верхоянья проявляется по-разному у различных групп двустворок, что, вероятно, связано с особенностями их образа жизни. Так, у протобранхий (*Nuculopsis*, *Phestia* – *Dacryomya*) уменьшение размеров раковины составляет порядка 3–4 раз. Наиболее ярко он проявлен у иноцеромоподобных форм – представителей рода *Maitaia*, у которых длина раковины переживших вымирание представителей уменьшается в десятки раз, причем размер особей составляет всего 10 мм, подтверждая ранее установленный факт – резкая миниатюризация размеров может объяснять эффект «возрождение» таксонов, считавшихся вымершими после крупных вымираний (т. н. лазарус-таксонов) (Hautmann, Nutzelt, 2005; Hautmann et al., 2011), обнаружение которых было затруднено из-за их маленьких размеров.

У миалин уменьшение размеров раковины несколько менее значительно и составляет от двух до 10 раз (в сравнении с раннепермскими формами). У унионид (род *Unionites*) размер раковины уменьшается после вымирания всего в 1,5–2 раза, а по сравнению с раннеидскими тетическими формами (например, из Северо-Американского бассейна (Ciriaks, 1963) или с Туар-кыра (Кипарисова, Курбатов, 1952)) вообще не изменяется. У пектиноидных форм (*Vnigripecten* – *Eumorphotis*) после вымирания не происходит уменьшения размеров; вероятно, это связано с их мелководным биссусно-прикрепленным образом жизни в верхней части сублиторали. В относительно глубоководные обстановки нижней сублиторали они могли быть переотложены.

Лилипут-эффект объясняется разными авторами по-разному: неблагоприятными условиями окружающей среды (Urbanek, 1993; Fraiser, Bottjer, 2004; Fraiser et al., 2005), снижением первичной продукции (Twitchett, 2001; Foster et al., 2020) или предпочтительным выживанием мелких видов (Payne, 2005). В северо-восточно-азиатских разрезах, в частности в разрезах по руч. Суол, остатки фауны, пережившей высокоарктическое событие вымирания, встречены в темно-серых аргиллитах некучанской свиты, обогащенных аутигенным пиритом, что может свидетельствовать об аноксических обстановках (Бяков и др., 2018), неблагоприятно влиявших на бентосные организмы. Такие обстановки были широко распространены в пограничном пермо-триасовом интервале (Wignall, Hallam, 1992; Twitchett, Wignall, 1996; Бяков, Ведерников, 2007; и др.).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-05-00604.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОСТРАТИГРАФИИ СРЕДНЕГО ЭОЦЕНА КРЫМА: НАНОПЛАНКТОН, ДИНОЦИСТЫ, ЭЛАСМОБРАНХИИ

О.Н. Васильева¹, В.А. Мусатов², Т.П. Малышкина¹

¹Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого УрО РАН, Екатеринбург

²Нижне-Волжский научно-исслед. институт геологии и геофизики, Саратов
vasilyeva@igg.uran.ru

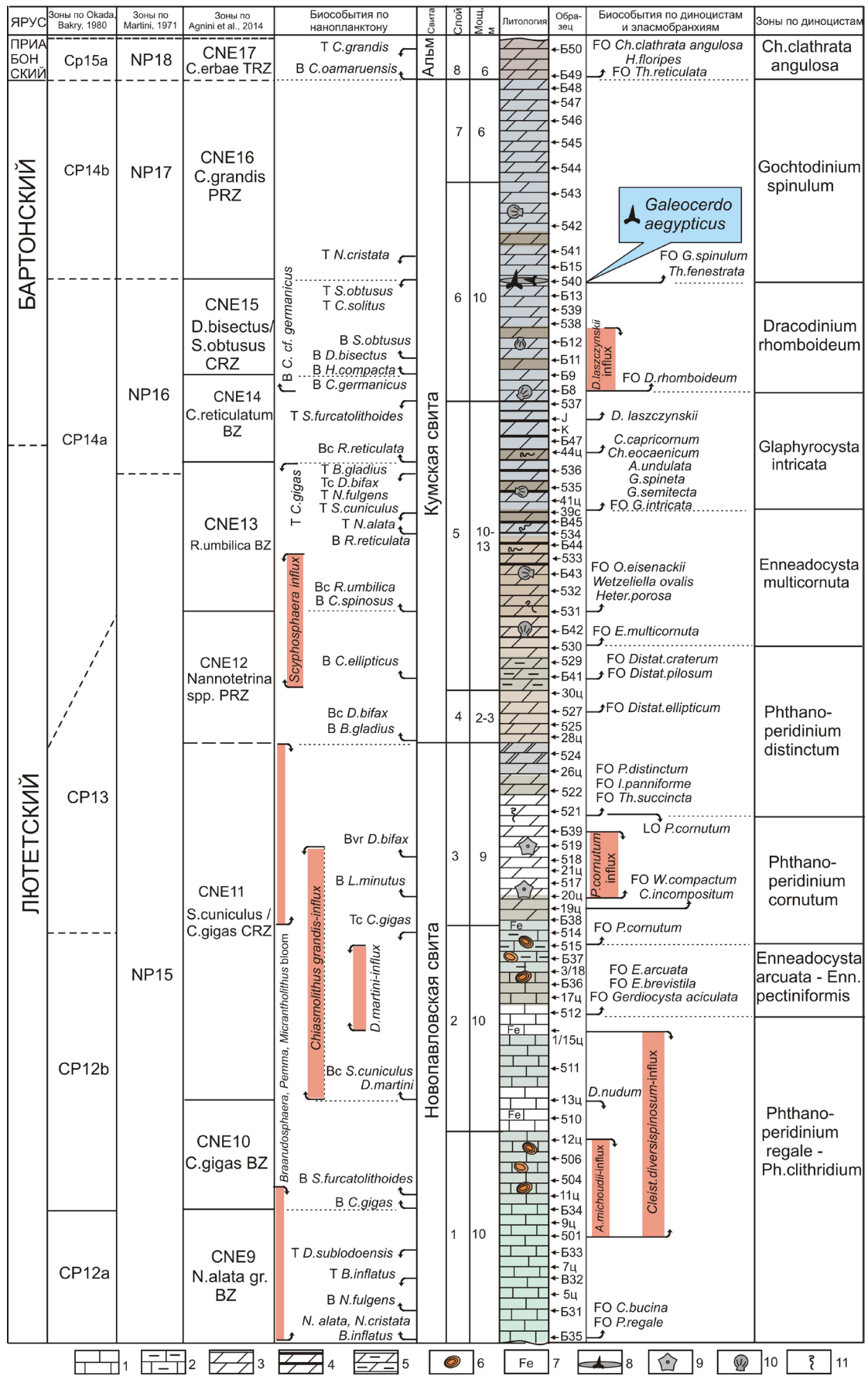
Биостратиграфическое расчленение среднеэоценового интервала палеогена в Крымско-Кавказском регионе и на юге Русской платформы дискуссионно по ряду причин, в числе которых редкость комплексных палеонтологических исследований. Мнения специалистов о стратиграфическом положении и объеме кумской свиты Крыма, ее корреляции с отложениями Русской платформы значительно разнятся (Бугрова, 1988; Ахметьев, Беньямовский, 2003, 2006; Зернецкий и др., 2003; Андреева-Григорович, Олейник, 2008; Бугрова и др., 2008, Veniamovskii, 2012; Ryabokon, 2016; Мусатов, Богачкин, 2019). В связи с этим нами было предпринято изучение среднеэоценовых отложений в Бахчисарайском стратотипическом районе, характеризующемся наиболее полным и непрерывным осадконакоплением. В карьере Бахчисарайского цементного завода в низах разреза вскрыта толща мягких мелоподобных известняков новопавловской свиты (мощностью около 30 м), которая перекрывается слоистыми бежевыми мергелями кумской свиты (мощностью более 30 м). В верхней части разреза обнажаются серые мергели альминской свиты приабонского яруса.

Разрез этого карьера послонно опробован нами на диноцисты и нанопланктон, а в толще мергелей кумской свиты собрана коллекция зубов эласмобранхий. Для установления зональности по нанопланктону использована шкала Аини (Agnini et al., 2014), которая сопоставлена со стандартными шкалами (Martini, 1971; Okada, Bakry, 1980) и может быть корректно применена в разрезах Крыма. Новопавловская свита охарактеризована зонами CNE9 *Nannotetrina alata* group BZ, CNE10 *Chiasmolithus gigas* BZ, CNE11 *Sphenolithus cuniculus* / *Chiasmolithus gigas* CRZ. Переходные слои кумской свиты относятся к зоне CNE12 *Nannotetrina* spp. PRZ, основание которой в разрезе определено по появлению многочисленных *Discoaster bifax* и *Blackites gladius*. Кумская свита охватывает зоны CNE12–CNE16 (рисунок).

Зональное деление по диноцистам выполнено с использованием стратиграфически важных биособытий для Северо-Западной Европы (Eaton, 1976; Vujak et al., 1980; Vujak, Mudge, 1994; Eldrett et al., 2004; Neilmann-Clausen, Van Simaey, 2005) и с учетом зональностей, предложенных Андреевой-Григорович (Андреева-Григорович, Олейник, 2008) для эоцена Крыма, и Яковлевой (2017) – для Перитетиса. В Бахчисарайском разрезе новопавловская свита относится к зонам (рисунок): *Phthanoperidinium regale* – *Phthanoperidinium clithridium* (1), *Enneadocysta arcuata* – *Enneadocysta pectiniformis* (2), *Phthanoperidinium cornutum* (3). Переходный интервал от новопавловской к кумской свите охарактеризован зоной *Phthanoperidinium distinctum* (4). Кумская свита соответствует зонам *Enneadocysta multicornuta* (5), *Glyphrocysta intricata* (6), *Dracodinium rhomboideum* (7) и *Gochtodinium spinulum* (8).

В линзе, залегающей в мергелях верхней части кумской свиты, выявлены остатки хрящевых рыб – более 30 видов акул и скатов. Облик комплекса довольно архаичный, а состав эндемичный, что отражает особенности глубоководных ассоциаций. Большинство видов известно из лютета и бартона, некоторая часть встречается с ипра, но присутствие *Galeocерdo aegypticus* Stromer, 1905 позволяет подтвердить бартонский возраст верхней части кумской свиты.

Таким образом, по результатам изучения нанопланктона и диноцист известняки новопавловской свиты и «кофейные» мергели низов кумской свиты (около 18 м) принадлежат лютетскому ярусу. Верхи кумской свиты с комплексом эласмобранхий относятся к бартонскому ярусу. Граница между ярусами среднего эоцена в шкале палеогена GTS-2020 расположена в основании магнитохрона C18r и внутри интервала зоны CNE14 (Agnini et al., 2014; Speijer et al., 2020). В Бахчисарайском разрезе граница проведена условно в верхней части слоя 5 (зона CNE14), подстилающего пачку темно-серых мергелей (рисунок).



Зональное расчленение Бахчисарайского разреза среднего эоцена (карьер цементного завода) по диноцистам, нанопланктону и элasmобранхиям. 1 – известняки, 2 – глинистые известняки, 3 – мергели, 4 – сапропелевые прослой, 5 – глинистые мергели, 6 – ожелезнение, 7 – пиритизация, 8 – элasmобранхии, 9 – криноидеи, 10 – чешуя рыб, 11 – биотурбация. Альм. – альминская свита приабона.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА КЕМБРИЯ САЯНО-БАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Л.И. Ветлужских, М.С. Скрипников

*Геологический институт им. Н.Л. Добрецова СО РАН, Улан-Удэ
L_vetla@mail.ru*

Саяно-Байкальская горная область (СБГО) охватывает обширную территорию Восточного Саяна, Северного и Восточного Прибайкалья, Средне-Витимской горной страны, Витимского плоскогорья и Западного Забайкалья. Первую схему расчленения палеозойских отложений СБГО предложил А.Г. Вологдин. Она была составлена по результатам изучения разрезов янгудской надсвиты (Вологдин, 1958), развитой в Бирамьино-Янгудской зоне. В этой схеме в нижнем кембрии были выделены колленеканский, алданский и ленский, а в среднем – амгинский и майский (?) ярусы. В последующих работах А.Г. Вологодина (1959, 1960, 1962) схема получила развитие. Граница нижнего и среднего кембрия проводилась им по подошве еланского горизонта. В 1963 г. (Язмир, 1967) была составлена новая схема биостратиграфического расчленения Бирамьино-Янгудской зоны. В соответствии с принятой в то время унифицированной схемой, в ней были выделены алданский, ленский и амгинский ярусы нижнего и среднего отделов кембрия, а также нерасчлененные средне-верхнекембрийские отложения. В состав алданского яруса были включены падроканский (конгломераты, песчаники) и туколамийский (сланцы, известняки) горизонты, охарактеризованные лишь акритархами. В ленском ярусе выделены нижнебамбуйский (по строматолитам), верхнебамбуйский (*Bulaiaspis–Ajacicyathus davydovi*), янгудский (*Jangudaspiis–Chondrograulos–Ethemphyllum–Tubercularia*), кооктинский (*Kooteniella–Claryscyathus–Retecyathus*) горизонты, а в амгинском – огненский (*Oryctocerphatus–Tonkinella*) горизонты. Средне-верхнекембрийские отложения отнесены к чулегминскому горизонту, палеонтологическая характеристика которого исчерпывалась комплексом акритарх. Нижнебамбуйский горизонт включал нижнюю доломитовую часть карбонатного разреза, верхнебамбуйский – низы известняковой части. Данная схема в принципе была сохранена и в более поздних работах (Язмир, 1967, 1968). Однако с учетом появления новой унифицированной схемы для нижнего кембрия Саяно-Алтайской области, а также работ по корреляции западного и восточного разрезов р. Лена (Репина и др., 1964; Хоментовский, Репина, 1965) были внесены серьезные коррективы по привязке схемы к единой шкале. Вместо бывшего алданского яруса был выделен (Язмир, 1968) аналог вендского комплекса (колленеканского яруса А.Г. Вологодина) – мамаканский комплекс. Нижнебамбуйский горизонт был назван бамбуйским, верхнебамбуйский – гукитским. Эти горизонты вместе с остальными (янгудским и кооктинским) были отнесены к нижнему кембрию. Бамбуйский горизонт был отнесен к самым низам нижнего кембрия (сопоставлен с усть-кундатским и низами боградского горизонтов), гукитский коррелировался с верхами боградского и низами санаштыкгольского горизонтов, янгудский – с верхами санаштыкгольского, а кооктинский – с обручевским. В Удино-Витимской зоне кембрийские отложения были установлены в 1932 г. А. Ф. Колесовым, когда впервые в бассейне р. Левая Олдында он обнаружил археоциаты. По материалам, собранным из этого местонахождения А.Ф. Колесовым, А.К. Гусевой и К.А. Шахварстовой, А.Г. Вологдин (1961) выделил верхи алданского яруса, которые он считал аналогами верхней, янгудасписовой зоны, и отложения ленского яруса как аналоги верхней янгудасписовой (верхов), хиолитовой, губко-водорослевой и чанселориевой (локулициатовой) зон.

И.Т. Журавлева по сборам Беличенко и др. (1960) обнаружила в Удино-Витимской зоне (в олдындинской свите) аналоги базаихского и санаштыкгольского комплексов археоциат. В 1961 г. после специальных полевых работ она пришла к выводу о наличии в данном районе трех комплексов: обедненного базаихского, базаихского (нижнего), базаихского (верхнего) и аналогов санаштыкгольского.

В 1960–1962 гг. Б.А. Далматовым и М.М. Язмиром были также выделены три горизонта, сопоставлявшиеся с базаихским, камешковским и санаштыкгольским. В 1963 г. по археоциатам оказалось возможным выделить уже четыре горизонта, которые фигурировали под названиями нижнего ульдзуйтуйского, верхнего ульдзуйтуйского, сухореченского и хулудинского. Позднее, благодаря находкам Э.П. Периновой, в бассейне р. Курба был выделен атхинский горизонт. Таким образом, к 1968 г. биостратиграфическая схема Удино-Витимской зоны включала пять горизонтов (снизу): атхинский, нижний ульдзуйтуйский, верхний ульдзуйтуйский, сухореченский и хулудинский, которые были отнесены М.М. Язмиром (1968) к алданскому ярусу и сопоставлены с усть-кундатским (атхинский) и богградским (остальные четыре) горизонтами унифицированной схемы кембрия Саяно-Алтайской области 1966 г. Однако правилами стратиграфической номенклатуры (Стратиграфическая классификация..., 1965) запрещалось выделение горизонтов только на палеонтологической основе. Поэтому они рассматривались (Язмир и др., 1975) в ранге слоев и были привязаны к горизонтам унифицированной схемы, что оправдывалось палеобиогеографической общностью Удино-Витимского и Саяно-Алтайского регионов в кембрии. Таким образом, к усть-кундатскому горизонту были отнесены атхинские слои, а к богградскому – нижние ульдзуйтуйские, верхние ульдзуйтуйские, сухореченские и хулудинские слои. Более низкие части разреза (мылдыгенская свита) относились к венду, а более верхние – к нижнему и среднему отделам кембрия (химгильдинская свита) и кембро-ордовику (исташинская и ямбульская свиты). В таком виде биостратиграфическая схема просуществовала до 1990 г. С этого времени проводились тематические исследования по совершенствованию региональных и биостратиграфических схем, сопровождающие геолого-съемочные и картосоставительские работы нового поколения ГДП-200 и -1000. Были собраны обширные коллекции трилобитов, комплексы которых использовались для составления биостратиграфических схем (Далматов и др., 1990; Далматов, Ветлужских, 1998; Ветлужских, 2003; Ветлужских, Чулкова, 2007; Ветлужских, 2009, 2011).

Общая стратиграфическая шкала			Саяно-Байкальская горная область		
система	отдел	ярус	горизонт	лона, зона	
кембрийская	верхний		бадотинский	слои с Kuraspis-Liostracus-Acrocephalites	
				слои с Alokistocare	
	средний	амгинский	кумакский надгоризонт	кумакский	зона Pseudanomocarina-Olenoides
				правокооктинский	зона Tonkinella gavrillovae
				левокооктинский	зона Oryctocara-Oryctocephalus
				иномакитканский	зона Cheiruroides arcticus
	нижний	тойонский		качинский	зона Kooteniella-Namanoia-Edelsteinaspis
				уранский	слои с Binodaspis-Jangudaspis
		ботомский	археоциатовский	хулудинский	слои с Elganellus-Malykania-Bulaiaspis
		атдабанский		сухореченский	
		ульдзуйтуйский			
томмотский		золотовский	слои с Stratifera, Osagia		
вендская		немакит-далдынский		вендский комплекс	

Биостратиграфическая схема кембрия Саяно-Байкальской горной области (авторский вариант).

В новом веке изучение комплексов археоциат вновь привлекло внимание специалистов. В результате проведенных в последние годы геологических исследований в пределах Западно-Забайкальской зоны каледонид выделена и изучена венд-раннепалеозойская Удино-Витимская островодужная система (УВОС), сформировавшаяся в зоне активного взаимодействия Сибирского кратона (континента) и Палеоазиатского океана (Гордиенко, 2006, 2010). УВОС включала преддуговой осадочный бассейн, аккреционную призму с глубоководным желобом и собственно вулканическую дугу. В настоящее время сохранился только ряд фрагментов островодужной системы, которые образуют разного размера ксенолиты (провесы кровли) нижнепалеозойских осадочно-вулканогенных (олдындинская свита) и субвулканических пород среди обширных полей верхнепалеозойских гранитоидов Ангаро-Витимского батолита. К олдындинской свите общей мощностью более 2000 м относятся островодужные вулканы андезит-дацит-риолитового ряда, перемежающиеся с вулканокластитами и биогермными известняками и латеральными переходами. Здесь, в рифовых известняках олдындинской свиты, были проведены комплексные хемотратиграфические и палеонтологические исследования. В результате определены геохимические характеристики и расширен фаунистический состав археоциатовых комплексов, что позволило уточнить возраст региональных стратиграфических подразделений (Скрипников и др., 2021) и подготовить основу для уточнения и обновления биостратиграфической схемы кембрия СБГО. Приведен авторский вариант схемы.

PARVICINGULA Khabakovi (Zhamoida) (Radiolaria) – РУКОВОДЯЩИЙ ВИД ОТ КИМЕРИДЖА ДО ВАЛАНЖИНА

В.С. Вишневская

Геологический институт РАН, Москва, valentina.vishnaa@mail.ru

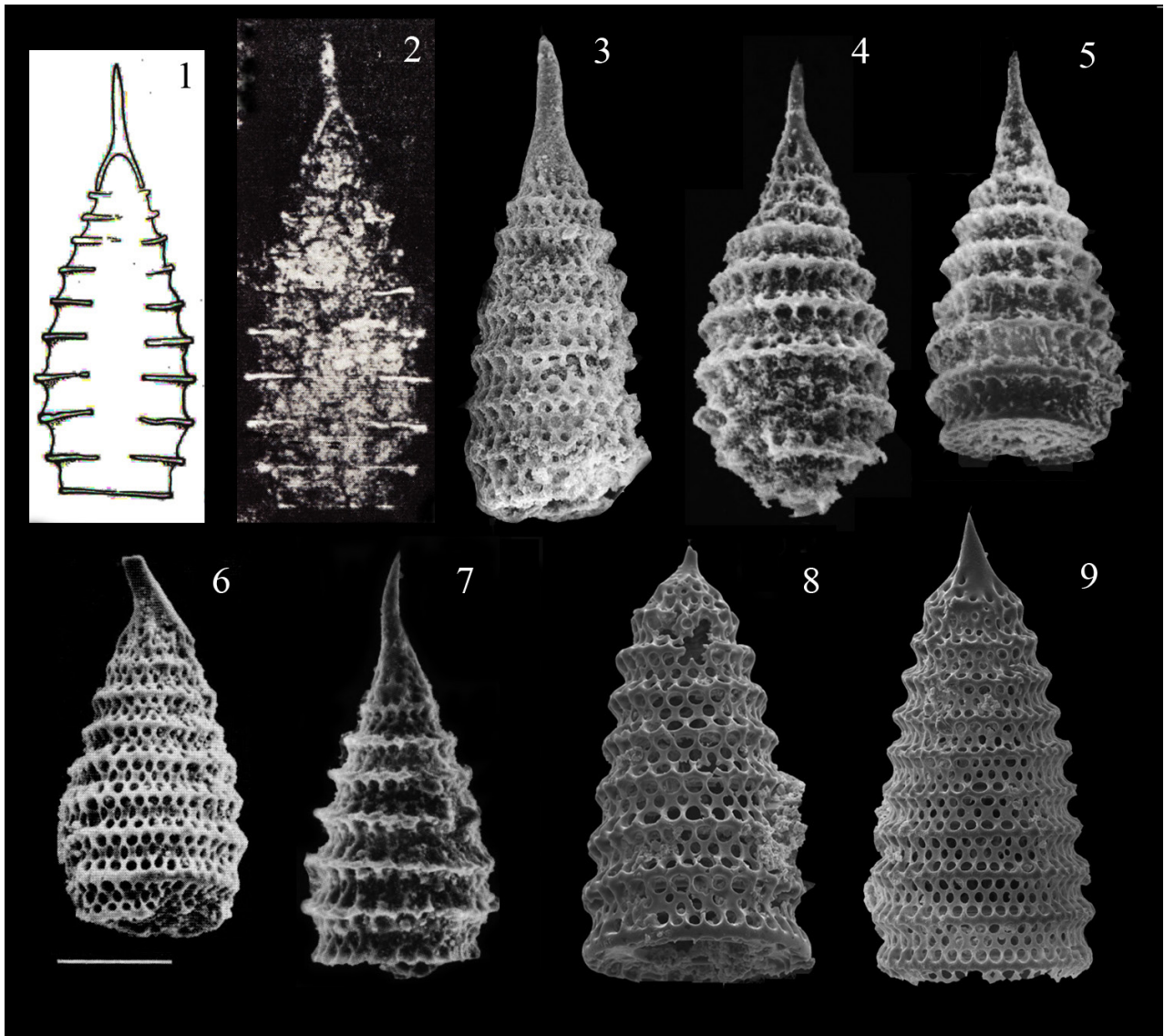
Впервые вид *Eucyrtidium khabakovi* Zhamoida, 1963 был описан А.И. Жамойдой из кремнистых отложений «койвэрэланской свиты» бассейна р. Койвэрэлан (Дундо, Жамойда, 1963). Возраст свиты как поздняя юра(?) – ранний мел был определен по находкам макрофауны в терригенных отложениях смежного региона (Жамойда, 1972). Впоследствии было показано, что «койвэрэланская свита», выделенная О. П. Дундо, состоит из нескольких тектонических чешуй, не имеющих стратиграфического единства кремнистых (которые часто представляют собой олистолиты) и терригенных пород в рассматриваемом районе (Шмакин, 1984).

Тем не менее А.И. Жамойдой (Дундо, Жамойда, 1963; Жамойда, 1972) отмечено, что *Eucyrtidium khabakovi* Zhamoida установлен на правобережье р. Койвэрэлан в кремнистой пачке, сложенной яшмами с прослоями кремнистых известняков, содержащих ранне-средневаланжинские бухии, согласно определению В.Н. Верещагина и О.П. Дундо.

Позднее вид встречен в верхней юре (кимеридж–титон) Калифорнии (Pessagno, 1977; Hull, 1995), а также в верхнеюрско-нижнемеловых (кимеридж–валанжин) отложениях Корякского нагорья (Вишневская, 2001), мыса Урдюк-Хая п-ова Нордвик на арктическом побережье Средней Сибири (Брагин, 2011), в баженовской свите Западной Сибири (Вишневская, 2013). Зону *Parvicingula khabakovi* – *Williriedellum salymicum* было предложено включить в качестве регионального стратиграфического подразделения нижнего мела Западной Сибири в дополнение к слоям с *Quasicrolanium planocephala* (Решения..., 2004; Vishnevskaya, Kozlova, 2012; Вишневская и др., 2018; 2020).

По характерным морфологическим признакам раковины, а именно: наличию обручевидных межкамерных выступов и вершинного рога – вид *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), 1963 включен в сем. Parvicingulidae Pessagno, 1977. Применение метода химического препарирования (Pessagno, Newport, 1972) и сканирующей электронной микроскопии позволило уточнить и дополнить диагноз вида *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), 1963, отнесенного

ранее А.И. Жамойдой к роду *Eucyrtidium* Ehrenberg, 1847. Впервые собраны наиболее полные сведения о географическом и стратиграфическом распространении *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida).



Изображения *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida) из различных регионов мира. Фиг. 1, 2. *Eucyrtidium khabakovi* Zhamoida, 1963. Голотип, ВСЕГЕИ, шлиф №89-38/1/ 225: 1 – рисунок, 2 – фотоизображение среза в шлифе (по Дундо, Жамойде, 1963, табл.1, фиг. 10; табл. 4, фиг. 6); бассейн р. Койвэрэлан Корякского нагорья (Россия), валанжин. Фиг. 3–9. Изображения в СЭМ: Фиг. 3–5. *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), бассейн р. Утесики, Корякское нагорье (Россия), верхний титон – валанжин (Вишневская, 2001, табл. 37, фиг. 8, 9). Фиг. 6. «*Eucyrtidium*» *khabakovi* (Zhamoida), Калифорния (США), титон (Pessagno, 1977, фиг. 4). Фиг. 7. *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), бассейн р. Талыйны, Корякское нагорье (Россия), кимеридж – титон (Вишневская, 2001, табл. 31, фиг. 10). Фиг. 8, 9. *P. khabakovi* (Zhamoida), Западная Сибирь (Россия), берриас – валанжин (Вишневская и др., 2020, табл. 1, фиг. 7; табл. 2, фиг. 2).

Вид характерен для верхнеюрско-нижнемеловых (кимеридж–валанжин) отложений Корякского нагорья и Камчатки (Вишневская, 2001): ниже-средневаланжинских отложений бассейна р. Койвэрэлан (правый приток р. Великая); в титон-нижневаланжинских слоях с *Parvicingula khabakovi* – *Mirifusus baileyi* в кремнистом разрезе г. Семиглавая и других разрезах Корякского нагорья. Вид установлен на Арктической окраине России: в верхневолжском региоподъярусе на п-ове Нордвик (Брагин, 2011), в рязанском региоярусе разреза дельты р. Лена, датированного по бухиям зоной *okensis* (Вишневская и др., 2014) (Вишневская, 2001;

Vishnevskaya, Kozlova, 2012) и зоне *Parvicingula khabakovi* – *Williriedellum salyemicum* баженовской свиты Западной Сибири (России), где возраст подтверждался совместными находками с аммонитами зон *kochi* и *analogus* (Брадучан и др., 1984; Вишневская и др., 2020). Вид также был определен в титоне Калифорнии (США) в кремнистых отложениях Береговых хребтов и к востоку от залива Морро (Pessagno 1977; Hull, 1995).

Таким образом, спустя 25 лет после описания вида, применение метода химического препарирования (Pessagno, Newport, 1972) и сканирующей электронной микроскопии позволило увидеть объемное изображение *Parvicingula khabakovi* (Вишневская, 1988; Вишневская, Казинцова, 1990). Более чем через 30 лет изучения радиолярий из баженовской свиты удалось использовать метод сканирующей электронной микроскопии и томографии, чтобы увидеть объемное изображение вида *Parvicingula khabakovi* (Вишневская, 2018; Vishnevskaya, 2017), который является руководящим в баженовской свите Западной Сибири. Кроме того, зональный вид *Parvicingula khabakovi*, установлен в берриасских отложениях разреза Нордвик (Брагин, 2011, Вишневская, 2001) и дельты р. Лена (Вишневская и др., 2014).

Использование метода химического препарирования при исследовании плотных кремнистых пород как Корякского нагорья (северо-восток России), так и Западной Сибири, а затем сканирующей электронной микроскопии, в дополнение к оптической микроскопии и томографии (Vishnevskaya, 2017), позволило нам подтвердить валидность вида *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), 1963 (рисунок) и дополнить его описание.

Работа выполнена в рамках госзадания ГИН РАН.

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ФОРАМИНИФЕР ИЗ ВЕРХНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ХОДЗИНСКОЙ СЕРИИ У ПОС. ГУЗЕРИПЛЬ (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ)

В.Я. Вукс

*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
Valery_Vuks@vsegei.ru*

Севернее пос. Гузерипль у р. Белая располагается известное обнажение верхнетриасовых отложений ходзинской серии (Решение..., 1979), фауна из которого была описана в ряде работ, начиная с публикаций В.Н. Робинсона (1932, 1936) и заканчивая книгой А.А. Шевырева (1995). В этом обнажении ходзинская серия представлена в нижней части светло-серыми песчаниками с прослоями кварцевого конгломерата (мощностью до 100 м), а в верхней части (50 м) – такими же песчаниками с двумя слоями темно-серых известняков по 8–12 м мощностью каждый (Объяснительная ... , 1973; Решение ... , 1979). Найденные здесь аммониты и брахиоподы позволили отнести эти отложения к верхнему триасу (верхняя часть верхнего нория–низы рэта) (Решение ... , 1979). Аммониты, которые позже были найдены в плотных известняках (1–2 м) нижнего слоя и описаны А.А. Шевыревым (1995), позволили ему отнести эти отложения к рэтскому ярусу верхнего триаса.

В этом же обнажении в 2016 г. были отобраны образцы на исследование фораминифер. Оно расположено у берега р. Белой на краю прирусловой поймы, где из-под современного галечника выступали отдельные выходы пород ходзинской серии, которые затем прослеживались в склоне невысокого берега. Выходы пород были разобщены, но падение поверхностей напластования пород во всех выходах наблюдалось в южных румбах.

В первом выходе пород видны прослой светло-серых мелкозернистых песчаников с прослоями преимущественно кварцевых конгломератов, общей мощностью примерно 3,5 м. Затем на протяжении 0,5 м коренные породы закрыты современными речными песками и галечником, и далее имеется небольшой выход тонко- и средне-слоистых, иногда комковатых, красновато-серых известняков мощностью 2 м. Далее через 3,5 м пляжа поймы, покрытого современными галечниками, появляется следующий выход пород, который пред-

ставлен красновато-серыми известняками мощностью 4 м. Они отличаются от предыдущих известняков массивностью, крупной и средней плитчатостью. На поверхностях напластования известняков наблюдается большое количество фауны, преимущественно брахиопод.

Таким образом, в целом триасовые породы в этом обнажении представлены песчаниками и известковистыми песчаниками с прослоями красновато-серых известняков в стратиграфически верхней части обнажения, а ниже их залежали похожие песчаники с прослоями преимущественно кварцевых конгломератов. Из прослоев известняков было отобрано 4 образца и из каждого сделано 3 шлифа. Таким образом, было исследовано 12 шлифов, и сделаны предварительные определения. В первых двух образцах комплекс фораминифер крайне беден и состоит из микрофауны плохой сохранности остракод, водорослей и фораминифер *Trochammina* ? sp., *Textularia* ? sp., *Nodosaria* ? sp., *Lenticulina* ? sp., *Diplostromina* ? sp. (первый образец), и *Ammodiscus* ex gr. *multivolutus* Reitlinger, *Glomospirella* sp., *Haplophragmium* sp., *Trochammina* ? sp., *Textularia* ? sp., *Endothyra* ex gr. *austrotriadica* (Oberhauser) (второй образец). По этим комплексам можно с некоторой долей условности говорить только о триасовом возрасте этих ассоциаций фораминифер. В следующем образце был определен более богатый комплекс фораминифер *Trochammina* ex gr. *almtalensis* Koehn-Zaninetti, *Coronipora etrusca* Pirini, *Trochonella* ex gr. *laevis* Kristan, *Turrspirillina* ? *licia licia* Blau, *T. minima* Pantic, *Agathammina* ex gr. *austroalpina* Kristan-Tollmann et Tollmann, *Arenovidalina amylovoluta* Ho, *Ophthalmidium exiguum* Koehn-Zaninetti, *O. leischneri* Kristan-Tollmann, *O. triadicum* Kristan, *Quinqueloculina nucleiformis* Kristan-Tollmann, *Miliolipora* ex gr. *cuvillieri* Broennimann et Zaninetti, *Nodosaria hoae* Trifonova, *N. ordinata* Trifonova, *N. shablensis* Trifonova, *N. spp.*, *Lenticulina* sp. В последнем образце определены следующие фораминиферы: *Trochammina* sp., *Spirillina* ? sp., *Semiinvoluta* ex gr. *bicarinata* Blau, *S. violae* Blau, *Turrspirillina* ? *licia licia* Blau, *T. minima* Pantic, *Agathammina austroalpina* Kristan-Tollmann et Tollmann, *Arenovidalina amylovoluta* Ho, *Ophthalmidium exiguum* Koehn-Zaninetti, *O. leischneri* Kristan-Tollmann, *O. ex gr. fusiformis* Trifonova, *O. triadicum* Kristan, *Quinqueloculina nucleiformis* Kristan-Tollmann, *Nodosaria hoae* Trifonova, *N. ordinata* Trifonova, *N. shablensis* Trifonova, *N. spp.*, *Pseudonodosaria* sp., *Lenticulina* spp. Комплексы фораминифер в двух последних образцах очень близки к описанному Н.А. Ефимовой комплексу из слоев с *Involutina liassica* по родовому и видовому составу (Практическое руководство ... , 1991), а также наличию представителей родов *Coronipora*, *Turrspirillina Semiinvoluta* и *Miliolipora*. Отличительной особенностью этих комплексов от одновозрастных ассоциаций, описанных Н.А. Ефимовой из других обнажений ходзинской серии (Практическое руководство ... , 1991), является очень малое количество агглютинирующих фораминифер и архидисцид. Наиболее сопоставимые одновозрастные комплексы фораминифер рэта известны в Альпах и на Балканах, в первую очередь в Болгарии (Zaninetti, 1976; Trifonova, 1984; Blau, 1987). Таким образом, найденные в верхнетриасовых отложениях ходзинской серии у пос. Гузерибль комплексы фораминифер (в первую очередь два последних образца) можно отнести к рэту, к комплексу фораминифер из слоев с *Involutina liassica* (Практическое руководство ... , 1991).

Ранее исследователями ходзинской серии из этого обнажения были определены брахиоподы *Septaliphoria fassicostata* (Suess), *Rimirhynchopsis triadica* Dagys, *Oxycolpella oxycolpos* (Emmr.), *Rhaetina gregaria* (Suess), *Rh. pyriformis* (Suess) и др. (Решение..., 1979), которые дали возможность отнести эти отложения к верхам нория и низам рэта. Позднее в этом же обнажении были собраны и изучены аммониты *Cladiscites tornatus* (Bronn), *Placites polydactylus* (Mojs.), *Pinacoceras metternichi* (Hauer), *Megaphyllites insectus* (Mojs.) (Шевырев, 1995), позволившие коррелировать эти образования с рэтом (верхним рэтом).

Итак, впервые найденная в обнажении у пос. Гузерибль микрофауна (фораминиферы) подтверждает возраст этой части ходзинской серии как рэтский, определенный ранее по комплексам макрофауны, и дополняют палеонтологическую характеристику отложений рассматриваемой серии.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НАНОПЛАНКТОНА И ФОРАМИНИФЕР В ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕНОМАНА И ТУРОНА ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

Т.Т. Гавтадзе¹, Х.Э. Микадзе², З.М. Чхаидзе¹

¹Тбилисский государственный университет, Тбилиси, Грузия

²Национальный музей Грузии, Тбилиси, Грузия

tamaragavtadze@yahoo.com

В течение последних десятилетий значительное внимание было уделено изучению отложений, сформированных во время так называемых глобальных океанических аноксических событий (ОАЕs) (Arthur, Schlanger, 1979; Bowman, Bralower, 2005; Щербинина и др., 2011). Эти события характеризуются: а) резкими сдвигами в соотношениях изотопов кислорода и углерода; б) обогащением органическим веществом; в) значительными изменениями в составе морской биоты (Гаврилов и др., 2013) и т. д.

На основании изучения нанопланктона (НП) и планктонных фораминифер (ПФ) из разных структурно-фациальных районов Восточной Грузии стало ясно, что формирование этих групп в позднесеноманское и раннетуронское время было связано с палеоэкологическим кризисом, с возникновением значительного дефицита кислорода в конце сеномана (ОАЕ2). Слой, соответствующий событию ОАЕ2, прослеживается в разрезах ущелий рек Ксани, Арагви, Ничбура, Алгети, Храми и др. Наиболее полная и непрерывная последовательность осадков этого интервала представлена в ущелье р. Арагви и соответствует слоям ананурской свиты. Последняя отчетливо расчленяется на три части (подсвиты) по литологическим признакам.

Нижнеананурская подсвита сложена окремнелыми алевролитами, тонкозернистыми песчаниками, известковыми турбидитами, глинистыми мергелями с линзами черного кремня и с конкрециями сидерита (Гамбашидзе, 1970). Из отложений разреза с. Мугуда определены позднесеноманские ПФ – *Thalmaninella globotruncanoides*, *Th. greenhornensis*, *Rotalipora cushmani*, *Rotundina stephani*, *Lenticulina muensteri*. По их нахождению установлена зона *Rotalipora cushmani*. По нанопланктону эти отложения соответствуют верхней части подзоны СС9с и нижней части подзоны СС10а по шкале Сиссинга (Sissingh, 1977), а также UC3 и UC4 по Бурне (Burnett, 1998).

Среднеананурская подсвита представлена окремненными песчаниками и силицитами с конкрециями черных кремней, Она соответствует верхней части подзоны СС10а по шкале Сиссинга и UC5 по шкале Бурне. Образование черного пласта силицита, несомненно, связано с событием ОАЕ2. Исчезновение *Microstaurus chiastius* (= *Helenea chiastia*) в верхах среднеананурской подсвиты указывает на границу между сеноманом и туроном. Соответственно, она проходит между подзонами СС10а и СС10б (=UC5 и UC6). Формирование подсвиты и комплексов нанофлоры протекало в условиях событий ОАЕ2, о чем свидетельствует черная окраска пород.

Как уже отмечалось, с проявлением океанического бескислородного события (ОАЕ2) на рубеже сеномана/турона связано резкое сокращение таксономического разнообразия ПФ. Развитие глоботрунканид охарактеризовано последовательно сменяющимися друг друга «био-событиями»: 1 – вымирание рода *Rotalipora*; 2 – доминирование примитивных морфотипов; 3 – появление особей с вытянутыми камерами, что типично для обстановки дефицита кислорода (Coccioni, Luciani, 2002). Такие же изменения зафиксированы в разрезах Западной Грузии (Микадзе, 2010) и Юго-Западного Крыма (Кораевич, Кузмичева, 2002; Алексеев и др., 2007). Они известны из многочисленных литературных источников, в том числе характерны для разреза Пуэбло, предлагаемого в качестве стратотипа сеноман-туронской границы (Keller et al., 2004).

Верхнеананурская подсвита более светлой окраски, чем среднеананурская. Она сложена окремнелыми песчанистыми известняками, песчанистыми мергелями, мергелями, известняками, кремнистыми породами и туфами. По нашим данным, низы верхней подсвиты отно-

сятся к подзоне СС10b и зоне СС11 нижнего турона. После сеноман-туронского события начался новый этап развития ПФ, с которым связаны появление, широкое распространение и высокое таксономическое разнообразие *Marginotruncana* и *Dicarinella* – родов, имеющих двухкилевую раковину с главным устьем, покрытым портиками. По ПФ здесь установлены две зоны: *Whiteinella archaeocretacea* и *Helvetoglobotruncana helvetica*.

Исходя из результатов биостратиграфического анализа комплексов нанопланктона и планктонных фораминифер, мы приходим к заключению, что отложение пород нижнеананурской и среднеананурской подсвет происходило в конце позднего сеномана, завершившегося событием ОАЕ2, а верхнеананурская подсвета сформировалась уже в течение раннего турона.

К ЭВОЛЮЦИИ РОДОВ *PLANOENDOTHYRA* REITLINGER, 1950 И *LOEBLICHIA* CUMMINGS, 1955 ВЕРХНЕВИЗЕЙСКО-СЕРПУХОВСКОГО ИНТЕРВАЛА НИЖНЕГО КАРБОНА

Н.Б. Гибшман¹, Я.А. Вевель²

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, nilyufer@bk.ru

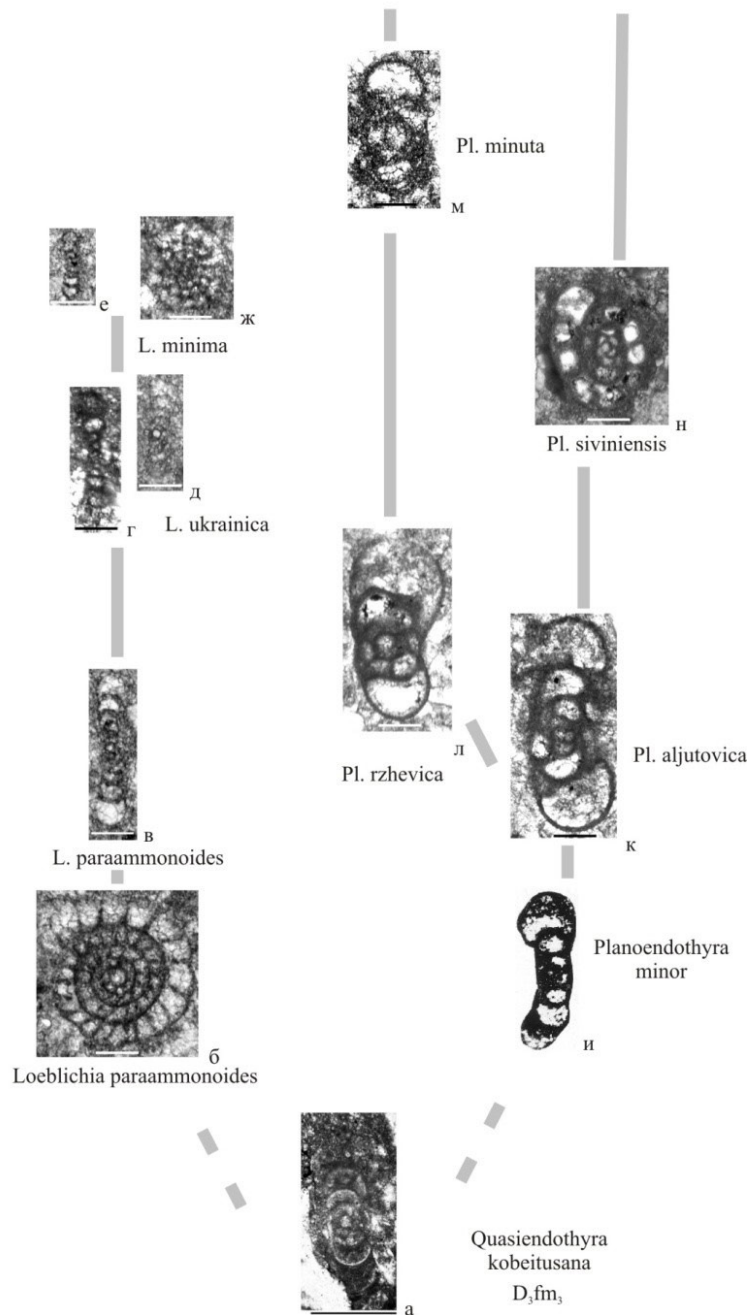
²Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

На собственном фактическом материале анализируется эволюция родов *Planoendothyra* Reitlinger, 1959 и *Loeblichia* Cummings, 1955 с целью поисков дополнительных маркеров фораминифер серпуховского яруса и обоснования границы визейского и серпуховского ярусов.

Относительно эволюции родов *Planoendothyra* и *Loeblichia* не существует единой точки зрения. С.Е. Розовская (1963, табл. 2, с. 36) рассматривает род *Planoendothyra* и род *Loeblichia* в качестве двух параллельных ветвей, происходящих от общего древнего предка рода *Quasiendothyra*. Специфическими особенностями развития этих родов, по С.Е. Розовской (там же), является морфология спирали, дополнительных отложений и структура стенки. О.А. Липина (1985, с. 34, 43) так же отмечает близкую морфологию родов *Quasiendothyra* и *Loeblichia*, предполагая их происхождение от более раннего общего предка *Inflatoendothyra eoinflata* (Lipina, 1985). Виды планоендотир и лобеличий появляются примерно одновременно и исчезают разновременно (Розовская, 1963; Вдовенко, 1972; Рейтлингер, 1981; *Vachard et al.*, 2018). Авторы принимают точку зрения С.Е. Розовской на происхождение родов *Planoendothyra* и *Loeblichia* от древнего рода *Quasiendothyra*. Эволюция этих родов, разработана нами на основе стратиграфического распространения и морфологии оригинальных видов (2003, Gibshman, 2019) Подмосковного бассейна с использованием более ранних публикаций (Раузер-Черноусова, 1948а; Рейтлингер, 1961; Вдовенко, 1972; Липина, 1985). Исходный вид *Q. kobeitusana* (Rausser-Chernousova, 1948) ГИН РАН, экз. 2834/26 (Раузер-Черноусова, 1948, табл. 2, фиг. 4, голотип, осевое сечение, р. Крымза, Самарская Лука, скв. 401 Сызрань, инт. 1114,5–1120,5 м, обр. 663, шл. 1), обладая эволютной плоскоспиральной раковинной (рисунок, фиг. а) и двухслойной структурой стенки, дает начало родам *Loeblichia* и *Planoendothyra*.

Линия *L. paraammonoides* → *L. ukrainica* → *L. minima*, вероятно, произошла от рода *Quasiendothyra*, наследуя плоскоспиральное эволютивное навивание оборотов и сложное строение стенки. В позднем визе появляется *L. paraammonoides* (рисунок, фиг. б, в). Продолжая развитие, *L. paraammonoides* восстанавливает ювенариум, уменьшает количество оборотов и ширину раковины и чуть раньше рубежа тарусского и стешевского времени *L. paraammonoides*—дает начало *L. ukrainica* (рисунок, фиг. г, д). От предкового вида *L. ukrainica* отличает эндотироидный ювенариум, меньшее количество оборотов и значительно меньшие размеры. В конце стешевского времени, *L. ukrainica*; по способу рекапитуляции исходных морфологических признаков уменьшает число оборотов, размеры раковины и дает

К А М Е Н Н О У Г О Л Ь Н А Я	Система	СЕРПУХОВСКИЙ	ВЕРХНИЙ	Протвинский
	Отдел			
Н И Ж Н И Й	Ярус	НИЖНИЙ	Стешевский	Тарусский
	Отдел			
ВИЗЕЙСКИЙ	Венецкий			
ВЕРХНИЙ	Венецкий			



Эволюция родов *Loeblichia* Cummings, 1955 и *Planoendothyra* Reitlinger, 1959: а – *Quasiendothyra kobeitusana* (Rausser-Chernousova, 1948), см текст. Линия рода *Loeblichia*, все формы происходят из карьера Заборье; б, в – *L. paraammonoides* (Brazhnikova, 1956): б – экз. 1781, медианное сечение, слой 2а, шл. 2, веневский горизонт; в – экз. 1886, осевое сечение, сл. 4, шл. 12, тарусский горизонт; г, д – *L. ukrainica* (Brazhnikova, 1956), осевое сечение: г – экз. 1809, сл. 3а, шл. 1, тарусский горизонт, кровля, д – экз. 2197, сл. 15, шл. 2, стешевский горизонт; е, ж – *L. minima* Brazhnikova, 1962: е – экз. 2147, осевое сечение, сл. 15, шл. 1, стешевский горизонт, подошва; ж – экз. 2203, медианное сечение, сл. 15, шл. 15, стешевский горизонт – поднять до подошвы протвинского. Коллекция Н.Б. Гибшман, ПИН РАН, лаборатория протистологии (Гиbшман, 2003, 2019). Линия рода *Planoendothyra*: *P. minor* – *P. aljutovica* – *P. rzhevica* – *P. siviniensis* – *P. minuta*, формы происходят из Заборья (З), Новогуровского карьера (НГ), скв. 8 Малоярославец; и – *P. minor* Rosovskaya, 1963, голотип ПИН РАН, экз. № 1586/271, Парсуки, веневский горизонт; к – *P. aljutovica* (Reitlinger, 1950), ПИН РАН, экз. № 5622/0141, осевое сечение, НГ, слой 25, обр. 14–40, шл. 2, тарусский горизонт = *Endothyra phrissa* (Zeller, 1953) in: Gibshman et al., 2009, pl. 5, f. 21; л – *P. rzhevica* (Reitlinger, 1950), экз. № 5622/1949, параксиальное сечение, скошенное, 3, сл. 4, шл. 2, тарусский горизонт; м – *P. minuta* (Reitlinger, 1950), ПИН РАН, экз. № 5622/3682, осевое сечение, слабо скошенное, скв. 8, инт. 42,3–45,0 м, сл. 9, шл. 3, протвинский горизонт, нижняя часть; н – *P. siviniensis* (Reitlinger, 1950), ПИН РАН, экз. № 5622/2245, осевое сечение, 3, сл. 16, шл. 10, стешевский горизонт. Масштабный штрих 0,2 мм.

начало *L. minima*. На рубеже стешевского и протвинского времени формируется *L. minima* (рисунок, фиг. е, ж). От предкового вида *L. ukrainica* ее отличают значительно меньшие размеры и количество оборотов.

Линия *Planoendothyra minor* – *P. aljutovica* – *P. rzhevica* – *P. siviniensis* – *P. minuta*. В конце фаменского века *Quasiendothyra kobeitusana* исчезает, но развитие семейства Endothyridae продолжается (Рейтлингер, 1961). В начале серпуховского времени, продолжая развитие, стекловато-лучистый слой редуцируется, количество оборотов увеличивается и развивается *P. minor* (рисунок, фиг. и). Начальный вид *P. minor* характеризуется очень мелкими размерами и нечеткими морфологическими признаками, однако наследует от рода *Quasiendothyra* (рисунок, фиг. а) плоскоспиральное, эволютное навивание. В самом начале тарусского времени, *P. minor* увеличивает размеры, толщину дополнительных отложений и высоту оборотов. В верхней половине веневского горизонта *P. minor* формирует *P. aljutovica* (рисунок, фиг. к), сохраняя специфические особенности морфологии, наследованные от древнего предка. *P. aljutovica* приобретает крупные размеры, эндотироидный ювенариум, плоскоспиральное эволютное навивание, некоторое смещение от оси и высокие обороты. На рубеже тарусского и стешевского времени *P. aljutovica* формирует эндотироидный ювенариум, значительно увеличивается высота последнего оборота, сохраняется плоскоспиральное навивание внешних, равномерное возрастающих оборотов и меняются дополнительные отложения от покрытия оборота на заполнение углов камер. В конце стешевского времени *P. aljutovica* формирует *P. rzhevica* (рисунок, фиг. л). Чуть позже *P. aljutovica* дает начало *P. siviniensis* путем сужения размера внутренней части раковины и уменьшения высоты последнего плоскоспирального оборота (рисунок, фиг. н). Таким образом, *P. rzhevica* и *P. siviniensis*, вероятней всего, происходят от *P. aljutovica*. На рубеже стешевского и протвинского времени *P. rzhevica* путем рекапитуляции морфологических признаков, наследованных от *P. aljutovica*, дает начало *P. minuta* (рисунок, фиг. м), уменьшая существенно размеры раковины, сохраняя плоские, без пупочных впадин, параллельные боковые стороны и высокий последний оборот.

В результате анализа эволюции рода *Loeblichia* и рода *Planoendothyra* наблюдаются следующие специфические изменения морфологии видов.

В линии рода *Loeblichia* исходный вид *L. paraammonoides* отличается от потомков полностью плоскоспиральным навиванием, значительно большим количеством оборотов и более крупными размерами. *L. ukrainica* отличается от *L. paraammonoides* наличием ювенариума, расположенного под углом 90°, относительно большей плоскоспиральной эволютной части раковины. *L. minima* отличается от ранних видов значительно меньшими размерами и количеством оборотов. Первое появление *L. paraammonoides* наблюдается вблизи границы верхневизе серпуховского яруса. *L. ukrainica* возникает с основания тарусского горизонта. *L. minima* возникает внутри стешевского горизонта (рисунок).

В линии рода *Planoendothyra* исходный вид *P. minor* (рисунок, фиг. и) появляется в веневское время и отличается от *P. aljutovica* малыми размерами и узко-удлиненной эндотироидно-плоскоспиральной формой раковины. *P. aljutovica* появляется вблизи границы визейского и серпуховского ярусов и отличается от всех последующих видов значительно большими размерами, высоким последним оборотом с некоторым отклонением конечной камеры от общего навивания (рисунок, фиг. к). Далее в процессе эволюции симметрия навивания оборотов усложняется, размеры раковин уменьшаются, разнообразие формы дополнительных отложений от массивные толстых у *P. aljutovica* замещаются заполнением углов камер или приобретают неравномерную толщину. Все эти изменения морфологии видов (рисунок, фиг. л, н) наблюдаются в тарусском и средней части стешевского времени. На финальном этапе эволюции вблизи основания протвинского горизонта у *P. minima* значительно уменьшаются размеры, боковые стороны приобретает плоскую форму.

Полученные данные подтверждают значение родов *Planoendothyra* и *Loeblichia* в качестве характерных родов серпуховского яруса. Виды *P. aljutovica* и *Loeblichia paraammonoides* могут претендовать на роль дополнительных маркеров границы визейского и серпуховского ярусов.

СИЛИКОФЛАГЕЛЛАТЫ ОЛИГОЦЕНА В ОПОРНОМ РАЗРЕЗЕ КАЙНОЗОЯ ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ (БУХТА КВАЧИНА)

А.Ю. Гладенков

Геологический институт РАН, Москва, agladenkov@ilran.ru

При проведении детального биостратиграфического расчленения и датирования морских кайнозойских толщ, широко развитых в пределах Камчатки и прилегающих акваторий, значительную роль играют ископаемые кремнистые микроорганизмы. К одной из таких групп относятся силикофлагеллаты – одноклеточные жгутиковые планктонные водоросли с кремнистым скелетом. Однако прослеживание последовательной смены разновозрастных микропалеонтологических комплексов палеогена, в частности в разрезах олигоцена Камчатки, сталкивается с трудностями. Во многом это объясняется тем, что олигоценовые разрезы, охарактеризованные кремнистыми микрофоссилиями, немногочисленны и, как правило, фрагментарны. В этой связи большой интерес представляют данные изучения силикофлагеллат в одном из опорных разрезов морского кайнозоя Западной Камчатки.

В разрезе палеогена-неогена в бухте Квачина, расположенном на восточном побережье Охотского моря, представлена практически непрерывная последовательность терригенных отложений от среднего эоцена до среднего миоцена общей мощностью около 500 м (Ю. Гладенков и др., 2018). Разрез включает две согласно залегающие «толщи» (нижнюю тигильскую и верхнюю белесоватую), расчлененных на 35 пачек. Самая верхняя часть разреза относится к кавранской серии, породы которой с размывом перекрывают подстилающие отложения.

Остатки силикофлагеллат обнаружены в верхней части разреза (мощностью около 300 м), которая относится к верхам белесоватой толщи и нижним слоям кавранской серии. В целом флора включает более тридцати видовых и внутривидовых таксонов. В составе выделенных ассоциаций отмечен ряд таксонов, представляющих важность для определения возраста отложений. К ним относятся *Dictyocha deflandrei* Frenguelli ex Gleser, *D. pentagona* (Schulz) Bukry et Foster, *D. variabilis* (Hanna) Ciesielski, *Stephanocha quinquangella* (Bukry et Foster) McCartney et Jordan, *St. raupii* (Bukry) McCartney et Jordan, *St. speculum pentagona* (Lemmermann) McCartney et Jordan, *St. speculum hemisphaerica* (Ehrenberg) McCartney et Jordan, *St. speculum pseudocrux* (Schulz) McCartney et Jordan, *Distephanopsis crux* (Ehrenberg) Dumitrica, *D. crux darwinii* (Bukry) Desikachary et Prema, *Septamesocena apiculata curvata* (Bukry) Desikachary et Prema, *S. apiculata grabra* (Schulz) Desikachary et Prema и др. На основе стратиграфического распространения таксонов силикофлагеллат в разрезе выделены три биостратона в ранге слоев (снизу вверх): 1) слой с *Dictyocha deflandrei* – *Stephanocha raupii*, 2) слой с *Stephanocha speculum* – *Corbisema triacantha* и 3) слой с *Stephanocha speculum pseudocrux* – *Stephanocha* cf. *boliviensis*. Их границы проведены по уровням появления в разрезе маркирующих форм.

Необходимо отметить, что к настоящему времени для кайнозоя низких широт и Приантарктической зоны по силикофлагеллатам разработаны зональные океанические шкалы и намечено их сопоставление с зонами по другим группам микрофоссилий (Bukry, 1981, 1995; Perch-Nielsen, 1985). Кроме того, анализ стратиграфического распространения силикофлагеллат в разрезах донных отложений западной части Северо-Тихоокеанского региона позволил предложить схему зонального расчленения кайнозоя и подойти к ее корреляции с зональной шкалой по диатомеям (Цой, 2011). Комплексы силикофлагеллат из слоев с флорой, выделенных в изученном разрезе Западной Камчатки, в определенной степени отличаются по составу от ассоциаций зональных подразделений по силикофлагеллатам в указанных областях. Тем не менее, анализ систематического состава комплексов слоев с *Dictyocha deflandrei* – *Stephanocha raupii* и слоев с *Stephanocha speculum* – *Corbisema triacantha* указывает на возможность их сопоставления с зоной *Dictyocha deflandrei* конца позднего эоцена-раннего олигоцена, выделяемой в различных регионах Мирового океана, и в частности в Северо-Тихоокеанском.

В то же время слои с *Stephanocha speculum pseudocrux* – *Stephanocha cf. boliviensis* коррелированы с зоной *Naviculopsis biapiculata* позднего олигоцена. Важно отметить, что с нижней границей этих слоев совпадает уровень появления в разрезе бухты Квачина вида диатомей *Rocella gelida* (Mann) Bukry (А. Гладенков, 2018, 2019), который типичен для позднего олигоцена.

Первые находки силикофлагеллат в разрезе бухты Квачина дополняют его палеонтологическую характеристику. Выводы о возрасте отложений, сделанные на основе изучения силикофлагеллат, в целом совпадают с данными, полученными ранее по диатомовым водорослям: выделенные в разрезе локальные зоны по диатомеям отнесены к раннему – позднему олигоцену (А. Гладенков, 2018, 2019). Кроме того, полученные результаты позволяют провести прямую корреляцию слоев с силикофлагеллатами и биостратонами по другим группам микро- и макрофоссилий, в частности с локальными зонами по диатомеям, для которых намечено сопоставление с зональной диатомовой шкалой Северной Пацифики, а также со Шкалой геомагнитной полярности (Казанский и др., 2021).

Работа выполнена по теме государственного задания ГИН РАН и при поддержке проекта РФФИ № 19-05-00361.

120 ЛЕТ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ

Ю.Б. Гладенков

Геологический институт РАН, Москва, gladenkov@ginras.ru

Стратиграфия как научное и практическое направление в геологии возникла, видимо, в начале XIX века в трудах У. Смита. В додарвинский период она прошла период, когда стратиграфические построения базировались в основном на анализе возрастных соотношений литологических формаций при относительно слабом использовании органических остатков. Но в последарвинское время, когда распространились идеи эволюционного развития, при выделении стратиграфических подразделений и построении геологических карт в отдельных участках Европы ископаемые стали приобретать все большее значение.

В то время стратиграфические схемы и геологические карты по разным районам Европы строились на разных принципах и поэтому практически «не сбивались». Чтобы составить геологическую карту Европы возникла необходимость разработать универсальные основы стратиграфической классификации и номенклатуры. Именно поэтому 1878 г. был созван I Международный геологический конгресс, который создал специальную комиссию по разработке общих принципов построения стратиграфических шкал и схем. И уже тогда было подчеркнута определяющее значение историко-геологического подхода и палеонтологического метода в обосновании стратиграфических подразделений.

В 1900 г. VIII Международный геологический конгресс утвердил важнейший и, видимо, самый известный геологический документ – Международную стратиграфическую шкалу (МСШ). Эта шкала является замечательным геологическим обобщением, которое определило методическую базу расчленения древних толщ разных континентов и Мирового океана. В шкале нашла отражение определенная этапность развития Земли. Была подчеркнута важная роль палеонтологического метода. Была создана четкая иерархия стратиграфических подразделений МСШ, которая включала группы, системы и отделы (ярусы и зоны считались в то время региональными подразделениями). МСШ сразу получила международное признание. Именно на ее основе были составлены геологические карты, сначала отдельных районов, затем всей Европы, а позже и Мира. Понятно, что это было чрезвычайно важно, как для выявления строения стратисферы Земли, так и для поисков полезных ископаемых. При этом шкала стала весьма удобным средством профессионального общения геологов разных стран.

В конце 1960-х годов появились важные данные по глубоководному бурению дна океанов, которые внесли много нового в совершенствование методологии стратиграфии (на примере кайнозоя и частично мезозоя). В частности, они наглядно показали, что на основе *зонального* расчленения древних толщ (то есть на палеонтологической основе) можно реально детализировать стратиграфические схемы и осуществлять межрегиональные и широкие субглобальные корреляции. Именно в связи с этим в 1970-х годах в МСШ впервые стали выделяться дробные подразделения – ярусы.

Одновременно с этим в стратиграфии стали активно использоваться серии различных методов (до 15–20), среди которых в дополнение к традиционным (биостратиграфия, литостратиграфия), появились магнито-, изотопно-, климато-, сейсмо- и другие стратиграфические методы. Такой интеграционный (мультидисциплинарный) подход позволил сделать стратиграфию более детальной, уточнить широкие корреляции и обосновать реальный возраст подразделений. Сегодня все утвержденные ярусные границы имеют весьма точные «абсолютные» датировки. На этой базе стали строиться геологические карты нового поколения и проводиться поисковые исследования, в частности, на нефть и газ.

В последние годы в связи с поступлением новых данных МСШ постоянно реконструируется. Одна из целей этой работы – определение реальных *границ ярусов* (в духе концепции «золотых гвоздей»). Эта работа ведется более четверти века. В настоящее время из 100 ярусных границ МСШ утверждены около 75. Во многих случаях они обоснованы достаточно успешно, но в ряде случаев, к сожалению, не очень удачно, особенно когда для их обоснования использовался формализованный подход.

Эта деятельность направляется Международной комиссией по стратиграфии (МКС), которая через свои подкомиссии создает рабочие группы для изучения тех или иных проблем. В этой работе принимают участие представители более 100 стран, а в подкомиссиях непосредственно работают около 400 специалистов. В последнее десятилетие МКС стала проводить отдельные Международные Стратиграфические Конгрессы (уже проведено три таких мероприятия: STRATI-2013 в Португалии, STRATI-2015 в Австрии и STRATI-2019 в Италии), которые позволили профессионально и предметно обсуждать новые данные, методику и тенденции развития современной стратиграфии.

Параллельно с этим в практике разных стран появляются новые стратиграфические данные и на основе национальных стратиграфических кодексов создаются новые региональные схемы. Задача состоит в том, чтобы эти схемы наиболее точно сопоставить с подразделениями МСШ. В России Стратиграфический Кодекс был создан в 1992 г. (вторая версия в 2006 г. с некоторыми добавлениями 2019 г.). В соответствии с этим кодексом в российской практике используется «Общая стратиграфическая шкала», являющаяся основой для всех геологических исследований нашей страны, прежде всего для составления современных геологических карт. Российская Общая шкала в общем соответствует МСШ, хотя до сих пор имеет некоторые отличия.

В 1976 г. под эгидой МКС было создано «Международное стратиграфическое Руководство» (или Справочник), в 1994 г. была опубликована его вторая версия, а в 1999 г. сокращенный вариант. Хотя его авторы предлагали Справочник «...в качестве рекомендованного подхода к стратиграфической классификации, терминологии и их применению, но не как кодекс...», этот Справочник во многих странах (прежде всего англоязычных) фактически стал играть роль Кодекса. Сейчас готовится новая редакция этого документа, по структуре и содержанию которого ведутся большие споры. Как в свое время показали В.В. Меннер, А.И. Жамойда и другие, в прежних его вариантах не нашлось должного места для отражения разных точек зрения по пониманию стратиграфических проблем (кроме американской) и присутствовало много спорных методических положений (например, примат «многоканальной» стратиграфии). И это в той или иной мере сказывалось на структурных дополнениях к МСШ. Поэтому и в современной МСШ пока сохраняются некоторые «темные» места. И, к сожалению, решения по спорным вопросам принимаются не всегда продуманно. К примеру, недавно были приняты, на мой взгляд, не совсем удачные решения по структу-

ре ордовика и квартера (с нарушением методических основ выделения стратиграфических подразделений). Остаются пока недоработки с нижним палеозоем и другие.

Тем не менее МСШ совершенствуется. Постоянно появляются идеи ее обустройства. Например, буквально недавно, в 2021 г., была проведена ратификация подотделов (подэпох) в качестве подразделений международной хроностратиграфии, и это предлагается отразить в новой редакции Международного справочника. Хотя и сейчас остаются проблемы расчленения докембрия, но и здесь существуют большие подвижки в сторону совершенствования стратиграфических построений в связи с использованием новых методов и подходов.

Следует признать, что участие российских специалистов в дискуссиях по МСШ в последние годы стало более скромным, чем раньше (во времена В.В. Меннера, А.И. Жамойды, К.В. Никифоровой и других). Это можно объяснить разными объективными причинами, но все равно вызывает чувство неудовлетворенности.

Нельзя не подчеркнуть важный момент: совершенствование МСШ позволяет обращаться к реальной расшифровке и пониманию взаимосвязи различных геологических событий в истории Земли. Оно приближает нас к решению давно вставшей перед геологами важной задачи – выявить естественную этапность эволюции «былых биосфер», к чему давно призывал В.И. Вернадский, а в последние годы Б.С. Соколов.

Вышеперечисленное, конечно, не вмещает все проблемы, связанные с МСШ. Но они лишней раз напоминают о той значительной роли, которая принадлежит палеонтологии в стратиграфических исследованиях, и о широте геологических задач, которые решаются на этой основе. Многие полезные сведения о МСШ отражены в трех содержательных книгах Ф. Градштейна и его соавторов (Gradstein et al., 2004, 2012, 2020).

В конце два замечания. Первое – в связи с тем, что понятие «стратиграфия» толкуется порой неоднозначно, хочется еще раз отметить одну ее важную особенность, о которой многими, включая палеонтологов, часто забывается. Речь идет о том, что наши стратиграфические шкалы и схемы строятся для того, в частности, чтобы создавать геологические карты. Возможно, поэтому в известную формулировку о стратиграфии следовало бы ввести дополнение (подчеркнуто): «стратиграфия – это раздел геологии, который изучает пространственно-временные отношения комплексов горных пород Земной коры, способных их изображения на геологических картах и периодизацию геологической истории». Во всяком случае, палеонтологам помнить об этом необходимо.

Второе замечание тоже касается важного вопроса. В настоящее время, к сожалению, функции МСШ у нас стали понимать часто неправильно, так как она трактуется в качестве инструмента прямого действия. А ведь для нашей геологической практики остается важнейшей задачей полноценное обоснование региональных и местных схем-шкал, с помощью которых осуществляются реальные стратиграфические построения (с выделением свит, горизонтов и др.) и которые с той или иной точностью сопоставляются с МСШ. Более расширенное определение стратиграфии и более подробный разбор ее актуальных проблем приведены в недавней статье В.Г. Ганелина и Ю.Б. Гладенкова (2018).

В заключение отдельно хотелось бы вспомнить недавно ушедшего от нас Александра Ивановича Жамойду – замечательного человека и геолога, который внес громадный теоретический и практический вклад в российскую и международную стратиграфию. Его деятельность на протяжении многих лет, как председателя Междуведомственного стратиграфического комитета России, вызвала восхищение. Именно ему мы обязаны созданием Стратиграфического Кодекса России, который является одним из лучших подобных документов в мире.

Работа выполнена по теме государственного задания ГИН РАН и при поддержке проекта РФФИ № 19-05-00361.

ЭТАПНОСТЬ РАЗВИТИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МОЛЛЮСКОВ ПАЛЕОГЕНА В ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПАЦИФИКИ (КОРЯКСКОЕ НАГОРЬЕ). ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ

Ю.Б. Гладенков

Геологический институт РАН, Москва, gladenkov@ginras.ru

Среди регионов Северо-Восточной Азии Корякское нагорье является особым. Оно представляет собой крупную горную систему (протяженностью до 1200 км при ширине до 270 км). В ее пределах выделяются семь крупных кайнозойских прогибов и впадин. Одни прогибы открываются в Охотоморский бассейн, другие – в Берингово море. Они выполнены морскими осадочными толщами большой мощности, принадлежащими в основном к шельфовым образованиям палеогена. В разрезе палеогена четко выделяются два седиментационных цикла (палеоцен-нижнеэоценовый и среднеэоцен-олигоценовый). Происхождение образований среднего эоцена-олигоцена, которые являлись отдельным предметом нашего изучения, связано с *крупной морской трансгрессией*, отмеченной также во многих районах Камчатки, Сахалина и Японии. По времени она, видимо, следует за *фазой тектогенеза* этого региона. Поэтому нижние слои среднего эоцена повсеместно залегают с несогласием и размывом, маркируя подошву второго седиментационного цикла.

Заметную роль при изучении древних формаций играли комплексы моллюсков, по которым удалось расчленить отложения отдельных прогибов и осуществить корреляцию стратиграфических горизонтов палеогена практически во всей Северо-Тихоокеанской области. Говоря об этом, нельзя не вспомнить пионерные исследования Л.В. Криштофович, А.Д. Деятелиной и В.И. Волобуевой, которые начали изучать фауну Корякского нагорья во второй половине прошлого столетия.

Проведенный недавно анализ состава выделенных комплексов из палеогеновых осадков упомянутых прогибов и впадин выявил различия их термотропных характеристик, отразивших, видимо, значительные *палеоклиматические флуктуации* (прежде всего масштабные потепления в эоцене и похолодание в конце эоцена-олигоцене). Вероятно, именно они вызывали заметные *миграции* морской палеобиоты в пределах шельфа бореальных широт Северо-Тихоокеанской области. В периоды потеплений водные массы с теплопроводными комплексами перемещались с юга на север и, наоборот – при относительных похолоданиях – с северных широт в южном направлении.

Одно из крупных потеплений конца среднего эоцена отразилось в появлении в бассейнах Корякского региона относительно тепловодных (субтропических-южнобореальных) родов моллюсков, которые мы сейчас находим в основном в южнобореальных широтах. В Камчатско-Корякском регионе толщи этого возраста известны как *снатольский* горизонт. Типичными для него являются *Macrocallista snatolensis* L. Krisht., *Mytilus yokoyamai* Slod., *Pitar micrum* Sin., *Plicacesta someshomai* (Oyama et Mizuno), *Nemocardium morysvillensis* Dick., *Venericardia hornii* (Gabb), *Miltha kamtschatica* Pronina, *Trominina dispar* Takeda, *Colus asagaiensis* Mak., *Turricula nagaoui* Noda, *Genota snatolensis* Ilyina. Залегающий выше *ковачинский* горизонт (верхний эоцен), как и его возрастные аналоги, характеризуется комплексом «смешанного» типа. В нем относительно тепловодные виды соседствуют с типично бореальными представителями – *Yoldia takaradaiensis acuta* L. Krisht., *Malletia poronaiica* (Yok.), *Cardita kovatschensis* L. Krisht., *Modiolus restorationensis* Van Winkle, *Hataiella* aff. *poronaiensis* (Takeda), *Pitar kryshstofovichii* Sin., *Turricula praesakhalinensis* (Dev. et L. Krisht.), *Turritella tokunagai* Yok. Более молодые *аманинско-гакхинский* и *утхолокско-вивентекский* горизонты (верхний эоцен-олигоцен), характеризуются сравнительно холодноводным сообществом – в целом северобореального типа (*Yoldia longissima* Slod., *Y. watasei* Kaneh., *Acila praedivariata* Nagao et Husioka, *Malletia inermis* Yok., *Modiolus solea* Slod., *Chlamys matschgarensis* Mak., *Papyridea harrimani* Dall, *Periploma besshoensis* (Yok.). Этот комплекс прослеживается

от Корякского нагорья и Камчатки на юг до Сахалина и Северной Японии. Его аналоги отмечаются и в формациях тихоокеанского побережья Северной Америки.

Смена перечисленных комплексов моллюсков в разрезах среднего эоцена-олигоцена Корякского нагорья отражают определенную *этапность* развития этой фауны в палеогене, которая отмечается в биосообществах моллюсков всей Северо-Тихоокеанской области, включая Японию, Сахалин и Североамериканское побережье, хотя эти комплексы местами несколько отличаются по своим *трофическим* характеристикам. При сравнении состава родов и видов моллюсков разных горизонтов выявилось: в снатольском горизонте в целом преобладают прикрепленные и малоподвижные виды (обычные для верхней сублиторали), а в более молодых слоях с ними соседствуют и даже порой преобладают группировки моллюсков подвижных (средней и нижней сублиторали). Это отражает общее изменение фациальных обстановок от относительно мелководных к сравнительно глубоководным.

Повышенное внимание к третичным толщам этого региона не является случайным: в настоящее время здесь все шире разворачиваются поисковые работы на углеводороды. Поэтому сведения о стратиграфии и строении осадочных формаций Корякского нагорья представляет не только научный, но и большой практический интерес.

Работа выполнена по теме государственного задания ГИН РАН и при поддержке проекта РФФИ № 19-05-00361.

ТАРХАНСКИЕ АССОЦИАЦИИ НАНОПЛАНКТОНА БАССЕЙНОВ ВОСТОЧНОГО ПАРАТЕТИСА (ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)

Л.А. Головина

Геологический институт РАН, Москва, golovinal@mail.ru

Известковый нанопланктон (НП) является одним из важнейших инструментов для реконструкции палеообстановок неогеновых бассейнов Восточного Паратетиса. Состав и структура палеосообществ НП отражают циклическое развитие миоценовых бассейнов, являются индикатором морских фаз их развития и широты водообмена с окружающими морями (Головина, Музылев, 1987). Закономерности распространения НП контролируются как биотическими, так и абиотическими факторами: соленостью, температурой, газовым режимом, циркуляцией водных масс, величиной терригенного сноса и т. д. Изменение даже одного из этих параметров может влиять на численность и количественные соотношения таксонов в ассоциациях НП. При сравнении с одновозрастными океаническими и открыто-морскими комплексами НП в миоценовых ассоциациях Восточного Паратетиса часто отмечается отсутствие видов-индексов зон, малочисленность или единичное присутствие стенобионтных таксонов, поэтому относительно богатые и представительные тарханские комплексы НП имеют существенное значение для корреляции региональных подразделений шкалы Восточного Паратетиса со стратиграфическими аналогами Средиземноморья и Международной стратиграфической шкалы (Palcu et al., 2017).

Тарханские отложения Крыма, Северного Предкавказья, Западной Грузии, Дагестана и Азербайджана содержат представительную ассоциацию НП, коррелируемую с комплексом зоны NN5 *Sphenolithus heteromorphus* (Музылев, Головина, 1987; Andreyeva-Grigorovich, Savytskaya, 2000; Крашенинников и др., 2003; Palcu et al., 2017; Golovina et al., 2019; Головина, Былинская, 2020). Анализ сообществ НП позволил проследить динамику развития нанофлоры в разных биономических зонах тарханского бассейна.

1) Начало тархана знаменуется резкой сменой аноксических условий позднемайкопского бассейна в связи с широким внедрением морских водных масс. Наиболее богатая и разнообразная ассоциация НП обитала в Северном Предкавказье (разрезы по рекам Большой Зеленчук, Кубань и Белая). Наиболее благоприятные условия для развития НП фиксируются в разрезе по р. Большой Зеленчук (стратотипический разрез кувинских слоев нижнего

тархана), развитие подводного оползания и усиление терригенным сносом отмечаются в разрезе по р. Пшеха. Присутствие стенобионтных видов родов *Sphenolithus* и *Helicosphaera* (*H. mediterranea*, *H. intermedia*, *H. waltrans*) наряду с относительно стенобионтными видами рода *Rhabdosphaera* характеризует эту часть палеобассейна как зону хорошей аэрации относительно неглубокого морского шельфа с высоким поступлением питательных веществ (Golovina et al., 2019; Головина, 2020). В океанических разрезах высокая численность и разнообразие *Helicosphaera* характерна для относительно неглубоких прибрежно-шельфовых условий и сопоставляется с условиями апвеллинга (Young, 1998).

Однако в Керченско-Таманском прогибе – стратотипической области развития тарханских отложений, аноксические условия сохранялись почти на всем протяжении ранне-тарханского времени, что препятствовало сохранности кокколитов в осадках и лишь в самом конце раннего тархана (разрез Малый Камышлак) отмечается формирование очень маломощного горизонта известковистых глин с обедненным комплексом НП, в котором малочисленны хеликосферы, рабдосферы и сфенолиты (Andreyeva-Grigorovich, Savvytskaya, 2000; Крашенинников и др. 2003; Минашвили, Ананиашвили, 2013).

Столь же небогатая ассоциация НП присутствует в раннем тархане и в Закавказье (Западная Грузия, Мегрельская и Рачинско-Лечхумская синклинали), где стенобионтные виды родов *Helicosphaera* не обнаружены, единично представлены *Rhabdosphaera* и *Sphenolithus*, полностью отсутствуют виды рода *Discoaster*. Ядро ассоциации составляют космополитные эврибионтные виды – *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*, отмечается обилие спикул асцидий, что характерно для мелководных условий осадконакопления (Минашвили, Ананиашвили, 2013). Структура сообщества НП и его угнетенность свидетельствует, что условия в этой части палеобассейна в большей мере отличались от нормально-морских, чем в его северной и западной частях.

2) В среднетарханское время наступают относительно стабильные морские условия. Продолжается относительно широкое сообщение с открытыми морскими водоемами и таксономический состав НП устанавливается практически единым для всего палеобассейна, не претерпевая существенного обеднения с запада на восток – от Керченско-Таманской зоны до Северного Азербайджана (Гобустан). Важное место в комплексе продолжают занимать стенобионтные *Helicosphaera*, продолжают развиваться виды *Rhabdosphaera*, повсеместно присутствует вид-индекс зоны NN5 *Sphenolithus heteromorphus*, в отдельных разрезах отмечается присутствие единичных видов рода *Discoaster*; обильно встречается *Lithostromation perdurum*. Однако в Закавказье сохраняются менее благоприятные, чем в северной части палеобассейна, условия для развития НП. Для тарханских отложений Западной Грузии (разрезы Джгали и Интцра) характерно сильное терригенное разбавление, что негативно влияет на сообщество НП.

3) Позднетарханское время характеризуется неустойчивостью связи с открытыми морями, что создавало быструю смену биономических условий в некоторых зонах палеобассейна. Особенности таксономического состава и распределения НП в отдельных разрезах подчеркивают нестабильность гидрологического режима. Повсеместно отмечается сокращение ареала чувствительных видов *Sphenolithus*, *Helicosphaera*, *Rhabdosphaera*, отмечается быстрое сокращение видового разнообразия. Комплекс НП повсеместно представлен лишь несколькими эврибионтными видами, а в Закавказье (Западная Грузия) отмечается массовое развитие асцидий, что указывает на наступление существенно мелководных условий.

Детальное изучение особенностей распространения НП в ключевых и опорных разрезах тархана Керченско-Таманского прогиба, Северного Предкавказья, Северного Азербайджана и Закавказья (Западная Грузия) показало, что вариации структуры ассоциаций НП тесно связаны с этапами развития гидрологического режима и имеют важное значение для реконструкции палеоэкологии и палеогеографии тарханского бассейна.

Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН № 01201459192.

СЛЕДЫ СВЕРЛЕНИЯ В КАРБОНАТАХ ПОЗДНЕГО МЕЛА ГИССАРСКОГО ХРЕБТА (УЗБЕКИСТАН)

А.Д. Гончар

Институт геологии и геофизики Госкомгеологии РУз, Ташкент, Узбекистан, aldangon44@mail.ru

В геологическом прошлом существовали морские организмы со способностями сверлить камни. Следы их деятельности нам известны из многих местонахождений в Узбекистане – в девонских известняках возле г. Ура-тюбе, в известняках раннего палеозоя Зильзин-банд (геологический заповедник Шахрисябса), в раннемеловом разрезе природного заповедника Ширкента, в отрогах Гиссара.

Нами эти текстуры обнаружены в разрезе мелководного шельфа позднего мела Гиссара (бассейн р. Туполанг).

Здесь, на площади до семи квадратных метров, на кровлях нескольких пластов песчанистого известняка (рисунок) наблюдаются сотни округлых отверстий с диаметром до 1 см и глубиной до 0,5 см. Распределены они по поверхности неравномерно. Их наличие на плоскостях напластования нескольких пластов указывает на длительную стабильность обстановок седиментации и условий жизнеобитания организмов-сверлильщиков. Текстуры расположены на пластах, залегающих круто (под 60°). Рядом с обнажениями имеется прослой с обилием мелких раковин брахиопод, а в осыпи – многочисленные створки двустворчатых моллюсков. Морфология их раковин позволяет предполагать, что они могли в прижизненном состоянии прикрепляться замковой частью к грунту.



Следы сверления на плоскости напластования известняков позднего мела в бассейне р. Туполанг (Гиссарский хребет).

Немногочисленность описаний подобных биогенных текстур, возможно, связано с редкостью длительных спокойных и мелководных обстановок осадконакопления, свойственных ископаемым и современным шельфам в мезозойских толщах Узбекистана.

ВОЗМОЖНЫЕ СЛЕДЫ ИЛОЕДОВ В ДОКЕМБРИЙСКИХ КАРБОНАТАХ ХРЕБТОВ НУРАТАУ И МАЛЬГУЗАР (УЗБЕКИСТАН)

А.Д. Гончар

Институт геологии и геофизики Госкомгеологии РУз, Ташкент, Узбекистан, aldangon44@mail.ru

В Западном Узбекистане обширные площади хребтов Нуратау и Мальгузар занимают сложнодислоцированные песчано-сланцевые отложения, возраст которых длительное время оставался дискуссионным. При проведении геологосъемочных работ, широко осуществлявшихся в конце прошлого века, выделенные здесь многочисленные свиты датировались в широком диапазоне от протерозоя до девона. Помимо смятия и раздробленности толщ, проблемы определения возраста были связаны с редкими находками органических остатков, а изучение конодонтов еще не получило широкого применения. Делались попытки сопоставления толщ по их минеральному составу (Набиев, 1967), не оправдавшие надежд.



1 – округлая полость в известняках гряды Итарка (хр. Мальгузар); 2 – округлые полости в известняках гряды Богамбир (хр. Северное Нуратау); 3 – стадия закрытия полости при литофикации; 4 – округлые полости в известняках гор Ализар (хр. Чаткальский).

При изучении карбонатных разрезов итаркской (хр. Итарка, Мальгузар) и суялташской (хр. Богамир, Северный Нуратау) свит, считающихся фашиальными аналогами и отнесенными З.М. Абдуазимовой к отложениям венда-риффея, было установлено их формирование в рифогенных обстановках. По периферии карбонатных толщ в них наблюдаются многочисленные ямки округлой формы, диаметром от 0,15–0,35 м и глубиной до 0,5 м. При этом ямки могут быть уплощены с боков (рисунок). В одном из обнажений известняка на хр. Итарка имеется вертикальный, слабо изогнутый ход, прослеживаемый на 1,5 м. Аналогичные им открытые ямки наблюдаются и в карбонатах Чаткальского хребта (горы Ализар у пос. Ходжакент) за сотни километров от Западного Узбекистана. Возраст отложений точно не установлен. Мнение коллег о пробном бурении не выдерживает критики из-за крутизны выходов. Предполагается, что округлые ямки – проявление деятельности крупных илоедов.

Объединяет все проявления, помимо морфологии, близость к районам проявления вулканизма. Возможно, что на гигантизм илоедов (?) могло повлиять обогащение вод микроэлементами, поступающими из районов интенсивного вулканизма. Несмотря на проблему с точным определением организма, создавшего ямки, эти ихнологические проявления возможно использовать в целях корреляции удаленных отложений.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ БЕЛОГОРСКОЙ СВИТЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Е.Л. Грундан, Л.Е. Пестова, В.К. Шкатова

*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
Ekaterina_Grundan@ysegei.ru*

Впервые свита с названием «белогорская» была выделена Ю.Ф. Чемяковым, И.И. Сей и др., стратотип описан в Томском Белогорье близ г. Белогорск (Чемяков и др., 1960). Она обладает рядом характерных литологических особенностей: двухчленное строение – нижняя часть грубозернистая с постепенным переходом к верхней – тонкозернистой (глины, суглинки) и др., интенсивная слоистая обожренность и ожелезненность, разнонаправленная и разнонаклонная речная слоистость, общая мощность около 100 м. Имеет аллювиальный генезис, слагает палеодолины бассейнов Амура, Зеи, Селемджи и др. Возраст свиты определялся на основании спорово-пыльцевых комплексов как плиоцен-раннечетвертичный.

В разное время в состав белогорской свиты включались слабо изученные, но сходные по генезису отложения различного возраста, увеличивая ее мощность.

По итогам Дальневосточного МРСС в 2005 г. возраст свиты был уточнен как плиоцен–эоплейстоценовый aN₂-Ebl (Протокол..., 2005 г.).

При ГК-1000/3 в стратотипе в слоях, содержащих палинокомплексы эоплейстоцена, были обнаружены единичные зубы зайцеобразных (предварительное определение Ф. И. Хензыхиной), насекомые, а также листья и семена растений (Петрук и др., 2012).

Б.И. Павлюткиным на основании палеонтологических и палеомагнитных исследований был пересмотрен возраст региональных и местных подразделений и уточнена региональная стратиграфическая схема кайнозоя континентального юга Дальнего Востока, согласно которой суйфунский горизонт и соответствующие ему местные стратоны, в том числе белогорская свита, были перенесены из плиоцена в эоплейстоцен (Постановления МСК..., 2008, с.116, табл. 2; Павлюткин, Петренко, 2010) (рисунок). На основании актуализированной региональной схемы Б.И. Павлюткина, последних изменений в ОСШ и других новых материалов отделом четвертичной геологии ВСЕГЕИ в 2018 г. были разработаны «Рекомендации по составлению карт четвертичных образований масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения Дальневосточной серии» с предложением датировать белогорскую и др. свиты суйфунского горизонта эоплейстоценом.

ОСШ до 1963 г		Чем-еков (1960)	ОСШ до 2011 г Постановления МСК № 25,30,38			Протокол (2005)	Петрук, (2012)	ОСШ с 2012 г Постановления МСК № 41			Рекомендованный возраст по Павлюткину (2010)				
Система	Отдел		Система	Надраздел (отдел)	Раздел (ярус)			Звено	Система	Надраздел (отдел)		Раздел (ярус)	Звено		
НЕОГЕНОВАЯ	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ	aN ₂ -Q ₁ bI													
плиоцен	нижний плейстоцен											КВАРТЕР	плейстоцен	неоплейстоцен	нижнее
миоцен		НЕОГЕНОВАЯ	плиоцен	эоплейстоцен		aN ₂ -EbI	aN ₂ -EbI	КВАРТЕР	плейстоцен	неоплейстоцен	нижнее	aEbI			
				верхний						эоплейстоцен			эоплейстоцен		
				средний									гелазий		
		нижний													

Изменение представлений о возрасте белогорской свиты.

Тем не менее при составлении Госгеолкарт КЧО ГК-200/2 (листы N-52-XIX, XXV) и ГК-1000/3 (листы N-51, N-52, N-53) возраст и генезис белогорской свиты были существенно пересмотрены. На основании нескольких ОСЛ датировок (6 дат) верхней части разреза предположительно озерных образований (верхняя подсвита по мнению авторов) из двух карьеров на листах N-52-XIX, XXV, белогорская свита и ее возрастные аналоги (аргинская свита, семиткинская толща) в полном объеме были перенесены из эоплейстоцена в верхний неоплейстоцен (первая-вторая ступени). Предлагаемые изменения приняты в качестве дополнений к Дальневосточной СЛ ГК-1000/3.

По нашему мнению, датировки, полученные составителями вышеперечисленных листов из отложений верхней подсвиты, не являются основанием для изменения возраста нижней подсвиты. Также вызывает сомнение отнесение продатированных озерных образований к белогорской свите, которая имеет в стратотипе аллювиальный генезис.

Принимая во внимания разные точки зрения на возраст белогорской свиты и коррелятивных ей образований, необходимо провести комплексное биостратиграфическое, магнитостратиграфическое, минералогическое, геохронологическое и др. изучение в первую очередь стратотипов рассматриваемых отложений. Необоснованные выводы о возрасте и генезисе могут привести к искажению геологической модели, истории геологического развития и палеогеографии региона.

БАЗА ДАННЫХ РТВ SIBERIA: ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИЛОЖЕНИЕ

В.И. Давыдов¹, Е.В. Карасев²

¹*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, vldavydov@kpfu.ru*

²*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва*

В геологии, как и в других науках, в настоящее время идет лавинообразный процесс накопления самых разных типов данных. Их интеграция, осмысление и анализ невозможны без дополнительных инструментов. Одним из таких, наиболее важных инструментов, являются базы данных (БД). Сейчас за границей создано большое количество БД: огромных (в США это PBDB, <https://paleobiodb.org>) и менее значительных и/или специализированных. В России, к сожалению, это направление в геологии осадочных пород находится в самом зачаточном состоянии. В лучшем случае создаются БД на основе программ, входящих в пакет MS Office: табличного редактора MS Excel или системы управления базами данных MS Access.

В 2017 г. мы начали работать над темой по изучению переходных пермо-триасовых отложений в Сибири. Поскольку эта работа включала в себя широкий спектр данных, мы сразу приступили к созданию БД. В создаваемую базу данных были включены только разрезы, в которых все образцы любых типов точно привязаны к метрической шкале. Чтобы интегрировать все типы данных, которые мы получили в наших исследованиях, с данными из опубликованных и неопубликованных источников, откалибровать эти данные в терминах Международной геологической шкалы времени и астрономической шкалы и проанализировать все эти данные в разных аспектах, мы разработали в интернете интерактивную базу данных, названную РТВ Siberia (рисунок) и дополнительные инструменты для работы с программами количественной корреляции CONOP (Sadler 2004). РТВ Siberia БД, таким образом, доступна в любой точке, где есть интернет. База включает в настоящее время данные из 99 опубликованных источников и из 23 неопубликованных источников, 21 000 событий (events) в 453 разрезах и 123 непарных события (магнитозоны, угли, бентониты, радиоизотопный возраст и ряд других). Таксономический словарь включает 6149 таксонов морских и неморских животных и растений.

Для анализа данных в созданную БД интегрированы инструменты на основе открытого программного обеспечения (GPLATES, QGIS и другие). Для ввода данных мы использовали веб-сервис Google Sheets (GS), который удобен для удаленной работы из разных регионов, где работали исполнители: США, Флорида и Россия – Казань, Москва, Якутск, Магадан. Данные, интегрированные в систему таблиц GS, обрабатывались через веб-приложение Conman Online (<https://conman.online>), созданный в рамках проекта по изучению Кузбасса. Conman Online преобразует данные из GS во вводные файлы формата CONOP9. Такой подход ускоряет процесс получения исходных файлов и позволяет пользователю напрямую и эффективно обращаться к любым данным в БД: литературные ссылки, местонахождение, таксономия, события, непарные события и т. д. Минималистичный интерфейс Conman Online и определенные предустановки для входных файлов делают это приложение очень полезным и быстро работающим при интеграции и анализе данных. Взаимодействие пользователя с БД ограничено одной кнопкой на экране. Когда кнопка нажата, Conman Online загружает выбранные типы данных из GS-таблиц и преобразует их во вводные файлы CONOP. Манипуляции с параметрами вводных файлов

(уровень таксономии, количество разделов с общими таксонами, какие классы включаются-исключаются, синонимы, уровень синонимии и многое другое) производится в специальной таблице в GS, которая интегрирована в базу данных и автоматически считываются Conman Online. Используя предустановки, можно оперативно генерировать неограниченное количество входных файлов для работы с CONOP9 и UA с различными наборами типов данных: всех или отдельных групп фауны, набор разрезов и других типов данных, имеющихся в БД. Другое наше приложение – это веб-инструмент COMPARESEC (<https://mironcat.shinyapps.io/comparesec>), который разработан для анализа объединенных данных, полученных в результате обработки с CONOP9 или UA. Приложение было создано на языке R, а затем с помощью R-пакета Shiny и веб-платформы Shinyapps (Rstudio Team, 2015) размещено в интернете в открытом доступе. Для работы веб-приложения требуется генерируемый CONOP9 файл, содержащий ивенты полученного композитного разреза (файл cpcht.txt) или полученные из программы UA graph сводные диапазоны таксонов (для UA метода). Ход работы приложения COMPARESEC заключается в следующем: во-первых, оно извлекает полученные диапазоны таксонов из импортируемых данных (cpcht.txt файл или данные из UA) и связывает их со словарем таксонов в нашей базе данных GS. Затем, в зависимости от выбранных в приложении параметров, строит графики разнообразия для каждой из выбранных клад или других таксономических единиц флоры и фауны. Кроме этого, с помощью инструмента COMPARESEC можно анализировать стратиграфическое распределение любых таксонов в составе разработанного композита и отслеживать любой стратиграфический диапазон и таксон по разрезу, включенному в состав полученного композитного разреза. Приложение COMPARESEC после регистрации и получения пароля в интернете, доступно по адресу <https://mironcat.shinyapps.io/comparesec>. Все разработанные приложения и данные из БД можно загрузить на локальную рабочую станцию и использовать на любом ПС без доступа к интернету.

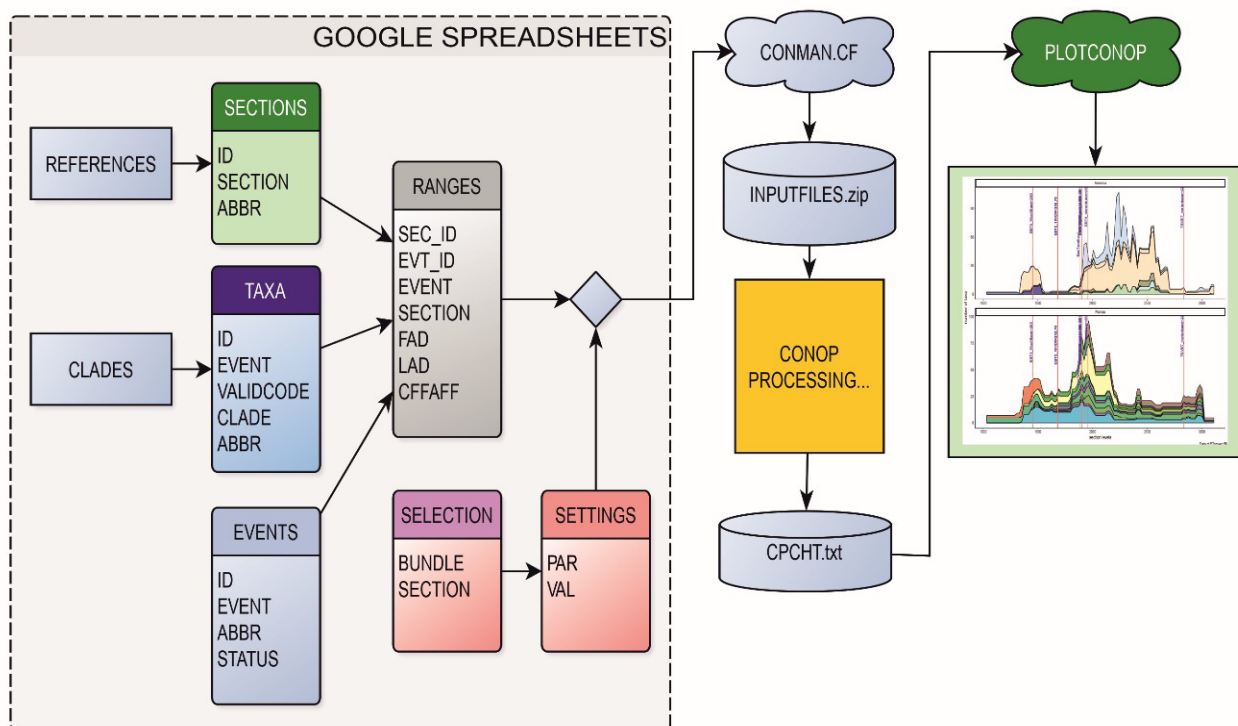


Схема базы данных PTB Siberia и последовательность ее работы.

Подробное описание PTB Siberia можно найти в нашей публикации Davydov et al., 2021 Climate and biotic evolution during the Permian-Triassic transition in the temperate Northern Hemisphere, Kuznetsk Basin, Siberia, Russia: Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeogeography, p. 110432, doi: 10.1016/j.palaeo.2021.110432.

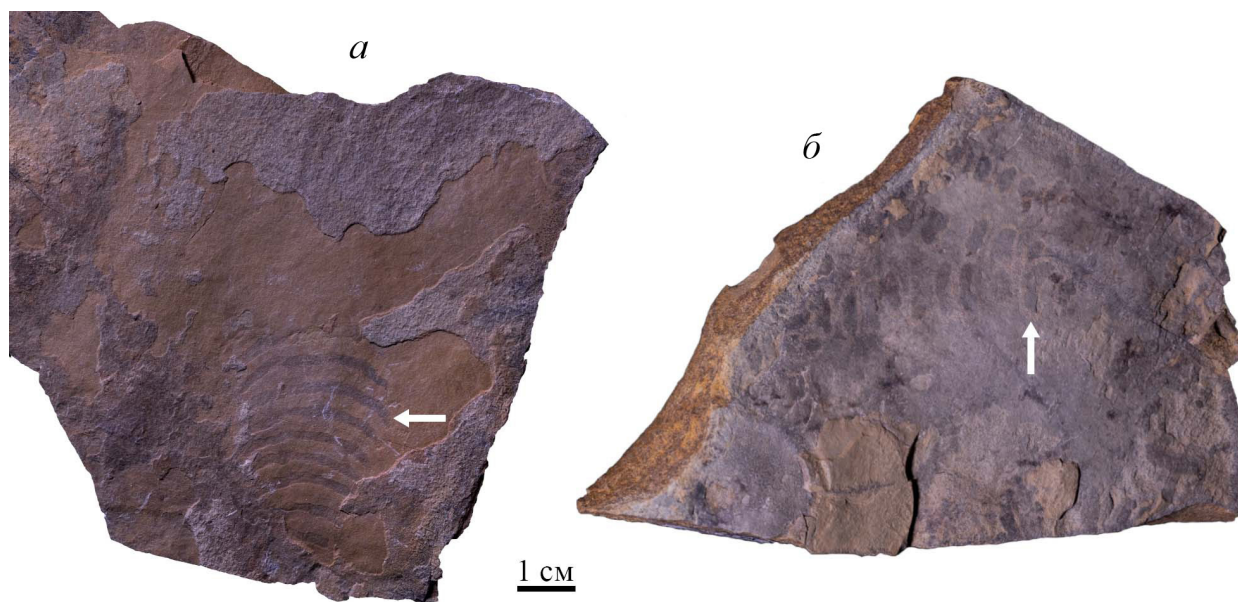
СТРОЕНИЕ КАМЕР ПАЛЕОПАСЦИХНИД ВЕРХНЕГО ВЕНДА СРЕДНЕГО УРАЛА

В.Д. Десяткин, А.В. Колесников, А.А. Киселев

Геологический институт РАН, Москва, desiatkin@ginras.ru

Ископаемые остатки палеопасцихнид – одни из самых распространенных среди находок организмов эдиакарского типа в отложениях венда (эдиакария) по всему миру (Палий, 1976; Fedonkin 1980; Haines, 2000; Golubkova, 2017; Kolesnikov, 2019; Hawco, 2019; Десяткин и др., 2021). Они очень разнообразны по типу сохранности в осадочных породах. Палеонтологи обнаруживают их в осадочных толщах на поверхностях напластования чаще всего в виде эпирельефных объемных слепков с противоположностями. Например, так сохранились ископаемые остатки родов *Palaeopascichnus* Palij, 1976 и *Orbisiana* Sokolov, 1976 в венде Подолии (Украина), Среднего и Южного Урала, юго-восточного Беломорья, а также в эдиакарии о. Ньюфаундленд (Канада) и п-ова Дигермулен (Норвегия) (Палий, 1976; Hawco 2019; Маслов и др., 2018; Jensen et al., 2018). Частным случаем объемных слепков являются рельефные остатки агглютинированных стенок камер. Они могут встречаться совместно с объемными слепками на одной поверхности и плавно переходить друг в друга (Kolesnikov 2018). Кроме объемных слепков были обнаружены уплощенные остатки палеопасцихнид в отложениях венда ВЕП, Сибири и эдиакария Южной Австралии (Haines, 2000; Golubkova, 2017; Kolesnikov, 2018).

В 2021 г. были отобраны ископаемые остатки палеопасцихнид родов *Palaeopascichnus* и *Yelovichnus* из чернокаменной свиты сыльвицкой серии верхнего венда Среднего Урала. Разрез свиты обнажен по берегам Широковского водохранилища в Пермском крае. Низкорельефные остатки сохранились на поверхностях напластования алевролитов, алевро-аргиллитов и песчаников. Вещество, слагающее остатки, визуально отличается от вмещающей породы более насыщенной, темной и ровной окраской (рисунок). Схожие остатки были ранее обнаружены в Австралии (Haines, 2000). В результате изучения палеопасцихнид при помощи сканирующего



a – *Yelovichnus gracilis* Fedonkin, 1985; *б* – *Palaeopascichnus delicatus* Palij, 1976.

электронного микроскопа установлено, что состав вещества в самих стенках и внутри камер отличен по составу от вмещающей породы. Полученные результаты подтверждают наличие внешнего агглютинированного скелета у организмов группы палеопасцихнид со Среднего Урала, который ранее был установлен при изучении идентичных остатков из хатыспысткой свиты Оленекского поднятия и верховской свиты Онежского полуострова.

Исследования проведены при поддержке гранта РНФ № 21–77–10106.

СПИКУЛЫ КРЕМНЕВЫХ ГУБОК ИЗ НИЖНЕГО ТРЕМАДОКА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Доброхотова, П.В. Федоров

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
lisadobrokhotova@gmail.com*

Битуминозные аргиллиты раннего тремадока, так же известные как «диктионемовые сланцы», обнажаются почти на всем протяжении Балтийско-Ладожского глинта от мыса Пакри в Эстонии до р. Сясь в Ленинградской области (Мянниль, 1966). В Эстонии эти отложения отнесены к тюрисаулской свите (Hints et al., 2014), на территории Ленинградской области – к копорской свите (Попов и др., 1989). На востоке Эстонии и на западе Ленинградской области в диктионемовых сланцах встречаются прослой и линзы спикулитов, состоящих их масс кремнезема, перекристаллизованных при диагенезе, и обломков спикул. (Мююрисепп, 1964; Попов и др., 1989).

Первые попытки классификации спикул из диктионемовых сланцев были предприняты во второй половине XX века А. Эпиком. Одноосные и трехосные спикулы из тюрисалуской свиты были отнесены к роду *Protospongia* (Мююрисепп, 1964). К этому же роду относили ставрактинины, обнаруженные в копорской свите, Л.Е. Попов с коллегами. (Попов и др., 1989).

Настоящая работа, выполненная под руководством доцента П.В. Федорова, основана на двух образцах спикулитов, отобранных с уровней 2,1 м и 4,7 м разреза диктионемовых сланцев на р. Ламошке в Ленинградской области (суммарная мощность разреза составляет здесь 5,3 м). Антраконит был растворен в десятипроцентной муравьиной кислоте, затем из сухого остатка под бинокулярным микроскопом было отобрано несколько сотен спикул приемлемой сохранности. Морфология спикул изучалась на сканирующем электронном микроскопе.

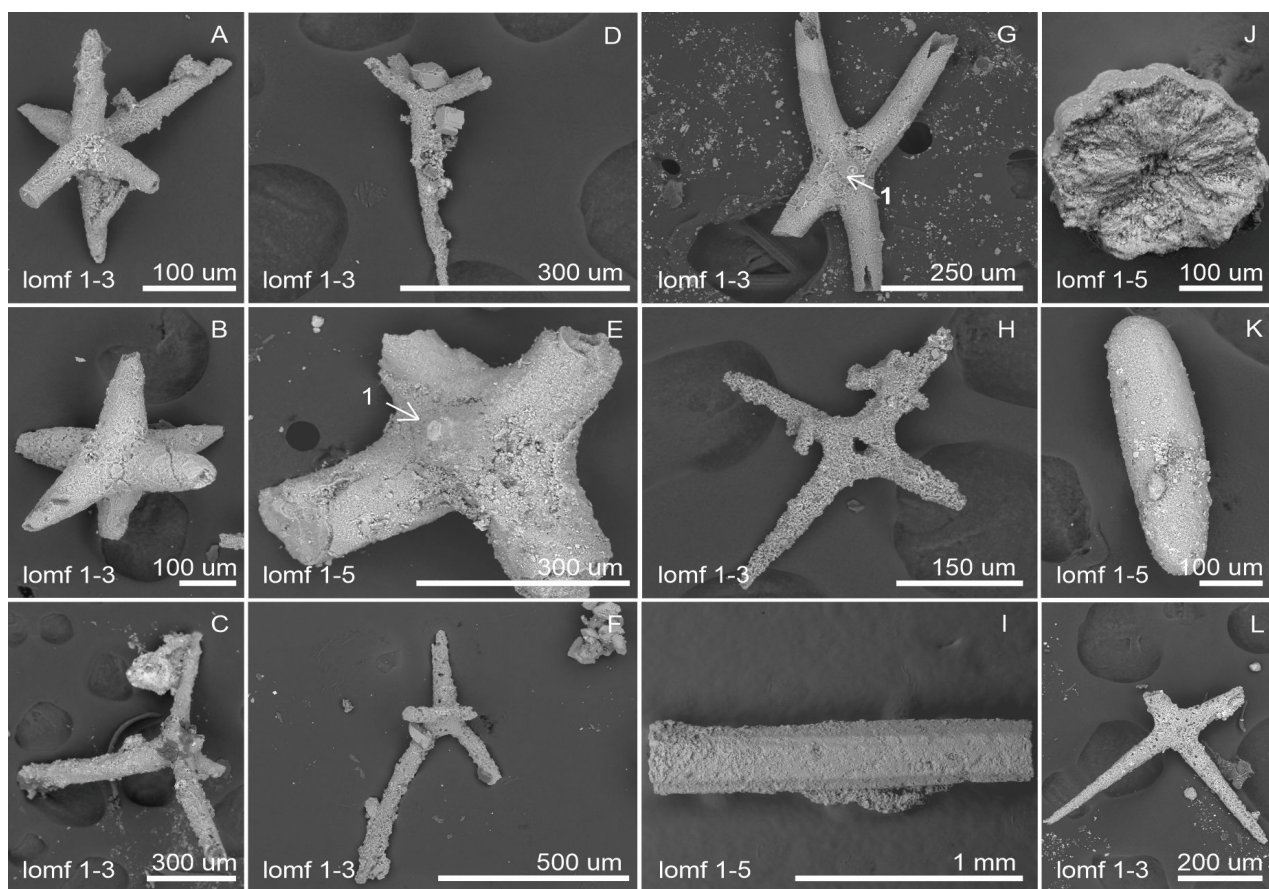
Исследования показали, что в опробованном разрезе находится комплекс спикул исключительно гексактенелидных губок, достаточно скудный с точки зрения морфологии и систематики. Он представлен тремя морфотипами гексактин (табл., фиг. А-С), пятью морфотипами пентактин (табл., фиг. D-H), двумя морфотипами монактин (табл., фиг. I-K), и одним морфотипом ставрактин (табл., фиг. L). Можно обнаружить два размерных порядка монактин, спикулы остальных морфотипов представлены в трех-четыре порядках. Спикулы, принятые нами за ставрактинины, весьма редки; при этом нельзя исключать, что их четырехлучевая форма является продуктом диагенетического преобразования пяти- или шестилучевых спикул.

В комплексе присутствуют лишь макросклеры, что обычно для верхнего кембрия - тремадока и существенно затрудняет определение таксономической принадлежности губок (Muir et al., 2013). Учитывая однообразие комплекса и присутствие в нем форм нескольких размерных порядков, естественно предположить отсутствие сортировки при транспортировке остатков губок к месту захоронения.

Впервые обнаруженный комплекс гексактин, пентактин и ставрактин можно формально отнести к семейству *Protospongiidae* Hide, 1887, но не роду *Protospongia*, как считали А. Эпик и Л.Е. Попов. Комплекс разрозненных гексактин и пентактин также может принадлежать губкам семейства *Pattersoniidae* Miller, 1889 или семейства *Pelicaspongiidae* Rigby, 1970 (Finks, Rigby, 2004).

Скульптурированные монактинины (табл., фиг. I-J) морфологически сходны со спикулами губки вида *Lenica unica* Gorjansky 1977 (Горянский, 1977), поверхность которых так же скульптурирована продольными ребрами прямоугольного сечения. Однако, отнести найденные нами спикулы к роду *Lenica* нельзя, поскольку спикулы рода *Lenica* Gorjansky 1977 имеют биминеральное строение с кремнистым ядром, карбонатным средним слоем и внешним органическим слоем (Botting et al., 2012). Обнаруженные нами спикулы сложены нацело α -кварцем, замещающим первичный опал-А спикул. Таким образом, обнаруженные спикулы, несмотря на морфологическое сходство со спикулами вида *Lenica unica* Gorjansky

1977, стоят особняком, не имея известных аналогов, что позволяет предположить наличие в наших образцах ранее неизвестной общности губок раннего тремадока неясного систематического положения.



Спикулы из диктионемовых сланцев (нижний тремадок) Ленинградской области. А – гексактина с перпендикулярными лучами; В – вздутая гексактина; С – клиногексактина; D – клинопентактина; E – клинопентактина с редуцированным лучом (1 – редуцированный луч); F – пентактина с изогнутой осью; G – X-образная пентактина с редуцированным лучом (1 – редуцированный луч); H – крестообразная пентактина; I, J – скульптурированная монактина (I – фрагмент с продольными ребрами, J – поперечный разрез); K – гладкая монактина; L – предполагаемая ставрактина.

Общими результатами работы можно считать: выделение одиннадцати морфотипов спикул губок, формальное отнесение остатков спикул к семействам *Protospongiidae* Hide, 1887, *Pattersoniidae* Miller, 1889, *Pelicaspongiidae* Rigby, 1970 и выдвижение гипотезы о возможном обнаружении ранее неизвестных губок неясного систематического положения.

СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЗ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ КИРЕНСКО-КУДРИНСКОГО ГОРИЗОНТА (НИЖНЯЯ ЧАСТЬ САНДБИЙСКОГО ЯРУСА, ВЕРХНИЙ ОРДОВИК) В РАЗРЕЗЕ ПО Р. МОЙЕРО, СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

А.В. Дронов¹, В.Б. Кушлина²

¹Геологический институт РАН, Москва, avdronov@gmail.com
²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Изучению и описанию следов жизнедеятельности древних организмов уделялось сравнительно мало внимания на первых этапах исследования ордовика Сибирской платформы. Объясняется это бытовавшей в то время всеобщей убежденностью, что следы

жизнедеятельности не имеют стратиграфического значения и поэтому их изучение не является приоритетом. В двух опубликованных монографиях, посвященных разрезу ордовика по р. Мойеро (Мягкова и др., 1963; Мягкова и др., 1977), следы жизнедеятельности даже не упоминаются. Между тем определенные ихнофоссилии очень характерны для некоторых интервалов ордовикского разреза. Они могут быть использованы как для региональной ихнокорреляции, так и для интерпретации условий осадконакопления, тенденций изменения глубины бассейна и секвенс-стратиграфических построений.

Верхняя часть разреза киренско-кудринского горизонта в обнажении №70 (Никифорова, 1955), на левом берегу реки Мойеро, представлена толщей розовато- и желтовато-серых кварцевых песчаников и гравелитов общей мощностью около 7,07 м. Эта толща слагает верхи мойеронской свиты и не содержит скелетной фауны. Однако, в ней встречен характерный комплекс ихнофоссилий, включающий ихнороды *Lockeia*, *Cruziana*, *Rusophycus*, *Phycodes* и *Skolithos*. По возрасту, эта толща соответствует самым низам верхнего ордовика (Толмачева и Дронов, 2008; Покровский и др., 2018). Сверху и снизу толща ограничена эрозионными поверхностями и представляет собой отдельную осадочную секвенцию (Дронов, 2015). Нижняя часть толщи, мощностью 2 м, представлена чередованием слоев песчаников, мощность которых варьирует от 5 см до 25 см и голубовато-серых алевролитов. В кровле слоев песчаников отмечены знаки ряби, а в подошве встречаются следы зарывания двустворчатых моллюсков *Lockeia* и характерные следы передвижения и покоя *Cruziana* и *Rusophycus*, интерпретируемые обычно как следы зарывания трилобитов (Seilacher, 2007). В этих же слоях широко распространены крупные следы *Phycodes*, проявленные как внутри слоев, так и на их верхней поверхности.

Многочисленные следы *Cruziana* образуют две группы. «*Cruziana A*» представлена хорошо выраженными глубокими бороздами процарапывания плотного грунта, оставленными эндоподитами трилобитов, которые образуют V-образный рисунок, сходясь к осевой центральной борозде под тупым углом от 110° до 170°. «Когтевая формула» включает от 4 до 6 смежных борозд-царапин. «*Cruziana B*» представлена хорошо выраженными бороздами-царапинами, оставленными как эндоподитами, так и экзоподитами. Эндоподиты образуют V-образную «елочку» борозд-царапин, сходящихся под острым углом (менее 90°) к центральной оси следа. С обеих сторон лентообразного следа на борозды-царапины, оставленные эндоподитами, накладываются вытянутые вдоль краев следа, параллельные друг другу, более тонкие борозды-царапины, оставленные экзоподитами. Они состоят из 8–12 индивидуальных борозд. Такое строение напоминает описанные в среднем кембрии Лаврентии следы *Cruziana arisonensis*. В случае Сибирской платформы, однако, эти следы встречены в отложениях низов верхнего ордовика. Кроме того, полосы, оставленные экзоподитами у *C. arisonensis* шире, чем у сибирских *Cruziana*. Возможно, их следует выделять в отдельный ихновид.

Что касается следов *Phycodes*, то это первое их зафиксированное появление в отложениях ордовика Сибирской платформы. Следы эти известны с раннего кембрия и именно по ним (*Phycodes pedum*) проводится граница эдиакария и кембрия (Seilacher, 2007). Следы достаточно крупные (до 10–15 см в диаметре и до 5–7 см глубиной) и представлены негативным рельефом на верхней поверхности напластования. По-видимому, их следует рассматривать как новый вид ихнорода *Phycodes*. Следует отметить, что другие представители этого ихнорода, как правило, встречаются в холодноводных и/или относительно глубоководных обстановках седиментации. В сочетании с присутствием фосфатных конгломератов в подошве описываемой песчаной толщи, это может указывать на апвеллинг в конце киренско-кудринского времени. Данное наблюдение хорошо согласуется с интерпретацией отложений вышележащей джеромской свиты как холодноводных карбонатов (Дронов, 2013).

Комплекс ихнофоссилий *Lockeia*, *Cruziana*, *Rusophycus*, *Phycodes*, характерный для нижних 2 м разреза песчаной толщи отвечает крузиановой ихнофаии. Верхние 5 м разреза характеризуются, более мощными (20–50 см) пластами косослоистых кварцевых песчаников с вертикальными ходами *Skolithos*, особенно многочисленными в его верхней части.

Они отвечают сколитовой ихнофафии. Тем самым, песчаная толща верхов киренско-кудринского горизонта, образует обмеляющуюся кверху последовательность. В ней нижние 2 м могут быть интерпретированы как трансгрессивный тракт седиментационных систем, а верхние 5 м, соответственно, как тракт высокого стояния. Вместе они образуют единую осадочную секвенцию.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РНФ, проект № 20-17-00198 и являются вкладом в международный проект IGCP 735.

ТОРГАШИНСКАЯ СВИТА НИЖНЕГО КЕМБРИЯ КРАСНОЯРСКОГО ПОДНЯТИЯ (ВОСТОЧНЫЙ САЯН)

И.Н. Дятлова

ООО «Прогресс-Инвест», Красноярск, geoini@mail.ru

«Геологическая культура определяется состоянием стратиграфической службы» – этими словами академика Б.С. Соколова хотелось бы предварить сообщение о важнейших и известнейших разрезах нижнего кембрия Красноярского поднятия (северо-западная часть Восточного Саяна).

Торгашинский хребет, где была описана и выделена В.К. Златковским (1884) одноименная свита органогенных известняков, окаймляет с юга г. Красноярск и находится в крайней северо-западной части Восточного Саяна, у северной рамки листа N-46-III (Дивногорск). При составлении этого листа В.М. Чаиркиным и др. (1956) даны подробные описания разрезов торгашинской свиты с палеонтологическими данными по р. Базаиха и в нижней приустьевой части р. Бирюса (Чаиркин, Залялеев и др., 1956).

Кроме доступности и многочисленных органических остатков, эти разрезы имеют такое преимущество, как расположение в области перехода от Алтае-Саянской складчатой области (АССО) к Сибирской Платформе, что исключительно важно для корреляции стратиграфических схем этих регионов.

В 1958–1959 гг. в разрезе по р. Базаиха против устья руч. Калтат И.Т. Журавлевой был выделен базаихский горизонт с археоциатами в красноцветных известковых песчаниках и карбонатных брекчиях нижней части торгашинской свиты в объеме 60 м. В настоящее время базаихский надгоризонт с комплексом археоциат атдабанского яруса (натальевским и кийским горизонтами) считается самым древним в АССО (Решения ... , 1983), хотя А.Ю. Розановым не исключалась возможность установления здесь еще более древнего комплекса археоциат – томмотского (Розанов, Миссаржевский, 1966; Розанов, Миссаржевский, Волкова и др., 1969).

В 1988 г. И.Н. Дятловой были проведены маршрутные исследования Торгашинского хребта со сбором и определением окаменелостей специалистами Стратиграфической партии ФГУП «Красноярскгеолсъемка» (начальник В.А. Шипицын). В итоге была составлена геологическая карта масштаба 1 : 50 000 с разрезами калтатской (унгутской) и торгашинской свит, где были учтены все известные местонахождения археоциат, трилобитов, водорослей и мелкорачковинной фауны, а также материалы предыдущей геологической съемки масштаба 1 : 50 000 (Макаров, Богадица, 1968ф).

Результаты этой работы автор представила на III Международном симпозиуме по кембрийской системе в г. Новосибирске (Геология и геофизика, № 8, 1991, стр. 140). На Международном коллоквиуме по археоциатам (в рамках симпозиума) И.Н. Дятловой были представлены для обсуждения следующие итоги исследований:

– кембрийские отложения Торгашинского хребта представлены тремя согласными между собой свитами: унгутской, торгашинской и шахматовской, общая мощность полого залегающих карбонатных отложений не превышает 550 м;

– в разрезах торгашинской свиты по южному и северному склонам Торгашинского хребта практически полностью и в одинаковой последовательности повторяются слои с окаменелостями атдабанского, ботомского и тойонского ярусов. Мощность свиты не превышает 190 м, а мощность базаихского надгоризонта – не более 60 м, т. к. нижняя часть атдабанского яруса (слои натальевского горизонта) большей частью размывты из-за трансгрессивного залегания торгашинской свиты на унгутской;

– на неровных поверхностях биогермных построек с санаштыкгольским комплексом археоциат ботомского яруса, с размывом залегает плейчато-слоистая пачка (20–25 м) серо-коричневых известняков с обильными трилобитами солонцовского подгоризонта, а выше – массивные известняки с археоциатами и трилобитами обручевского горизонта (описаны в работах Л.Н. Кашиной). Ранее ошибочно считалось, что мощность этого горизонта более 600 м, тогда как она не превышает 100 м (Кашина, 1973; Дятлова, 1988);

– мощность унгутской свиты составляет до 240 м, литологический состав и окаменелости, обнаруженные в ее отложениях, соответствуют усть-кундатскому горизонту, не древнее томмотского яруса. Комплекс археоциат скуден и невыразителен (в шести точках определялись айациатида, диктиоциатида, алданоциатида). Комплекс водорослей богаче – эпифитоны, ренальцисы, разумовский, ботоминеллы, батиневии. В разрезе калтатской свиты (унгутской) в правом борту р. Базаиха (разрез через г. Коммунист), в 12 м над урезом воды в песчаниках известковистых по слою, мощностью 2,0 м, собраны: мелкораквинная фауна – *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. sp.*, *Torellevella sp.*, *Siphogonuchites sp.*, водоросли: *Epiphyton*, губки: *Protospinosa*, беззамковые брахиоподы, членики «криноидей» (Определения А. В. Ефимовой).

Разрезы торгашинской свиты в районе Бирюсинского залива во многом аналогичны разрезам Торгашинского хребта, но пока мало исследованы. В 2000 г. отряд Стратиграфической партии в составе О.В. Сосновской, И.Н. Дятловой и Л.А. Шуриновой провел полевые работы в этом районе и установил более 20-ти новых точек с окаменелостями (археоциаты и водоросли). Было изучено строение Бирюсинского карбонатного массива площадью около 34 км, который образует субширотную синклинальную структуру, осложненную субширотными же тектоническими нарушениями (Дятлова, Сосновская, 2003). Составлена геологическая карта масштаба 1 : 50 000 и четыре разреза унгутской и, согласно залегающей выше, торгашинской свиты. В 1-м разрезе (в правом борту Саржаковского залива) на известняках микрофитолитовых и известковистых доломитах унгутской свиты (до 200 м) залегают известняки светло-серые и розоватые органогенно-обломочные с уплощенными биостромными образованиями с обильным комплексом археоциат нижней части базаихского надгоризонта – натальевским (100 м). Во 2-м (ниже устья Козыреевского залива) светло-серые массивные и плитчатые известняки включают снизу-вверх кийский и камешковский комплексы археоциат атдабанского яруса (50 м); выше, в массивных водорослевых известняках – археоциаты низов санаштыкгольского горизонта ботомского яруса (170 м). Третий разрез (напротив устья руч. Поганого) в серых массивных известняках содержит *кийский* комплекс археоциат (100 м), в переслаивающихся темно-серых и светло-серых толсто плитчатых известняках – камешковский и санаштыкгольский комплексы (55 м), в известняках серых массивных органогенно-обломочных присутствует *санаштыкгольский* комплекс археоциат и водорослей (100–150 м).

На рубеже XX–XXI веков в течение 25 лет ФГУ ГП «Красноярскгеолсъемка» трижды приступало к процессу создания листа N-46-III (Дивногорск) (1991–1993; 2000–2002; 2012–2015), однако, лист был издан только в 2015 г. (Качевский, Шаталина, 2015). Автор принимала самое активное участие в первых двух съемках в качестве сотрудника ФГУ ГП «Красноярскгеолсъемка» (до 2006 г). Опубликованные работы: Дятлова, 1988; Дятлова, Сычева, 1994; Дятлова, 2000; Дятлова, Сосновская, 2003; Бармина, Беззубцев, Берзон и др., 2000 и информационные отчеты с участием автора статьи: Сосновская, Сидорас, 2002ф; 1999ф).

Но в опубликованном листе и пояснительной записке не все материалы были учтены, недостаточно внимания уделено разрезам торгашинской свиты в районе Бирюсинского залива и комплексам археоциат, которые необходимо продолжать изучать и уточнять.

СЛОИ С ФАУНОЙ КОНХОСТРАК ИЗ ПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ И СИБИРИ

В.В. Жаринова, В.В. Силантьев

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань
vevzharinova@kpfu.ru

Биостратиграфический анализ конхострак проведен на основе изучения их стратиграфического распространения в разрезах Еврамерийской и Ангарской палеозоогеографических областей. Данные по Еврамерийской области включают материалы по Верхневолжскому, Средневолжско-Камскому, Двинско-Мезенскому районам. Данные по Ангарской области включают материалы по Печорскому району, Кузнецкому угольному бассейну, Сибирской платформе и Верхоянской складчатой области. Одним из авторов (В.В.Ж.) изучены конхостраки по литературным данным, собственным сборам и музейным коллекциям Н.И. Новожилова (ПИН РАН), Е.М. Люткевича (ЦНИГР музей) и Ф. Шольце (ФГА).

В 2017–2020 гг. была предложена новая зональная шкала по конхостракам карбона, перми и триаса Центральной и Восточной Европы (Schneider et al., 2017; 2019; 2020; Schneider, Scholze, 2018). Шкала состоит из комплексных зон и так называемых «интервалов с конхостраками».

В отложениях средней перми Средневолжско-Камского района автором совместно с Й. Шнайдером и Ф. Шольце выделена комплексная зона *Pseudestheria* – *Pseudestheria exigua*, охватывающая стратиграфический интервал от основания роудского яруса до низов кептенского яруса включительно (рисунок). В зональный комплекс входят виды, установленные автором в уржумских и северодвинских отложениях разрезов Черемушка и Монастырский (*Pseudestheria exigua* (Eichwald, 1860), *Ps. itiliana* (Novojilov, 1950), *Curvacornutus meshaensis* Novojilov, 1970, *Hemicycloleia rhodendorfi* (Novojilov, 1952)); а также вид *Leaia kargalensis* Netchaev, 1894 из казанских отложений местонахождения Соколы Горы и конхостраки, относящиеся к роду *Pseudestheria* из казанских отложений разреза Сентяк (Zharinova et al., 2018; Schneider et al., 2017; 2019; 2020). Виды, составляющие комплекс зоны *Pseudestheria* – *Pseudestheria exigua*, встречаются в отложениях казанского, уржумского и северодвинского ярусов Восточной Европы.

Слои с *Estheria elongata* отвечают путятинскому горизонту северодвинского яруса и выделены по появлению хотя бы одного из следующих видов: *E. elongata* Netschajew, 1894, *E. lineata* Lutkevich, 1941, *E. cellulata* Lutkevich, 1941 (рисунок). Слои распознаются на территориях Верхневолжского, Средневолжско-Камского и Двинско-Мезенского районов. В слоях с *Estheria elongata* присутствуют также виды, относящиеся к родам *Pseudestheria* и *Palaeolimnadiopsis*, что позволяет сопоставить слои с *Estheria elongata* с зоной *Pseudestheria graciliformis* – *Palaeolimnadiopsis* – *Pseudestheria*, выделенной для отложений кептенского яруса и нижней части вучапинского яруса Центральной Европы (Schneider, Scholze, 2018; Schneider et al., 2017; 2019; 2020).

Слои с *Megasitum volgaense* отвечают нефедовскому и жуковскому горизонтам вятского яруса Восточно-Европейской платформы и гагарьеостровскому и ивакинскому горизонтам верхней перми Сибирской платформы. На территории Восточно-Европейской платформы слои с *Megasitum volgaense* распознаются по присутствию видов рода *Pseudestheria* и видов *Megasitum volgaense* Novojilov, 1970, *M. jaroslavlense* Novojilov, 1970, *M. sotianum* Novojilov, 1970. Слои прослежены в бассейнах Волги, Ветлуги (Верхневолжский район) и Вятки (Средневолжско-Камский район). На территории Сибирской платформы слои с *Megasitum volgaense* широко распространены в пределах Анабарского щита (Аяно-Верхнекотуйская структурно-фациальная зона (СФЗ)) и в бассейне Нижней Тунгуски (Таймуранская СФЗ). Слои распознаются по появлению в отложениях следующих видов: *M. volgaense*, *M. harmonicum* Novojilov, 1970, *Pseudestheria chatangensis* (Novojilov, 1946), *Ps. nordvikensis* Novojilov, 1946, *Ps. novacastrensis* и *Eulimnadia shorokhovi* Novojilov, 1970. Слои с *Megasitum*

volgaense можно сопоставить с комплексом конхострак *Pseudestheria petri* – *Pseudestheria chatangensis*, выделенным для отложений среднего и верхнего вучапина и чансина, по появлению вида *Ps. chatangensis* (Schneider et al., 2020).

Слои с *Euestheria gutta* отвечают индскому и оленекскому ярусам нижнего триаса Восточно-Европейской платформы, Печорской платформы, Кузнецкого угольного бассейна, Сибирской платформы и Верхоянской складчатой области. Нижняя граница слоев проводится по появлению вида *E. gutta* (Lutkevich, 1938). На территории Верхневолжского района слои с *Euestheria gutta* отвечают вохминскому и заплавненскому горизонтам индского яруса и рыбинскому горизонту оленекского яруса и прослеживаются в бассейнах Волги, Вятки и Ветлуги. В Средневолжско-Камском районе слои отвечают вохминскому горизонту индского яруса и распространены в бассейнах Великая, Молома и Вятка. В Двинско-Мезенском районе слои отвечают вохминскому горизонту индского яруса и установлены в бассейне р. Юг. В Печорском районе слои отвечают чаркабожской свите (индский и оленекский ярусы) и выделены для Печорской синеклизы, Большесынинской впадины, Косью-Роговской впадины, Коротайхинской впадины и южного склона Пай-Хоя. На территории Кузнецкого бассейна слои отвечают мальцевской свите нижнего триаса и прослеживаются в различных регионах Кузбасса. На территории Сибирской платформы слои отвечают тутончанскому горизонту индского яруса и двурогинскому и пугоранскому горизонтам оленекского яруса. На территории Верхоянской складчатой области слои отвечают некучанской свите индского яруса (рисунок).

МХШ	ОСШ	Зональные подразделения [Schneider, Scholze, 2018; Schneider et al., 2020]	Еврамерийская область					Ангарская область										
			1	2	3	4	5	СФЗ Сибирской платформы							СФЗ Верхоянья			
							6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
индский	индский	Интервал с <i>Euestheria gutta</i>	Слои с <i>Euestheria gutta</i>					Нет данных			Слои с <i>Euestheria gutta</i>							
чансинский	чансинский	Комплексная зона <i>Pseudestheria petri</i> – <i>Pseudestheria chatangensis</i>	Слой с <i>Megasitum volgaense</i>		Нет данных			Слой с <i>Megasitum volgaense</i>		Нет данных								
вучапинский	вятский		Комплексная зона <i>Pseudestheria graciliformis</i> – <i>Palaeolimnadiopsis</i> – <i>Pseudestheria</i>	Слой с <i>Estheria elongata</i>					Нет данных									
кептенский	северодвинский	Комплексная зона <i>Pseudestheria</i> – <i>Pseudestheria exigua</i>	Комплексная зона <i>Pseudestheria</i> – <i>Pseudestheria exigua</i>					Нет данных										
вордский	уржумский																	

Схема сопоставления биостратиграфической шкалы Еврамерийской и Ангарской палеозоогеографических областей по конхостракам с зональной шкалой по конхостракам Центральной Европы (Schneider, Scholze, 2018; Schneider et al., 2020). Районы: 1 – Верхневолжский, 2 – Средневолжско-Камский, 3 – Двинско-Мезенский, 4 – Печорский. Бассейны: 5 – Кузнецкий. Структурно-фациальные зоны (СФЗ): 6 – Аяно-Верхнекотуйская, 7 – Таймуранская, 8 – Ламско-Хантайская, 9 – Норильская, 10 – Гулинская, 11 – Маймеча-Котуйская, 12 – Большеавамская, 13 – Восточно-Таймырская, 14 – Западно-Орулганская, 15 – Кобычанская, 16 – Кобюминская, 17 – Средне-Верхоянская. МХШ – Международная хроностратиграфическая шкала; ОСШ – Общая стратиграфическая шкала (Котляр и др., 2013).

Слои с *Euestheria gutta* можно сопоставить с интервалом с *Euestheria gutta*, выделенным для отложений нижней части индского яруса Центральной Европы, по появлению видов *Euestheria gutta*, *Cornia germari* (Beyrich, 1857), *Palaeolimnadiopsis vilujensis* Varentsov, 1955, *Magniestheria mangaliensis* (Jones, 1862) (Schneider et al., 2020).

Работа поддержана субсидией, выделенной Казанскому федеральному университету по государственному заданию № 671-2020-0049.

ПЕРВАЯ НАХОДКА СОРИТИД (ФОРАМИНИФЕРЫ) В ВЕРХНЕМ ЭОЦЕНЕ АРМЕНИИ

Е.Ю. Закревская

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва
zey51@mail.ru

Особенность мелководных комплексов крупных бентосных фораминифер (КБФ) эоцена Крымско-Северокавказской области заключается в отсутствии таксонов с фарфоровидной стенкой, таких как Alveolinidae, Soritidae, Fabulariidae и др. Очевидно, это объясняется редкостью обстановок лагун и карбонатных платформ, а также изолированностью от океанических пространств. Лишь в районе Большого Кавказа и Закавказья в нижнем эоцене Грузии (Мревлишвили, 1978) и в бартоне Нахичевани (Багманов, 1966) известны единичные горизонты с многочисленными альвеолинами. Упоминание о находках редких альвеолин в нижнем эоцене Армении (Zakrevskaya et al., 2014) пока не подтверждено. Вероятно, поэтому в отечественной литературе до сих пор среди палеогеновых КБФ Кавказа и Крыма были описаны только нуммулитиды и ортофрагминиды. Род *Orbitolites* впервые найден нами в области Ехегнадзорского синклинория Южной Армении, в разрезах Ринд и Намазалу. В разрезе у с. Ринд раковины этого рода в большом количестве встречаются совместно с остатками кораллов, моллюсков, морских ежей, кораллиновых водорослей, раковинами нуммулитид и ортофрагминид, а также других бентосных фораминифер. По направлению 4 км на восток, у развалин с. Намазалу единичные орбитолитесы были найдены в комплексе с моллюсками и мелкими фораминиферами.

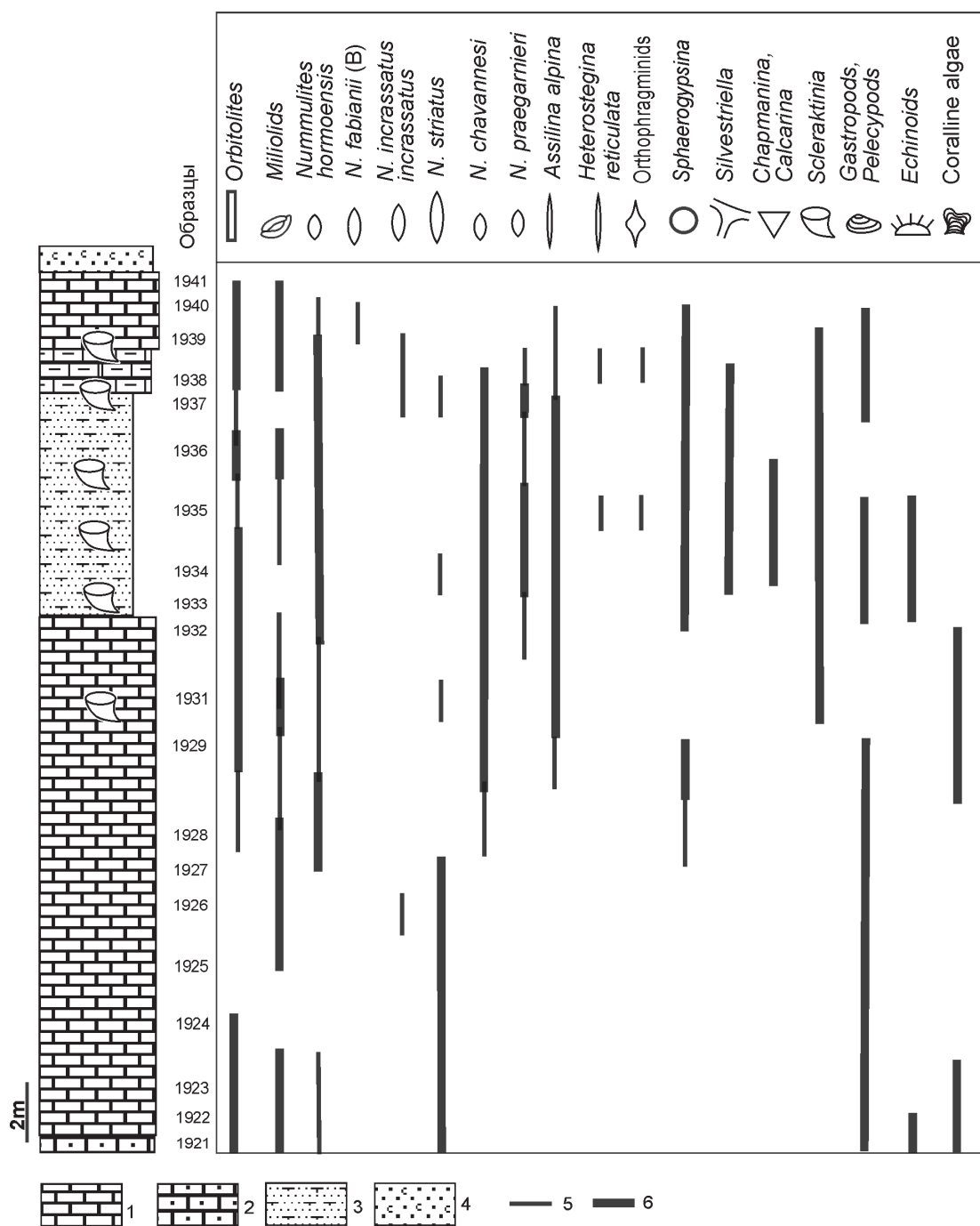
Ниже приводится краткое описание *Orbitolites* и анализ комплекса сопутствующих видов фораминифер в разрезе Ринд.

Семейство Soritidae Ehrenberg, 1839
Род *Orbitolites* Lamarck, 1801
Orbitolites cf. *cotentinensis* Lehmann, 1961

Раковина двояковогнутая, крупная, очень тонкая в центральной части, которая часто разрушена, либо несет небольшой уплощенный бугорок у мегаформ. Найдены формы мега- и микросферической генерации. Диаметр мегасферической генерации 3–9 мм, толщина колеблется от 0,3–0,5 мм по краю до 0,2–0,3 мм в центре. Циклически расположенные камеры видны на поверхности раковины. Эмбриональный аппарат многокамерный, овально-четырёхугольной формы. Центральная камера (протоконх) имеет 0,3–0,7 мм в длину, 0,3–0,35 мм в ширину. Однако точный размер эмбрионального аппарата и его форму изучить трудно из-за тонкости и хрупкости раковин. Ювенариум состоит из двух-трех колец более крупных камер. Диаметр раковин микросферической генерации достигает 30 мм, а толщина колеблется от 0,4–0,5 мм в центре до 0,6–0,8 мм по краю. Найденный вид по размерам раковины и эмбрионального аппарата, которые отличаются большой величиной, наиболее близок виду *O. cotentinensis*, описанному из бартона Франции (Lehmann, 1961). В Дофаре (Оман) *O.* cf. *cotentinensis* найден в комплексе бартон-приабонских КБФ, среди которых преобладают таксоны с фарфоровидной стенкой (Serra-Kiel et al., 2016).

Возраст вмещающих отложений в разрезе Ринд, представленных чередованием известняков и глинистых песчаников, определен как позднеэоценовый по комплексу нуммулитид. Среди последних многочисленны *Nummulites hormoensis* (А, В), *Assilina alpina*, *A. schwageri*, а также обычны *N. striatus*, *N. chavannesi*, *N. incrassatus incrassatus*, *N. praegarnieri*, *N. fabianii* (В) и единичны *Heterostegina reticulata reticulata*. Редко встречаются ортофрагмины: *Discocyclina augustae*, *Orbitoclypeus varians varians*, *Asterocyclina* sp. Большинство перечисленных видов характерно для зон SBZ18С–SBZ19 приабона (Vandenberghe, 2012). Среди других фораминифер часты милиолиды, *Chapmanina*, *Silvestriella*, *Calcarina* и обильны

Sphaerogypsina. Наличие многочисленных кораллов, красных водорослей, а также мшанок (рисунок) позволяет относить эти отложения к биострому.



Стратиграфическое распространение КБФ, милиолид и характерных макрофоссилий в разрезе Ринд. 1 – известняки, 2 – песчаные известняки, 3 – карбонатные песчаники, 4 – туфопесчаники; количество экземпляров фоссилий в образце: 5 < 10 экз., 6 > 10 экз.

По обилию и разнообразию моллюсков были выделены Риндский горизонт и соответственно Риндский комплекс моллюсков (Габриелян, 1964). Распространенный здесь комплекс КБФ также может именоваться Риндским. Его особенностью является сонахождение многочисленных соритид, милиолид и калькаренид, характерных для лагуны, с относительно глубоководными нуммулитами, ассилинами, а также редкими гетеростегинами, дискоциклинами – обитателями внешнего шельфа. Эти отложения одновозрастны с известняками дискоциклинового горизонта, распространенными в Еревано-Вединской синклинали, но фациально отличаются от последних.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВЕНДОБИОНТОВ (МАКРОБИОТА ПОЗДНЕГО ДОКЕМБРИЯ)

А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, ivancov@paleo.ru

В результате интенсивных палеобиологических исследований позднего докембрия, в настоящее время накоплен огромный фактический материал по таксономическому разнообразию макробиот, условиям обитания и захоронения, распределению ископаемых остатков в разрезах. Установлено, что развитие и распространение первых сообществ макроорганизмов началось во второй половине эдиакарского (вендского) периода за 30–35 млн лет до начала кембрия. По-видимому, во всех морских водоемах мира появились тогда достаточно однообразные бентосные сообщества. Размер списков установленных таксонов кажется даже чрезмерным, отражающим не столько реальное разнообразие биот, сколько разобщенность исследовательских групп. Так, в вендских отложениях Восточно-Европейской платформы, по данным исследователей из Киева, Москвы, Новосибирска и Санкт-Петербурга, выявлено присутствие порядка 200 родов и более 270 видов макрофоссилий. Однако после ревизии число таксонов может быть кратно снижено. В составе сообществ морских бентосных макроорганизмов эдиакария определяются колонии цианобактерий и эукариотических микробов, морские грибы, лишайники, многоклеточные водоросли, губки, гигантские протисты, гребневика, книдарии, аннелиды, протомоллюски, артроподы, иглокожие. Но подавляющее большинство в них составляют вендобиионты, своеобразные примитивные многоклеточные животные. План строения вендобиионтов основывался на нетипичном для унитарных многоклеточных организмов наборе элементов симметрии, находящихся в определенной системе взаимного подчинения. Основным элементом симметрии тела вендобиионтов является радиальная поворотная ось 2, 3 или 6 порядка, организующая расположение продольных антимер организма. Следующие по значимости – плоскости скользящего отражения, которые связывают между собой поперечные части тела. Низшими являются преобразования ветвления и фрактального умножения, проявляющиеся в организации мелких вторичных частей, в том числе различных внутренних структур. Уникальная морфология вендобиионтов препятствует однозначному установлению их положения в системе Metazoa. К вендобиионтам относятся макроорганизмы нескольких групп: стебельчатые и бесстебельчатые петалонамы (множество родов, в том числе *Arborea*, *Bradgatia*, *Charnia*, *Charniodiscus*, *Ernietta*, *Fractofusus*, *Pteridinium*, *Rangea*, *Ventogyrus* и др.), проартикуляты (более полутора десятков родов, в том числе *Dickinsonia*, *Vendia*, *Yorgia*), трилобозои (*Albumares*, *Rugoconites*, *Tribrachidium* и др.), протехиуриды (*Protechiurus*, *Vendoconularia*).

Вендобиионты составляют основу трех главных комплексов эдиакарских макрофоссилий, по типовому месту распространения названных Авалонский, Беломорский и Намский. Предполагается, что эти комплексы представляют определенные сообщества бентосных морских организмов, различающиеся по времени своего существования, таксономическому составу, фациальной приуроченности и стилю сохранности ископаемых остатков: Авалонский комплекс / 575–560 млн лет / стебельчатые и бесстебельчатые петалонамы / глубоководный склон и дно бассейна / односторонние отпечатки и слепки тел, захороненных под слоем вулканического пепла; Беломорский комплекс / 560–550 млн лет / стебельчатые петалонамы, проартикуляты, трилобозои / мелководье между базисами обычных и штормовых волн / односторонние отпечатки, слепки тел и следов, быстрая литификация подошвы песчаного слоя над микробным матом; Намский комплекс / 549–541 млн лет / бесстебельчатые петалонамы, протехиуриды / крайнее мелководье, распределительные каналы речных дельт / трехмерные слепки внутренних структур в песчаниках. Считается, что комплексы достаточно полно отражают исходные палеосообщества, поскольку составляющие их организмы были захоронены на месте обитания, в положении, близком к прижизненному. В зависимости от того, какому из перечисленных параметров придается больший вес, меняется

и принимаемое значение комплексов: 1) они отражают некие стадии развития макробиоты мирового океана; соответственно могут использоваться в биостратиграфических разработках в качестве биозон глобального масштаба; 2) они приурочены к определенным палеоландшафтам и биотопам и могут привлекаться для палеогеографических реконструкций как на глобальном, так и региональном уровне; 3) своеобразие комплексов определяется особенностями тафономии, их применение в целях биостратиграфии и палеогеографии не продуктивно. То, что значение комплексов сильно преувеличено, показывает серия наблюдений. Отмечено, что диапазоны стратиграфического распространения комплексов перекрываются. Так, в поздневендской последовательности Юго-Восточного Беломорья захоронения намского типа перемежаются с беломорскими. В то же время автохтонность намских захоронений подвергается обоснованным сомнениям в разных районах мира, в том числе и в Намибии. Типичные таксоны вендобионтов могут присутствовать сразу в двух или во всех трех комплексах. Это касается, прежде всего, перовидных петалонам, одинаково распространенных в Авалонском и Беломорском комплексах и особенно рода *Charniodiscus*, представители которого встречены также и в намских захоронениях. В Беломорье известно по крайней мере одно намское захоронение, содержащее остатки рода *Dickinsonia* – основного члена Беломорского комплекса. Очевидной зависимости от глубин в распространении основных представителей Авалонского и Беломорского комплексов нет. Например, древнейшее в Юго-Восточном Беломорье захоронение макрофоссилий, содержащее остатки проартикулят и других, характерных для Беломорского комплекса подвижных метазой, располагается в отложениях, которые по имеющимся реконструкциям накапливались в обстановках глубоководных илистых равнин. Известно, что вендобионты были тесно связаны с микробными матами, представлявшими для них субстрат для поселения и объект питания. Глубина, соленость, химический и гранулометрический состав грунтов, по-видимому, не оказывали на них определяющего влияния. В своем присутствии в морях того времени они, вероятно, ограничивались лишь распространением благоприятных для них сообществ микроорганизмов.

Исходя из изложенного, можно заключить, что использование в биостратиграфических и палеогеографических построениях Авалонского, Беломорского и Намского комплексов макрофоссилий в их полном объеме проблематично. Более реальной на настоящем этапе исследований представляется возможность биостратиграфического применения отдельных значимых таксонов или их групп, имеющих протяженное присутствие в ископаемой летописи, например стебельчатых петалонам рода *Charniodiscus* или проартикулят рода *Dickinsonia*. Из примерно 500 м вендской последовательности Юго-Восточного Беломорья макрофоссилиями наполнено 2/3 (усть-пинежская свита и часть мезенской свиты, накопившиеся в течение 7–8 млн лет). На всем протяжении этого интервала присутствуют остатки дикинсоний, среди которых различается не менее 4 ископаемых видов. Перемещаясь по разрезу от лямичских слоев к ергинским, можно наблюдать двунаправленное изменение морфологии дикинсоний. Овальное тело с широкой передней лопастью исходного вида (*D. cf. menneri*) в одном направлении преобразуется в удлинненно-овальное (*D. tenuis*), а затем лентовидное (*D. lissa*). При этом передняя лопасть сокращается сначала по относительной ширине, а после и длине. В другом направлении, наоборот, происходит увеличение ширины тела при менее выраженном сокращении размеров передней лопасти (*D. costata*). Первая последовательность из трех видов, по-видимому, образует единый филогенетический ряд и может составить основу для биостратиграфического расчленения охарактеризованного макрофоссилиями фрагмента вендских отложений Беломорья на три фаунистические зоны. Пределы применимости предлагаемых подразделений не ограничиваются эдиакарскими разрезами Восточной Европы и Южной Австралии, но с учетом недавних находок, могут быть расширены на Индию и Южный Китай.

Работы проводятся при поддержке РФФ, грант № 19-14-00346.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ СТРОФОМЕНИДНЫХ БРАХИОПОД В АЗЕРИСКОМ И ЛАСНАМЯГИСКОМ ГОРИЗОНТАХ (СРЕДНИЙ ОРДОВИК) ЮЖНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ

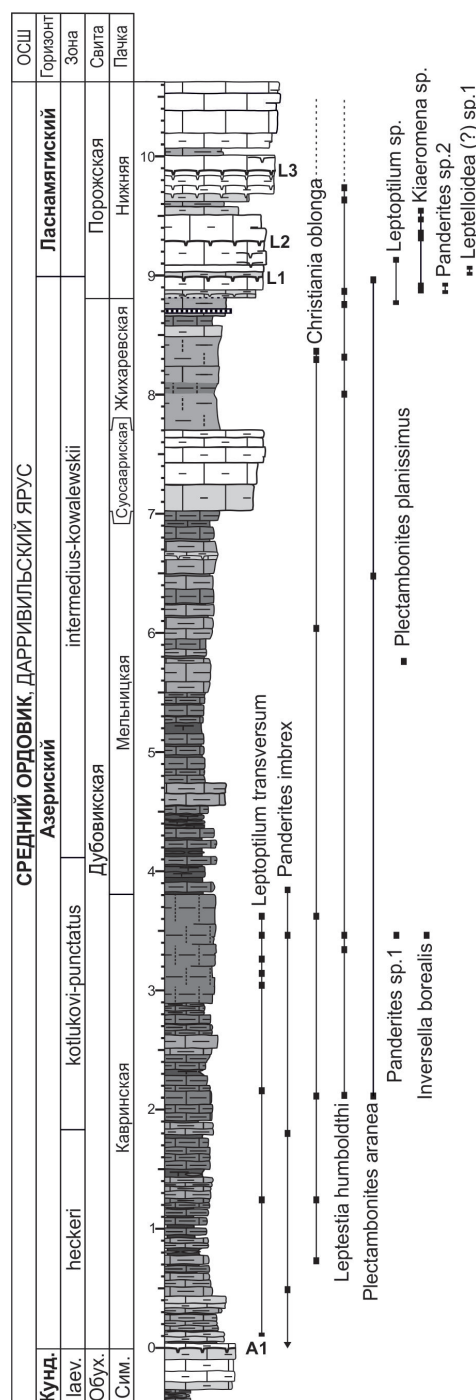
Г.С. Искюль

*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
Georgy_Iskul@vsegei.ru*

Строфоменидные брахиоподы являются одним из характерных элементов бентосных макрофаунистических сообществ азериско-ласнамягиских отложений Восточной Балтоскандии. Представления об их стратиграфическом распространении базируются на конденсированных и существенно карбонатных эстонских разрезах (Рыымусокс, 1970; Решения..., 1987; Hints, Harper, 2003; Rõdmusoks, 2004). Послойные сборы брахиопод, проведенные в более мощных и мергелистых разрезах восточной части Ленинградской области (прежде всего, с р. Лава в Южном Приладожье), позволяют скорректировать прежние представления.

Азериский горизонт включает трилобитовые зоны *heckeri*, *kotlukovi-punctatus* и *intermedius-kowalewskii* (Ivantsov, 2003). Первые две зоны, как считает автор, отвечают подгоризонту люганузе, последняя – подгоризонту виймси (выделены в: Рыымусокс, 1970). Нижняя граница азериского горизонта маркирована фирмграундом A1 с сиреневой гематит-фосфатной импрегнацией. Ласнамягиский горизонт включает интервал-зону *kowalewskii-bottnicus* и зону *bottnicus*. За нижнюю границу принят хардграунд L1 с сероватой фосфатной импрегнацией. Верхняя граница в разрезе р. Лава не представлена. В азериско-ласнамягиском интервале развиты две свиты, граница которых лежит в 17 см ниже границы этих горизонтов. Нижняя свита (дубовикская; 8,8 м) сложена глинистыми известняками с *Echinosphaerites*. Верхняя свита (порожская; 9,1 м на р. Волхов) сложена твердыми известняками с фосфатными поверхностями перерыва.

По нашим данным, в низах азериского горизонта р. Лава фиксируется первое появление *Christiania oblonga* (Pander), *Leptestia humboldti* Verneuil, *Leptoptilum transversa* (Pander) и *Panderites imbrex* (Pander). Первые два вида появляются здесь намного ниже, чем по эстонским данным. Так, массовое появление *Christiania oblonga* ранее связывалось с подошвой ласнамягиского горизонта (Алихова, 1969; Рыымусокс, 1970; Решения..., 1987) и лишь недавно была отмечена одна находка в азериском интервале скважины Савала (Hints, Harper, 2003). Появление *Leptestia humboldti* ранее связывалось с верхним подгоризонтом азериского горизонта (Рыымусокс, 1970).



Распространение строфоменидных брахиопод в азериском и ласнамягиском (нижняя часть) горизонтах р. Лава. Треугольниками отмечены уровни находок в других разрезах. Сокращения: Кунд. – кундаский, laev. – laevissimus, Обух. – обуховская, Сим. – симанковская.

Panderites imbrex и *Leptoptilum transversa* на р. Лава характеризуют подгоризонт люганузе, причем появляются сразу над его нижней границей. Ранее *P. imbrex* также указывался из подгоризонта люганузе Эстонии (Рыымусокс, 1970), а *Leptoptilum transversa* – из нижней части таллиннского горизонта скважины Пестово (Алихова, 1969), т. е. из какой-то части современного азериского горизонта.

В «Решениях...» (1987) в объеме азериского горизонта выделены слои с *Plectambonites aranea* Оерік. В наших сборах данный вид встречается редко и не выходит на границы этого горизонта.

В пограничной части АГ/ЛГ фауна строфоменид обновляется. Прежде всего, появляются представители пост-азериских родов *Kiaeromena* sp. и *Leptelloidea* sp., с которыми ассоциируют *Panderites* sp. 2, *P. sp. 3* и *Leptoptilum* sp.1. Из них *Leptelloidea* sp. и *Panderites* sp. 2 установлены пока только на р. Лава, а *Panderites* sp. 3 – в карьере у п. Ропша.

Нижняя граница ласнамягиского горизонта в стратотипической местности представлена «зрелым» хардграундом, над которым, по данным Рыымусокса (1970) появляется новый брахиоподовый комплекс с *Leptelloidea leptelloides* Bekker и *Clitambonites squamatus* (Pahlen). В южном Приладжье данные виды в нижней части ласнамягиского горизонта отсутствуют, что может указывать на наличие здесь базальных слоев, не представленных в стратотипе.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ СТРОМАТОПОРАТ ЗАРАВШАНСКОГО ХРЕБТА И ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ

Ф.С. Каримова

ГУП «Регионалгеология», пос. Эшонгузар, Узбекистан, karimovafirdaus052@gmail.com

Строматопороидеи – вымершая еще в палеозое группа организмов и поэтому трудно сравнить их образ жизни с образом жизни современных мадрепоровых кораллов. Однако массовое скопление шарообразных или лепешкообразных строматопороидей в известняках Тянь-Шаня заставляет задуматься над тем, не были ли сходными экологические условия обитания строматопороидей с современными мадрепоровыми кораллами (Наумов и др., 1960).

Наблюдениями над современными поселениями мадрепоровых кораллов установлено (Наумов и др., 1960), что формы и размеры их находятся в прямой зависимости от места обитания. Так, при отливе поверхность образованного ими рифа обнажается, и потому здесь развиваются преимущественно виды, имеющие шаровидную форму колонии. Полипы таких кораллов могут глубоко втягиваться внутрь колонии и благодаря этому хорошо переносят обсыхание. Шарообразная форма колоний этих кораллов, возможно, имеет еще и другое значение: при приливах и отливах они на какой-то момент оказываются в прибойной зоне, и шарообразная форма служит надежной защитой от разрушительного действия движущихся масс воды. Далее, относительно колоний, имеющих дисковидную или лепешковидную форму, авторы констатируют, что «... колонии тех же видов при поселении в сублиторали, где они не подвергаются опасности обсушивания, имеют лепешковидную форму» (Наумов и др., 1985).

Наиболее детально строматопораты верхнего ордовика и нижнего силура бассейна р. Кашка-Дарья Заравшанского хребта изучены А.И. Лесовой (1984). В бассейне р. Кашка-Дарья разрезы ордовика и пограничных с ним отложений силура характеризуются терригенными и терригенно-карбонатными отложениями чашманкалонских и арчалыкских слоев, где строматопоратамы встречаются не повсеместно. В отдельных слоях они либо не обнаружены, либо весьма редки; иногда имеют плохую сохранность. Отложения, характеризующиеся обилием алевритово-глинистого материала, свидетельствуют о менее благоприятных условиях существования организмов. Об этом же говорит угнетенный облик строматопороидей: здесь колонии мелкие, субцилиндрической или стеллющейся формы в виде тонких корок, часто обволакивающие другие организмы. Они захоронены чаще в перевернутом состоянии, оторванные от субстрата.

Разрезы силура и девона Заравшанского хребта характеризуются карбонатными отложениями, в которых наблюдаются строматопороидеи с ценостеумами разнообразной формы. Обилие остатков строматопороидей и одинаковая форма колоний, а также присутствие большого количества сходных видов во всех разрезах может служить показателем общих, благоприятных условий их обитания – небольшие глубины, хорошая аэрация, оптимальная температура, обильный привнос питательных частиц. Учитывая этот факт, можно говорить о том, что накопление осадков происходило на небольших глубинах, в прибрежной полосе морского бассейна. Форма колоний строматопорат различна в зависимости от состава вмещающих пород, что в свою очередь указывает на некоторые различия в условиях осадконакопления в период формирования той или иной разновидности биостромов. Так, массивные более «чистые» известняки сложены стелющимися крупными строматопороидеями довольно хорошей сохранности. В породе они захоронены, как правило, в прижизненном состоянии. Характерно, что здесь почти полностью отсутствуют продукты разрушения. Вероятно, эти известняки образовались в более спокойных и глубоководных участках моря.

Разрезы силура и девона Центральных Кызылкумов представлены карбонатными отложениями, охарактеризованных строматопороидеями с ценостеумами разнообразной формы. Строматопораты в основном имеют полусферическую, караваеобразную и цилиндрическую форму. О.В. Богоявленская отмечает, что «... в начале трансгрессивных циклов в среднепалеозойских палеобассейнах многочисленными исследователями, как в России, так и за ее пределами, отмечается присутствие так называемых «амфипоровых» известняков, от темно-серых до черных, слоистых, битуминозных, их мощность колеблется от первых метров до 10–20 метров» (Богоявленская, 1984). В горах Мурунтау амфипоровые прослои отмечаются в черных доломитах нижнеденгельдинской подбиты мощностью 40 м. Амфипоры принадлежат родам *Kisilstroma*, *Amphipora*, *Stellopora*, *Paramphipora*, *Novitella*; чаще всего встречается род *Amphipora*. Наличие большого количества пелитоморфного кальцита, многочисленные неориентированные субцилиндрические формы, субсферическая форма колонии свидетельствует о тиховой обстановке и отсутствии течения.

В горах Сангунтау отложения свиты представлены известняками доломитовыми и доломитами серыми, темно-серыми до черных тонко-средне-толстослоистыми, иногда неяснослоистыми массивного сложения, мелкозернистыми, органогенно-детритовыми, биоморфными, пятнисто-полосчатыми, с линзами и желваками бурых кремнистых пород, с внутрислоистыми горизонтами органических остатков, представленных амфипорами, строматопоратами, табулятами и одиночными ругозами. Детритовые разности сформированы их же обломками. Фауна сильно перекристаллизована, местами с поверхности окремнена. Иногда колонии строматопорат и табулят в породе представлены в виде белесых пятен с 90–100 % утратой скелетной структуры, формируя в прослоях пятнистый рисунок. Захоронение прижизненное. Доминантом в палеоценозе являются представители строматопорат. Строматопораты цилиндрической формы и представлены родами *Kisilstroma*, *Amphipora*, *Stellopora*.

В разрезах колонии строматопороидей имеют преимущественно: а) полусферическую, сферическую форму (комковатовидные глинистые известняки) и б) стелющуюся форму (массивные «чистые известняки»). Первое свидетельствует о том, что карбонатные отложения накапливались, по-видимому, в условиях мелкого теплого моря со значительным привносом глинистого материала. Стелющаяся форма строматопороидей характерна для более спокойных участков моря, где накапливался более «чистый» карбонатный материал.

Как показывают приведенные выше материалы, изучение строматопороидей, помимо чисто стратиграфических исследований, может быть использовано при комплексном изучении биогермов и других органогенных построек и выяснении условий их формирования. Кроме того, данные по строматопороидеям необходимо учитывать при комплексных литолого-палеоэкологических исследованиях и в первую очередь при картировании массивных неслоистых карбонатных пород.

Скопление строматопороидей может являться показателем на поиски «чистых» карбонатных пород, используемых в промышленности, как строительный материал.

СТАДИИ РАЗВИТИЯ ФОРАМИНИФЕР В САРМАТСКОЕ ВРЕМЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ И ИХ СОПОСТАВЛЕНИЕ С ЭТАПАМИ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

К.П. Коиava¹, Л.С. Мансурадзе², И.И. Шатилова²

¹Тбилисский государственный университет, Тбилиси, *koiava_ka@yahoo.com*

²Национальный музей Грузии, Тбилиси, Грузия

На территории Восточной Грузии отложения сарматского региояруса миоцена имеют широкое распространение и представлены тремя подъярусами: волынским, бессарабским и херсонским. Фациальная изменчивость является одним из главных факторов, влиявших на систематический состав фораминифер. В их развитии выделены пять стадий (Koiava, 2006) и соответствующие этим интервалам «слои» с видами-индексами (рисунок).

Комплекс фораминифер из нижних слоев волынского подъяруса характеризуется развитием видов с раковинами мелкого размера, с тонкими прозрачными стенками, принадлежащих родам *Quinqueloculina*, *Sinuloculina*, *Varidentella*, *Affinetrina*, *Nonion*, *Ammonia*. Гораздо реже встречаются *Bolivina*, *Discorbis*, *Bulimina*, *Cibicides*. Эта часть нижнего сармата выделяется под названием слоев с *Varidentella reussi* и отражает 1-ю стадию развития фораминифер. Комплекс верхней части волынского подъяруса отличается менее разнообразным составом фораминифер. В нем уже отсутствуют роды *Bolivina*, *Discorbis*, *Cibicides*. В то же время, наряду с таксонами, характерными для низов сармата, появляются эндемичные виды и подвиды. Эта часть подъяруса выделяется как слой с *Elphidium aculeatum* (2-я стадия).

По данным изучения фораминифер, бессарабский подъярус делится на три части. Нижняя характеризуется появлением новых родов, представленных большим количеством видов, и выделяется как слой с *Affinetrina voloshinovaе* (Koiava et al., 2008).

Наиболее богатый комплекс фораминифер приурочен к средней части подъяруса – слоям с *Porosonion aragviensis*. В нем увеличивается число эндемичных видов и подвидов, а степень изменчивости и тенденция к увеличению размеров раковины достигают своего максимума (Maisuradze et al., 2009). Это время 4-й стадии развития фораминифер.

В конце среднего сармата систематический состав фораминифер сокращается в связи с ухудшением биономических условий. Выживают лишь некоторые представители наиболее эвригалинных семейств. Отложения этой части бессарабского подъяруса описаны под названием слоев с *Porosonion hyalinum* (5-я стадия).

Некоторые среднесарматские роды продолжали существовать и в херсонское время. В основном, это ювенильные, деформированные формы аномального строения, что, вероятно, было связано с новыми условиями, неблагоприятными для развития фораминифер.

Стандартная хроностратиграфическая шкала			Восточный Паратетис (эвксино-каспийский бассейн)				
ЭРАТЕМА	СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	РЕГИОЯРУС	РЕГИОПОДЪЯРУС	ГРУЗИЯ	
						Слой с фораминиферами	Палинозоны
↑ КАЙНОЗОЙСКАЯ ↑ НЕОГЕНОВАЯ ↓ ↓	↑ ↑ ↑ ↓ ↓	Миоцен	Тортонский	Сарматский	Верхний (Херсонский)		VI
							V
			Серравальский		Средний (Бессарабский)	<i>Porosonion hyalinum</i>	IV
						<i>Porosonion aragviensis</i>	III
						<i>Affinetrina voloshinovaе</i>	
Palcu et al., 2017 12.65 Ma	Нижний (Волынский)	<i>Elphidium aculeatum</i>	II				
		<i>Varidentella reussi</i>	I				

Сопоставление стадий развития фораминифер с этапами развития растительности в сарматское время на территории Восточной Грузии.

Выделенные пять стадий развития фораминифер (и соответствующие им «слои»), мы сопоставили с этапами развития растительности (рисунок). В основном были использованы данные по двум наиболее полным разрезам – Арагви и Надербазеви (Shatilova et al., 2020).

По результатам палинологического анализа, отложения волынского подъяруса делятся на две палинозоны – I и II, которые соответствуют слоям с *Varidentella reussi* и *Elphidium aculeatum*. Условия, господствовавшие в раннем сармате не были оптимальными ни для фауны, ни для флоры (Shatilova et al., 2021).

Среднесарматская палинозона III, которая отражает условия климатического оптимума, по времени соответствует слоям с *Affinetrina voloshinovaе* и *Porosononion aragviensis*, т. е. периоду максимального развития фораминифер. Конец среднего сармата был периодом резкого обеднения флоры (палинозоны IV), когда сократился и состав фораминифер (комплексы слоев с *Porosononion hyalinum*).

Проведенное сопоставление данных по фораминиферам и спорово-пыльцевым комплексам выявило определенную синхронность в динамике развития этой фауны и флоры, что было связано с изменениями среды обитания. Сокращение морских бассейнов и появление отдельных пресноводных водоемов было губительным для фораминифер, большая часть которых вымерла на границе бессарабского и херсонского подъярусов (среднего и позднего сармата). В это же время усилился процесс сокращения лесов и увеличения ареала открытых сообществ. Таким образом, на территории Восточной Грузии граница бессарабий/херсон оказалась переломным рубежом в развитии как морских, так и наземных биocenozов.

ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ САРМАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

И.М. Кокколашвили¹, М.Г. Бухсианидзе², И.И. Шатилова²

¹Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия

²Национальный музей Грузии, Тбилиси, Грузия

irmakokolashvili@gmail.com

До последнего времени наши знания о сарматской флоре Восточной Грузии были ограничены данными изучения крупных остатков растений из слоев нижнего и верхнего сармата (Узнадзе, 1965; Челидзе, 1987). В настоящее время мы располагаем богатым палинологическим материалом из отложений двух основных регионов Восточной Грузии – Картли и Кахети. На территории Картли были изучены разрезы Арагви и Надербазеви, а на территории Кахети – Удабно, Гомбори и Чачуна. Пыльца и споры были обнаружены в отложениях волынского, бессарабского и херсонского региоподъярусов сармата, которые были подразделены на 6 палинозон. Главными признаками, положенными в основу их выделения, являются колебания процентного содержания пыльцы древесных и травянистых, а также соотношения между субтропическими и тепло-умеренными растениями. Все 6 палинозон представлены в разрезах Арагви и Надербазеви, тогда как в разрезах Удабно и Гомбори отсутствуют палинозоны I и II. Наиболее распространенной является палинозона III, которая прослеживается во всех изученных нами разрезах, кроме Чачуна, где выделяются лишь палинозоны V и VI (Kokolasvili et al., 2018; Shatilova et al., 2020).

I – палинозона охватывает нижние слои волынского региоподъяруса. Основную часть комплекса составляют древесные растения, среди которых преобладает сосна. Небольшим количеством представлены споры и особенно пыльца травянистых.

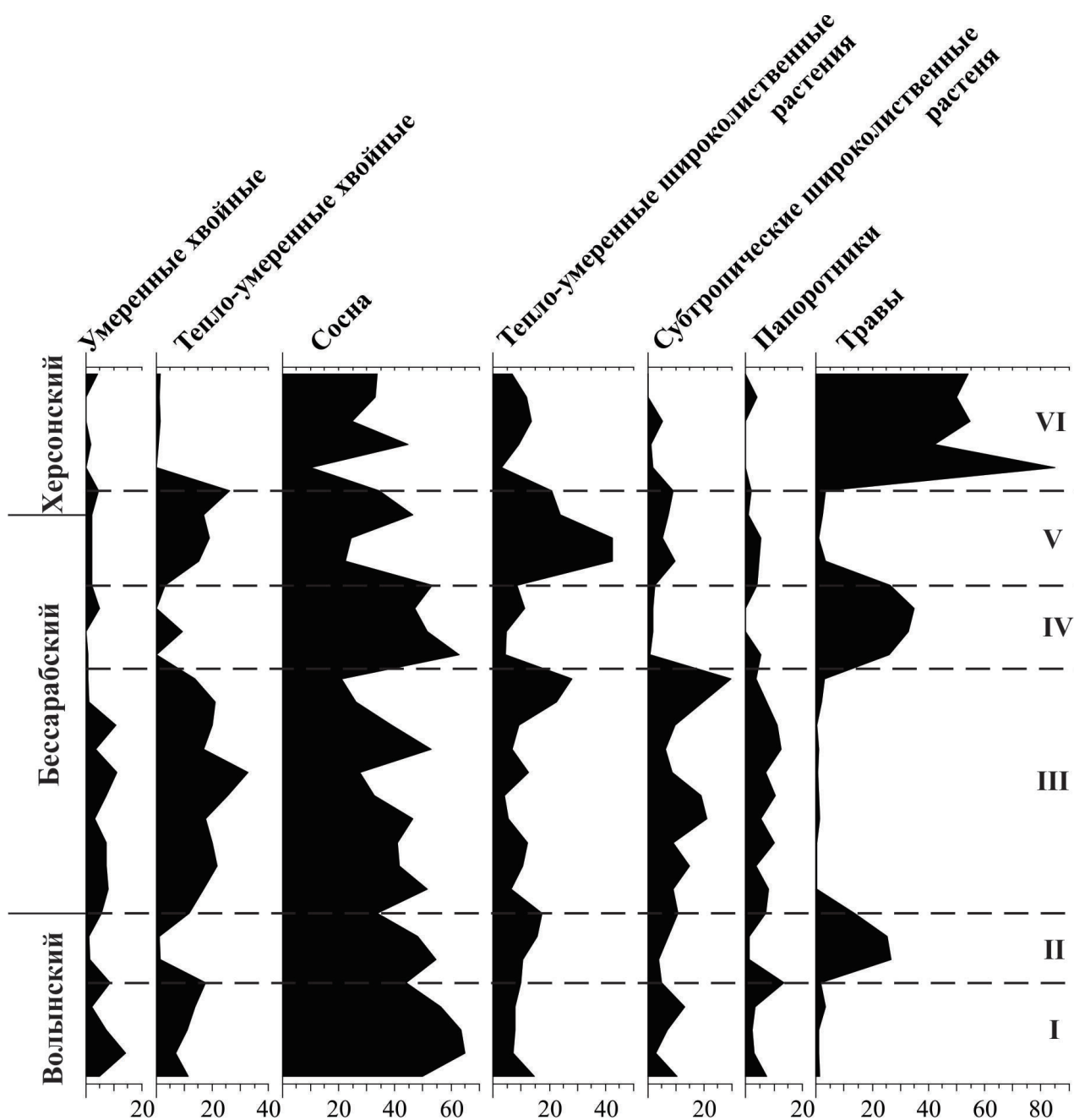
II – палинозона соответствует верхней части волынского региоподъяруса. Меняется общий состав комплекса. Сокращается содержание пыльцы древесных растений, особенно субтропических и тепло-умеренных хвойных. Увеличивается доля участия травянистых.

III – палинозона охватывает нижнюю, большую часть бессарабия. Это наиболее распространенная палинозона, которая по составу комплекса отличается как от предыдущих, так и последующих зон. Для палинозоны III характерным является высокое содержание субтропических широколиственных растений, тепло-умеренных хвойных и спор папоротников, сравнительно низкое содержание сосны и почти минимальное количество трав.

IV – палинозона соответствует средним слоям бессарабия. Состав комплекса резко меняется. Сокращается содержание пыльцы древесных растений, за исключением сосны. Резко увеличивается доля участия травянистых.

V – палинозона (верхи бессарабия и нижние слои херсона). Сокращается количество пыльцы травянистых. Наряду с этим увеличивается роль древесных, особенно тепло-умеренных хвойных и широколиственных растений. Но в целом состав их обеднен.

VI – палинозона охватывает верхние слои херсонского региоподъяруса. Резко увеличивается содержание травянистых, почти полностью отсутствует пыльца субтропических растений и спор папоротников. В составе хвойных преобладает сосна (рисунок).



Палинологическая диаграмма, отражающая изменение ареалов отдельных эколого-климатических групп растений в период накопления сарматских отложений Восточной Грузии (разрез Надербазеви).

Таким образом, изучение сарматских отложений Восточной Грузии палинологическим методом расширило представление о составе флоры этого региона. Благодаря хорошей сохранности пыльцы и спор в отложениях вольтинского, бессарабского и херсонского реоподъярусов стало возможным проследить эволюцию растительности и климата и выделить этапы их развития. Эти данные являются палинологическим обоснованием деления сарматских отложений Восточной Грузии на мелкие стратиграфические единицы- палинозоны (Shatilova et al., 2021).

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ИСТОРИЯ ПОЗДНЕАНИЗИЙСКИХ И ЛАДИНСКИХ BEYRICHTIDAE (AMMONOIDEA) БОРЕАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

А.Г. Константинов

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
KonstantinovAG@ipgg.sbras.ru*

Семейство *Beurichitidae* Spath, 1934 объединяет группу среднетриасовых аммоноидей, имеющих в различной степени инволютную дискоконную раковину с умеренно и сильно объемлющими оборотами, сигмоидально изогнутыми ребрами или складками на боковых сторонах, субаммонитовую, реже аммонитовую лопастную линию с зазубренными лопастями и гофрированными седлами. В онтогенезе лопастная линия у этих аммоноидей развивается по единой схеме: VL:ID → (V₁V₁)LU¹I₂:I₁(D₁D₁) (Константинов, 1987, 1991а, б). Бейрихитиды были широко распространены в среднем и верхнем анизии различных регионов мира, последние редкие представители семейства известны из нижней части ладина Невады и Британской Колумбии.

Наиболее ранние представители семейства известны из низов среднего анизийского подъяруса западной части бассейна Тетис – запада Малой Азии и северо-востока Ирана (Toula, 1896; Assereto, 1974; Krystyn, Tatzreiter, 1991; Balini, Marchesi, 2018). В Бореальной палеобиогеографической области бейрихитиды доминировали в сообществах аммоноидей среднего анизия Британской Колумбии и Свальбарда (Дагис и др., 1979). В то же время, в восточных бореальных регионах, на севере Средней Сибири и северо-востоке России, в комплексах аммоноидей господствовали *Arctohungaritidae*, а редкие бейрихитиды родов *Hollandites* и *Anagymnoceras* известны лишь из верхов среднего анизия, зоны *gastropplanus* Восточного Таймыра и среднего течения р. Колыма (Константинов, 1990; Dags, 2001).

Исходным, предковым видом для бейрихитид позднего анизия и ладина Бореальной области и области палеобиогеографического экотона в Северной Америке является *Gymnoceras rotelliforme* (Meek) (Константинов, 1991а), распространенный в низах верхнего анизия, зоне *rotelliforme* Невады (Silberling, Nichols, 1982), севера Средней Сибири (Дагис, Константинов, 1986; Константинов, 1991б) и установленный также в одновозрастных отложениях Земли Франца-Иосифа (Столбов и др., 2002), Хабаровского края (Окунева, Железнов, 1976) и Японии (Vando, 1964). Вид *Gymnoceras rotelliforme* характеризуется значительной индивидуальной изменчивостью, заключающейся в вариациях относительной высоты оборота, ширины умбиликуса, формы поперечного сечения оборотов и скульптуры.

На основе изучения морфогенеза основных структур раковины и анализа хроно- и хорологических данных в развитии бореальных позднеанизийских бейрихитид выделено две линии (Константинов, 1991а, 2021). Одна из них берет начало от вариантов *Gymnoceras rotelliforme* с гладкой раковиной и включает *G. rotelliforme* → *G. blakei* → *Arctogymnites sonini* → *A. spektori*. В этой филолинии выявлена тенденция все более ранней утраты скульптуры в индивидуальном морфогенезе потомков и, по-видимому, коррелятивно связанное с этим усложнение лопастной линии. Кроме того, раковина становилась все более инволютной, дисковидной, а вентральная сторона – более узкой, происходило увеличение и конечного диаметра раковины. Так, древнейший представитель филолинии *G. rotelliforme*

имеет инволютную дискоконную раковину со слабыми складкообразными ребрами на всех стадиях роста, у последующего вида *G. blakei*, распространенного в палеобассейнах Северо-Востока Азии и Невады, как и у группы близких к нему видов, *G. delearni* (McLearn) и *G. smithi* Tozer, известных из разрезов Британской Колумбии, а также *G. yuati* (Skwarko) из верхнего анизия Новой Гвинеи, сигмоидально изогнутые ребра на боковых сторонах сглаживаются в конце фрагмокона и на жилой камере. Кроме того, лопастная линия у *G. blakei* по сравнению с предковым видом более сложно рассечена, с сильным развитием вторичных зубцов, образующихся по первичным в основаниях лопастей. У непосредственного потомка *G. blakei* – эндемичного сибирского рода *Arctogymnites*, появившегося в непосредственно перекрывающих верхнеанизийских отложениях и представленного последовательными видами *Arctogymnites sonini* (верхний анизий, зона *nevadanus*) и *A. spektori* (ладин, зоны *oleshkoii* и *constantis*), ребра сглаживаются уже на ранних стадиях роста, раковина на средних и поздних стадиях роста гладкая со сложной лопастной линией аммоидного типа. Следует отметить и закономерное изменение ареалов и разнообразия аммоидей филолинии во времени: широкое географическое распространение пионерного вида *G. rotelliforme*, сохранение достаточно широкого ареала и возрастание видового разнообразия у группы видов *G. blakei* и, наконец, сокращение ареала до палеобассейнов Северо-Востока Азии у рода *Arctogymnites*,

Вторая линия, исходной формой для которой были грубоскульптурованные варианты *Gymnotoceras rotelliforme* с полуэволютной раковинной и ребрами, раздваивающимися от приумбиликальных вздутий, объединяет *G. rotelliforme* → *G. olenekense* → *Frechitoides* → *Frechites* → *Parafrechites* → *Pleurofrechites* → *Tuchodiceras*. Тесная родственная связь грубоскульптурованных вариантов *Gymnotoceras rotelliforme*, сменяющего его в разрезах севера Средней Сибири вида *G. olenekense*, и последующих форм подчеркивается наличием у них на вентральной стороне внутренних оборотов срединного киля, сглаживающегося с ростом, а также сходным морфогенезом поперечного сечения оборотов с поперечно-овальным и округлым на ранних стадиях роста, до округленно-овального и округленно-трапециевидного, вытянутого в высоту, на поздних. Основным звеном в эволюции этой филолинии было сохранение на поздних стадиях морфогенеза потомков признаков ранних стадий развития предков и некоторое упрощение лопастной линии, заключавшееся в сокращении числа индивидуализированных лопастей во внешней части оборота, в более позднем заложении в онтогенезе лопастей I¹ и I². Зарождение этой филолинии произошло в бореальных палеобассейнах севера Средней Сибири, что подтверждается ареалом предкового вида *G. olenekense*. В дальнейшем, во второй половине позднего анизия, происходит постепенное увеличение таксономического разнообразия и расширение ареалов у последующих форм-потомков: четыре вида рода *Frechitoides* установлены в разрезах севера Средней Сибири, Свальбарда и Британской Колумбии (Константинов, 1987; 2021; Корчинская, 1997); роды *Frechites* и *Parafrechites* из более молодых верхнеанизийских отложений, представленные шестью и восемью видами соответственно, были распространены не только по всей Бореальной области, но также и в зоне палеобиогеографического экотона в Неваде (Silberling, Nichols, 1982). В конце позднего анизия – начале ладина происходит сокращение ареала и разнообразия аммоидей филолинии: три вида рода *Pleurofrechites* обитали в палеобассейнах Невады и Британской Колумбии (Tozer, 1994), тогда как ареал конечного члена линии, рода *Tuchodiceras*, представленного одним видом, охватывал в начале позднего ладина лишь палеоакватории Британской Колумбии (Tozer, 1994).

Таким образом, подводя итог вышесказанному, можно прийти к следующим заключениям:

1. Бейрихитиды позднего анизия и ладина Бореальной области произошли от вида *Gymnotoceras rotelliforme*, характеризующегося значительной индивидуальной изменчивостью и широко распространенного в начале позднеанизийского времени в бореальных и смежных палеобассейнах Западной и Восточной Пацифики.

2. Эволюция бейрихитид имела дивергентный, полифилетический характер и проходила по двум направлениям, что привело к возникновению двух подсемейств – *Arctogymnitinae*

Vavilov, 1992, включающему род *Arctogymnites*, и Frechitinae Konstantinov, 2021, объединяющему роды *Frechitoides*, *Frechites*, *Parafrechites*, *Pleurofrechites* и *Tuchodicerias*.

3. В развитии каждого подсемейства на первых этапах происходило увеличение таксономического разнообразия и ареалов аммоноидей, тогда как на заключительных этапах существования, перед их вымиранием, отмечена обратная тенденция.

Работа выполнена при поддержке проекта ФНИ № FWZZ-2022-0004.

КОРРЕЛЯЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО МЕЛА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ, ИЗВЕСТКОВОМУ НАНОПЛАНКТОНУ И РАДИОЛЯРИЯМ

Л.Ф. Копаевич¹, В.С. Вишневская², М.Н. Овечкина^{3,4}

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

²Геологический институт РАН, Москва

³Геологическая служба Израиля, Иерусалим, Израиль

⁴Университет Квазулу-Натал, Дурбан, ЮАР

lfkopaevich@mail.ru

Отложения верхнего мела широко распространены на территории Восточно-Европейской платформы (ВЕП). Проблемы их стратиграфического расчленения связаны с присутствием в них кремнистых пород, для которых не могут использоваться глобальные и провинциальные зональные схемы, основанные на известковых фоссилиях.

Региональная биостратиграфическая схема ВЕП, основанная на анализе стратиграфического распределения фораминифер, известковых нанофоссилий и радиолярий, была предложена В.С. Вишневской и другими (2018). Сложность применения данной схемы состояла в том, что биостратиграфия верхнего мела центральной и южной частей ВЕП традиционно основывались на бентосных фораминиферах, а зональность северной и восточной частей ВЕП контролировалась только радиоляриями (Вишневская и др., 2018). Этот подход был подкреплен высоким таксономическим разнообразием этих групп, благодаря отслеживанию эволюционных изменений в различных филогенетических линиях (Вишневская, 2010; Vishnevskaya, Kopaevich, 2008). В то же время было отмечено наличие стратиграфических интервалов, где планктонные сообщества известковых микрофоссилий становятся более разнообразными, содержат региональные виды индексы и могут быть надежно использованы для корреляции с установленными зональными схемами (Kopaevich, Vishnevskaya, 2016; Вишневская и др., 2018; Vishnevskaya, Kopaevich, 2020). Благодаря комплексному анализу стратиграфического распределения известковых нанофоссилий, фораминифер и радиолярий была предложена новая оригинальная региональная биостратиграфическая схема для верхнего мела Восточно-Европейской платформы (Подмосковье, Среднерусская возвышенность и Ульяновско-Саратовский прогиб), основанная на микрофоссилиях (Ovchikina et al., 2021). В предложенной схеме зональность по известковому нанопланктону сравнивается с зонами верхнего мела по фораминиферам и радиоляриям.

В результате традиционная схема биостратиграфического расчленения верхнемеловых отложений ВЕП, которая опирается на распространении в разрезах остатков макрофауны – аммонитов (сеноман), иноцерамов (турон-коньяк), белемнитов (кампан-маастрехт) и основана на западноевропейском стандарте (Олферьев, Алексеев, 2003; 2005), дополнена биостратиграфическими подразделениями по микрофоссилиям. Несомненно, расчленение верхнемеловых отложений ВЕП по нескольким группам микрофоссилий – нанопланктону, фораминиферам, как бентосным, так и планктонным, и радиоляриям сделает шкалу более надежной и значительно повысит ее корреляционный потенциал.

Работа выполнена в рамках проекта по госзаданию ГИН РАН, проекта НИР МГУ «Шельфовые бассейны России».

ТРИЛОБИТЫ ИНИКАНСКОЙ СВИТЫ СРЕДНЕГО КЕМБРИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДА АЛДАНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ (СКВ. ХОТОЧУ-7 И КРАСНЫЙ РУЧЕЙ-5)

И.В. Коровников

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
Новосибирский государственный университет, Новосибирск
KorovnikovIV@ipgg.sbras.ru*

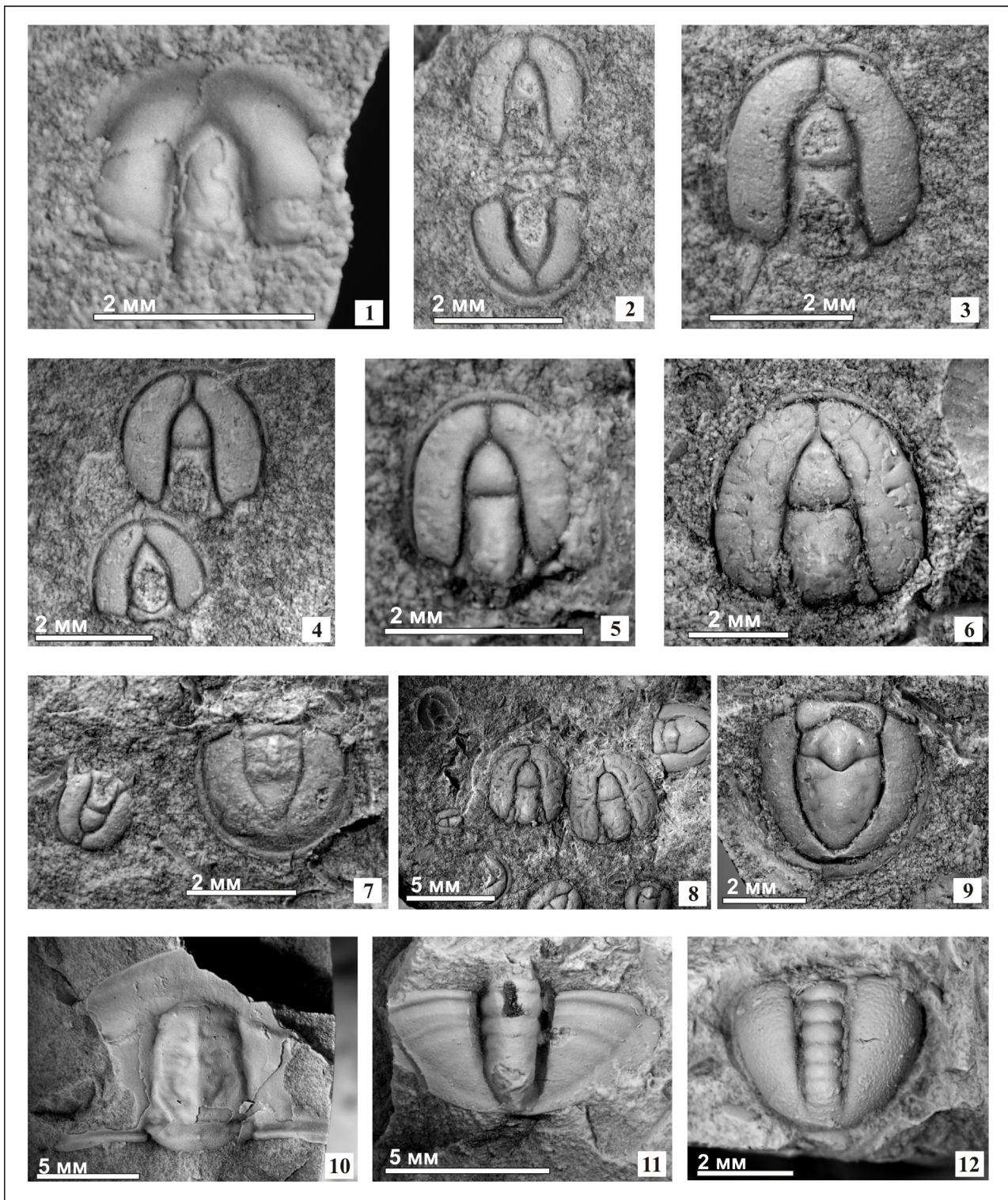
Кембрийские отложения, обогащенные органическим веществом широко распространены на востоке Сибирской платформы. В среднем течении р. Лена они представлены синской и частично куторгиновой свитами (Ярусное расчленение..., 1983; Кембрий Сибирской платформы, 2008 и др.) и отвечают ботомскому ярусу нижнего кембрия. Ниже по течению от естественных выходов синской и куторгиновой свит на правом берегу напротив г. Покровск скважинами Хоточу-7 и Красный ручей-5 вскрыт разрез кембрийских отложений мощностью 102–126 м, который включает породы с повышенным содержанием органического вещества. Изначально этот интервал интерпретировался геологами как синско-куторгиновая толща, поскольку в ближайших к скважинам разрезах среднего течения р. Лена суммарная мощность синской и куторгиновой свит составляет 150–180 м.

Восточнее этого района в бассейнах рек Мая и Юдома распространена иниканская свита, которая имеет более широкое стратиграфическое распространение (ботомский ярус нижнего кембрия–амгинский ярус среднего кембрия) и существенно меньшую мощность (менее 30 м в разрезе на р. Юдома) (Савицкий и др., 1972; Егорова и др., 1972).

В ходе изучения кернового материала скважин Хоточу-7 и Красный ручей-5 на нескольких стратиграфических уровнях были обнаружены остатки трилобитов, которые позволили датировать вскрытые отложения и отнести их к аналогам иниканской свиты, а не к синско-куторгиновой толще.

Так, в скв. Хоточу-7 в породах, обогащенных органическим веществом (иниканская свита) на гл. 368 м найдены трилобиты *Pagetides spinosus* (рисунок, фиг. 1). Эти трилобиты встречаются в нижней части амгинского яруса (зоны *Ovatorystocara* и *Kounamkites*). На гл. 312 м встречены остатки трилобитов *Triplagnostus gibbus* (рисунок, фиг. 2–5). Этот вид характерен для одноименной зоны амгинского яруса и зоны *Tomagnostus fissus*–*Acadoparadoxides sacheri* майского яруса среднего кембрия. Выше по разрезу, на гл. 289 м, в зеленовато-серых глинистых известняках, которые перекрывают черные и темно-серые породы, обогащенные органическим веществом (чайская свита), найдены трилобиты *Ptychagnostus atavus*, *Tomagnostus fissus* (рисунок, фиг. 7), характерные для зон *Tomagnostus fissus*–*Acadoparadoxides sacheri* и *Aporolenus henrici* майского яруса среднего кембрия. В скважине Красный ручей-5 трилобиты встречены только в низах чайской свиты. Это *Eodiscus punctatus* (рисунок, фиг. 12), *Ptychagnostus atavus* (рисунок, фиг. 6, 8, 9), *Ptychagnostus contortus*, *Solenopleura* sp., *Liostracus* cf. *latigenuinus* (рисунок, фиг. 10, 11), которые также указывают на принадлежность этого интервала к низам майского яруса.

Находки трилобитов в скважинах Хоточу-7 и Красный ручей-5 позволили не только определить возраст отдельных интервалов разреза, но и пересмотреть геологическую интерпретацию вскрытых отложений, обогащенных органическим веществом. Изученные отложения скорее относятся к иниканской свите, а не к синско-куторгиновой толще несмотря на то, что их мощность существенно превосходит мощность иниканской свиты в стратотипической местности.



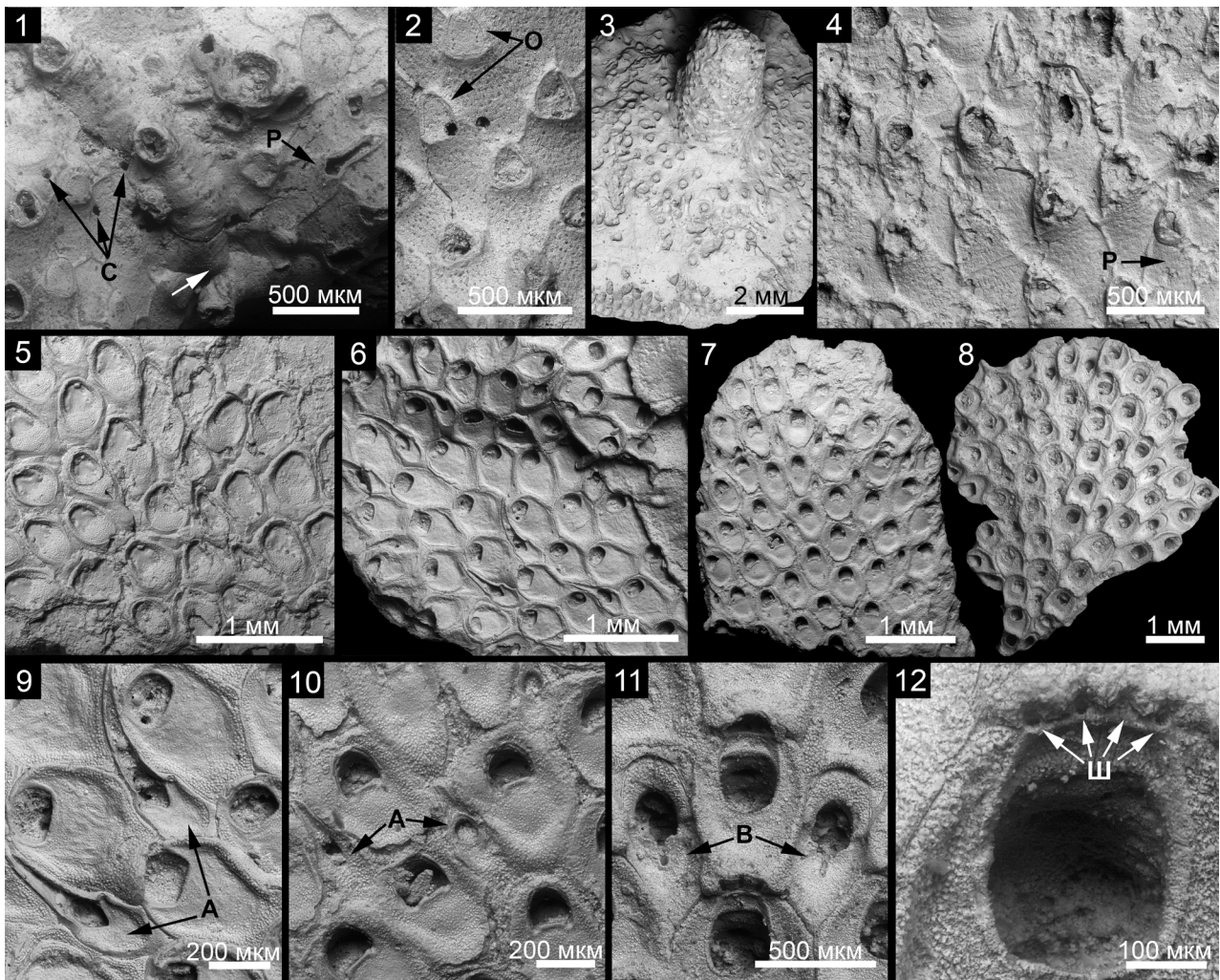
Фиг. 1 – *Pagetides spinosus* Laz., 1959, кранидий, скв. Хоточу-7, гл. 368 м, средний кембрий, амгинский ярус, иниканская свита; фиг. 2–5 – *Triplagnostus gibbus* (Linn., 1869), 2 – целый панцирь, 3 – цефалон, 4 – цефалон и пигидий, 5 – цефалон, скв. Хоточу-7, гл. 312 м, средний кембрий, амгинский ярус, зона *Triplagnostus gibbus*, иниканская свита; фиг. 6, 8, 9 – *Ptychagnostus atavus* (Tull., 1880), 6 – цефалон, 8 – цефалоны и пигидии, 9 – пигидий, скв. Красный ручей-5, гл. 204 м, средний кембрий, майский ярус, зона *Tomagnostus fissus* – *Acadoparadoxides sacheri*, чайская свита; фиг. 7 – *Tomagnostus fissus* (Lun., 1879), пигидий (справа мелкий цефалон *Triplagnostus gibbus*), скв. Хоточу-7, гл. 289 м, средний кембрий, майский ярус, зона *Tomagnostus fissus* – *Acadoparadoxides sacheri*, чайская свита; фиг. 10, 11 – *Liostracus* cf. *latigeniuinus* Pegel, 1978, 10 – кранидий, 11 – пигидий, скв. Красный ручей-5, гл. 191 м, средний кембрий, майский ярус, зона *Tomagnostus fissus* – *Acadoparadoxides sacheri*, чайская свита; фиг. 12 – *Eodiscus punctatus* (Salter, 1864), пигидий, скв. Красный ручей-5, гл. 222 м, средний кембрий, майский ярус, зона *Tomagnostus fissus* – *Acadoparadoxides sacheri*, чайская свита.

Наиболее богатые коллекции туронских мшанок происходят из Франции, Англии, Богемии и Германии (Voigt, 1981, 1983; Фаворская, 1996). Единичные их представители описаны из верхнего турона России (Ростовская, Брянская, Саратовская и Ульяновская области) (Фогт, 1962; Вискова, 1965, 1972, 2005), востока Украины (Фогт, 1962) и Казахстана (Voigt, 1967; Taylor, 1994). Ниже приведены сведения о первых находках туронских мшанок на территории Нижнего Поволжья.

Местонахождение и характеристика комплекса. Новые находки мшанок происходят из местонахождения Чухонастовка-2, расположенного на южной окраине сельского поселения Чухонастовка (правобережная часть Волгоградской обл.). Оно представляет собой полузаброшенный карбонатный карьер, находящийся в пределах протяженного эрозионного останца по правому борту оврага. Нижняя ступень карьера – небольшая ямная разработка глубиной до 5 м, которая примыкает к овражно-балочной террасе. Верхняя ступень – субплоская, протяженностью до 100 м и шириной до 20–25 м, в южной части ограничена вертикальной стенкой выработки и склоном эрозионного останца. Благодаря термической и эоловой десквамации карбонатных пород, слагающих субплоскую поверхность верхней рабочей ступени карьера, на этой плоскости концентрируются относительно устойчивые к выветриванию фоссилии и их фрагменты: известковые губки *Porosphaera* sp., замковые брахиоподы, устрицы и иноцерамы, одиночные кораллы, разнообразные и многочисленные иглокожие, скальпелиумы, черви-трубкожилы и мшанки. Концентрация беспозвоночных в этом разрезе приурочена к интервалу отбора микрофаунистических образцов № 2/16-2/18. Как следует из результатов изучения бентосных фораминифер, этот интервал приходится на подзону LC5c, соответствующую средней части верхнего турона, и низам подзоны LC6a, которая рассматривалась в схеме В.Н. Беньямовского (2008а, б) как переходная от терминальной части верхнего турона к нижней части нижнего коньяка. Подошва коньяка внутри LC6a, по современным представлениям (Pervushov et al., 2021; Первушов и др., 2022), проводится по исчезновению *Berthelina berthelini* (Keller, 1935), а в Чухонастовке-2 это событие происходит выше уровня обр. 2/19. Таким образом, уровень с фоссилиями приурочен к интервалу терминального турона.

Изученный комплекс мшанок включает *?Voigtopora* sp., *Meliceritites acutissima* и *Reptomultelea* cf. *dixoni* (отряд Cyclostomata, класс Stenolaemata), а также '*Onychocella*' *reussi*, *Rhagasostoma* cf. *subpalpigera* и два новых вида родов *Hillmeropora* Martha et al., 2017 и *Pavolunulites* d'Orbigny, 1852 (отряд Cheilostomata, класс Gymnolaemata). В комплексе преобладают мшанки *M. acutissima*, остальные таксоны известны по единичным экземплярам. За исключением *M. acutissima*, описанного из турона Брянской и Ульяновской обл., а также из Богемии (Фогт, 1962; Вискова, 1965, 1972; Taylor, Zágoršek, 2011), все остальные виды установлены в туроне Поволжья впервые. От известного сообщества туронских мшанок Среднего Поволжья (Вискова, 1965, 1972, 2005) данный комплекс отличается присутствием хейлостомат. Виды *R. cf. dixoni*, '*O.*' *reussi* и *Rh. cf. subpalpigera* имеют широкое географическое распространение и известны из турона и коньяка Европы. Вид *Hillmeropora* sp. пов. принадлежит к роду, недавно установленному в туроне Германии, а в Среднем Поволжье вид *Hillmeropora* sp. обнаружен в интервале верхнего кампана-нижнего маастрихта (Коромыслова, Барабошкин, 2022). Род *Pavolunulites* встречен в туроне впервые, другие его представители описаны из отложений не древнее коньякских (Voigt, 1981).

Колонии и защитные структуры туронских мшанок. Жизненные формы изученных мшанок представлены тремя типами колоний: инкрустирующими (*?Voigtopora* sp., *R. cf. dixoni*, *Hillmeropora* sp. пов. и '*O.*' *reussi*), прикрепленными вертикальными с расширенным основанием и цилиндрическими (*M. acutissima*) или плоскими билатеральными ветвями



Комплекс мшанок верхнего турона Волгоградской области. **Фиг. 1–3** – *Meliceritites acutissima* (Voigt, 1962) (на фиг. 1 стрелкой показана ?*Voigtopora* sp.). **Фиг. 4** – *Reptomulteala* cf. *dixonii* (Lang, 1906). **Фиг. 5** – *Hillmeropora* sp. nov. **Фиг. 6, 9** – ‘*Onychocella*’ *reussi* (Prantl, 1938). **Фиг. 7, 10** – *Rhagasostoma* cf. *subpalpiger* (Voigt, 1985). **Фиг. 8–12** – *Pavolunulites* sp. nov. Обозначения: А – авикулярий, В – вибракулум, О – оперкулум, Р – рострозоид, С – сверления, Ш – шипы.

(*Rh.* cf. *subpalpiger*), а также свободнолежащими веерообразными колониями (*Pavolunulites* sp. nov.). Для всех этих форм характерен открытый тип роста. В колониях этих мшанок, за исключением ?*Voigtopora* sp. и *Hillmeropora* sp. nov., были развиты гетерозоиды. У *M. acutissima* и *R.* cf. *dixonii* присутствуют рострозоиды (фототаблица, фиг. 1–4); у ‘*O.*’ *reussi* и *Rh.* cf. *subpalpiger* (сем. *Onychocellidae*) – авикулярии (фиг. 9, 10), у *Pavolunulites* sp. nov. (сем. *Lunulitidae*) – вибракулы (фиг. 11), сходные с авикуляриями онихоцеллид (по Voigt, 1981). Авикулярии и рострозоиды это зоиды с редуцированным полипидом (Winston, 1984; Carter et al., 2010a, b; Вискова, 2016). Их дистальная часть представлена рострумом и закрывается подвижной мандибулой. Вибракулы – разновидность авикуляриев, отличающиеся наличием длинной щетинки, которая может вращаться в нескольких плоскостях. Эти гетерозоиды могли играть сенсорную роль, защищать колонию от оседания личинок и взвеси, а также от разного рода хищников. Взмахивающие движения вибракул позволяли проталкивать колонию вертикально сквозь осадок или перемещаться субгоризонтально по его поверхности. Для защиты полипидов отверстия автозоидов у *M. acutissima* закрывались обызвествленными оперкулами (фиг. 1, 2), а у *Pavolunulites* sp. nov. присутствовали шипы (фиг. 12). Во фронтальной стенке зоидов и в оперкулах *M. acutissima* обнаружены округлые отверстия (фиг. 1, 2), которые, согласно Taylor, 1982, могли быть просверлены голожаберными моллюсками или мурицидами. Давление хищников могло способствовать развитию всех выше перечисленных защитных структур в колониях мшанок.

СТРАТИГРАФИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ МОРСКИХ И НЕМОРСКИХ
ВЕРХНЕМЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КИТАЯ,
МОНГОЛИИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ (СИХОТЭ-АЛИНЬ И ЗАБАЙКАЛЬЕ)

И.Н. Косенко^{1,2}, Дж. Ша³, Б.Н. Шурыгин^{1,2}

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

²*Новосибирский государственный университет, Новосибирск*

³*Нанкинский институт геологии и палеонтологии Китайской академии наук, Нанкин, Китай*

KosenkoIN@ipgg.sbras.ru

Верхнемезозойские отложения (верхнеюрские и меловые) широко распространены на территории Северо-Восточного Китая, Монголии и Дальнего Востока России. На Сихотэ-Алине верхняя юра и нижний мел представлены главным образом породами морского генезиса, в то время как верхний мел преимущественно вулканогенный и вулканогенно-осадочный. В Северо-Восточном Китае, Забайкалье и Монголии верхний мезозой, напротив, представлен главным образом неморскими осадочными и вулканогенно-осадочными породами. Морские отложения позднеюрско-валанжинского возраста приурочены к северо-востоку провинции Хэйлуцзян (Китай), расположенной недалеко от границы с Россией. Баррем–альбский интервал в этом районе представлен чередованием пород морского и неморского генезиса с находками как морской, так и континентальной фауны и флоры, и поэтому имеет важное значение для решения задачи корреляции морских и неморских отложений.

Верхнемезозойские породы Северо-Восточного Китая, Монголии и Дальнего Востока России представляют большой интерес, поскольку к ним приурочены месторождения угля и нефти (экономический аспект), находки континентальной биоты уникальной сохранности (биота Джахол в Китае), местонахождения динозавров и другой наземной фауны и флоры, включая древнейшие покрытосеменные растения (палеобиологический аспект). Кроме того, присутствие морской и континентальной фауны в верхнемезозойских отложениях северо-восточного Китая позволяет коррелировать неморские толщи Китая с морскими толщами Сихотэ-Алиня, тем самым выходя на корреляцию с Международной стратиграфической шкалой (стратиграфический аспект). Однако до сих пор не существует общепринятой стратиграфической схемы верхнего мезозоя этого региона. Причина этого – сложность использования стратонов Международной стратиграфической шкалы, основанной на распространении морских фоссилий, для расчленения и корреляции, а также отсутствие обобщающих работ по геологии и стратиграфии верхнемезозойских отложений данного региона, охватывающего территории трех стран. Решение проблемы лежит в обобщении данных по стратиграфии и палеогеографии верхнеюрских и меловых отложений северо-восточного Китая, Сихотэ-Алиня, Монголии и Забайкалья, и информации по стратиграфическому распространению наиболее важных групп фауны и флоры.

Стратиграфия нижнего мела Сихотэ-Алиня хорошо изучена (Турбин, 1994; Маркевич и др., 2000; и др.), как и наиболее важные для стратиграфии и корреляции группы фауны и флоры (бухий и ауцеллины, иноцерамиды, аммониты, флора, микрофитофоссилии); выделены горизонты, позволяющие осуществлять корреляцию разных структурно-фациальных зон (Турбин, 1994); установлены интервалы трансгрессий и регрессий (Маркевич и др., 2000). Отложения волжского и валанжинского интегралов широко распространены на Сихотэ-Алине и охарактеризованы находками бухий и аммонитов. По комплексам бухий они хорошо коррелируются с морскими отложениями приграничных районов Китая (Sha et al., 2009; Kosenko et al., 2021a). Большая часть готерива и баррема в западной и центральной частях Сихотэ-Алиня отсутствует, что объясняется регрессией моря. Континентальные отложения готерива и баррема известны только на юге Приморья и охарактеризованы остатками флоры. Апт–альбские отложения широко развиты на Сихотэ-Алине, из них известны находки ауцеллин, иноцерамид и аммонитов. Для среднего альба характерны слои с тригонидами и актеонеллидами. Многочисленные местонахождения флоры с находками древнейших покрытосеменных растений известны в Южном и Западном Приморье. Этот интервал наиболее перспективен для корреляции морских и неморских толщ,

поскольку баррем?-альбские отложения содержат морских и пресноводных моллюсков, а также флору, что позволяет уточнить возраст неморских фоссилий. Ассикаевская свита Западного Сихотэ-Алиня сопоставляется с группами Dajiashan, Longzhaogou и Jixi Северо-Восточного Китая; алчанская свита сопоставляется с группой Huashan (Kosenko et al., 2021b). Группа Jixi содержит элементы биоты Джехол и на основании этого сопоставляется с группой Jehol (Sha, 2007).

Основу для корреляции нижнемеловых отложений Северо-Восточного Китая с разновозрастными породами Монголии и Забайкалья представляют комплексы неморской фауны и флоры. Наиболее важен для корреляции комплекс *Ephemeropsis* (насекомые) – *Eosestheria* (конхостраки) – *Lycoptera* (рыбы), представляющий «ядро» биоты Джехол. На основании присутствия этого комплекса тургинская свита Забайкалья сопоставляется с шинехудукской и цаганцавской свитами Монголии. Верхняя часть тургинской свиты соответствует шинехудукской свите Монголии и группе Jehol (без формации Fuxin). Угленосная хухтыкская свита, завершающая разрез нижнего мела Монголии, сопоставляется с угленосными кутинской свитой Забайкалья и формацией Fuxin (группа Jehol) Северо-Восточного Китая. В Северо-Восточном Китае элементы, типичные для биоты Джехол, за исключением насекомых *Ephemeropsis trisetalis*, рыб *Peipiaostheus*, конхострак *Yanjiestheria* и остракод *Cypridea* (Li et al., 1994), не встречаются в отложениях древнее формации Yixian, датируемой в пределах баррема-апта. Однако в Монголии характерные представители биоты Джехол, такие как *Lycoptera middendorffii*, *Eosestheria middendorffii*, *Probaicalia gerassimovi*, *P. vitimensis*, *Psittacosaurus*, известны из цаганцавской свиты, традиционно датируемой в пределах берриаса-валанжина (Шувалов, 1980). В связи с этим возникает вопрос о корректности датировки цаганцавской свиты и о возрасте нижней границы распространения биоты Джехол за пределами Северо-Восточного Китая. Другая проблема связана с корреляцией верхнемеловых отложений Сихотэ-Алиня, Северо-Восточного Китая и Монголии. Верхнемеловые породы менее распространены по сравнению с нижнемеловыми, и, кроме того, обстановки их накопления сильно отличаются. Это приводит к значительным различиям в фаунистических и флористических характеристиках верхнемеловых толщ Сихотэ-Алиня, Северо-Восточного Китая и Монголии. Одним из путей решения этой проблемы является сравнение флористических и палинологических комплексов рассматриваемых регионов.

Работа выполнена при поддержке программы ФНИ Минобрнауки РФ (FWZZ-2022-0004), Китайской академии геологических наук (проект DD20190009), Национального фонда естественных наук Китая (грант 41730317) и является вкладом в проект UNESCO-IUGS IGCP 679.

ЛИТИСТИДНЫЕ И ТЕТРАКТИНОМОРФНЫЕ ГУБКИ (КЛАСС DEMOSPONGEA) ИЗ ОРДОВИКА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Крутых, С.В. Рожнов

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
andreikrutykh@mail.ru

Для литистидных губок подкласса Lithistida класса Demospongiae характерен жесткий скелет, состоящий из сложных, крепко сочлененных между собой спикул, благодаря чему в ископаемом состоянии хорошо сохраняется трехмерная форма организма. Важная отличительная особенность данной группы – отсутствие в скелете микросклер и наличие спикул в виде сложно устроенных десм разного вида. По этому признаку литистидам придавался ранг отряда или подкласса, объединяющего современных и ископаемых представителей, но более детальное изучение разнообразия спикул (десм) и молекулярно-генетический анализ современных форм показал полифилетичность этого подкласса. Из четырех других палеозойских подклассов демоспонгий в нашей коллекции ордовикских губок имеются представители только одного подкласса Tetractinomorpha с характерными тетрактонными

десмами. Представители этого подкласса также хорошо сохраняются в трехмерном виде благодаря прочному сцеплению десм между собой.

Изучаемая коллекция губок происходит из отложений шундоровской свиты (сандбийский ярус, верхний ордовик) Ленинградской области. Комплекс организмов представлен четырьмя родами и 11 видами литистидных губок (*Aulocopella* Rauff, 1894; *Carpospongia* Rauff, 1894; *Caryospongia* Rauff, 1894; *Chiastoclonella* Rauff, 1894) и одним родом и видом *Hindia* Duncan, 1879 тетрактиноморфных губок. Объем коллекции составляет более 200 экземпляров в виде целых скелетов и их фрагментов разной степени сохранности. Вся коллекция была собрана из трех местонахождений на территории Ленинградской области: в карьере у д. Каськово, в обнажениях шундоровских слоев в окрестностях д. Клясино и в карьере близ д. Жабино.

В процессе обработки материала, изучения внешнего и внутреннего строения губок, были получены новые данные по их наружной и внутренней морфологии. Было сделано более 70 шлифовок, четко показывающих особенности внутреннего устройства системы каналов изучаемых губок. В шлифах удалось обнаружить и отснять форму спикул, количество осей, поверхностные элементы, строение скелетной решетки, а также строение стенок каналов. Также изучено внешнее строение губок, получены изображения их внутреннего и внешнего строения хорошего качества, отображающие основные морфологические особенности таксонов губок Ленинградской области.

Большую часть коллекции составляют представители литистидных губок семейства *Astylospongiidae* Zittel, 1877, представленные родами *Carpospongia* и *Caryospongia*. Для семейства характерны кремневые спикулы в виде сфероклонов (рис. 1). Сфероклон имеет от четырех до шести лучей, сросшихся одним концом в шарообразное образование. Его размер не превышает 0.3 мм. Все вершины такой десмы сконцентрированы по одну сторону от сферического центра. С противоположной стороны этот центр снабжен несколькими шипами. На всех концах десмы ближе к их вершине имеются чашеобразные расширения. Края этих расширений неровные, имеют вид лепестков. За их счет создается плотно связанная решетка, которая и придает скелету большую прочность. Семейство *Streptosolenidae* Johns, 1994 представлено родом *Aulocopella* с характерными радиальными лопастями и десмами в виде дендроклонов. Семейство *Chiastoclonellidae* Rauff, 1895 представлено типовым родом *Chiastoclonella* с десмами в виде особых хиастоклонов.

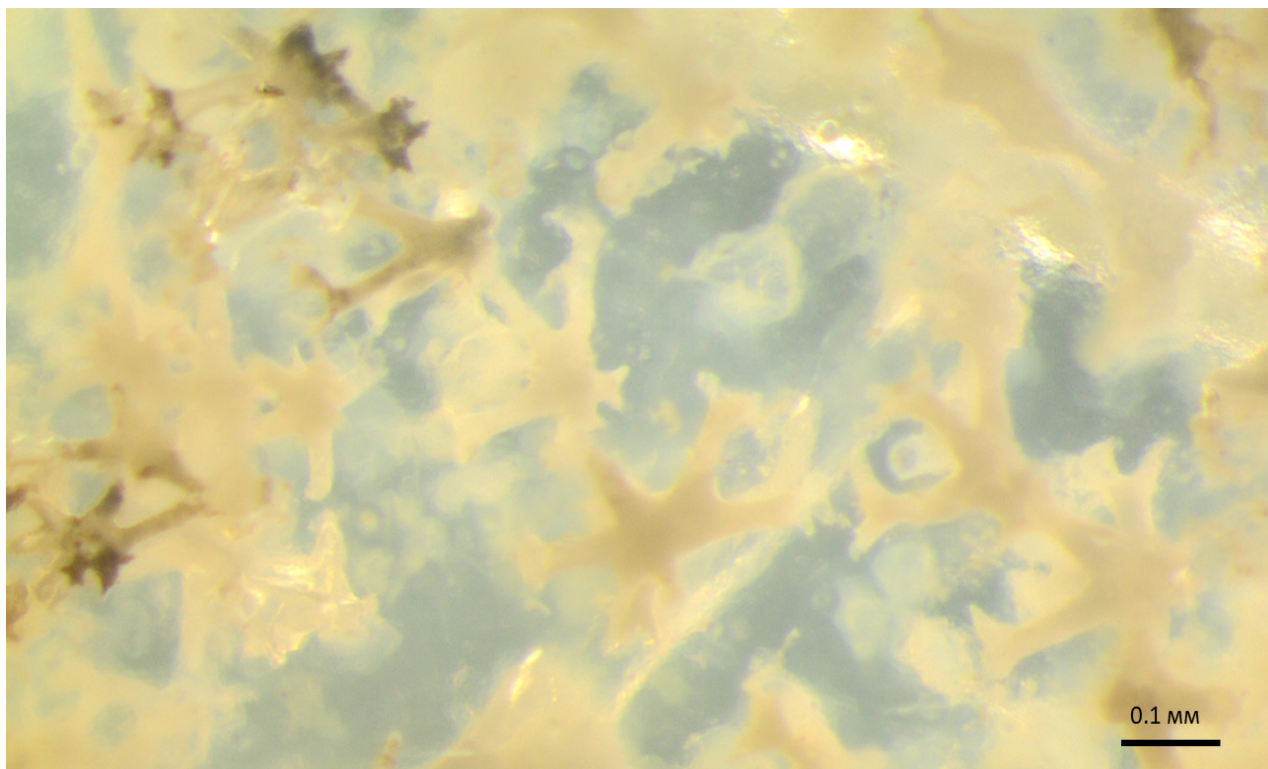


Рис. 1. Скелетная решетка *Carpospongia pogrebovi* (Asatkin, 1949) (сфероклоны).

Из подкласса Tetractinomorpha встречен только один род и вид *Hindia sphaeroidalis* (Duncan, 1879). У этого рода десмы особого типа, называемые трикраноклон (рис. 2). Такая десма имеет «шлемовидную» форму. Состоит из трех изогнутых лучей, спаянных между собой в одной точке. Лучи несут на своей поверхности бугорки и оканчиваются чашевидным образованием, также несущим бугорки вдоль его края. Размер десм составляет 0,2–0,3 мм.

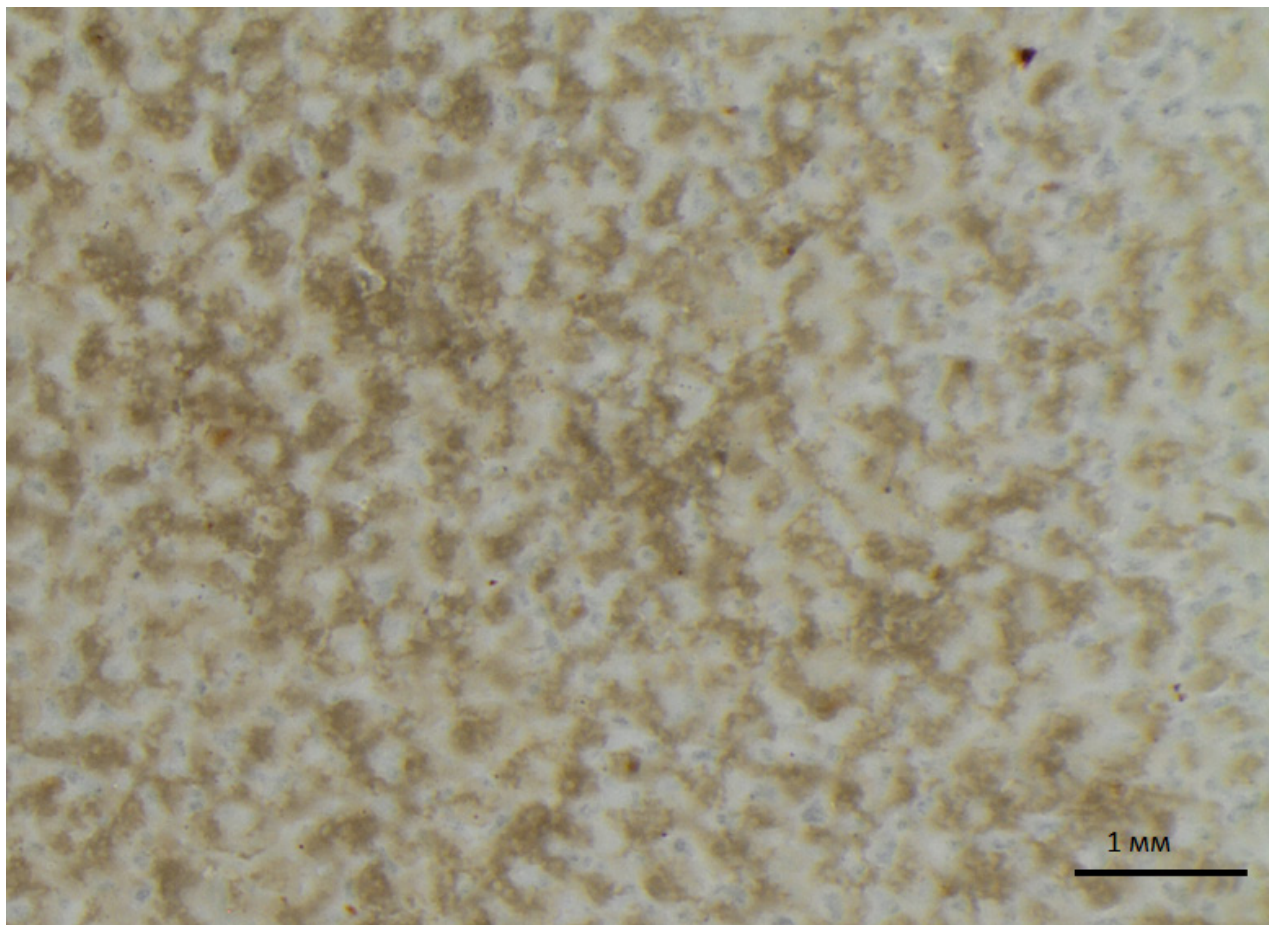


Рис. 2. Скелетная решетка *Hindia sphaeroidalis* (трикраноклоны).

Авторы благодарны Т.Ю. Толмачевой, Г.С. Исколю и С.С. Терентьеву, передавшим для изучения многие экземпляры губок.

Работы выполнены при финансовой поддержке гранта РФФ № 19-14-00346.

К ВОПРОСУ О СИСТЕМАТИКЕ НАДСЕМЕЙСТВА BISERIAMMINOIDEA N. TCHERNYSHEVA, 1941 (ФОРАМИНИФЕРЫ)

Е.И. Кулагина

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа, kulagina@ufaras.ru

В «Справочнике по систематике фораминифер палеозоя» (Раузер-Черноусова и др., 1996) надсемейство Biseriamminacea N. Tchernysheva, 1941 отнесено к отряду Paleotextulariida Hohebgger et Piller, 1975, состоит из семейств: 1) Biseriamminidae N. Tchernysheva, 1941; 2) Dagmaritinae Vozorgnia, 1973 и 3) Louissetitidae Loeblich et Tarran, 1984. В основу систематики положена систематика (Loeblich, Tarran 1987), в которой эти семейства имеют ранг подсемейств семейства Biseriamminidae. В ранге надсемейства бисериамминоидеи рассматривались впервые М.М. Марфенковой (1991). В Справочнике (Раузер-Черноусова и др., 1996)

подсемейство *Globivalvulininae* Reitlinger, 1950 и синонимичное *Globivalvulininae* Pokorny, 1958 приводятся в качестве синонимов семейства *Biseriamminidae*. В составе семейства *Biseriamminidae* описано восемь родов, *Dagmaritinae* – два рода, *Louisettitidae* – один род. Роды *Dzhamansorina*, *Koktjubina*, *Admiranda* (Марфенкова, 1991) в справочник не включены с объяснением их недостаточной изученности. Фораминиферы надсемейства *Biseriamminoidea* отличаются двурядной раковиной, трохоидным, спирально-плоскостным навиванием, развернутые и биморфные, стенка раковины различной структуры: аглютинированная, микрогранулярная, однослойная, многослойная.

Со времени выхода справочника систематика бисериамминоидей неоднократно пересматривалась, описан ряд новых таксонов (Altner, 1997; Vachard et al., 2006; 2017; Gaillot, Vachard, 2007; Gaillot et al., 2009; Altner and Özkan-Altner, 2006, 2010; Cózar, Sommerville, 2012; Hance et al., 2011; Filimonova, 2016; Vachard, 2016; Vachard et al., 2016; Gennari et al., 2018).

Согласно J. Gaillot и D. Vachard (2007) надсемейство *Biseriamminoidea* включает три семейства: *Biseriamminidae* N. Tchernysheva, 1941, *Koktjubinidae* Marfenkova, 1991 и *Globivalvulinidae* Reitlinger, 1950. Семейство *Globivalvulinidae* делится ими на четыре подсемейства: 1) *Globivalvulininae*, 2) *Dagmaritinae* Bozorgnia, 1973, 3) *Paradagmaritinae* Gaillot и Vachard, 2007, 4) *Paraglobivalvulininae* Gaillot, Vachard, 2007.

L. Hance et al. (2011) предложили выделять надсемейство *Globivalvulinoidea* Reitlinger, 1950, переместив *Biseriamminidae* в надсемейство *Mstinoidea* Lipina, 1989, однако такое предложение не получило поддержку.

P. Cózar и J.D. Sommerville (2012) считают, что надсемейство *Biseriamminoidea* состоит только из двух семейств, которые различаются по строению стенки раковины. *Biseriamminidae* включает представителей, имеющих микрогранулярную стенку с аглютинированными зернами, тогда как *Globivalvulinidae* характеризуется микрогранулярной или дифференцированной стенкой с диафанотеккой. При этом семейство *Koktjubinidae* Marfenkova, 1991 рассматривается синонимом семейства *Biseriamminidae* Chernysheva, 1941.

D. Vachard (2016) предлагает состав надсемейства *Globivalvulinoidea* из трех семейств: *Globivalvulinidae*, ?*Biseriamminidae* и ?*Koktjubinidae*.

V. Gennari, M. Cherin, и R. Rettori (2018) проанализировав все предшествующие работы по систематике бисериамминоидей и применив кластерный анализ, предложили систематику, согласно которой надсемейство *Biseriamminoidea* относится к отряду *Endothyrida* Fursenko, 1958 и включает два семейства *Biseriamminidae* Chernysheva, 1941 (sensu Cózar and Sommerville, 2012) и *Globivalvulinidae* Reitlinger, 1950. *Biseriamminidae* представлено одним подсемейством *Biseriammininae*. Семейство *Globivalvulinidae* разделено на четыре подсемейства: *Globivalvulininae* (восемь родов), *Paraglobivalvulininae* (четыре рода), *Dagmaritinae* (три рода), *Paradagmaritinae* (четыре рода). Род *Lateenoglobivalvulina* Filimonova, 2016 авторы (Gennari et al., 2018) не рассматривали, объяснив неясностью строения стенки раковины типового вида и устья.

В связи с новыми взглядами на систематику бисериамминоидей предлагается использовать следующую таксономическую схему.

Надсемейство	Семейство	Подсемейство	Число родов
<i>Biseriamminoidea</i>	<i>Globivalvulinidae</i>	<i>Globivalvulininae</i>	9
		<i>Paraglobivalvulininae</i>	4
		<i>Dagmaritinae</i>	3
		<i>Paradagmaritinae</i>	5
	<i>Biseriamminidae</i> sensu Cózar and Sommerville, 2012	<i>Biseriammininae</i>	6

Время существования Biseriamminoidea соответствует карбону и перми. Из карбона описаны представители родов *Globivalvulina* Schubert, 1921, *Biseriammina* Chernysheva, 1941, *Lipinella* Malakhova, 1975, *Koktjubina* Marfenkova, 1991, *Dzhamansorina* Marfenkova, 1991, *Admiranda* Marfenkova, 1991, *Ulanbela* Marfenkova, 1991, *Parabiseriella* Cózar et Sommerville, 2012, *Biseriella* Mamet in Armstrong and Mamet, 1974, *Tenebrosella* Villa et Sanchez de Posada, 1986, *Lateenoglobivalvulina* Filimonova, 2016.

Бисериамминоидеи играют существенную роль при расчленении серпуховского яруса. В верхнесерпуховское время появились несколько видов родов *Bisriella* и *Globivalvulina*. В башкирском веке появляется *Tenebrosella*, в московском веке – *Lateenoglobivalvulina* и несколько видов рода *Globivalvulina*. Крупная вспышка таксономического разнообразия отмечается в поздней перми.

О ТРАВМАТИЧЕСКИХ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ У СРЕДНЕЮРСКИХ И РАННЕМЕЛОВЫХ АММОНИТОВ

Т.А. Ломинадзе, М.З. Шарикадзе

Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия
lominadzetamaz@yahoo.com

Следы травматизма и патологии довольно часто наблюдаются среди мезозойских аммонитов (Безносков, Шевырев, 1956; Guex, 1967, 1968; Bayer, 1970, 1978; Holder, 1970; Ломинадзе, 1971, 1972; Азарян, 1978; Hengsbach, 1980, 1986; Chesa, 1987; Rogov, 2019; Jattiot et al., 2019; и др.). С целью изучения этого явления нами под бинокулярным микроскопом были просмотрены более 12 000 экземпляров и 200 аншлифов раковин среднеюрских (келловейских) и раннемеловых (аптских) аммонитов, принадлежащих к трем основным таксономическим группам – Phylloceratida, Lytoceratida и Ammonitida. Выяснено, что около 2 % из общего числа экземпляров несут различные следы повреждений. Их можно разделить на следующие основные группы: 1) повреждения самой раковины; 2) травмы мягкой части тела, отраженные на раковине; 3) одновременные повреждения тела аммонита и раковины; 4) повреждения патологического характера.

В первой группе можно выделить следующие подгруппы: а) разрушение апертурной части раковины; б) повреждения, нанесенные на заднюю часть жилой камеры; в) разные деформации стенки раковины в пределах жилой камеры и фрагмокона; г) повреждения, нанесенные в области пупка и на дорсальной стороне. Первый тип повреждений встречается наиболее часто и в большинстве случаев наблюдается на вентральной и частично на боковых сторонах раковины. С целью регенерации разрушенной части раковины, соответствующий участок мантии отходил назад и изнутри начиналось строительство нового слоя, отдаленно от отломанного края. Чаще всего на вновь построенных участках раковины ребра и струйки нарастания отогнуты назад и широко расставлены. Процесс регенерации, очевидно, шел довольно быстро, в среднем 1,5–2 раза интенсивнее обычного. В случае широкомасштабного разрушения раковины, на месте регенерированных участков развивались своеобразные гладкие вздутия, т. н. «опухоли». При разрушении и потере части раковины в области заднего конца жилой камеры аммонит восстанавливал этот участок поверхностью мантии, выделяя тонкий кальцитовый слой и спаивая его по краям неразрушенной раковины в виде подкладки (вторая группа разрушений). В области жилой камеры, также как и в пределах фрагмокона, довольно часто наблюдаются повреждения в виде шрамов, нарезов, углублений, конусообразных воронок, узких, чаще безреберных полосок и т. д. (третья подгруппа). В таких случаях стенка раковины измята, но не разрушена. Иногда от конусовидных воронок, вдоль спирали, по боковым сторонам к переднему краю раковины отходит узкая полоса сглаживания ребер. Повреждения в области пупка и особенно на дорсальной

стороне в виде отлома раковины, вмятин, коленообразных перегибов наблюдаются редко (четвертая подгруппа). Наиболее сильные повреждения такого рода нарушали нормальный рост особи и, очевидно, могли стать причиной гибели организма. Резкие коленообразные перегибы оборотов раковины были вызваны скорее всего болезненным состоянием, укусом хищников или попаданием какого-нибудь инородного предмета, в том числе личинок брахиопод и двустворок между вентральным раковинным слоем предыдущего оборота и дорсальной частью мягкого тела в процессе роста аммонита.

Вторую группу повреждений можно разделить на две подгруппы: а) легкие, быстро заживающиеся травмы мантии, не влияющие на дальнейшее нормальное развитие организма, б) тяжелые повреждения, затрагивающие глубокие участки мягкого тела, которые, хотя и залечивались, но раковина часто теряла характерные особенности скульптуры, становилась асимметричной, смещался киль и т.д. Поврежденные и вновь излеченные части мантии секретировали соответствующие участки раковины, несущие шрамы, морщинки, желобообразные углубления. Чаще всего на этих местах раковины ребра прерываются, загибаются назад и располагаются в виде ветвей елки.

Травмы, объединенные в третьей группе, относительно трудно излечимы. Если повреждения затрагивали апертурную часть, на раннесекретируемом раковинном слое оставались следы отлома, а вновь образованном – углубления, шрамы и бороздки разного характера. При разрушении части раковинного слоя жилой камеры с нанесением ран на септальной эпителий, судя по нашим образцам, происходит разгерметизация последней гидростатической камеры. Вновь построенные поврежденной частью септального эпителия сравнительно тонкие близкорасположенные последующие 2–3 септы очень деформированы и иногда сломаны. Соответствующие отрезки лопастной линии сильно изменены, двураздельная, симметрическая вентральная лопасть превращается в асимметричную, одноконечную лопасть. Несмотря на то, что аммонит довольно быстро (через 4–5 линии) излечился от нанесенных ран, восстановить полное функционирование гидростатического аппарата он не смог и, скорее всего, погибал.

Случаи связанные скорее всего с патологией, наблюдаются редко и в основном выражаются асимметрией и изменением общего характера расчленения основных элементов лопастной линии, смещением сифона с вентральной на боковую сторону. Так, например, у келловейского *Quenstedtoceras* sp. juv., на третьем и четвертом оборотах, основные лопасти L и U на правой стороне трех-, а на левой двураздельные. В другом случае, у позднеапского *Huracanthoplites crassa* Sinz., на втором обороте симметрично двураздельная вентральная лопасть превращается в одноконечную асимметричную лопасть и остается таковой до конца конечной линии. У среднеапского *Colombiceras subpeltocerooides* Sinz., на конечном, 5-ом обороте, в пределах 9-ти лопастной линии, сифон, вентральная лопасть и прилегающие к ней другие элементы постепенно смещаются на правую боковую сторону, а на вентральной стороне в плоскости симметрии располагается левое боковое седло (V/L).

В итоге можно заключить:

- большинство травм и повреждений приходится на переднюю часть мягкого тела организма и жилой камеры;
- наибольшее количество повреждений наблюдается на вентральной стороне и прилегающих к ней частей боковых сторон;
- при разгерметизации гидростатических камер, а также смещении сифона и части лопастной линии с вентральной на боковые стороны, аммонит погибал;
- раковина аммонита имела довольно хорошую эластичность (при жизни организма) и в большинстве случаев не разрушалась;
- травматические повреждения чаще всего наблюдаются у скульптурированных аммонитид, реже – у литоцератид и особенно филлоцератид; скульптурированные аммониты, хотя и принадлежали к плавающим организмам, но исходя в основном из пищевых потребностей, чаще всего вели придонный образ жизни; среди врагов мезозойских аммонитов, очевидно, были ракообразные, рыбы, кальмары и другие хищники;

– асимметрия лопастной линии наиболее часто наблюдается среди грубоскульптурных аммонитид, имеющих в большинстве случаев упрощенный рисунок данной структуры, что со своей стороны определен, скорее всего, наличием относительно низкого гидростатического давления в камерах фрагмокона;

– процесс залечивания поврежденных участков септального эпителия протекал довольно быстро и, несмотря на сильную деформацию, лопастная линия принимала характерную конфигурацию. Этим еще раз подтверждается надежность использования данных морфогенеза лопастной линии для диагностики и систематики аммоноидей;

– аммониты были жизнеспособными организмами и могли переносить тяжелые травмы, что указывает на их высокую организацию.

ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЙСКИЕ МИКРОБИАЛИТЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА: СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ И ПАЛЕОФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

А.В. Лютиков, П.В. Медведев

Институт геологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, pmedved@krc.karelia.ru

Микробиалиты – это биогенно-осадочные отложения, образованные комплексом процессов при участии микробиальных сообществ (Burne, Moore, 1987). Они имеют самую продолжительную летопись в истории Земли, нежели какая-то другая группа фоссилий (Riding, 1991). В России основная часть палеопротерозойских микробиалитов (строматолитов и онколитов) описана в восточной части Фенноскандинавского щита. Наличие уникальных местонахождений и хорошая сохранность микробиальных построек обеспечивают возможность их детального изучения.

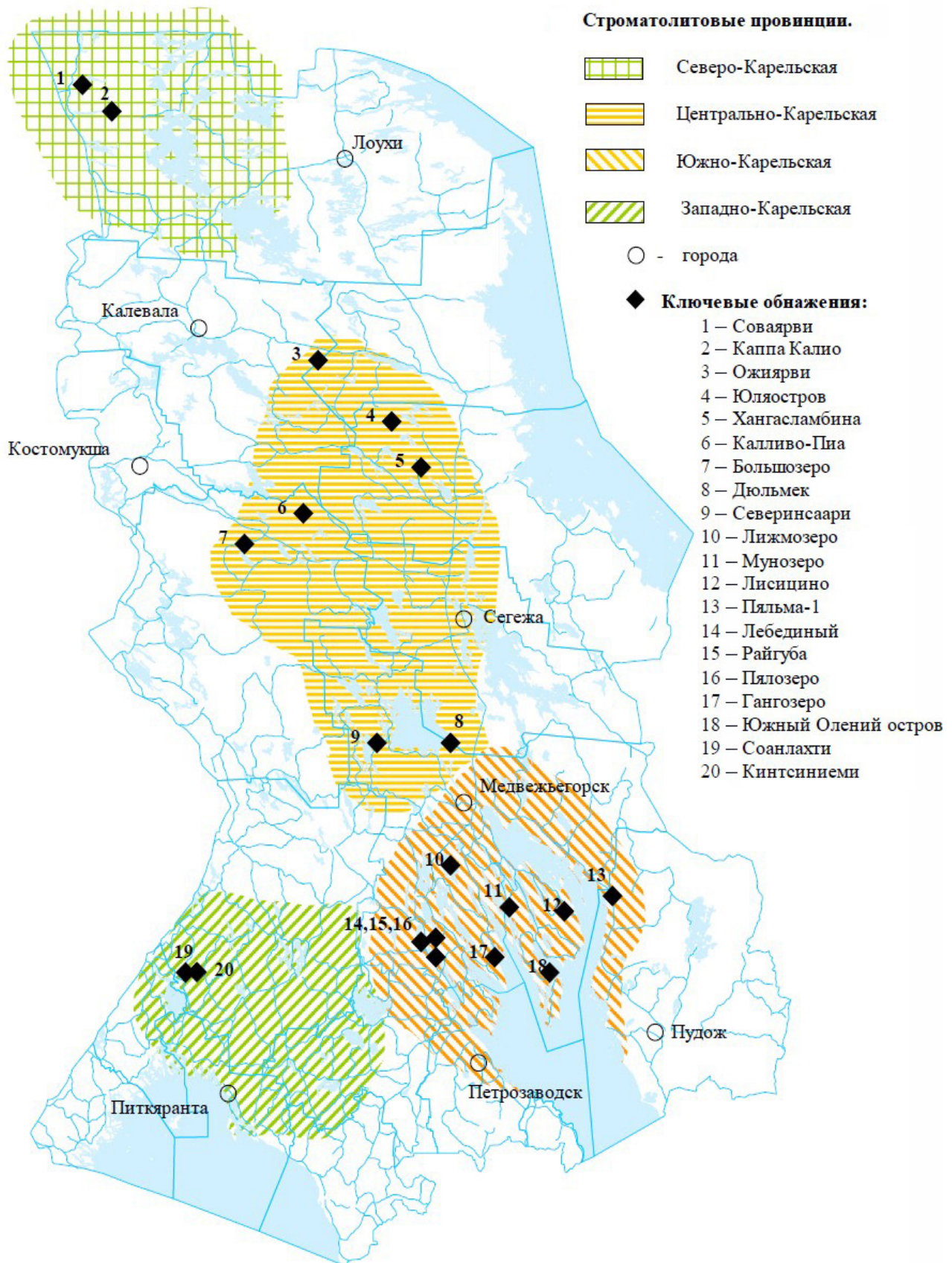
Актуальность исследований связана с проблемой изучения ранних этапов становления жизни на Земле и ее следов, сохранившихся в виде микробиальных построек в горных породах палеопротерозойского возраста, а также оценкой возможностей использования микробиалитов для целей стратиграфии в типовой местности развития нижнепротерозойских образований Фенноскандинавского щита – Карельском кратоне.

В настоящее время строматолитами (от греч. *stroma* – ковер, *lithos* – камень) называются прикрепленные к субстрату карбонатные, реже кремнистые ископаемые постройки, возникавшие в результате жизнедеятельности цианобактерий (обитавших в водных бассейнах), а также сложных осадочных процессов (Riding, 2000). Цианобактерии первыми на планете овладели процессом фотосинтеза и в результате своей жизнедеятельности насыщали земную атмосферу кислородом. Обычно строматолиты хорошо выделяются на выветрелых поверхностях пласта и без труда узнаются геологами.

На территории современного Фенноскандинавского щита экспансия строматолитов в палеопротерозое произошла после гуронского оледенения (2,4–2,3 млрд лет назад) и, по-видимому, связана с основной фазой развития внутриконтинентальных рифтов и формированием нескольких карбонатных платформ (Melezhik, Hanski, 2013). Палеогеографически это совпадает с широким распространением мелководных бассейнов доломитонакопления. Хотя эти бассейны развивались в двух разных палеотектонических обстановках: мелководные карбонатные платформы и многочисленные рифтовые озера, строматолиты обильно представлены в обеих из них (McLoughlin et al., 2013). Примерами являются окаймленный карбонатный шельф (зеленокаменный пояс Каликс на западе Финляндии), карбонатная толща рифтового озера (куэтсъярвинская свита Печенги) и мелководная эвапоритовая карбонатная платформа Онежского палеобассейна (Карелия), где микробиалиты и в, частности, строматолиты наиболее обильны и разнообразны, образуя устойчивые ассоциации построек в разрезе карбонатной толщи ятулия возрастом около 2,1 млрд лет. Выявленная стратиграфическая приуроченность ряда микробиальных ассоциаций, главная роль в которых отводится строматолитам, дает возможность достаточно детального расчленения ятулийских карбонатных

толщ и прослеживания их на значительные расстояния (Макарихин, Кононова, 1983; Макарихин, Медведев, Рычанчик, 2007).

Оценивая латеральное распространение изученных микробиалитов, выделяются 4 основных провинции, в каждой из которых намечены ареалы отдельных микробиалитовых ассоциаций (рисунок).



1. Южно-карельская провинция, охватывающая острова Онежского озера и территорию, прилегающую к нему с запада и северо-запада. Здесь описаны наиболее полные разрезы карбонатного ятулия, позволяющие выделить 6 биостратиграфических подразделений (Сацук и др., 1988). В соответствии с действующим кодексом (Стратиграфический кодекс России, 2019) каждое из них должно квалифицироваться в ранге провинциальной зоны (лоны), т. е. слоев, содержащих характерные сообщества окаменелостей. Латеральное распространение зон определяет границы палеобиогеографической провинции. Особенно здесь выделяется доломитовый разрез на Южном Оленьем острове (18) со строматолитами: *Butinella boreale*, *Calevia olenica*, *Stratifera ordinate*, *Klimetia marginata* и др. Толща, содержащая эти окаменелости (слои с *Butinella*) прослеживается более чем на 100 км.

2. Западно-карельская провинция – районы северного Приладожья, включая ряд прилегающих с северо-запада участков на территории Финляндии. Ключевой разрез обнажен на восточном побережье оз. Малое Янис-Ярви (19, 20). В доломитах определены строматолиты: *Omachtenia kintsiensis*, *Colonnella carelica*, *Stratifera janisjarvica*.

3. Центральная-карельская провинция. Занимает по площади значительную часть территории, имея относительно небольшое количество местонахождений с окаменелостями. Границы провинции достаточно условны. Наиболее богатый строматолитами разрез описан на о. Дюльмек, оз. Сегозеро (8). Здесь собрано 2 вида *Segosia* и *Djulmekella djulmekensis*.

4. Северо-карельская провинция выделена по ряду местонахождений с проблематичными строматолитами, нуждающимися в более точной идентификации. Это обнажения по берегам озер Панаярви (2), Соваярви (1), Кукаозеро, а также ряд соседних доломитовых выходов на территории Мурманской области и Финляндии.

Большинство из ассоциаций микробиалитов имеют достаточно ограниченные ареалы, не выходящие за пределы контуров палеобассейнов или каких-то их участков. Тем не менее, отдельные микробиалиты могут быть прослежены на территории Карельского кратона достаточно далеко. Представляется перспективным провести сравнительное изучение, в первую очередь, раннепротерозойских сообществ Финляндии и Карелии. Уже сейчас можно говорить об элементах сходства, например, некоторых построек Рантамаа и Соанлахти

В настоящее время проводится изучение кернового материала скважин. В ряде случаев выявляются новые микробиалиты. Это позволяет существенно пополнить таксономический состав, а также уточнить контуры провинций.

ОБЩИЕ РОДЫ И ВИДЫ ТРИЛОБИТОВ ОМНИНСКОГО И КУЛЮМБЭЙСКОГО РЕГИОЯРУСОВ (КЕМБРИЙ) СЕВЕРО-ЗАПАДА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

А.Л. Макарова

Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», Новосибирск, trilobite74@mail.ru

На северо-западе Сибирской платформы верхняя часть среднего и нижняя половина верхнего кембрия сложена разнофациальными отложениями. Согласно региональной стратиграфической схеме, здесь выделена Игаро-Норильская фациально-стратиграфическая область, включающая Игарский и Норильский районы (Региональная..., 2021). Для Игарского района опорным разрезом является разрез р. Кулюмбэ, отложения которого формировались в условиях внешнего склона бассейна (Варламов, Пак, 1993). Для Норильского района опорным является разрез р. Чопко, в котором развиты в основном открыто-морские толщи (Варламов и др., 2005). Стратотип кулюмбэйского региояруса (нганасанский и тавгийский горизонты) был выделен в разрезе р. Кулюмбэ (Розова, 1968), а стратотип омнинского (зона *Glyptagnostus reticulatus*, лоны *Stigmatoa destructa*, *Erixanium sentum*) – в разрезе р. Чопко (Варламов, Розова, 2009) (рисунок). Сопоставление разнофациальных отложений практически всегда вызывает значительные затруднения из-за отсутствия или небольшого количества

общих форм палеонтологических остатков. Существует два основных варианта корреляции разрезов рек Чопко и Кулюмбэ. По одному из них подошва омнинского региояруса соответствует кровле (или верхней части) кулюмбэйского региояруса, т. е. омнинский региоярус коррелируется с большей частью горбичинского региояруса, перекрывающего кулюмбэйский (Пак в Варламов и др., 2005). По другому варианту корреляции омнинский региоярус в полном объеме сопоставляется с кулюмбэйским региоярусом (Розова в Варламов и др., 2005; Варламов, Розова, 2009) (рисунок).

ОСШ 2016		Региоярус	
Отдел	Ярус	Региоярус	Региоярус
Верхний кембрий	Аксацкий	Мокутейский	р. Кулюмбэ
	Сакский	Омнинский	Горбичинский
Средний кембрий	Аюсокканский		Кулюмбэйский
		р. Чопко	Самодийский
		лона Irvingella cipita	Энцийский горизонт лона Kulyumbopeltis kulyumbensis <i>Dolium triquetrus</i>
		лона Mokutella mokuteica <i>Dolium dolium</i> <i>Pterocephalia</i> sp. aff. <i>tenura</i>	Мадуйский горизонт лона Acidaspida plana <i>Pterocephalia tenura</i>
		зона <i>Pseudoglyptagnostus clavatus</i> - <i>Irvingella angustilimbata</i>	Тавгийский горизонт лона Koldinia minor <i>Schoriecare</i> sp. <i>Pteraspis planus</i> <i>Nganasanella tavgaensis</i> <i>Nganasanella granulosa</i>
		лона Erixanium sentum	Нганасанский горизонт лона Koldiniella convexa <i>Nganasanella nganasanensis</i> <i>Nganasanella tavgaensis</i> <i>Schoriecare latum</i> <i>Acrocephalinella borealica</i> <i>Onchonotellus privus</i>
		лона Stigmatia destructa	
		зона <i>Glyptagnostus reticulatus</i> <i>Pteraspis exima</i> <i>Nganasanella granulosa</i> <i>Nganasanella vernacula</i> <i>Schoriecare latum</i> <i>Schoriecare comptum</i> <i>Acrocephalinella</i> aff. <i>borealica</i> <i>Onchonotellus tchecurensis</i> <i>Rina crassa</i>	
			Сахайский горизонт <i>Nganasanella tavgaensis</i> <i>Acrocephalinella borealica</i> <i>Schoriecare ratum</i> <i>Rina postrema</i>

Корреляция омнинского (р. Чопко) и кулюмбэйского (р. Кулюмбэ) региоярусов северо-запада Сибирской платформы.

Изучение коллекций трилобитов из стратотипов омнинского и кулюмбэйского региоярусов показало, что в этих подразделениях присутствуют пять общих родов: *Nganasanella* Rosova, *Schoriecare* Rosova, *Acrocephalinella* M. Romanenko, *Onchonotellus* Lermontova, *Pteraspis* Rosova et Makarova и два общих вида: *Nganasanella granulosa* Rosova et Makarova и *Schoriecare latum* (Lazarenko). Указанные виды и представители рода *Pteraspis* развиты

только в этих региоярусах и не встречены ни в выше-, ни в нижележащих отложениях. Род *Nganasanella* начитает свое развитие в самых верхних слоях самодийского региояруса, широко распространен в кулюмбэйском и отсутствует в горбиячинском региоярусе. Общий вид *N. granulosa* в омнинском региоярусе встречен в его нижней части, а в разрезе р. Кулюмбэ – в низах тавгийского горизонта (Макарова, 2021). Распространение рода *Schoriecare* от самодийского до верхней части кулюмбэйского региояруса. Общий вид *Sch. latum* встречен в нижних частях омнинского и кулюмбэйского региоярусов. Вид *Acrocephalinella borealica* (Lazarenko) развит в небольшом стратиграфическом интервале – от верхних слоев самодийского региояруса до низов кулюмбэйского, а близкая ему форма *A. aff. borealica* найдена в низах омнинского региояруса. Начало распространения представителей рода *Onchonotellus* от верхней зоны среднего кембрия – зоны *Glyptagnostus stolidotus* (разрезы рек Лена, Хос-Нелегэ). В стратотипе омнинского региояруса они появились в его основании (в зоне *Glyptagnostus reticulatus*), и в кулюмбэйском региоярусе представители *Onchonotellus* также найдены в подошве подразделения. Все эти данные дают основание предполагать, что второй вариант корреляции, а именно одновозрастность омнинского и кулюмбэйского региоярусов, более вероятный. Об этом говорит и отсутствие находок общих родов и видов в омнинском и горбиячинском региоярусах. При этом в горбиячинском и мокутейском региоярусах встречены два общих рода: *Pterocephalia* F. Roemer и *Dolium* Rosova et Makarova. Из разреза р. Кулюмбэ описан вид *Pterocephalia tenura* Rosova, а в разрезе р. Чопко найдена очень близкая форма *Pterocephalia* sp. aff. *tenura*. Род *Dolium* с типовым видом *D. dolium* Rosova et Makarova установлен в разрезе р. Чопко, а в разрезе р. Кулюмбэ к нему отнесен близкий вид *D. triquetrus* (Lazarenko) (Розова, Макарова, 2022). Косвенным подтверждением корреляции кулюмбэйского и омнинского региоярусов является наличие в подошве последнего вида *Rina crassa* Rosova et Makarova (совместно с *Glyptagnostus reticulatus*). Другие представители рода *Rina* Poletaeva в разрезе р. Кулюмбэ известны только из подстилающих среднекембрийских отложений.

Таким образом, анализ распространения общих родов и видов трилобитов в омнинском (р. Чопко) и кулюмбэйском (р. Кулюмбэ) региоярусах показал, что эти подразделения примерно одновозрастны.

К ВОПРОСУ О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ МИОЦЕНОВЫХ МШАНКОВЫХ БИОГЕРМОВ ЗАКАВКАЗЬЯ

Г.У. Мелик-Адамян

Институт геологических наук НАН, Ереван, Армения, hmelik-adamyam@mail.ru

Миоценовые мшанковые рифостроительные биогермы для Закавказского региона в целом к настоящему времени известны только из одного местонахождения Армении – Арцвакар, на западном побережье оз. Большой Севан, в 0,5 км к СВ от бывшего села Арцвакар (ныне восточный квартал г. Гавар), на правом берегу р. Гаварагет, в ядре антиклинали северо-западного простирания. Это небольшое обнажение, представленное желтоватыми сильнопористыми биогермными и ракушечными известняками, впервые было описано Е.Н. Дьяконовой-Савельевой (1933), а более подробно изучено Е.Е. Милановским (1952, 1953, 1957).

В дальнейшем данные биогермы А.А. Габриелян (1964) выделил в качестве арцвакарской свиты. Однако датировка этой свиты у разных исследователей по сей день вызывает серьезные разночтения. Так, А.А. Габриелян (Стратиграфический словарь СССР, 1982), О.А. Саркисян (2013), С.К. Арзуманян и др. (Геология СССР, Т. 43, Ч. 1, 1970) датируют арцвакарскую свиту недифференцированным сарматом, Е.Е. Милановский (1968) – верхами верхнего сармата, Ю.В.Саядян (2009) – нерасчлененным мэотисом и А.Т. Асланян

(1985) – переходными слоями между мэотисом и понтом. При этом наиболее вероятный возраст этой свиты в более поздней публикации А.А. Габриеляна (Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Полутом 1, 1986) локализуется в среднем сармате, синхронном с пресноводным гастроподово-анадонтным горизонтом Ереванского бассейна.

M. kischenevensis от верхнесарматских керченских форм отличается более мелкими (длина ячеек в 1,5 раза короче) размерами ячеек или зооций (длина ячеек 0,4–0,5 мм) и рядом других признаков (Вейс, 1988). К настоящему времени кроме Армении этот вид известен только из двух местонахождений исключительно среднесарматских отложений бессарабского региояруса России (Восточный Крым, Керчь, мыс Коп-Такыл) и Молдовы (Сергеев тракт в окрестностях) (Парамонова, 1980; Вейс, 1988).

Важно отметить, что бессарабский региоподъярус Восточного Паратетиса по руководящим видам моллюсков и форминифер, в свою очередь, подразделяется на 3 части: нижние или новомосковские слои, васильевские слои, и верхние или днепропетровские слои (Барг и др., 2000; Невеская и др., 2003). При этом все мшанковые рифостроители, в том числе и мембранопоровые, приурочены к началу или к первой половине среднего сармата, а к концу второй трети среднего сармата повсеместно прекращают свое существование (Невеская 1986; Гончарова, 2008).

Таким образом, в пределах среднего сармата вероятный биостратиграфический диапазон арцвакарской свиты возможно ограничить ранне-средней частью (новомосковские и васильевские слои) бессарабского региоподъяруса.

По наличию оолитовых известняков – характерных индикаторов относительно жарких и аридных палеоусловий (Верзилин, 1979), которые согласно данным Е.Е. Милановского (1953) переслаиваются и фациально замещаются арцвакарскими биогермами и, следовательно, являются одновозрастными образованиями, арцвакарскую свиту возможно локализовать новомосковскими слоями нижней части среднего сармата, которая, по данным А.Л. Чепалыги (1987), на протяжении всего среднего сармата характеризовалась наиболее жарким регионально выдержанным палеоклиматом.

Косвенным доказательством среднесарматского возраста мшанковых биогермов арцвакарской свиты является полное отсутствие верхнесарматских руководящих форм моллюсков, фораминифер и остракод в данном местонахождении, и отсутствие мэотических беспозвоночных для всей территории Армении как по естественным обнажениям, так и по данным палеонтологически опробованных многочисленных буровых скважин.

Для территории обширного Армянского нагорья морской мэотис идентифицирован только из одного пункта Нахиджеванской котловины – из скважинного материала с. Суств в 20 км СЗ Нахиджевана по наличию фораминиферы *Quingueloculina seminulum maeotica* (Арзуманян, 1980; Вегуни, 2001 (арм.); Стратиграфия СССР. Неогеновая система. полутом 1, 1986).

В мэотисе территория Армении и практически всего Армянского нагорья представляла собой уже низкогорную сушу, недоступную для маломощных мэотических трансгрессий (Габриелян и др., 1981; Мелик-Адамян, 2018). Таким образом, частично опровергается укоренившееся в литературе мнение А.Т. Асланяна (1985) и Ю.В.Саядяна (2009) о наличии морского мэотиса на территории Армении в целом, и подтверждается предположение А.А. Габриеляна (1982) и О.А. Саркисяна (2013) о вероятном среднесарматском возрасте арцвакарской свиты, при этом, с большей долей вероятности, относительный геологический возраст свиты локализуется нижней частью (новомосковские слои) среднего сармата. Это, в свою очередь, приблизительно соответствует нижней части обратномагнитического хрона C5r, с нижней границей 12 Ма, или верхам серравальского региояруса Средиземноморья (Попов и др., 2013).

МОРСКОЙ АКЧАГЫЛ АРМЯНСКОГО НАГОРЬЯ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Г.У. Мелик-Адамян, Ф.А. Айрапетян

Институт геологических наук НАН, Ереван, Армения, hmelik-adamyant@mail.ru

Акчагыльский век неогена (3,58–1,82 Ма) в истории развития Каспийского бассейна отмечен одним из событий планетарного масштаба. Оно знаменуется двумя трансгрессивными фазами: малой, или раннеакчагыльской (в пределах Каспийской котловины, кроме ее северной части), и великой, или позднеакчагыльской, трансгрессией (ВПТ). Во время максимального пика ВПТ, который датируется 2,6 Ма (Свиточ, 2014; Чепалыга и др., 2018; Попов и др., 2018) или 2,75 Ма (Lazarev et al., 2021), уровень Каспийского моря поднялся до современных отметок 90–120 м (Свиточ, 2014; Мамедов и др., 1986) или 63 м (Есин и др., 2019), а площадь увеличилась в 2,7 раза. На севере бассейн прослеживался до широты г. Казань, до рек Камы и Белой, а на западе его воды по Ставропольскому проливу доходили до ЮВ берегов Крыма. На юго-востоке Большого Кавказа и Кавказском побережье Каспия отложения ВПТ, содержащие остатки моллюсков, фиксируются в Дагестане и на Кусаро-Келгетском плато Азербайджана до высотных отметок в 1500–2020 м (Трихунков и др., 2020; Федоров, 1986).

В Закавказье воды ВПТ узкими заливами ингрессировала по Куринской депрессии до сел Вазиани и Сартачалы (в 25–35 км от г. Тбилиси), расположенных на высоте 613–680 м (Мамедов и др., 1986). Западный контур Куринского залива проходил по условной линии Акстафа – Тауз – Ханлар – Зейва – Мир-Башир – Агдам; южнее нее выше современных гипсометрических отметок около 600 м палеонтологически охарактеризованные (солонотоводная малакофауна, фораминиферы, остракоды и др.) акчагыльские полуморские отложения замещаются континентальными осадочными, вулканогенно-осадочными и вулканогенными образованиями, известными как агаринская (акеринская), нижнегорисская, нижнесисианская, ишхансарская (ишихлинская) свиты (Мамедов и др., 1986; Стратиграфический словарь СССР, 1982). Таким образом, в пределах Закавказья достоверно известные отложения ВПТ залегают не выше современных отметок 700 м (Мамедов и др., 1986; Неогеновая система. Полутом 1, 1986; Свиточ, 2014; Федоров, 1986). В долине р. Аракс отложения, соответствующие пику ВПТ, зафиксированы в местонахождении Варанда (Физули) в 3,5 км восточнее одноименного города Республики Арцах (Нагорно-Карабахская Республика) на отметке 300 м. Они охарактеризованы бентосным видом фораминифер *Cassidulina prima* и солонотоводными остракодами *Cyprideis littoralis*, *Leptocythere gibkini* и др. (Имамов и др., 1965; Мелик-Адамян, 2008). Последняя форма наиболее характерна для среднего акчагыла (при трехчленном делении), синхронного с ВПТ (Карамшина, 1975; Симбугино, 1977; Зубаков, 2000). Юго-западнее местонахождения Варанда, в долине р. Аракс, на территории Армении и в Нахиджеванской котловине фаунистически подтвержденные морские отложения акчагыла не зафиксированы ни в обнажениях, ни в разрезах более 100 скважин (Неогеновая система, полутом 1, 1986; Свиточ, 2014; Федоров, 1986; Кожевников и др., 1973; Бальян, 1969; Мамедов и др., 1986).

В этом контексте единственным исключением являются сообщения Ю.В. Саядяна (2009) о двух местонахождениях остатков якобы «акчагыльской малакофауны» на территории Армении: на ЮВ побережье оз. Севан, скважины Норакерт-2 и Цовк-4, уровень 1500–1600 м и в Пригюмрийском районе Ширакской котловины, скв. Мармашен-12, уровень 1280–1260 м. Проникновение сюда акчагыльских моллюсков *Aktschagylia subcaspia* и *Cardium dombra* объясняется их миграционной способностью, что подразумевает нереальную возможность расселения вверх по течению рек в уже неотектонически приподнятые среднегорные регионы.

Как было показано ранее (Мелик-Адамян, 2017), данные утверждения Ю.В. Саядяна в одном случае (ЮВ побережье оз. Севан) являются ошибкой определений, в другом (Пригюмрийский район севера Армении) их можно рассматривать как фальсификацию. В статье Н.И. Акрамовского (1956) о пресноводных моллюсках неоплейстоцена из окрестностей

г. Гюмри, на которую ссылается Ю.В. Саядян, нахождение акчагыльских моллюсков не упоминается. Поскольку нет описаний и изображения малакофауны из скважин на побережье оз. Севан, и место ее хранения не известно, не может быть проведена ее ревизия.

В последнее время появились сообщения о возможности проникновения полуморских вод акчагыльской трансгрессии по палеодолине р. Аракс вглубь территории восточной Турции. Это обосновывается наличием якобы типично акчагыльских диноцист в местонахождениях Демиркенд (высота 1565 м) на армяно-турецкой границе и Пекеджик (высота 1753 м) северо-восточнее г. Эрзрум (Трифонов и др., 2020; Тесаков и др., 2020; Simakova et al., 2021). Однако характерная для акчагыла солонотоводная фауна – пелициподы, фораминиферы, остракоды и др. – в этих отложениях отсутствует. Упоминаемые сообщения противоречат многочисленным и хорошо документированным данным, по которым, несмотря на детальную изученность, акчагыльские морские отложения в восточной Турции (западная часть Армянского нагорья) вообще не были известны, а для всей территории Турции их присутствие идентифицировано по малакофауне только в районе пролива Дарданеллы на современных отметках не выше 200 м (Свиточ, 2014; Парамонова, 1994; Бальян, 1969; Вегуни, 2001 (арм.)). Кроме того, видовой состав всех видов диноцист из турецких местонахождений резко отличается от комплексов диноцист акчагыла Гобустана (пригорода Баку) а включенный в списки *Spiniferites pannonicus* (со знаком cf.) известен из позднего миоцена Паннонского бассейна и в Гобустане появляется только в раннем апшероне (Richards et al., 2018).

На основании присутствия диноцист развитие акчагыльских морских отложений на территории Турции пока нельзя считать достоверно установленным. Об этом же свидетельствуют и палиногические данные: полное отсутствие в палиноспектрах турецких местонахождений *Taxodioideae*, а также *Sequoia*, *Magnolia* и *Pseudotsuga*, столь характерных для акчагыла восточного Закавказья и Западного Туркменистана (Филиппова, 1997; Мамедов и др., 1986).

Следовательно, наличие морского акчагыла на территории обширного Армянского нагорья нельзя считать фактологически доказанным. Это полностью согласуется со ставшими классическими представлениями А.А. Свиточа, Н.П. Парамоновой, В.П. Федорова, А.В. Мамедова, А.В. Кожевникова, А.А. Габриеляна, С.П. Бальяна и других.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ БАРРЕМ-АЛЬБСКИХ УСТРИЦ ЗАПАДНОГО ТУРКМЕНИСТАНА

Е.К. Метелкин^{1,2}, И.Н. Косенко^{1,2}

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

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск

MetelkinEK@ipgg.sbras.ru

Авторами исследована представительная коллекция баррем-альбских устриц из Западного Туркменистана (Большой Балхан и Туаркыр), собранная в разные годы сотрудниками ВСЕГЕИ и других организаций и переданная для изучения в ИНГТ СО РАН Т.Н. Богдановой в 2015 г. Все имеющиеся в коллекции устрицы характеризуются точной географической и стратиграфической привязкой. Всего в коллекции насчитывается более 400 раковин устриц главным образом очень хорошей сохранности.

Актуальность изучения устричных из названных районов связана с недостаточной изученностью баррем-альбских устриц северо-восточных окраин Тетической надобласти. В то же время меловые устрицы Средиземноморья, Ближнего Востока, Африки и Южной Америки интенсивно изучались на протяжении конца XX – начала XXI века, в результате чего удалось прояснить происхождение, распространение и особенности расселения основных групп устриц в конце раннего – начале позднего мела (Malchus, 1990; Cooper, 1992; 1997; 2002; Aqrabawi, 1993; Malchus, 1996; Dhondt et al., 1999; Seeling, Bengtson, 1999; и др.). Однако

обобщающие работы по таксономическому составу, стратиграфическому и палеобиогеографическому распространению устриц баррема–альба северо-восточных окраин бассейна Тетис в настоящее время отсутствуют, несмотря на некоторое количество работ, в которых так или иначе освещались различные вопросы, связанные с устричными двустворками (в частности по Мангышлаку и Крыму). Сведения о нижнемеловых двустворках Западной Туркмении ограничивались простым перечислением видов в общих комплексах фауны тех или иных стратиграфических уровней.

Используя сведения о стратиграфических интервалах распространения и уровнях находок отдельных экземпляров, авторы данной публикации осовременили родовую и видовую принадлежность ранее определенных видов, имеющих в коллекции, и пришли к следующим выводам. Из баррема Туаркыра и Большого Балхана определены 2 вида: *Pseudogyra turkmenica* Lurpov и *Ceratostreon tuberculiferum* Koch et Dunker; из апта 7 видов: *Ceratostreon tuberculiferum*, *Amphidonte conica* J. de C. Sowerby, *Rastellum milletiana* d'Orbigny, *Aetostreon latissimum* Lamarck, *Amphidonte haliotidea* J. de C. Sowerby, «*Ostrea*» *leymerii* Woods и *Gryphaeostrea canaliculata* J. Sowerby, и 2 вида в открытой номенклатуре: *Pycnodonte* sp., *Rhynchostreon* sp.; из альба 2 вида: *Gryphaeostrea canaliculata* и *Amphidonte conica*, и один в открытой номенклатуре – *Ceratostreon* sp. (рис. 1, 2)

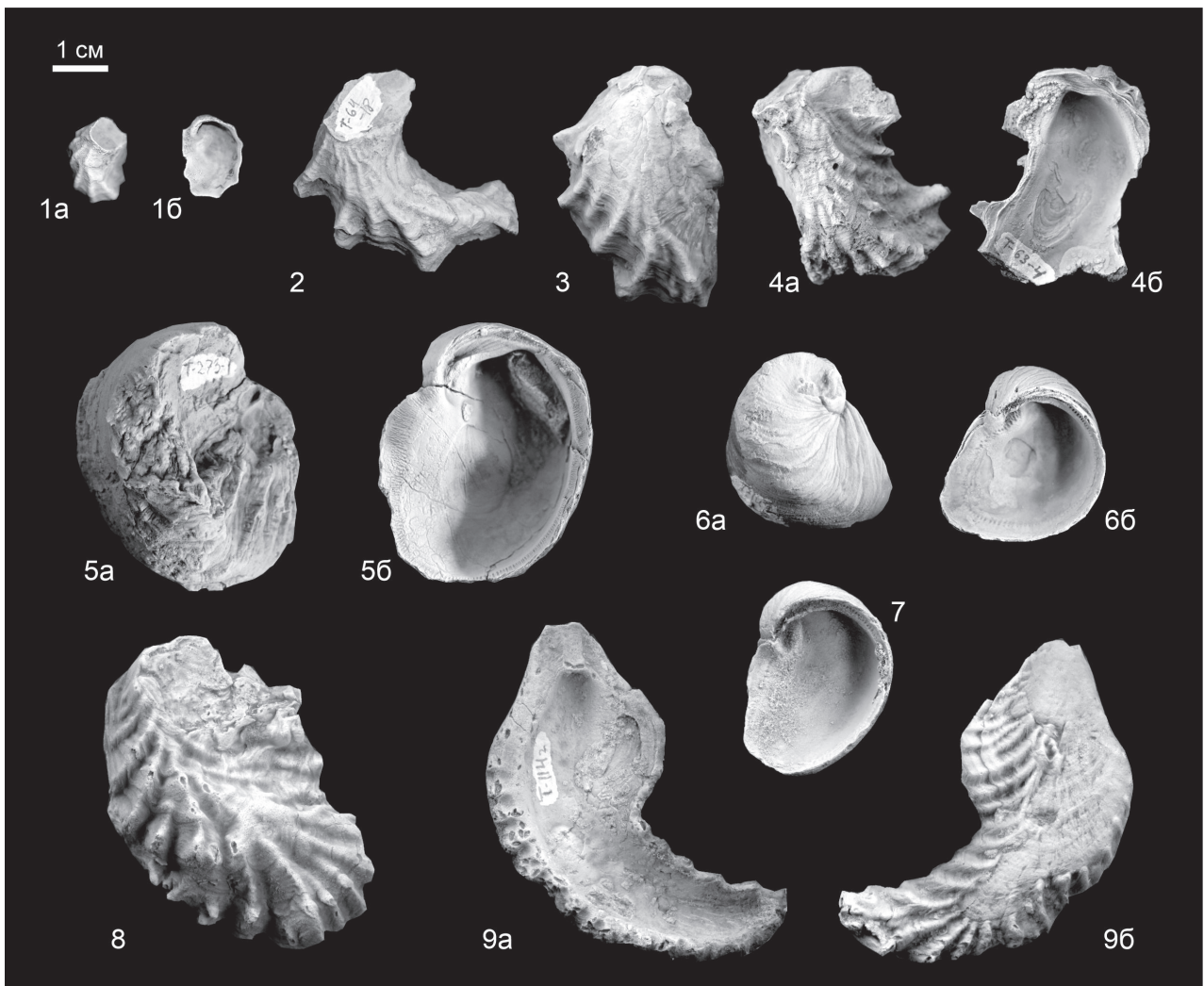


Рис. 1. 1а–б – *Ceratostreon tuberculiferum* средний апт, зона *Epicheloniceras subnodosocostatum*; 2–4 – *Pseudogyra turkmenica*: 2, 4 – нижний баррем, янгаджинская свита; 3 – нижний баррем, борджоклинская свита; 5а–б – *Amphidonte haliotidea* верхний апт, зона *Acanthohoplites nolani*; 6–7 – *Amphidonte conica*: 6 – верхний альб, зона *Stoliczkaia dispar*; 7 – нижний апт, зона *Dufrenoyia furcata*; 8–9 – *Rastellum milletiana*: 8 – средний апт, зона *Parahoplites melchioris*; 9 – нижний апт, зона *Dufrenoyia furcata*.

ярус		барремский			аптский			альбский			сен															
подъярус		нижний	верхний		нижний	средний	верхний	нижний	средний	верхний																
по данным автора	свита	янганджинская	боржо-клинская	большебалханская																						
					зона/слой с фауной																					
				слой с <i>Colchidites</i> и <i>Imerites</i>	Turkmeniceras turkmenicum	Paradeshayesites tuarkyicus	Paradeshayesites weissii	Deshayesites deshayesi	Dufrenoyia furcata	Epicheloniceras subnodosostatum	Parahoplites melchioris	Acanthohoplites prodromus	Acanthohoplites nolani	Hyрасanthoplites jacobi	Leymeriella tarderfurcata	Douvilleiceras mammillatum	Hoplites dentatus	Anahoplites intermedius	Anahoplites daviesi	Anahoplites rossicus	Mortoniceras inflatum и Hysteroceras orbigny	Montoniceras rostratum и Cantabrigites	Stoliczkaia dispas			
Туаркыр	■				■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
Большой Балхан					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			
					■			■			■			■			■			■			■			

Рис. 2. Стратиграфическое распространение баррем-альбских устриц Западного Туркменистана.

При изучении онтогенетической изменчивости раковин устриц удалось найти переходные формы между несколькими видами и провести ревизию видового состава рода *Pseudogyra*. Так, к виду *P. turkmenika* отнесены виды *P. balkhanika* Prozorovsky и *P. geokderensis* Prozorovsky.

При сравнении таксономического состава баррем-альбских устриц Туаркыра и Большого Балхана с комплексами устриц юго-западных отрогов Гиссарского хребта, а также других регионов, обнаружено следующее. Во-первых, устрицы апта-альба Туаркыра и Большого Балхана представлены видами, типичными для Тетической надобласти, такими как *Rastellum milletiana*, *Ceratostreon tuberculiferum* и *Aetostreon latissimum* в апте, и *Gryphaeostrea canaliculata* и *Amphidonte conica* в апте-альбе. В то же время таксономический состав устриц апта и альба Гиссарского хребта очень своеобразен и имеет достаточно большое количество эндемичных видов. Во-вторых, первые представители родов *Pseudogyra* и *Costagyra* появляются в Туаркыре и Большом Балхане в более древних отложениях, чем в соседних регионах, что может быть объяснено их зарождением в этом регионе.

Работа выполнена при поддержке программы ФНИ Минобрнауки РФ (FWZZ-2022-0004).

ФОРАМИНИФЕРОВЫЕ И ИНОЦЕРАМОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ НА ГРАНИЦЕ АЛЬБА–СЕНОМАНА ДЗИРУЛЬСКОГО МАССИВА

Х.Э. Микадзе¹, Г.Н. Тлашадзе², Н.Д. Икошвили²

¹Национальный музей Грузии, Тбилиси, Грузия, xatmikadze@yahoo.com

²Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия

Исследуемая территория (разрезы: с. Молити, с. Биджниси, р. Сурамула) относится к Центральной зоне Дзирульской подзоне Закавказья. Дзирульский массив представляет собой обнаженную часть доальпийского кристаллического фундамента Черноморско-Центральнокавказского террейна. На границе альба и сеномана в Крымско-Кавказском регионе произошел активный рифтогенез и связанные с ним процессы вулканической активизации. Это отразилось в характере осадконакопления. Терминальный альб, как в Крыму, так и на Кавказе, часто содержит примеси туфогенного материала (Varaboshkin et al., 1998). Альбские отложения южной периферии Дзирульского кристаллического массива представлены мергелистыми и туфопесчанистыми образованиями. Их перекрывают карбонатно-глауконитовые фации сеномана. С терминальным альбом также связано завершение океанического аноксигенного события (Ocean Anoxic Event 1), который отразился и на биоте. Для исследования границы альба и сеномана по распространению фораминифер и иноцерам были изучены несколько разрезов Дзирульского массива.

Разрез окрестностей с. Молити. Разрез составлен на склоне горы Лихи в окрестностях с. Молити, в ущелье правого притока р. Чхеримела, где альбские и нижнесеноманские отложения представлены:

(K₁al) 1. Зеленовато-серые мелкозернистые туфопесчаники с *Parathalmanninella appenninica*, *Thalmanninella brotzeni*, *Hedbergella infracretacea*, *Gavelinella suturalis*, *Gv. agalarovae*. Мощность слоя 98 м.

2. Тонкослоистые туфопесчаники зеленовато-серого цвета с глинистым цементом. Из этой пачки определены: *Inoceramus crippsi*, *In. pictus* и *In. tenuis* (опр. А. Цагарели). Из микрофауны: *Parathalmanninella appenninica*, *Thalmaninella globotruncanoides*, *Th. brotzeni*, *Planomalina buxtorfi*. Мощность слоя 15 м.

3. Зеленовато-серые и темно-серые мелкозернистые туфопесчаники с прослоями туфобрекчий. Мощность слоя 65 м.

4. Светло-серые туфогенные мергели, туфопесчаники и туфобрекчии. В петрографических шлифах из микрофауны определены: *Parathalmanninella appenninica*, *Thalmaninella greenhornensis*. Мощность слоя 240 м.

5. Пятнистые туфы и туфобрекчии с *Inoceramus tenuis* и *In. crippsi* (опр. Р. Гамбашидзе). Мощность слоя 130 м.

(K₂cn₁) 6. Кварцево-глауконитовые известняки с *Dicarinella imbricata*, *Rotalipora cushmani*. Мощность слоя 45 м.

Окрестности с. Биджниси. Разрез составлен в ущелье р. Шуагеле у с. Биджниси, где слои представлены:

(K₁al) 1. Серые песчанистые мергели и мергелистые глины, которые содержат: *Lenticulina tuensteri*, *Ammodiscus incertus*, *Gavelinella suturalis*, *Hedbergella infracretacea*, *Parathalmanninella appenninica*, *Thalmaninella globotruncanoides*, *Anomalina* sp. Из макрофауны следует отметить *Pervinquieria* cf. *inflata* (опр. Э. Котетишвили). Мощность слоя 10 м.

(K₂cn₁) 2. Кварц-глауконитовые известняки, известковые песчаники. Здесь найдены *Mantelliceras mantelli* и *Inoceramus* cf. *crippsi* (опр. Э. Котетишвили, Р. Гамбашидзе). Мощность слоя 0,5 м.

3. Глауконитовые песчаники с прослойками кварц-глауконитовыми известняками. Слои содержат: *Pusosia planulata* и *Inoceramus* cf. *crippsi* (опр. Р. Гамбашидзе). Мощность слоя до 1 м.

Перерыв в обнажении 3 м.

4. Грубозернистые, серовато-коричневые карбонатные глины, голубовато-зеленые карбонатные песчаники, которые кверху сменяются мелкозернистыми кварцево-глауконитовыми известняками. Слой содержит макрофауну: *Inoceramus pictus* и *In. neocaledonicus* (опр. Р. Гамбашидзе). А из микрофауны определены: *Praeglobotruncana gibba*, *Thalmanninella globotruncanoides*, *Rotalipora cushmani*, *Dicarinella imbricata*. Мощность слоя 36 м.

Ущелье р. Сурамула. В ущелье р. Сурамула альбские отложения представлены: (K_{1al}) 1. Темно-серые песчанистые мергели с тонкими (0,1–0,25 м) прослоями серых мелкозернистых рыхлых песчаников. В них определены: *Gyroidina nitida*, *Hedbergella infracretacea*, *Parathalmanninella appenninica*, *Gavelinella suturalis*, *Gv. agalarovae*, *Ammodiscus incertus*. А из макрофауны определены: *Inoceramus mandibular* и *In. concentricus* (опр. Р. Гамбашидзе). Мощность 20 м. Перерыв в обнажении 4 м.

Альбские отложения согласно перекрываются верхнемеловыми (сеноманскими) осадками: (K_{2сн1}) 2. Чередование серых песчанистых мергелей, в нижней части которых прослеживается прослой (0,15 м) кремовато-серого известняка. В этой пачке нами определены: *Thalmanninella globotruncanoides*, *Th. greenhornensis*, *Rotundina stephani*, *Lenticulina muensteri*. Из макрофауны: *Inoceramus cripsii* и *In. scalprum* (опр. Р. Гамбашидзе). Мощность 15 м.

3. Чередование опоковидных пород с известковистыми мергелями, в которых содержатся *Thalmanninella globotruncanoides*, *Rotalipora cushmani*, *Dicarinella imbricata*. Мощность слоя 15 м.

Таким образом, верхнеальбские отложения в основном представлены туфопесчаниками с глинистыми прослойками. Здесь выделяется фораминиферовая зона *Parathalmanninella appenninica*. Нижнесеноманские отложения характеризованы глауконитовыми песчаниками с фораминиферовыми зонами: *Thalmanninella globotruncanoides* и *Thalmanninella greenhornensis*. Терминальный альб являлся временем проявления аноксигенного события (Breistroffer – OAE 1d). Эта палеогеографическая обстановка, начавшаяся в барреме закончилась в конце альба. В Кавказском регионе это событие выражено присутствием прослоями черных глин, а на изучаемой территории в это же время сформировались вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы. Усиление вулканической активности в конце альба в начале сеномана носило по данным некоторых авторов субглобальный характер (Hays, Pitman, 1973; Hasegawa, 1997; Kuroda et al., 2007; Sinton, Duncan, 1997; Гаврилов и др., 2013).

PARKINSONIIDAE (AMMONOIDEA) В БАЙОСЕ–БАТЕ (СРЕДНЯЯ ЮРА) СЕВЕРНОГО КАВКАЗА: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В.В. Митта

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, mitta@paleo.ru

Аммониты сем. Parkinsoniidae (надсем. Perisphinctoidea) широко распространены на обширной территории – в Европе, Северной Африке, Центральной Азии, на юге Европейской России и Кавказе (Enay, Howarth, 2019). Таксоны, относящиеся к этому семейству, быстро эволюционировали на протяжении верхнего байоса–раннего бата. Это предопределило их использование в биостратиграфических шкалах в качестве видов-индексов подразделений зонального и инфразонального ранга в пограничном интервале байосского и батского ярусов, для обширных районов СЗ Тетис.

Большой вклад в познание системы и стратиграфического распространения паркинсонид на Северном Кавказе и Центральной Азии внес Н.В. Безносков (Безносков, Кутузова, 1982; Безносков, Митта, 1993, 1998). Однако его коллекции, собранные в различных районах преимущественно Дагестана, Туркмении и Узбекистана, были привязаны в основном к местным стратиграфическим подразделениям (свитам и подсвитам) и позволили обосновать прежде всего зоны стандартной западноевропейской шкалы верхов байоса–низов бата.

На протяжении ряда лет начиная с 2014 г. автором предпринимаются регулярные полевые поездки на естественные разрезы байос–бата бассейна р. Кубань (Карачаево-Черкесия). Эти обнажения охарактеризованы аммонитами очень неравномерно, что затрудняет детальное биостратиграфическое расчленение отложений. Тем не менее, регулярный мониторинг разрезов позволил собрать коллекции аммонитов, достаточные для установления новых подразделений в ранге подзон, слоев с фауной и фаунистических горизонтов, по разным группам аммонитов (Mitta, 2020, 2021; и др.). Виды сем. *Parkinsoniidae*, наряду с таксонами сем. *Stephanoceratidae*, имеют важнейшее значение для расчленения отложений байоса и бата Северного Кавказа, как, впрочем, и всей северо-западной окраины океана Тетис.

Первое появление представителей *Parkinsoniidae* в районе работ отмечено в верхней подзоне (*Baculatum*) нижней зоны (хронозона *Strenoceras niortense*) верхнего байоса р. Кяфар (приток р. Бол. Зеленчук). Это представители диморфной пары *Caumontisphinctes* [M] / *Infraparkinsonia* [m]; количество и сохранность материала не позволяет пока уверенное определение в бинарной номенклатуре. Встречены эти аммониты исключительно в верхнем фаунистическом горизонте зоны *Niortense*, *Baculatoceras baculatum* (Mitta, 2021). Отметим, что в Западной и Центральной Европе первые *Caumontisphinctes* зафиксированы стратиграфически ниже, в верхах нижнего байоса (Pavia, 1973; Dietl, 1980; Galacz, 2012, и др.).

Выше располагается хронозона *Garantiana garantiana*. Здесь, несмотря на наличие в указанном районе довольно многочисленных *Garantianinae* (последние *Stephanoceratidae*) и *Leptosphinctinae* (первые *Perisphinctidae*), представители *Parkinsoniidae* нами не найдены.

Непосредственно выше, в хронозоне *Parkinsonia parkinsoni* р. Кяфар, раковины паркинсониид составляют абсолютное большинство, в сравнении с другими таксонами аммонитов. В нижней подзоне этой зоны (*Subarietis*) установлены фаунистические горизонты *sherstyukovi* и *subarietis*, характерными видами для которых являются соответственно диморфные пары паркинсониид *Rarecostites sherstyukovi* Mitta [m] / *R. kyafarensis* Mitta [M] и *R. subarietis* (Wetzel) [m] / *R. mutabilis* (Nicolesco) [M] (Митта, 2017; Митта и др., 2017, 2018).

Выше по разрезу на р. Кяфар распространены последние и малочисленные *Rarecostites* (вид *R. donezianus* (Borissjak). В этом интервале (слои с *djanelidzei*) найдены преимущественно *Parkinsonia djanelidzei* Kakhadze [M] и *P. dertshiensis* Kakhadze [m], изначально описанные из Грузии (Кахадзе, 1937). Скорее всего это первые представители рода *Parkinsonia* на Кавказе (Митта, 2022).

По-видимому, из самых верхов байоса происходят *Parkinsonia zatwornitzkii* Besnosov, описанные Н.В. Безносовым (Безносов, Митта, 1993; 1998) из обнажения южного склона г. Джангура. Мои коллекции паркинсоний из этого разреза, собранные преимущественно в осыпи, еще не обработаны.

Последние представители сем. *Parkinsoniidae* в районе исследований найдены на р. Бол. Зеленчук выше станции Исправная – это *Oraniceras scythicum* Mitta [M, m] и характеризуют одноименные слои низов нижнего бата (Митта, 2015; Митта и др., 2017).

Проведенные исследования позволили уточнить и детализировать систему семейства *Parkinsoniidae* (Митта, Бакарюкина, 2020). Однако остались некоторые вопросы, ответы на которые я надеюсь получить при дальнейшем пополнении полевых материалов и их обработке.

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ГОР КУЛЬДЖУКТАУ (УЗБЕКИСТАН)

Н.А. Мусаева

ГУП «Регионалгеология», пос. Эшонгузар Узбекистан, nigora.musayeva.2020@bk.ru

В пределах гор Кульджуктау отложения палеогена представлены терригенно-карбонатными образованиями, выходы которых неравномерно распределены по площади и имеют разную степень обнаженности и охарактеризованности органическими остатками. Палео-

геновые отложения расчленены на палеоцен, эоцен и олигоцен. Границей, разделяющей разрезы с палеоценовым и эоценовым основанием, служит линия, огибающая основные поднятия Центральных Кызылкумов: на юге – Кульджуктау, на востоке – Тамдытау, Джетымтау и на севере – Букантау (Морозов и др., 1988). Все разрезы палеогена сложены осадками морских фаций единого нормально-соленого морского бассейна, существовавшего на этой территории с датского времени до конца олигоцена – начала миоцена.

Морской бассейн, существовавший на территории Кульджуктау и прилегающих территориях в палеогеновый период, являлся связующим звеном между Среднеазиатской и Крымско-Кавказской провинциями. Именно в этом бассейне происходило зарождение среднеазиатских видов фораминифер и смешение их с крымско-кавказскими формами. Изучение на данном этапе кызылкумских фораминифер даст возможность провести уверенную корреляцию палеогеновых отложений Центральных Кызылкумов с расчленением палеогена по фауне фораминифер Крымско-Кавказской провинции, которая входит в Средиземноморскую область.

Отложения палеогена залегают согласно на маастрихтских образованиях, с размывом на более нижних горизонтах верхнего мела или на палеозое.

По литолого-фациальным особенностям были выделены свиты, сопоставленные с подразделениями Общей стратиграфической шкалы по комплексам органических остатков.

Датский–зеландский ($P_1^1 d-m ak (d)$). Акджарская свита представлена известняками, песчаниками белыми, желтоватыми, брекчиевидными. Мощность до 12 м. Залегает с размывом на отложениях маастрихта или на более древних горизонтах мела. Возраст обоснован по моллюскам: *Modiolus elegans* Sow., *Fusus lapparenti* Br. et Corn., *Tornatella parisiensis* (Desh.).

Танетский ярус ($P_1^2 th^1 bh$). Бухарская свита представлена известняками песчанистыми, белыми. Мощность до 5 м. Залегает с размывом на акджарской свите или на отложениях маастрихта. Содержит двустворчатые моллюски: *Cardita turkmenica* Vial., *Corbula (Cunioorbula) asiatica* Vial., *C. (C.) triangulata* Vial.

Танетский ярус ($P_1^2 th^2 kz$). Казахтауская свита представлена песками, глинами желтыми, серыми. Мощность до 8 м. Свита согласно залегают на бухарской и охарактеризована двустворчатыми моллюсками: *Glycymeris duponti* Cossm., *G. corneti* (Koen), *Pitar duponti* (Cossm.), *Corbula (Cunioorbula) asiatica* (Vial.), *C. regulbiensis* Morris, *Thraciapres twichi* Desh., характерными для танетского яруса.

Ипрский ярус (низы) ($P_2^1 pr$). Нурина свита представлена глинами серыми и зелеными с лимонитизированными участками. Мощность до 20 м. Свита залегают согласно на казахтауской свите или с размывом на различных горизонтах верхнего мела, в некоторых районах Кызылкумов фациально замещает нижнюю часть сугралинской свиты и охарактеризована фораминиферами: *Annectina paleocenica* Suleim., *Haplophragmoides subsphaeroides* Subb., *Bigenerina paleogenica* Suleim., распространенными в нижнеэоценовых (ипрских) отложениях Центральной Азии.

Сопоставляется с верхней частью кызылтакырской свиты Южного Приаралья, кайнарбулакской свитой Приташкентского района. Соответствует средней части гиварской свиты Юго-Западного Гиссара. Перекрывается согласно сугралинской свитой. Относится к нижнему эоцену (ипрский ярус).

Ипрский–лютетский ярусы (нижняя часть) ($P_2^1-P_2^2 b sg$). Сугралинская свита представлена серыми, светло-коричневыми мергелями с прослоями белых известняков с чешуями и позвонками рыб и органогенного детрита. Мощность свиты до 40 м. Свита согласно залегают на нуринской. Здесь встречается комплекс фораминифер: планктонные *Morozovella aragonensis* (Nuttall), *Planorotalites pseudoscitulus* (Glaessn.), *Subbotina eocaenica* (Guemb.), *S. pseudoeocaena* (Subb.), *Parasubbotina inaequispira* (Subb.) и бентосные *Spiroplectamina carinatiformis* (Moroz.), *Hydromylinella wittpyuti* Bugrova, *Falsoplanulina ammophila* (Guemb.), *Hopkinsina compacta* (Balakhm.).

По планктонным фораминиферам выделена верхнеипрская зона *Morozovella aragonensis*, выделяемая в разрезах районов Приаралья, Устюрта, Северного Кавказа, юга Европы.

Бентосные виды фораминифер известны в низах среднего эоцена в Средней (Центральной) Азии.

Лютетский (верхняя часть) ярус (P_2^2 1-b kl (t)). Культабанская свита представлена глинами тонкослоистыми, зелеными, зеленовато-серыми, слабо ожелезненными. Мощность до 180 м. Залегают согласно на сугралинской свите и перекрываются согласно маралской свитой или с размывом сарбатырской свитой. В свите определены фораминиферы, характерные для среднего эоцена: планктонные *Subbotina pseudoeocaena compacta* (Subb.), *Globigerina boweri* (Bolli), *G. pseudobulloides* Blow, *Globorotalia vesicularis* Averb., *Acarinina interposita* Subb., *A. pentacamerata* (Subb.) и бентосные *Falsoplanulina ammophila* (Guemb.), *F. tympaniformis* Bugrova et Balakhm., *Uvigerina bykovaе* (Balakhm.).

Приабонский ярус (P_2^3 p mr (mrl)). Маралская свита представлена глинами зеленовато-серыми, белыми. Мощность до 52 м. Залегает согласно на культабанской свите, перекрывается олигоценом или с размывом различными горизонтами неогена. Относится к верхнему эоцену, приабонскому ярусу по нахождению фораминифер: *Globigerinatheka tropicalis* (Blow et Banner) – планктонного вида-индекса зоны приабона Крымско-Кавказской области и республик Средней Азии, а также сопровождающего его бентосного комплекса *Bolivina antegressa* Subb., *Bulimina truncana* (Guemb.), *Eponidella lucida* (Minak.), *Nonionella azerbaijanica* Chalil., *Grammostomum nobile* (Hantk.), *Spiroplectammina tuaevi* Moroz. и др.

Олигоценые-нижнемиоценовые (нерасчлененные) отложения выделены в сарбатырскую свиту (P_3 -N₁^{1sr}). Она представлена морскими мелководными красноцветно-пестроцветными глинами, песками, песчаниками, ракушняками. Выделяемые подсвиты относятся к олигоцену (нижняя) и к миоцену (верхняя). Нижняя подсвита сложена глинами, песчаниками, красноцветами. Мощность 60 м. Залегает с размывом на различных горизонтах эоцена, с размывом перекрывается верхней подсвитой. Рюпельский–хаттский возраст подсвиты установлен по фораминиферам *Cribronion onerosum* Bogd., *Porosonion dendriticum* (Chalil.), *Heterolepa ornata* (Bogd.), *Nonion granosum* (Orb.), *Pseudopolymorphina spatulosa* (Terq.), *Saccamina variabilis* Bogd., *Reophax splendidus* Grzyb., *Popovia terensa* Tsatsir, а также по моллюскам *Nucula peregrina* Defr. и др.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ИЗВЕСТКОВОМУ НАНОПЛАНКТОНУ И ГРАНИЦЕ ИПРСКОГО И ЛЮТЕТСКОГО ЯРУСОВ В КРЫМУ

В.А. Мусатов

Нижне-Волжский научно-исслед. институт геологии и геофизики, Саратов, dr.musatov@yandex.ru

В разрезе Приятное Свидание обнажены характерные для Бахчисарайско-Симферопольского района плотные нуммулитовые известняки симферопольской свиты (региоярус), образующие отвесные обрывы и мягкие зеленоватые мергели новопавловской свиты (бодракский региоярус) с мелкими нуммулитами в нижней части. Разрез является стратотипом новопавловской свиты (Геология шельфа УССР, 1984; Зернецкий и др., 2016).

Возраст симферопольских известняков понимался как среднеэоценовый (Муратов, Немков, 1960; Шуцкая, 1960; Путеводитель..., 1971; Музылев, 1980; Зернецкий, Люльева, 1990; Венуатовский, 2012), ранне-среднеэоценовый (Геология шельфа УССР, 1984; Стратигр. схема палеогеновых отложений Украины, 1987; Бугрова, 1988; Zakrevskaya, 2004; Лыгина и др., 2010; Зернецкий и др., 2015; Зернецкий, 2016; Рябоконт, 2015, 2016), раннеэоценовый (Андреева-Григорович, 1973, 1985; Закревская, 2011). По нанопланктону (НП) в свите определены зоны NP13-14 (Андреева-Григорович, 1985; Зернецкий, Люльева, 1990) или верхи NP12–нижняя подзона NP14 (King et al., 2017). В основании новопавловской свиты, в разрезе Приятное Свидание, по присутствию *Rhabdosphaera inflata* (=Blackites inflatus), выделялась подзона CP12b, выше – CP13a, CP13b (Музылев, 1980); верхняя часть зоны NP14

(Зернецкий, Люльева, 1990). В нижней части свиты Е.Ю. Закревской (2011) была выделена зона *Assilina sira abrardi* как основание лютетского яруса. Из краткого обзора публикаций видно, что единого мнения о стратиграфическом объеме и зональном делении указанных свит не выработано. В связи с этим, в октябре 2021 г. автором была отобрана коллекция образцов для изучения нанофоссилий. Результаты исследований НП представлены ниже.

Разрез хорошо обнажен в правом борту р. Альма, на ю.-з. окраине пос. Приятное Свидание. Образцы отобраны из двух точек разреза. Нумерация слоев (сл. 1–5) сопоставлена с нумерацией по «Путеводителю...» (1971). Ярусное деление приводится на основании полученных автором результатов.

Точка 1. Ипрский ярус. Симферопольская свита. Верхняя часть нуммулитовых известняков.

1. Известняки светло-серые, плотные нуммулитовые. Опробовано около 7 м (обр. 1–5). Слой 1 по «Путеводителю...» (1971).

2. Известняки органогенно-детритовые, слабо глинистые, желтовато-белые, более мягкие, с многочисленными мелкими нуммулитами, раковинами моллюсков, трубочками *Serpula*. Опробовано около 4 м (обр. 6–8), верхняя часть задернована. Слой 2 или «переходные слои» верхов симферопольского яруса (Путеводитель..., 1971).

Продолжение разреза в 200 м ниже по течению реки от точки 1.

Точка 2. Лютетский ярус. Бодракский региоярус. Новопавловская свита.

3. Мергели зеленовато-серые, в нижней части более плотные, с мелкими нуммулитами. В середине – мягкие, дающие пологие промоины. Вверху – более плотные, с криноидеями, образующие отвесную стенку с крупночешуйчатым выветриванием. Видимая мощность около 9 м (обр. 9–20). Основание слоя (2–3 м) и граница со слоем 2 не опробована из-за осыпи. Включает слои 3, 4 куберлинского горизонта (Путеводитель..., 1971).

4. Мергели мелоподобные, желтовато-белые, с тонкорассеянной пиритизацией, прослоями глинистые, вверху с мелкочешуйчатым выветриванием. Мощность около 6 м (обр. 21–27).

5. Мергели желтовато-серые, плотные. Мощность 1,5 м (обр. 28–30).

Слои 4 и 5 соответствуют слою 5 керестинского горизонта (Путеводитель..., 1971).

Утвержденная в МСШ (GTS-2020) зональная шкала по НП (Agnini et al., 2014) позволяет провести более точное деление ипрско-лютетского интервала разреза.

Известняки слоя 1 содержат весьма обедненный комплекс: нередко встречаются *Discoaster lodoensis* (с уродливыми и тонкими лучами), *Coccolithus pelagicus*, *C. crassus*, *Ericsonia formosa*, *Toweius gammation*, редкие *Discoaster subloadoensis*, *D. kuepperi*, *D. deflandrei*, *D. barbadiensis*, *Chiphragmalithus acantodes*, *Ch. calathus*, мелкие ретикулофенестры и др. Видовой состав характерен для зоны CNE6 (ниж. ч. зоны CP12a).

В «переходном слое» 2 увеличивается содержание *Toweius gammation*, *Discoaster subloadoensis*, появляются редкие *Blackites spinosus*, *B. stilus*, *B. inversus*, единичные, очень мелкие *Discoaster wemmelensis*, исчезают *D. lodoensis*, *Coccolithus crassus*. Описанный комплекс характерен для зоны CNE7 (верхняя часть зоны CP12a).

В основании нуммулитовых известняков, по уровню исчезновения *Tribrachiatulus orthostylus*, выделена зона NP13 *Discoaster lodoensis* или CP11 (Музылев, 1980; Бугрова, Табачникова, 2015; King et al., 2017), в верхней части свиты выделяются зоны CNE6 и CNE7 (подзона CP12a), это позволяет говорить о позднеипрском возрасте большей части симферопольской свиты, включая нижнюю половину «переходных слоев».

В слое 3 (обр. 9) комплекс кардинально меняется: появляется *Blackites inflatus*, *B. piriformis*, *Nannotetrina cristata*, увеличивается содержание тепловодных родов – *Discoaster*, *Heliolithus*, *Sphenolithus*, виды *Discoaster subloadoensis*, *D. wemmelensis*, *Blackites spinosus*, *B. inversus* становятся крупнее. В 2 м выше (обр. 11) *B. inflatus* становится частым, а *B. piriformis* исчезает. Видовой состав характерен для зоны CNE8 (CP12b) основания лютетского яруса. В связи с тем, что подошва новопавловской свиты и кровля «переходной пачки» не опробованы, остается пока неясным точное положение границы ипрского и лютетского ярусов (граница зон CNE7/CNE8).

В 6 м выше (обр. 16) появляются крупные *Nannotetrina alata*, единичные мелкие *N. fulgens*, более часто встречается *N. cristata*, что позволяет выделить зону CNE9 (CP13a).

В основании слоя 4 (обр. 21) появляются редкие *Pletolithus gigas* (= *Chiasmolithus gigas*) и очень крупные *Nannotetrina alata*, *N. fulgens*, *P. mutatus*, *P. staurion*. Выше, до кровли слоя 5, видовой состав не меняется, лишь увеличивается содержание *P. gigas*, на основании чего слои 4 и 5 отнесены к зоне CNE10 (CP13b).

Верхняя часть нуммулитовых известняков, сопоставляется с зоной CNE6; это означает что нуммулитовая банка симферопольского времени сформировалась в завершающую стадию раннеэоценового климатического оптимума (ЕЕСО), в регрессирующем тепловодном морском бассейне.

Слой 2 («переходные слои») соответствует короткой малоамплитудной трансгрессии. Крупные нуммулиты практически исчезают, снижается содержание мелких нуммулитов, пиритизация предполагает некоторый дефицит кислорода в придонной зоне.

Комплексы НП лютетской части разреза более разнообразны, что свидетельствует о начале крупной трансгрессии. Предварительно выделяются два трансгрессивно-регрессивных цикла: 1 – от основания слоя 3 до его кровли – постепенное углубление бассейна, а в конце – незначительная регрессия; 2 – от подошвы слоя 4 до кровли слоя 5 – начало трансгрессивного цикла и фаза углубления бассейна.

Комплексное изучение разреза Приятное Свидание позволит уточнить положение ипрско-лютетской границы и стратиграфическое положение зон, выделяемых по крупным фораминиферам, и в дальнейшем разрез может быть предложен в качестве опорного для установления лимитотипа границы ипрского и лютетского ярусов в данной структурно-фациальной зоне Крыма.

ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ НЕМОРСКИХ ОСТРАКОД ВИДА *SUCHONELLA CLIVOSA* (OSTRACODA, CRUSTACEA)

М.А. Наумчева

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, m.zhokina@gmail.com

Род *Suchonella* очень разнообразен и широко распространен в позднепермских отложениях Восточно-Европейской платформы. Как и у всех *Darwinulocopina*, представители рода *Suchonella* имели гладкую раковину. Род включает около 30 видов, которые отличаются друг от друга преимущественно формой раковины. Вариация формы раковины у остракод может быть очень сильной в пределах одного вида. Изменчивость связана с онтогенетическим развитием, влиянием условий окружающей среды на разные популяции и с половым диморфизмом. Все эти явления недостаточно изучены у пермских остракод. Поэтому разнообразие *Suchonella* может быть как завышено из-за отнесения вариаций одного вида в разные виды, так и занижено из-за объединения в один вид морфологически близких форм. Решить эту проблему помогут детальные исследования богатых ассоциаций при помощи биометрических методов с последующей статистической обработкой полученных результатов.

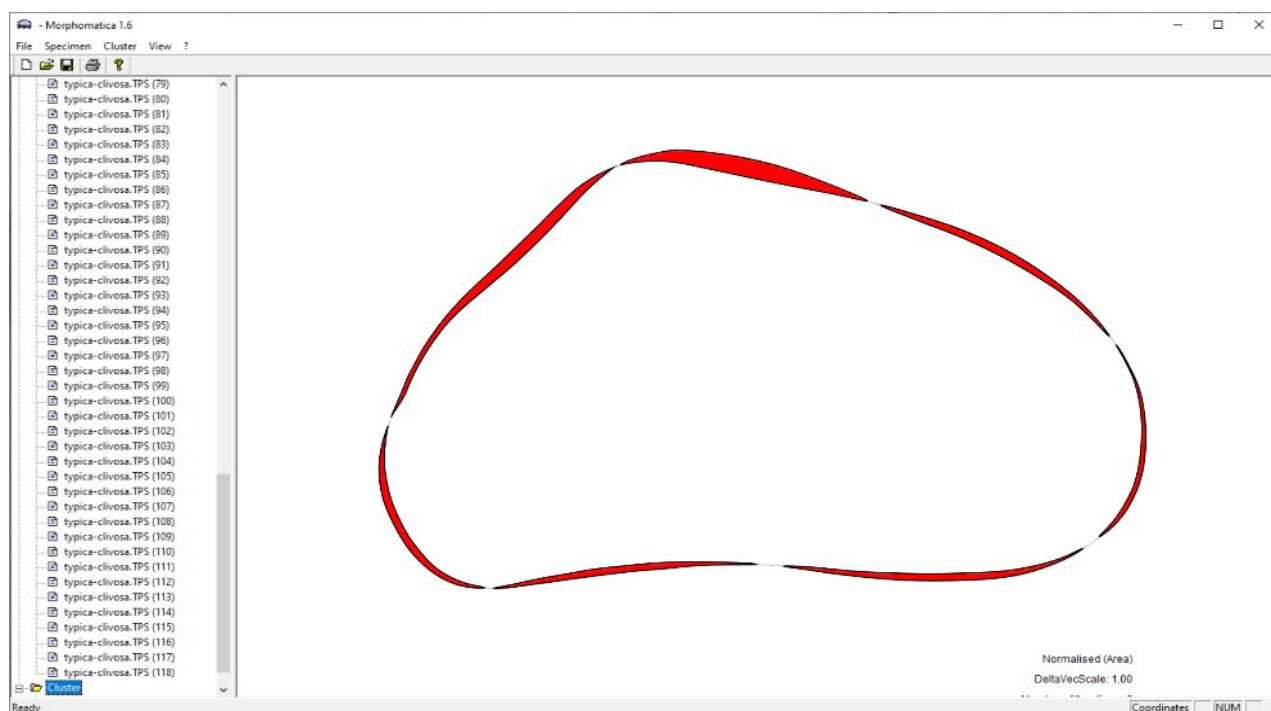
В рамках настоящего исследования изучалась ассоциация *Suchonella* из слоя известняков (сл. 26) разреза Старое Слукино во Владимирской области. Наиболее многочисленными в этой ассоциации были остракоды вида *Suchonella clivosa*. Они отличаются субтреугольной формой раковины в латеральной проекции, которая достигается за счет сильно выраженного переднего кардинального угла. В дорзальной проекции раковины сильно расширены в задней части, имеют форму скругленного клина. Раковины остракод этого вида сильно варьировали по ряду параметров, таким как отношение длины к высоте, форма переднего конца, форма заднего конца и др. Для изучения изменчивости были применены методы геометрической морфометрии и биометрии.

Для исследования было отобрано 120 раковин и створок отличной сохранности. Они фотографировались на сканирующем электронном микроскопе TESCAN VEGA-II XMU в Палеонтологическом институте РАН со стороны левой створки как снаружи, так и изнутри. 20 экземпляров целых раковин дополнительно снимались со стороны спинного края. Все фотографии обрабатывались в программе PhotoShop для дальнейшей оцифровки контура в tps.DIG. Оцифрованный контур загружался в программу Morphomatica, специально разработанную для анализа контура раковин остракод. Программа накладывает оцифрованные контуры друг на друга, сопоставляя размер и положение контура, и вычисляет площади областей несовпадения контуров (рисунок). Площади записываются в матрицу попарного сравнения всех анализируемых экземпляров. Для выявления ключевых признаков, влияющих на изменчивость, дополнительно измерялись отдельные параметры раковин по методу прямых углов (Наумчева, 2019)

Полученные обоими методами данные обрабатывались в программе Orange. Для матрицы из Morphomatica применялся кластерный анализ k-means. Он показал, что в исходной ассоциации присутствует два кластера раковин остракод. Первый кластер включает более высокие, но более короткие раковины, по сравнению со вторым кластером. Помимо отношения длины к высоте кластеры различаются формой передне-спинной дуги, формой задне-спинной дуги, положением точки наибольшей выпуклости переднего конца, длиной и глубиной брюшной вогнутости.

Мы считаем, что кластеры связаны с половым диморфизмом. Географическая и экологическая изменчивости исключаются, так как ассоциация происходит из одного слоя. Кластеры не связаны с онтогенетической изменчивостью, так как они распространены в разных размерных группах.

Вид *Suchonella clivosa* выделила Е.М. Мишина (1972). Она считала, что у этого вида самки имели более крупные раковины и выводковую камеру. Для представителей этого рода характерно наличие внутренней перегородки, проходящей поперек раковины в средней ее части. Считается, что эта перегородка отделяет выводковую камеру от остального тела рачка (Moore et al., 1961; Мишина, 1972; Молостовская, 1980; Кашеварова, Неуструева, 1982). У современных *Darwinuloscopia* выводковая камера выражается в расширении задней части раковины. Кроме того, она идентифицируется по смещению мускульного отпечатка в переднюю часть раковины. У личиночных форм и самцов мускул-аддуктор располагается в центральной части. У самок, за счет резкого роста раковины в задней части на последней стадии онтогенеза, мускульный отпечаток смещается в переднюю часть раковины (Danielopol, 1968).



Наложение двух контуров раковин в программе Morphomatica с выделенными областями несовпадения.

В изученной нами ассоциации *Suchonella clivosa* раковины обоих кластеров не различаются по ширине. Отношение длины створки к ширине распределяется нормально. Мускульный отпечаток у экземпляров из обоих кластеров располагается в средней части раковины. Также, вероятно, внутренняя перегородка никак не связана с проявлением полового диморфизма, так как она в одинаковой степени развита у представителей обоих кластеров, а также на раковинах ранних стадий развития (Мишина, 1972).

На этом основании мы предполагаем, что у вида *Suchonella clivosa* не было выводковой камеры. Половой диморфизм у них развивался по иному типу, отличному от большинства современных *Darwinulidae*. Среди последних только у рода *Microdarwinula* нет выводковой камеры. Однако для этого рода неизвестен тип полового диморфизма (Danielopol, 1968; Rossetti, Martens, 1998; Karanovich, 2012).

Если у вида нет выводковой камеры, то вероятнее, что более крупная и высокая раковина принадлежала самцам. У современных неморских остракод рода *Candona* самцы крупнее и выше и имеют более округлый задний конец в латеральной проекции из-за очень крупных половых органов, которые занимают много внутреннего пространства. У самок раковина мельче, так как у них более компактные половые органы. У раковин самок задний конец скошен в верхней части, что связано с типом копуляции этих остракод. (McGregor, 1969).

Различие между выделенными кластерами *Suchonella clivosa* также заключается в отношении длины к высоте и форме заднего конца в латеральной проекции. Причем у более низких раковин задний конец скошенный, а у высоких более округлый и выпуклый. Можно предположить, что у пермских *Suchonella clivosa* половой диморфизм развивался по тому же типу, что и у современных *Candona*. Следовательно, более высокие раковины принадлежали самцам, а более низкие – самкам.

Получается, что репродуктивные стратегии у *Darwinuloscopina* в палеозое были более разнообразны, по сравнению с мезозойскими и кайнозойскими. Это не удивительно, учитывая, что степень диверсификации этих остракод в пермское время значительно превышает таковую когда-либо позднее.

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ КОНОДОНТОВ В ИЛОВАТСКОЙ СВИТЕ СРЕДНЕГО ОРДОВИКА САЛАИРА

О.Т. Обут^{1,2}, Н.В. Сенников^{1,2}, Д.А. Печериченко¹

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

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск
obutot@ipgg.sbras.ru

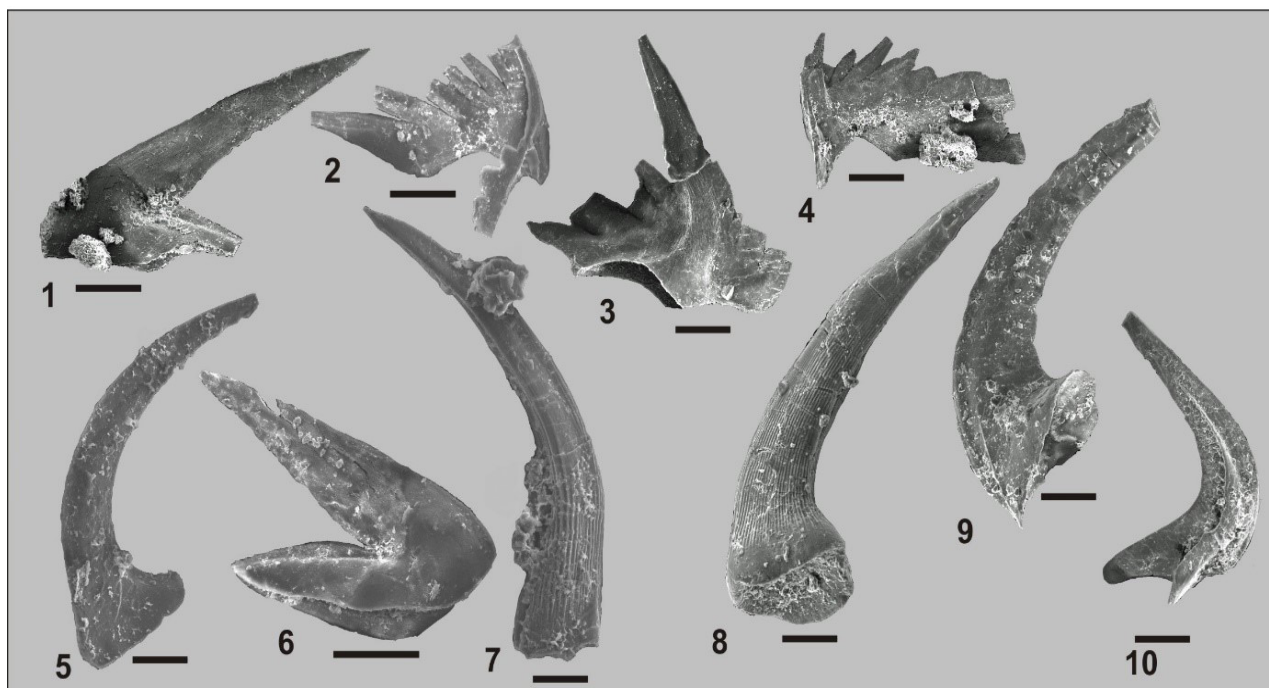
Ордовик южной части Гурьевско-Ельцовской структурно-фациальной зоны (СФЗ) Салаира представлен преимущественно терригенными отложениями, охарактеризованными комплексами трилобитов, брахиопод и граптолитов (Петрунина, Сенников, 1986; Сенников, 1992; Сенников и др., 2018; и др.). Известняки встречаются в виде маломощных линзовидных прослоев в нижней части ордовикского разреза и в виде редких рифов в верхнем ордовике.

В 2020–2021 гг. авторами сообщения впервые на предмет получения микрофаунистических остатков были изучены карбонатные породы, отобранные из коренных выходов иловатской свиты в левобережье р. Осиновка, правый приток р. Чумыш. Иловатская свита была выделена А.Б. Гинцингером в 1964 г. по руч. Иловатый в Гурьевско-Ельцовской СФЗ на северо-востоке Салаира (Гинцингер, 1964). В стратотипе на горе Орлиная у г. Гурьевска свита сложена преимущественно табачно-зелеными песчаниками с прослоями глинистых алевролитов и единичными прослоями сероцветных песчаных известняков. Она перекрывается карастунской свитой (дарривил–нижняя половина сандбия, средний–низы верх-

него ордовика), а в южной части этой СФЗ залегает с несогласием на ельцовской свите (тремадок, нижний ордовик) (Сенников и др., 2018).

Образцы на микрофаунистический анализ были отобраны из разреза Осиновка, расположенного в левом борту р. Осиновка, в 270 м ниже по течению реки от ее резкого поворота на ЮВ, в ~3 км от моста автодороги между деревнями Ельцовка и Черемшанка. Впервые этот разрез общей мощностью более 200 м был описан Н.В. Сенниковым в 1977 г., с делением его на семь пачек. Разрез представлен преимущественно песчаниками, с прослоями алевролитов с подчиненными прослоями известняков. Ранее из первой пачки разреза, сложенной желтыми и табачными песчаниками, был описан богатый комплекс граптолитов, характеризующий зону *I. maximo-divergens* и нижнюю часть зоны *I. caduceus imitatus* дапинского яруса среднего ордовика (Сенников, 1996; Сенников и др., 2018; Сенников и др., в печати). Из средней части разреза (пятая пачка) определены трилобиты, и во всех пачках разреза встречены брахиоподы (Сенников и др., 2018; Сенников и др., в печати). В нижней части разреза (вторая пачка) вскрываются линзовидные прослои глинистых и песчаных, обломочных известняков, серого цвета с желтоватым или охристым оттенком, суммарной мощностью около 20 м. В известняках встречены брахиоподы, гастроподы, трилобиты. Химическая обработка уксусной кислотой (5–10 %) карбонатных пород из второй пачки позволила получить в разрезе «Осиновка» конодонты и остракоды. Конодонтовые элементы светло-коричневого и коричневого цвета имеют хорошую и удовлетворительную сохранность.

Ассоциация найденных конодонтов включает следующие виды: *Periodon* cf. *hankensis* Stouge (Pa, Sb и Sd элементы хорошей сохранности, Sa, Pb элементы удовлетворительной сохранности, M элементы обломаны), *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva) (M и S элементы), *Drepanodus arcuatus* Pander (M и P элементы), *Parapanderodus striatus* (Graves et Ellison), *Acodus* sp. (S элементы), *Periodon* sp. (рисунок). Салаирская ассоциация конодонтов представлена космополитными видами, характерными для тепловодной океанической Австрало-Азиатской биогеографической провинции (Rasmussen, Stouge, 1995; Zhen, Percival, 2003; Толмачева, 2014; Tolmacheva et al., 2021).



Конодонты среднего ордовика (дапин) из разреза Осиновка, иловатская свита, Салаир. 1. *Periodon* sp.: M элемент. 2–4. *Periodon* cf. *hankensis* Stouge: 2 – Sd элемент, 3 – Pa элемент, 4 – Sb элемент. 5, 6. *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva): 5 – S элемент, 6 – M элемент. 7, 8. *Parapanderodus striatus* (Graves et Ellison): удлиненные элементы. 9. *Drepanodus arcuatus* Pander: P элемент 10. *Acodus* sp.: S элемент.

Находки вида конодонтов *Periodon hankensis* известны из дапинского яруса (средний ордовик) Северной Америки (о. Ньюфаундленд), Австралии, ЮЗ Казахстана и Северного Китая (Stouge, 2012; Jing et al., 2016; Tolmacheva et al., 2021). В недавней публикации по материалам из местонахождений Нового Южного Уэльса в Австралии имеется информация об обнаружении этого вида в низах дарривила (Zhen et al., 2021). Конодонтовая зона с одноименным видом-индексом была впервые выделена в интервале среднего–верхнего дапина в разрезе на о. Ньюфаундленд. При этом нижняя граница такой зоны была сопоставлена с основанием граптолитовой зоны I. *maximo-divergens*. Конодонтовая зона *Periodon hankensis* подстилается зоной *Tripodus laevis* (самые низы дапина) и перекрывается зоной *Periodon macrodentata*, относимой уже к низам дарривила (Stouge, 2012). В последнее время зона *P. hankensis* установлена в разрезах среднего ордовика Казахстана (Tolmacheva et al., 2021). В изученной нами салаирской коллекции Pб и М элементы представлены экземплярами неполной сохранности, в связи с чем этот таксон определен в открытой номенклатуре со знаком cf. Следует отметить, что представители вида *P. hankensis* из разреза иловатской свиты имеют сходство с находками *Periodon aff. flabellum* (Lindstrom) из дапина о. Ньюфаундленд (Stouge, 2012) и низов дарривила Австралии (Zhen et al., 2021). Встреченные вместе с ним в салаирской конодонтовой ассоциации таксоны *Drepanodus arcuatus*, *Parapanderodus striatus* и *Drepanoistodus basiovalis* широко распространены в верхах нижнего–среднем ордовике различных регионов (Pander, 1856; Сергеева, 1963; Lindstrom, 1971; Barnes, 1994; Lofgren, 1998; Lofgren, Tolmacheva, 2003; Viira, 2011; Zhen et al., 2011, 2020, 2021; и др.).

Ранее на Салаире конодонты были найдены в известняках толсточижинской свиты верхнего кембрия (Петрунина и др., 2001; Изох и др., 2003; Sennikov et al., 2008). В пределах других регионов АССО дапинские конодонты пока не найдены. В среднем ордовике конодонты были обнаружены в дарривиле (верхняя часть среднего ордовика) на Горном Алтае, в Тыве и в Западном Саяне (Изох и др., 2003; Сенников и др., 2018; Obut et al., 2019; Сенников и др., 2021а, б). Это связано прежде всего с тем, что в указанном интервале времени в других регионах АССО (Горный Алтай, Тыва, Западный Саян) наблюдается преимущественно терригенный тип седиментации, тогда как смешанное карбонатно-терригенное осадконакопление фиксируется только в северной и южной частях Восточного Салаира (Сенников и др., 2018; Сенников и др., в печати). Ситуация с отсутствием карбонатов в низах среднего ордовика наблюдается во многих палеобассейнах мира, за исключением Балтоскандии (Толмачева, 2014; Zhang et al., 2019 и др.). Новые находки расширяют представления о таксономическом составе конодонтовых комплексов среднего ордовика АССО. Более детальное изучение конодонтов иловатской свиты позволит дополнить новым зональным дапинским подразделением региональную биостратиграфическую шкалу по этой ортостратиграфической группе фауны.

Авторы координируют свои исследования с проектом МПГК 735 (IGCP735).

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЩИТЫ У ХЕЙЛОСТОМНЫХ МШАНОК: МНОГООБРАЗИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ

А.Н. Островский¹, Д.П. Гордон²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

²Национальный институт водных и атмосферных исследований, Веллингтон, Новая Зеландия
a.ostrovsky@spbu.ru

Эволюционный успех хейлостомат (отряд Cheilostomata, класс Gymnolaemata) – самой крупной, морфологически разнообразной и экологически значимой постпалеозойской группы мшанок – принято объяснять несколькими причинами. В качестве одной из основных из них рассматривают большое разнообразие скелетных структур, обеспечивающих защиту внутренних органов и вынашиваемых эмбрионов мшанок от микрохищников (Lidgard et

al., 2013). Эмбрионы развиваются в скелетных выводковых камерах (овицеллах) (Ostrovsky, 2013), тогда как защита втяжной щупальцевой кроны и кишечника обеспечивается благодаря фронтальным щитам – комплексным образованиям, имеющим различное строение и генезис (Martha et al., 2021). В соответствии с одной из гипотез, именно приобретение разнообразных фронтальных щитов, формирующихся поверх неминерализованной фронтальной стенки зооидов в разных линиях хейлостомных мшанок, могло поддерживать темпы эволюции данного отряда в мезозое и кайнозое (Gordon, Voigt, 1996).

Первые хейлостомные мшанки, появившиеся в юре, характеризовались обызвествленными вертикальными стенками и ничем не защищенной, гибкой фронтальной стенкой, также называемой фронтальной мембраной (Taylor, 2020). Прогибание этого эластичного участка стенки тела (обеспечиваемое за счет сокращения париетальной мускулатуры) приводит к увеличению давления полостной жидкости, что стимулирует высывание щупальцевой кроны зооида наружу. Уязвимость фронтальной мембраны была скомпенсирована благодаря появлению в меловом периоде нескольких «конструктивных решений», последовательно реализуемых в различных линиях хейлостомат на протяжении позднего мела. В то же время развитие защитного образования поверх фронтальной мембраны вошло в противоречие с необходимостью сохранения гибкого участка стенки тела: обызвествление всей стенки зооида сделало бы высывание щупалец невозможным.

Одним из самых ранних вариантов защитной скелетной стенки явилась внутренняя горизонтальная стенка (криптоциста), формирующаяся *под* фронтальной мембраной (Banta, 1970). Сохраняющееся между мембраной и криптоцистой щелевидное пространство обеспечивает возможность прогибания фронтальной мембраны. В то же время щелевидная полость очень узка и усилие, прикладываемое хищником к фронтальной мембране, сразу передается на обызвествленную криптоцисту.

Другим направлением эволюции стало образование скелетной стенки *над* фронтальной мембраной. Такие щиты формировались из различных, уже имеющих у хейлостомат модульных элементов – шипов и полиморфных зооидов (авикуляриев и кенозооидов) (Lidgard et al., 2013). Сближение и частичное слияние шипов (полых обызвествленных выростов стенки зооида) вокруг и над фронтальной мембраной привело к образованию спиноцисты – фронтального щита, являющегося защитной «клеткой», не препятствующей прогибанию мембраны. Такой тип щита независимо возникал у хейлостомат, по крайней мере, трижды – не менее одного раза в мелу и дважды в плейстоцене. Еще один тип «щита» возник в результате формирования над фронтальной мембраной одного или двух адвентивных авикуляриев (Martha et al., 2021).

Сокращение площади спиноцисты за счет разрастания окружающей ее простой скелетной стенки (гимноцисты) привело к появлению гиноцистного фронтального щита. Фронтальная мембрана при этом исчезла, заместившись объемным впячиванием фронтальной стенки – аскусом. Закачиваемая в аскус вода приводит к его расширению, и «вытеснению» щупальцевого аппарата наружу (Gordon, Voigt, 1996; Gordon, 2000). Аскус также есть и у хейлостомат с двумя другими типами фронтальных щитов, появившихся в самом конце позднего мела. Как умбонулоидный, так и лепралиоидный щиты сформировались за счет дальнейшей модификации зооидальных полиморф – кенозооидов. При этом умбонулоидный щит в эволюции мог возникнуть, по крайней мере, дважды – за счет кенозооидов и за счет шипов, а лепралиоморфные щиты неоднократно возникали на основе умбонулоидной конструкции. Во всех случаях результатом стал скелетный щит, состоящий из внешней обызвествленной фронтальной стенки и лежащей под ней скелетной стенки, под которой находится аскус (Gordon, Voigt, 1996; Gordon, 2000; Martha et al., 2021).

Перечисленные выше конструкции получили очень широкое распространение, тогда как мшанки, не имеющие таких защитных стенок, составляют среди хейлостомат лишь малую часть от известного разнообразия. В этой связи можно предположить, что эволюция разнообразных фронтальных щитов Cheilostomata была ответом на «мезозойскую революцию хищников» (Vermeij, 1977), обеспечившим эффективную защиту и, как результат, выживание этих фильтраторов в донных биоценозах.

КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕКСТУРА МИНЕРАЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА РАКОВИН ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ *Gryphaea dilatata* SOWERBY, 1816

А.В. Пахневич^{1,2}, Д.И. Николаев², Т.А. Лычагина²

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, alvrb@mail.ru

²Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Московская обл.

В морях средней и поздней юры Восточно-Европейской платформы часто встречающимся элементом фауны были двустворчатые моллюски семейства Gryphaeidae, при этом наиболее распространены и многочисленны были виды рода *Gryphaea* Lamarck, 1801. Раковины этих моллюсков отличались крупными размерами и толстостенными створками. При этом левая створка сильно выпуклая с загнутой макушкой, а правая уплощенная. Толстостенная раковина хорошо защищала от хищников, выдерживала истирание на мелководье из-за волноприбойной активности; утолщенные стенки лучше срастались при образовании банок. Подобная организация раковины оказалось эволюционно удачной, в связи с чем род просуществовал начиная с позднего триас до палеогена (Невеская и др., 2013). Подобная адаптация была характерна и для кайнозойских Gryphaeidae, а также проявлялась и в пределах близкого семейства двустворчатых моллюсков Ostreidae.

Можно предположить, что утолщенная раковина ископаемых моллюсков имеет более упорядоченную кристаллографическую текстуру, необходимую для сохранения ее целостности. В связи с этим был отобран раковинный материал грифей из трех местонахождений для того, чтобы решить несколько задач по выяснению кристаллографической текстуры минерального вещества створок этих моллюсков.

Цель настоящей работы – провести сравнение кристаллографической текстуры минерального вещества створок двустворчатых моллюсков *Gryphaea dilatata* Sowerby, 1816 из трех отдаленных местонахождений, формировавшихся в разных диагенетических условиях.

Створки были взяты из отложений келловейского яруса средней юры из Михайловского карьера около г. Железногорск (Курская обл.). Также из келловейских отложений происходят створки, собранные в карьере у д. Сухочево (Орловская обл.). Только левые створки этого вида были найдены в городском карьере г. Рошаль (Московская область). Анализировался комплекс сопутствующей фауны для определения геологического возраста. Для сравнения с грифеями была подобрана левая створка *Pycnodonte mirabilis* (Rousseau, 1842) (семейство Gryphaeidae) из меловых отложений Крыма, а также современные (побережье Малого Утриша, Черное море; Португалия, порт Лагос) и плейстоценовые (Арабатский залив Азовского моря; коса Чушка, побережье п-ова Тамань) *Ostrea edulis* Linnaeus, 1758.

Кристаллографическая текстура изучалась с помощью метода нейтронной дифракции и построения полюсных фигур на установке SKAT в Лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка Объединенного института ядерных исследований (Дубна, Россия). Она анализировалась по рисунку изолиний на полюсных фигурах и числовым значениям наибольшей остроты.

Установлено, что раковины *G. dilatata* из Михайловского карьера могут быть средне- или верхнекелловейскими. Раковины грифей, найденные у д. Сухочево имеют среднекелловейский возраст, а из окрестностей г. Рошаль – келловей–раннеоксфордский возраст.

На поверхности раковин некоторых грифей из карьера у д. Сухочево обнаружен белый рыхлый карбонатный слой, что интерпретировалось как перекристаллизация раковинного вещества.

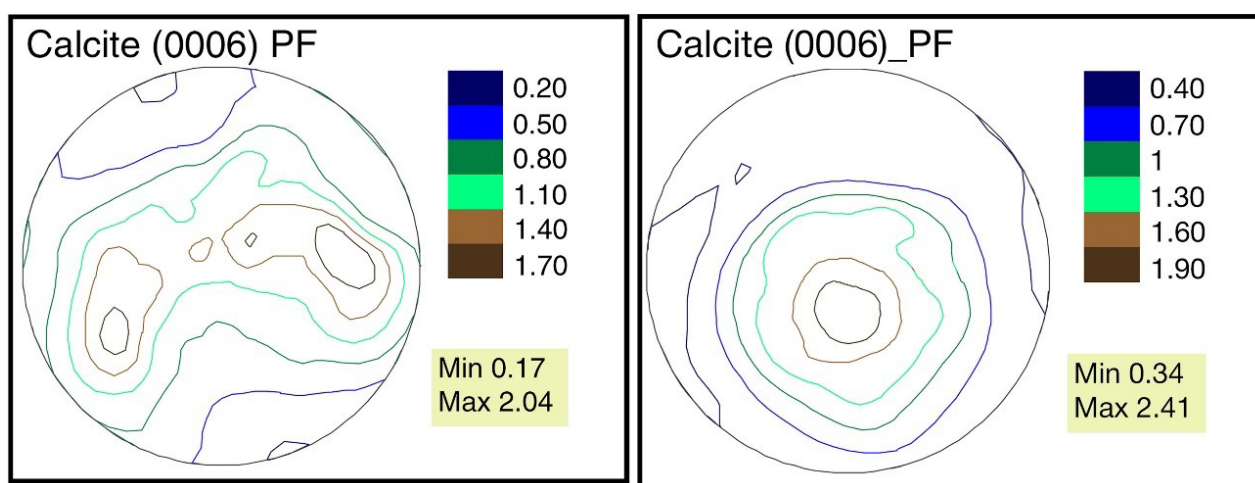
Во всех створках был обнаружен только кальцит. По максимальным значениям остроты кристаллографической текстуры грифеи из трех местонахождений почти не отличаются, то есть условия обитания и фоссилизации не повлияли на текстуру, и ее можно считать очень устойчивым признаком.

Впервые с помощью методов нейтронной дифракции и полюсных фигур выявлены особенности перекристаллизации створки *G. dilatata*, влияющие на кристаллографическую

текстуру. Они отражаются на рисунке изолиний полюсной фигуры, но не проявляются в значениях максимальной остроты, поскольку перекристаллизуется не вся створка, а в перекристаллизованной части острота невысокая. Максимальная острота определяется непрерывно перекристаллизованной частью створки.

Установлено, что у одного моллюска кристаллографическая текстура левой и правой створок различной формы отличается: в большей степени рисунком изолиний, в меньшей – значениями максимальной остроты.

Полюсные фигуры кальцита и значения максимальной остроты левых створок *G. dilatata* и створок *O. edulis* сходны. А полюсные фигуры и значения максимальной остроты правых створок *G. dilatata* похожи на те же параметры левой створки *P. mirabilis*. Для всех перечисленных видов характерны или аксиальная полюсная фигура с максимумом остроты в центре, или фигура с дуговидно изогнутым максимумом остроты (рисунок). На примере современных *O. edulis* между ними обнаружены переходы. Возможно именно полюсные фигуры с такими рисунками изолиний характерны для толстостенных раковин.



Полюсные фигуры кальцита в левых створках *Gryphaea dilatata* (слева) (Михайловский карьер) и *Pycnodonte mirabilis* с различным распределением максимума остроты кристаллографической текстуры. Min – минимальная острота текстуры; Max – максимальная острота текстуры.

Толстостенные створки *G. dilatata*, *O. edulis*, *P. mirabilis* имеют невысокие значения максимальной остроты кристаллографической текстуры. Они очень близки у этих моллюсков. Возможно, это характерная особенность всех толстостенных створок и отражает адаптацию к постройке раковины.

Выявлено, что расстояние между изолиниями полюсной фигуры связаны с максимальной остротой кристаллографической текстуры.

Авторы выражают сердечную благодарность С.В. Багирову (ПИН РАН) за предоставленный материал из Михайловского карьера, а также К.К. Тарасенко (ПИН РАН).

ГУБКИ – НЕПРИМЕТНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ БИОЦЕНОТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ МЕЛОВОГО–ПАЛЕОЦЕНОВОГО ВРЕМЕНИ

Е.М. Первушов

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов
pervushovem@mail.ru*

В продолжительной разносторонней дискуссии о событиях рубежа мезозоя и кайнозоя, их причинах и степени катастрофичности на фоне цефалопод, рудистов, иноцерам и других представителей морской биоты, информативных при рассмотрении явлений этого времени, губки оказались обделены вниманием. Такое отношение к спонгиофауне мела–палеоцена обусловлено слабой изученностью этой группы и неоднозначностью представлений о ее таксономическом разнообразии.

Представлены предварительные и обобщенные данные по истории развития спонгиофауны в позднем мелу юго-востока Восточно-Европейской провинции (ВЕП); при этом учтены недостаточность знаний о представителях гексактинеллид, имеющиеся разночтения в понимании состава семейств и характеристике более объективных таксонов (таблица). Прослеживание закономерностей расселения губок в связи с событиями глобального (эвстазия) и регионального (трансгрессии, геодинамика) масштаба способствовало рассмотрению тенденций, происходивших среди спонгиофауны на рубеже позднего мела–палеоцена.

Т а б л и ц а

Изменение количества родов в составе известных семейств гексактинеллид на протяжении позднемелового–палеоценового времени (юго-восток ВЕП)

Семейство	сеноман	турон	коньяк	сантон	кампан	маастрихт	палеоцен
Camerospongiidae	3	2–3	~ 5	7–9	3–4	2–3	~ 1
Coeloptychiidae	? 1 род	–	2	8–9	2	~ 2 родов	–
Ventriculitidae	1 род	2	7	24	15	9	~ 3
Leptophragmidae	6	3	3	9	~ 10	5–6	~ 1
Craticulariidae	2–3	~ 1	–	~ 3–4	~ 1	~ 1–2	–
Euretidae	~ 1	~ 1	–	~ 5	? 1	? 1	–
Zittelispongiidae	–	–	? 1	3–4	–	? 1	–
Botryosellidae	–	–	–	~ 1–2	–	–	–
Hexactinosa gen.	–	–	–	2–3	1	1	–
общее количество	15	10	18	~ 69	~ 34	25	~ 5
Demospongia	2–3	~ 1	~ 1	~ 10	~ 1	~ 1–2	~ 10–12
Calcarea	–	1	1	–	1	~ 2	~ 2–3

Среднемеловой этап. **Альб.** Вселение и распространение кремниевых губок с неспянной спиккулярной решеткой.

Сеноман. В среднем сеномане демоспонгии (*Siphonia*, *Jerea*) составляли губковые луга. Позже в составе поселений доминировали гексактинеллиды. На юго-западе ВЕП среди них преобладали представители отряда Hexactinosa: крупные *Porospongia*, *Laocoetis*, *Leptophragmidae* (*Guettardiscyphia*, *Balantionella* и др.). Севернее были многочисленны мелко-рослые губки отряда Lychniscosa: *Camerospongia*, *Plocoscyphia*, *Ventriculitidae*, известны *Guettardiscyphia*, *Balantionella*, *Polyscyphia* (Hexactinosa). Редкие местонахождения губок охарактеризованы лишь одним-двумя десяткам находок фоссилий.

Турон. Расширяется ареал немногочисленных гексактинеллид, сохранивших облик сеноманского сообщества (*Etheridgia*, *Plocoscyphia*, *Balantionella*, *Guettardiscyphia*, *Ventriculitidae*; единичные демоспонгии). На участках устойчивого карбонатонакопления появились первые известковые губки (*Porosphaera*) (Первушов, Худяков, 2019).

Коньяк. Эпизодические поселения губок распространялись в среднем подвеке. Сукцессия гексактинеллид, в составе более дюжины родов, каждый из которых представлен одним-двумя видами, прослеживается и в раннесантонское время.

Поздне меловой этап. **Сантон.** Разнообразие и многочисленность губок определяется их значительным латеральным расселением, которое сопровождалось активным формообразованием. При анализе сантонских спонгиокомплексов учитывается, что скелеты губок образуют конденсированные и концентрированные скопления, распространенные в разных фациальных обстановках, изменявшихся с течением времени, прежде оказывая влияние на сукцессию спонгий и на все бентосное сообщество. Помимо представительных семейств (таблица), в составе сообщества определены *Sporadopyle* и формы, систематическое положение которых установлено только до уровня отряда. Взрывная радиация признаков проявилась во многих группах губок, в составе некоторых из них установлено большое количество видов (*Lepidospongia*, *Napaeana*, *Sestrocladia*, *Guettardiscyphia*). Известно около ста местонахождений этой фауны. Значительное (более тысячи) количество скелетов губок собрано в разрезе Александровка и на местонахождении Озерки (Саратовская обл.).

Кампан. На рубеже раннего и позднего подвеков губки распространились по Европейской области, но в ее восточной провинции видовое разнообразие сократилось, демоспонгии стали едва заметны в составе сообществ. Доминантами губковых лугов были два-три вида родов *Rhizopoterion* и *Sororistirps*. Находки фоссилий немногочисленны.

Маастрихт. При сохранении былого обширного ареала в пределах ВЕП заметно сокращается количественное представительство сообщества кремневых губок, ограниченного по таксономическому составу. На участках локальных мелководий и прибрежных полос расселялись *Communitectum*, *Orthodiscus*, *Rhizopoterion*, *Sororistirps*, *Ventriculites* (*Lychniscosa*) и более разнообразные лептофрагматиды, в частности: *Guettardiscyphia*, *Balantionella* (Первушов, 2018) и *Craticulariidae* (*Hexactinosa*). Во внутренних зонах бассейнов, при доминирующем в них накоплении карбонатных осадков, расселялись известковые губки (*Porosphaera*, *Eudea*). Здесь кремневые губки единичны: *Orthodiscus*, *Spirospongia* (*Lychniscosa*), *Leptophragmidae* и *Aphrocallistes* (*Hexactinosa*), которые больше распространены на западе и юго-западе палеобиохории. В акваториях ВЕП демоспонгии редки, а гексактинеллиды представлены одним, реже двумя, видами.

Палеоцен. **Даний–зеландий.** Гексактинеллиды не образуют поселений, это единичные *Rhizopoterion*, *Ventriculitidae* (*Lychniscosa*) и *Aphrocallistes* (*Hexactinosa*). В отдельных структурно-фациальных зонах, в подошве разрезов палеоцена, известны скопления скелетов демоспонгий (Первушов и др., 2019), представленных 10-12 родами. Здесь же присутствуют и мелкорослые известковые спикульные губки.

Анализ исторического развития губок свидетельствует о том, что миграция и вымирание многих гексактинеллид на поздних стадиях поздне меловой истории было предопределено совпадением для них ряда благоприятных условий в коньякское–сантонское время. Подходящее для них сочетание параметров водной среды способствовало вселению, широкому расселению и колоссальному формообразованию губок. Изначально эти биотические явления спровоцированы продвижением прохладных придонных вод в интервалы верхней сублиторали открывающихся акваторий ВЕП. Умеренная температура воды и активная ее динамика до некоторой степени ограничивали конкуренцию со стороны карбонатопродуцирующих эпибентосных фильтратов. Обстоятельства, способствовавшие успешному развитию гексактинеллид, оказались конечны. Миграция в прохладные, но более глубокие интервалы бассейнов сопровождалась смещением ареалов, вымиранием многих групп и развитием ранее незаметных, тонкостенных и тонкопористых форм (*Aphrocallistes*).

Гексактинеллиды – наиболее специализированные представители меловых спонгий, в строении которых прослеживается дифференцированная спикульная решетка, формирующая элементы жесткого каркаса. Ригидный скелет этих губок не предполагал вариаций габитуса под влиянием меняющихся условий водной среды и субстрата. Каждый вид гексактинеллид обитал в конкретном биотопе, а изменение привычных условий явно отражалось

в виде смещений, искажений очертаний организма. В отличие от демоспонгий и известковых губок, гексактинеллиды оказались не способными адаптироваться к изменению параметров водной среды и к конкуренции с конструктивно более лабильными фильтраторами.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР ПРИ КОРРЕЛЯЦИИ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Т.Н. Пинчук

Кубанский государственный университет, Краснодар, pinchukt@mail.ru

Стратиграфическое расчленение миоценовых отложений Восточного Паратетиса строилось на изменениях комплексов двустворчатых моллюсков, состав которых определялся прежде всего экологическими условиями и палеогеографическими связями бассейна. Из-за приуроченности моллюсков в основном к мелководью, история изменений этой группы отражала в основном события шельфовой зоны. Комплексы фораминифер имели широкое латеральное и батиметрическое распространение и более четко реагировали на изменения солёности и газового режима морского бассейна, отражали этапы трансгрессивно-регрессивных циклов. Поэтому фораминиферы более значимы для корреляции морских отложений по территории Северного Кавказа.

Фораминиферы кайнозоя Северного Кавказа в XX веке изучали А.К. Богданович и А.Н. Федоров (1932), Н.Н. Субботина (1936), А.К. Богданович (1947, 1960а, 1961, 1965), Л.С. Тер-Григорьянц (1961, 1964) и др. Стратиграфическое расчленение миоценовых отложений Северного Кавказа по фораминиферам проведено В.А. Крашенинниковым (1958а, б, 1960), А.К. Богдановичем (1961, 1965, 1986; Bogdanowicz, 1971) и Л.С. Тер-Григорьянц (1961, 1964), которые выделили зоны и «слои» с видами-индексами. Выделенные ими комплексы фораминифер прослеживаются в Восточном Предкавказье, Крыму, Причерноморье, Азербайджане, Грузии и других районах, а биостратиграфические подразделения приняты в региональной шкале миоцена Восточного Паратетиса (Неогеновая система, 1986).

Для установления стратиграфической принадлежности и корреляции разрезов скважин на закрытой территории Северного Кавказа были составлены таблицы распространения фораминифер из миоценовых отложений (от кавказия до мэотиса), которые также указывали на фациальные изменения в разные периоды осадконакопления. Несмотря на то, что в районах выделены местные комплексы фораминифер, выявлены роды общие для всех территорий, важные для корреляции. Отличия состава видов в комплексах объясняются разными фациальными и экологическими условиями обитания фауны

В Северном Предкавказье в верхнем майкопе, предположительно коррелируемого с сакараульским ярусом выделены слои с *Caucasinella elongata* (Богданович, 1986; Пинчук, 2006). Их комплекс содержит: *Rhabdammina cylindrica*, *Haplophragmoides* aff. *stavropolensis*, *H. rotundidorsatus*, *Trochammina vera*, *Cibicides stavropolensis*, *Elphidium onerosum*, *Bulimina tumidula*, *Caucasinella elongata*, *Nonion granosus*, *Florilus boueanus*, *Virgulina pertusa*, *Bolivina dilatata*, *B. ex gr. floridana*, *B. ex gr. plicatella* и др., *Ammonia ex gr. beccarii*.

На юге Украины *Haplophragmoides rotundidorsatus* встречен в верхнем олигоцене (Вернигорова, Рябокони, 2018). В Причерноморье и на шельфе Черного моря, по данным Краевой Е.А., этот вид присутствует в батисифоновом горизонте – в лоне *Caucasinella elongata* и *Haplophragmoides periferioexcavatus* (Астахова и др., 1984).

В Азербайджане к сакараулу относят слои с *Caucasinella elongata leninabadensis*, (Халилов, Кузнецова, 1964), содержащие виды: *Bulimina tumidula*, *Virgulina schreibersiana*, *Elphidium kvesanensis*, *Cibicides variolatus*, *Florilus* aff. *incisus*, *Lagena vilardeboana*,

Bolivina punctata, *Astrononion ergenicus*, которые рассматриваются как аналоги слоев с *Caucasinella elongata* (Эфендиева, 2013).

В Западной Грузии и Абхазии в пределах сакараульского регионаруса по фораминиферам выделены: в нижней части «увигеринеловая зона», а в верхней – «зона» *Caucasinella* (=Neobulimina) *abchasiensis* (Джанелидзе, 1964, 1970).

Установление в сакараульское время сообщения Восточного Паратетиса с нормально-морскими бассейнами Центральной Европы и Средиземноморья привело к обогащению комплексов фораминифер в Северном Предкавказье (до 40 родов, 50 видов), в Грузии, Абхазии (до 38 родов и 100 видов). К нижнемиоценовым формам (аквитан, бурдигал), которые мигрировали в сакараульский бассейн из южных открытых водоемов, относятся: *Quiqueloculina agglutinans*, *Polymorphina incerta*, *Nonion granosum*, *Florilus boueanus*, *Virgulina pertusa*, *Bolivina floridana*, *Caucasinella elongata*, *Ammonia beccarii* и др. В бассейне сакараула преобладали представители родов *Caucasinella*, *Bulimina*, *Bolivina*, *Porosononion* и др. Среди агглютинирующих выделялись виды родов *Saccamina*, *Haplophragmoides*, *Cyclamina* и др. Редкий планктон представлен единичными *Globigerina*. К видам-неоавтохтонам отнесены: *Cibicides stavropilensis*, *Caucasinella elongata leninabadensis*, *Bulimina tumidula* и др. Необходимо отметить виды, унаследованные из кавказского бассейна: *Porosononion dendriculus*, *Hyperammia caucasica*, *Elphidium onerosum* и др.

Верхняя часть майкопа относится к коцахурскому ярусу. Коцахурский бассейн отличался обедненным комплексом фораминифер, по которому выделена «тураминовая зона» Н.Н. Субботиной (1936) или слои с *Saccamina zuramakensis* (Богданович, 1954, 1960а, 1986; Bogdanowicz, 1971). В разрезах Керченского полуострова редкие находки *Saccamina zuramakensis* были отмечены В.Ф. Козыревой (Астахова и др., 1984). Несмотря на редкость нахождения фораминифер в верхней части майкопских отложений, можно провести сопоставление разных свит на территории Крымско-Кавказской области по нахождению видов *Saccamina zuramakensis*, *S. ovalis*, *Saccamina suzini*. На Керченском п-ове они приурочены к королевской свите, в Западном Предкавказье к глинисто-сидеритовой, на юге Ставрополя к рицевской свите, в Восточном Предкавказье – к зурамакентской свите; в северных районах Предкавказья отложения верхнего майкопа размыты или не отлагались.

Коцахурский бассейн характеризовался опресненным режимом, так что сохранились только раковины неохтонных саккаммин. Однако в разрезах скважин Кубанской СГ-12000 и Приютнинской площади в нижней части коцахурского разреза наблюдается чередование слоев с фауной и немых толщ, с постепенным исчезновением бентосных видов фораминифер, а иногда с редким появлением раковин планктонных *Globigerina* sp. и *Globigerina tarchanensis*, свидетельствующих о кратких связях с открытыми бассейнами.

Тарханский бассейн сформировался благодаря установлению новой связи Восточного Паратетиса с морями Тетиса и Центрального Паратетиса и отличался богатым комплексом фораминифер (до 46 родов и 130 видов). Бентосные фораминиферы представлены преимущественно миллиолидами (*Quinqueloculina*, *Sigmoilinita*, *Varidentella* (*Miliolinella*), *Triloculina*, а также видами родов *Nodosaria*, *Lagena*, *Bolivina*, *Caucasina*, *Guttulina*, *Polymorphina*, *Florilus* и др. В комплексах Северного Предкавказья появляются и планктонные фораминиферы с раковиной мелких размеров. Долгое время указывался преимущественно один вид – *Globigerina tarchanensis*, который считался руководящей формой тархана, но затем было выявлено большее разнообразие планктона, а также нахождение *G. tarchanensis* в небольших количествах в чокракских отложениях. Тарханский планктон представлен в основном транзитными формами родов *Globigerina*, *Globorotalia*, *Turborotalia*. Сведения о находках стратиграфически значимых видов пока единичны. В их числе данные Л.С. Пишвановой и Т.А. Ивановой о присутствии *Globigerinoides bisphaericus* в нижнем тархане (камыш-

лакские слои), в среднем тархане и в верхнем тархане (юраковские слои, спириалисовые глины) совместно с *Praeorbulina* aff. *transitoria* (Носовский и др., 1976; Иванова и др., 1998).

Планктонные фораминиферы тархана Северного Кавказа и Керченского п-ова содержат более чем 20 видов: *Tenuitella pseudoedita*, *T. angustiumbilocata*, *Globigerina dubia*, *G. tarchanensis*, *Paragloborotalia continuosa*, *P. acrostoma*, *Globoturborotalita woodi*, *Globorotalia (Globorotalia) scitula*, *G. (Fohsella) peripheroronda* и др. (Головина, Былинская, 2020), многие из которых известны из верхней части нижнего и низов среднего миоцена Центрального Паратетиса (Beldean et al., 2012). Кроме того, присутствуют относительно холодноводные виды-космополиты *Turborotalita quinqueloba*, *Globigerinita uvula*, *G. glutinata* и *Globigerina falconensis*, указывающие на умеренные температуры вод тарханского бассейна.

Использование комплексов фораминифер для корреляции миоценовых отложений на территории Северного Кавказа позволяет уточнять фаціальную и стратиграфическую принадлежность отложений разрезов скважин в разных районах при геолого-поисковых и палеогеографических исследованиях.

ФОРАМИНИФЕРЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ МЕЛА (АПТ–ТУРОН) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.М. Подобина, Т.Г. Ксенева, Г.М. Татьяна

Томский государственный университет, Томск, podobina@ggf.tsu.ru

Родственные таксоны комплексов фораминифер апта, альба, сеномана и турона были обнаружены в разрезах скважин Самотлорской, Северной, Ван-Еганской, Южно-Русской, Парусовой, Харвутинской и ряда площадей п-ова Ямал северного палеобиогеографического района Западносибирской провинции. Наблюдается также литологическое сходство пород викуловского, ханты-мансийского, уватского и кузнецовского горизонтов, соответствующих данным ярусам.

Викуловский, ханты-мансийский, уватский горизонты представлены переслаиванием темно-серых и серых аргиллитов, алевролитов и песчаников. Кузнецовский горизонт состоит в основном из глинистых пород. Однако комплексы туронских фораминифер по систематическому составу подобны комплексам из нижележащих отложений апта и сеномана. Все эти горизонты из-за сходства литологии и таксономическому составу фораминифер объединены в покурский надгоризонт. Он отличается от подстилающих берриас–барремских и покрывающих коньяк–маастрихтских пород отсутствием опоквидности и карбонатного материала.

В составе агглютинированных кварцево-кремнистых раковин фораминифер преобладают представители родов *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Ammomarginulina*. Реже присутствуют атаксофрагмииды – роды *Gaudryinopsis*, *Verneuilinoies*, *Pseudoverneuilina*, *Trochammina*, зачастую являющиеся в комплексах фораминифер видами-индексами (Подобина, 2018).

Образование покурского надгоризонта, по-видимому, произошло под действием колымской фазы киммерийской эпохи тектогенеза. Породы покурского надгоризонта, вмещающие единую ассоциацию фораминифер, могут быть выделены как особое подразделение в середине меловой системы. Для подъярусных подразделений четырех ярусов приводятся составы комплексов с указанием видов-индексов (таблица).

Ранее интервал альб–турон был установлен учеными Великобритании (Jevis, Leary, Tocher, 1987). Отложения аптского яруса на территории Великобритании, по-видимому, пока не обнаружены.

**Схема биостратиграфии средней части мела по фораминиферам Западной Сибири
(северный палеобиогеографический район)**

Система		Ярус	Подъярус	Горизонт	Фораминиферовые зоны и слои	Характерные фораминиферы
М Е Л О В А Я	туронский		верхний	кузнецовский	Pseudoclavulina hastata	<i>Haplophragmoides rota</i> Nauss <i>sibiricus</i> Zaspelova, <i>Textularia anceps</i> (Reuss), <i>Ammoscalaria antis</i> Podobina, <i>Pseudoclavulina hastata</i> (Cushman), <i>Trochammina arguta</i> Podobina, <i>Cibicides westsibiricus</i> (Balakhmatova)
			нижний		Gaudryinopsis angustus	<i>Labrospira collyra</i> (Nauss), <i>Haplophragmoides rota</i> Nauss <i>sibiricus</i> Zaspelova, <i>H. crickmayi</i> Stelck et Wall, <i>Ammomarginulina haplophragmoidaeformis</i> (Balakhmanova), <i>Haplophragmium incomprehens</i> (Ehremeeva), <i>Miliammina manitobensis</i> Wickenden, <i>Trochammina subbotinae</i> Zaspelova
	сеноманский		верхний	увацкий	1) <i>Trochammina wetteri tumida</i> , <i>Verneuilioides kansasensis</i>	<i>Haplophragmoides volubilis</i> Podobina, <i>Ammobaculites wenonahae</i> Tappan, <i>Trochammina wetteri</i> Stelck et Wall <i>tumida</i> Podobina, <i>Verneuilioides kansasensis</i> Loeblich et Tappan
			средний		2) <i>Saccamina micra</i> , <i>Ammomarginulina sibirica</i>	<i>Saccamina micra</i> Bulatova, <i>Ammomarginulina sibirica</i> Podobina, <i>Flabellammina acuminata</i> Podobina
			нижний		Слой с <i>Labrospira</i> , <i>Haplophragmoides</i> , <i>Trochammina</i>	<i>Labrospira</i> sp. indet, <i>Haplophragmoides</i> cf. <i>volubilis</i> Podobina, <i>Trochammina</i> cf. <i>subbotinae</i> Zaspelova <i>mutabilis</i> Podobina
	альбский		верхний	ханты-мансийский	Слой с <i>Miliammina ischnia</i>	<i>Ammobaculites</i> sp., <i>Trochammina umiatensis</i> Tappan, <i>Miliammina ischnia</i> Tappan
					<i>Ammotium braunsteini</i> , <i>Verneuilioides borealis</i> <i>assanoviensis</i>	<i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan, <i>Ammotium braunsteini</i> (Cushman et Applin), <i>Verneuilioides borealis</i> Tappan <i>assanoviensis</i> (Zaspelova)
					<i>Ammobaculites fragmentarius</i> , <i>Gaudryinopsis filiformis</i>	<i>Labrospira</i> aff. <i>rotunda</i> Podobina, <i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan, <i>Ammomarginulina obscura</i> (Loeblich), <i>Ammobaculites fragmentarius</i> Cushman, <i>Gaudryinopsis filiformis</i> (Berthelin), <i>Pseudoverneuulina albica</i> Podobina, <i>Trochammina reinwateri</i> Cushman
	аптский		нижний	викуловский	<i>Gaudryinopsis tailleuri</i>	<i>Labrospira</i> aff. <i>rotunda</i> Podobina, <i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan, <i>Ammomarginulina obscura</i> (Loeblich), <i>Pseudoverneuulina albica</i> Podobina, <i>Gaudryinopsis tailleuri</i> (Tappan), <i>Trochammina eilete</i> Tappan
					Слой с <i>Ammomarginulina</i> , <i>Trochammina</i>	<i>Ammomarginulina</i> cf. <i>obscura</i> (Loeblich), <i>Haplophragmoides</i> sp. indet, <i>Trochammina</i> aff. <i>umiatensis</i> Tappan
					<i>Ammomarginulina obscura</i> , <i>Pseudoverneuulina aptica</i>	<i>Trochamminoides</i> aff. <i>ivanetzi</i> Podobina, <i>Labrospira</i> aff. <i>rotunda</i> Podobina, <i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan, <i>Trochammina umiatensis</i> Tappan, <i>Pseudoverneuulina aptica</i> Podobina, <i>Siphogaudryina rayi</i> (Tappan)
					Слой с единичными фораминиферами	Единичные фораминиферы родов <i>Haplophragmoides</i> , <i>Trochammina</i>

Необходимо отметить, что в пределах Западной Сибири провинции морские фации с комплексами фораминифер середины мела исследованы в основном в Северном и Западном Зауралье (Булатова, 1976). Туронские морские фации с комплексами фораминифер распространены почти по всей территории провинции. В центральном, восточном, южном

палеобиогеографических районах ханты-мансийский горизонт состоит из континентальных фаций, в которых обнаружены в основном спорово-пыльцевые комплексы и остатки обуглившейся древесины. Районирование Западносибирской провинции было автором проведено ранее (Подобина, 1984, 2021; Podobina, 1955) с учетом литологии пород и вмещаемых органических остатков, в т.ч. фораминифер. В западном и северном районах комплексы фораминифер отличаются по систематическому составу. В западном районе раковины этих организмов имеют лучшую сохранность и более разнообразный состав, что определяется благоприятными условиями их существования в несколько углубленном бассейне. Некоторые общие виды, подвиды и викарианты (заменители) в комплексах фораминифер указанных горизонтов известны в соответствующих по возрасту формациях Канадской провинции (Tarpan, 1962; Wall, 1967, 1983).

На этом основании Западносибирская и Канадская провинции относятся к Арктической палеобиогеографической области одноименного циркумполярного пояса.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА *DUFRENOYIA* KILIAN ET REBOUL, 1915 (AMMONOIDEA) ИЗ НИЖНЕГО АПТА СЕВЕРНОГО КАВКАЗА И ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ

К.С. Полковой

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов
polkovoykirill@yandex.ru

Представители рода *Dufrenoyia* Kilian et Reboul, 1915 (типовой вид *Ammonites furcatus* J. de C. Sowerby, 1836) количественно преобладают среди других аммонитов в терминальной части раннего апта области Тетис и смежных регионов и являются стратиграфически значимыми. Зона *Dufrenoyia furcata*, которая по сути является генозоной, в последнее время повсеместно выделяется в качестве верхней зоны нижнего апта в тетических стратиграфических схемах.

Различными исследователями к настоящему времени было выделено более 30 видов *Dufrenoyia* (Klein, Bogdanova, 2013), при этом географическое распространение отдельных групп видов ограничено в пространстве, что свидетельствует о существовании в конце раннего апта разных биохорий представителей рода. В частности, с Кавказа, Русской плиты, из Европы и Закаспия, между акваториями которых во второй половине раннего апта существовала связь и происходил обмен фаунами (Барабошкин, 2007), суммарно известно около 15 видов. Среди разных регионов приведенной области наибольшее количество видов (10) известно из Южной Англии по работе Р. Кейси (Casey, 1964). Недавно французскими исследователями (Bersac, Bert, 2012) была предпринята попытка пересмотра границ этих видов. За главный отличительный признак между видами *Dufrenoyia* авторами была принята длительность стадии онтогенеза раковины с гладкой вентральной стороной, заканчивающаяся появлением на ней ребер. По этому признаку все десять видов, описанных в работе Р. Кейси, были сведены к двум таксонам: 1) *D. furcata* (J. de C. Sow.) – формы с короткой стадией с гладкой вентральной стороной (заканчивается при диаметре раковины в 25–35 мм) и 2) *D. dufrenoyi* (d'Orb.) – с более продолжительной той же стадией (заканчивается при диаметре более 35 мм). При этом, по данным ревизоров, представители первого вида распространены в Южной Англии стратиграфически ниже второго, то есть эти таксоны последовательно сменяют друг друга. При определении видов *Dufrenoyia* мы учитывали результаты ревизии французских палеонтологов, однако сопоставление кавказского, туркменского и английского аммонитовых комплексов не позволило полностью согласиться с выводами ревизоров. На наш взгляд, длительность стадии с гладкой вентральной стороной может свидетельствовать лишь о том, является тот или иной представитель рода более ранним или более поздним при всех прочих равных признаках. Кроме того, вариации в длительности такой ста-

дии вполне могут быть нестабильными, и, следовательно, полностью игнорировать другие признаки нельзя. Отметим также, что длительность стадии с гладкой вентральной стороной у предковых по отношению к *Dufrenoyia* деезитов, как известно, имела сложный характер изменений в течение их эволюции, хотя у поздних *Deshayesites* она, действительно, обычно была хорошо развита (до диаметра раковины в 20–35 мм) (Богданова, 1979; Богданова и др., 1979). При идентификации видов дуфреной нами учитывался комплекс признаков, а не один из них. При этом толщина и частота ребер, а также незначительные колебания параметров формы раковины рассматривались в качестве признаков, не имеющих видового значения, но в некоторых случаях позволяющих выделять отдельные морфологические группы внутри видов – так называемые морфы. В нашем случае морфы по объему совпадали с ранее считавшимися самостоятельными видами. Поэтому, следуя распространенной в палеонтологии практике, каждая морфа называлась латинским наименованием вида, по которому она была первоначально выделена как самостоятельный таксон (Киселев, 2021).

Изученный материал насчитывает более 250 экземпляров и происходит из центральной части Северного Кавказа (долины рек Кумы и Джегуты, окрестности Кисловодска; сборы автора) и из Западной Туркмении (Туаркыр, Большой Балхан и Кубадаг (сборы Т.Н. Богдановой, Л.Н. Фурсовой, С.А. Глаголева и В.Ф. Людвиг)).

Среди кавказских *Dufrenoyia* определены виды: *D. furcata* (J. de C. Sow.), *D. dufrenoyi* (d'Orb.), *D. subfurcata* (Kas.) и *D. sinzovi* Luppov. Из Западной Туркмении идентифицированы: *D. furcata* (J. de C. Sow.), *D. dufrenoyi* (d'Orb.), *D. sinzovi* Luppov и *D. fursovae* Bogdanova. Среди кавказских *D. furcata* (J. de C. Sow.) мы различаем три морфы: *morpha furcata* (J. de C. Sow.) (типичные представители вида), *morpha lurensis* (Kilian) (разновидность с более широкими ребрами) и *morpha truncata* Spath (разновидность с тонкими ребрами). Среди туркменских представителей вида распознаются: *morpha furcata* (J. de C. Sow.) и *morpha lurensis* (Kilian). Все эти морфы объединяют признаки, рассматриваемые в качестве видовых: относительно низкие и широкие обороты, умеренно широкий умбиликус и характер главных ребер на боковых сторонах, которые равномерно и постепенно утолщаются от умбиликального края к вентральной стороне, при этом в приумбиликальной половине боков они высокие, а в привентральной – резко становятся низкими. Длительность стадии онтогенеза с гладкой вентральной стороной у морф *furcata* и *truncata* обычно более короткая, чем у *lurensis*. Это, вероятно, указывает на то, что первые являются более ранними по сравнению со вторыми. Однако у нас нет данных, свидетельствующих в пользу существования некоего четкого стратиграфического уровня смены одних морф другими (то есть наблюдается их совместное нахождение), что избавляет на данный момент от необходимости рассматривать их в качестве разных видов или подвидов. Тем не менее нужно отметить, что среди кавказских *D. furcata* (J. de C. Sow.) преобладают морфы *furcata* и *lurensis*, а среди туркменских – *lurensis*. Среди *D. dufrenoyi* (d'Orb.) из рассматриваемых регионов выделены морфы: *morpha dufrenoyi* (d'Orb.) (типичные представители вида) и *morpha praedufrenoyi* Casey (толсторебристая разновидность). Вместе с тем экземпляры вида из Западной Туркмении отличаются от кавказских более редкими ребрами вне зависимости от их толщины, что, возможно, связано с тем, что туркменские представители вида более поздние, нежели кавказские. Аналогичным примером могут являться *D. dufrenoyi* (d'Orb.) из Южной Франции, среди которых редкоребристые формы характерны для более высоких стратиграфических уровней (Martin, 2003). Вид *D. dufrenoyi* (d'Orb.) характеризуется относительно высокими и узкими оборотами, довольно узким умбиликусом, обычно очень продолжительной стадией с гладкой вентральной стороной, а также главными ребрами, которые испытывают заметное расширение по направлению к вентральной стороне начиная лишь с середины боков, при этом высота ребер относительно поверхности раковины почти не меняется. *D. subfurcata* (Kas.) отличается от других представителей *Dufrenoyia* конфигурацией ребер на латеральной стороне, которые на всем своем протяжении от умбиликуса до вентральной стороны имеют неизменную толщину и высоту, нигде не претерпевая расширения. Этому виду также присущи относительно высокие, средней толщины

обороты и довольно узкий умбиликус. Вид *D. sinzovi* Lurrov по форме раковины близок к *D. furcata* (J. de C. Sow.), но обладает низкими, тонкими ребрами, расширяющимися лишь в непосредственной близости к вентральной стороне. *D. fursovae* Bogdanova характеризуется довольно узким умбиликусом, частыми, тонкими и низкими ребрами, наличием обычно более одного промежуточного ребра между парой главных.

В заключение необходимо отметить, что популяции аммонитов рода *Dufrenoyia* с Северного Кавказа и из Западной Туркмении так или иначе различаются между собой. По-видимому, кавказские представители рода являются относительно ранними, в то время как туркменские – поздними. Этот вывод можно объяснить следующими фактами. В центральной части Северного Кавказа отложения с *Dufrenoyia* не имеют признаков стратиграфических несогласий с подстилающими породами, при этом основная масса ископаемого материала происходит из нижней части рассматриваемого интервала. В Западной Туркмении песчаники с *Dufrenoyia* обычно с размывом залегают на нижележащих отложениях, но согласно перекрываются средним аптом (Стратиграфия СССР, 1986). Поэтому, учитывая полученные данные по аммонитам, логичным является предположение о наличии в этом регионе лишь терминальной части зоны.

Автор выражает благодарность Т.Н. Богдановой (ВСЕГЕИ) за предоставленную возможность работы с коллекционным материалом из Западной Туркмении.

НОВЫЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОМАГНИТНЫЕ ДАННЫЕ ПО ОЛИГОЦЕНУ И МИОЦЕНУ ВОСТОЧНОГО ПАРАТЕТИСА

С.В. Попов¹, Л.А. Головина², Г.Н. Александрова², **Н.И. Запорожец²**, Д.В. Палку³,
М.Е. Былинская², Т.Н. Пинчук⁴, Э.П. Радионова², И.А. Гончарова², **И.П. Табачникова⁵**

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

²Геологический институт РАН, Москва

³Университет Сан-Паулу, Бразилия

⁴Кубанский государственный университет, Краснодар

⁵Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
serg.pop@mail.ru

Новые палеонтологические и палеомагнитные данные, полученные на разрезах Предкавказья, Таманского и Керченского полуострова, Восточной Грузии позволили более точно оценить возраст границ региональных подразделений олигоцена и регионарусов неогена Восточного Паратетиса, уточнить их корреляцию с историческими стратотипами этих ярусов.

Олигоцен. В стратотипическом разрезе майкопской серии Предкавказья установлена зональность по нанопланктону, диноцистам и фораминиферам для всех свит (Табачникова, Запорожец, Пинчук, Попов и др., 2019). Судя по палеомагнитным данным – нормальной полярности (хрон C13n) с самого основания пшехской свиты, положение границы эоцена–олигоцена находится в верхах белоглинской свиты, так как в Международной стратиграфической шкале (МСШ-2020) она проводится внутри предыдущего хрона C13r. Примерно на этом уровне появляются моллюски слоев с *Propeamussium fallax*, происходит смена разнообразного комплекса планктонных фораминифер с *Turborotalia centralis*, *Globigerinatheka tropicalis* на обедненную ассоциацию с *Globigerina officinalis*.

Вышележащая часть пшехской свиты охарактеризована нанопланктоном зоны *Clausicoccus subdistichus* NP21 в основании и зоны *Helicosphaera reticulata* NP22, диноцистами зон *Wetzeliella symmetrica* и *Wetzeliella gochti* в средней и терминальной частях. Полбинский мергель с остракодами лоны *Disorontocypris oligosaenica* характеризуется нанопланктоном зоны *Sphenolithus predistentus* NP23, диноцистами слоев с *Huyschokolpoma* spp. – *Batiacasphaera* spp. внутри зоны *Wetzeliella gochti*. Нижняя подсвита Морозкиной балки включает диноцисты той же зоны *W. gochti*, а ее верхняя карбонатная подсвита содержит нанопланк-

тон зоны *Sphenolithus distentus* NP24 и подзоны *Rhombodinium draco* зоны *Chiropteridium partispinatum* позднего рюпеля–раннего хатта. Низы баталпашинской свиты относятся по диноцистам к подзоне *Rhombodinium draco*, верхи – к подзоне *Deflandrea spinulosa* (non typica) выше мергеля с нанопланктоном зоны *Sphenolithus cyperoensis* NP25 хатта.

Нижний миоцен. В алкунской свите разрезов Предкавказья установлен комплекс диноцист подзоны *Deflandrea spinulosa* зоны *Chiropteridium partispinatum*, а в карбонатных прослоях – нанопланктон зоны *Triquetrorhabdulus carinatus* NN1 раннего аквитана (Попов и др. 2021).

Сакараульские фауны Грузии и Северного Ирана указывают на то, что палеогеографические связи, возникшие уже в начале миоцена, стали наиболее широкими к середине раннего миоцена. Об этом свидетельствуют появившиеся в Закавказском бассейне тепловодные двустворчатые моллюски родов *Fragum*, *Atrina*, *Perna*, *Cardium* s.s., *Europic ardiium* и др., составляющие комплекс, близкий по составу к эггенбургскому Центральной Европы. Комплекс диноцист из верхней части сакараула по совместному присутствию видов *Cousteaudinium aubryae*, *Trinovantedinium harpagonium* и *Lingulodinium multivirgatum* сопоставим с зонами DN2–DN3 североатлантической шкалы (de Verteuil, Norris, 1996), которые коррелируются с зонами NN3–NN4 (нижняя часть) по нанопланктону и датированы бурдигалом.

В коцахурское время началась частичная изоляция Восточного Паратетиса, что привело к обеднению морской биоты и формированию солоноватоводных эндемиков *Rzehakia*, *Eoprosodacna* и др. В нижней пачке коцахура найдены диноцисты *Apteodinium* sp., *Cribroperidinium tenuitabulatum*, *Systematophora* sp., *Homotryblium* sp., по которым интервал может быть сопоставлен с зонами DN4–DN5 шкалы Verteuil, Norris (1996). Находки рода *Glaphyrocysta* в средней части коцахура в разрезе Надарбазеви свидетельствуют о принадлежности и этой части разреза к бурдигалу.

Средний миоцен. С тарханского времени условия и фации резко изменились: в осадках появился обильный нанопланктон и планктонные фораминиферы. Совместное присутствие в наиболее богатых ассоциациях нанопланктона *Sphenolithus heteromorphus* и *Helicosphaera waltrans*, (при отсутствии *Helicosphaera ampliaptera*) позволяет коррелировать этот комплекс с зоной *S. heteromorphus* NN5. Вместе с нанопланктоном зоны NN5 найдены диатомеи *Actinocyclus ingens* var. *nodus* и *Denticulopsis lauta*, уровень появления которых в океане – 15,1–15,0 млн л. (Радионова, 2021). Из стратиграфически важных видов планктонных фораминифер встречены единичные *Orbulina suturalis*, *Globorotalia peripheroronda* и *G. scitula* (Головина, Былинская, 2020), их состав указывает на принадлежность к зоне M6 O. suturalis по шкале Wade et al., (2011).

По палеомагнитным данным определено положение границ ярусов. Основание тархана соответствует короткому субхрону нормальной полярности C5Bn.1n или находится немного ниже – в субхроне C5Bn.1g и датируется 14,85–14,9 млн л. (Palcu et al., 2017), тогда как возраст подошвы чокрака близок к 14,8 млн л. Кровля чокрака проходит внутри хрона C5ACn и имеет возраст 13,8–13,9 млн л.

Нижняя граница карагана приурочена к хрону C5ACn и датируется 13,8–13,9 млн л., а основание картвельских слоев конкского региояруса находится либо в верхней части этого же хрона, либо внутри хрона C5AAG и имеет возраст 13,3–13,4 млн л. По этим данным, караганский ярус s. str. соответствует слоям Велички бадена (Palcu et al., 2017).

Возраст нижней границы сармата определен как 12,65 млн л. (Palcu et al., 2015, 2017). Большая часть среднего сармата принадлежит зоне прямой полярности, которая интерпретируется как C5n. Граница среднего и верхнего сармата (бессараба/херсона) в разрезе Панагия Таманского полуострова проходит в хроне C4AG и датируется 9,6 млн л. (Palcu et al., 2021).

Верхний миоцен. В Таманских разрезах установлено четыре уровня появления океанических видов диатомей, что рассматривается как свидетельство связей с океаном:

1 – в верхах среднего сармата появляется *Thalassiosira burckliana* (FO-8,9, LO-7,9 Ma), вместе с планктонными морскими *Coscinodiscus asteromphalus*;

2 – в верхах сармата (слои с *Thalassiosira grunowii*, разрез Панагия) найдены океанические виды *Thalassiosira grunowii*, *Th. antiqua*, *Th. burckliana*, *Th. grunowii* (LO-7,8 Ma),

а выше – *Th. antiqua* (FO-7,7 Ma). По нахождению перечисленных видов и палеомагнитным данным возраст кровли сармата оценивается не древнее 7,6–7,7 млн л. (Radionova et al., 2012; Palcu et al., 2021);

3 – на рубеже нижний/верхний мэотис обнаружены *Nitzschia miocenica* (FO-7,1 Ma) и *Thalassiosira convexa* (FO-6,7 Ma) (разрезы Попов камень, Панагия и Тамань);

4 – в верхах мэотиса появляются стратиграфически важные виды тропической диатомовой шкалы: *Thalassiosira convexa* var. *aspinosa*, *Th. miocenica*, *Th. praeconvexa* (LO-6,1), *Th. praeostrupii* (FO-6,1). По их присутствию проведена корреляция верхов нижнего мэотиса с зоной *Nitzschia miocenica*, а основания понта – с зоной *Thalassiosira convexa* А океанической тропической шкалы, а также с доэвапоритовым мессинием Средиземноморья.

Основание мэотиса по палеомагнитным данным является отчетливо диахронным и определяется временем заполнения регрессировавшего бассейна. Эта граница проходит как в интервале прямой, так и обратной полярности и может иметь возраст от 7,65 до 7,4 млн л. Основание понта приурочено к верхам субхрона C3An.1n и датируется 6,1 млн л., а верхняя граница понта попадает в верх хрона C3г и имеет возраст 5,2 млн л.

Полученные биотические и палеомагнитные результаты дали возможность провести ревизию корреляционной части региональной шкалы Восточного Паратетиса.

РОЛЬ А.Т. МЕТЦГЕРА В ИССЛЕДОВАНИИ ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЙСКИХ СТРОМАТОЛИТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА

А.В. Рахманова

Институт геологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, tarare@yandex.ru

Строматолиты – органогенно-седиментогенные постройки, являющиеся продуктами жизнедеятельности цианобактерий (Геологический..., 2017). Слово «строматолит» происходит от греческих *stroma* – «подстилка» и «*lithos*» – камень, буквально – «ковровый камень».

На территории Карелии известны десятки местонахождений строматолитовых построек (Макарихин, Кононова, 1983; Макарихин, Медведев, Рычанчик, 2007). Например, в Лоухском (южный берег оз. Паанаярви), Медвежьегорском на островах Северинсаари, Дюльмек (оз. Сегозеро), Южный Олений (оз. Онежское), в Кондопожском (побережье оз. Сундозеро и Пяозеро) районах. Главным образом они приурочены к карбонатным отложениям ятулия (2,3–2,1 млрд лет). Их большое многообразие (выделено около 20 родов и многочисленные виды) было установлено в ходе многолетнего изучения.

Значительным событием в истории исследования строматолитов явилось открытие финского геолога А. Т. Метцгера (Metzger, 1924).

Адольф Август Теодор Идо Метцгер (26.02.1896 – 13.11.1965), финский геолог, профессор, родился в Германии, учился в Дании и ряде других стран, а в 1914 г. был зачислен студентом в один из университетов Висбадена (Германия). В 1921 г. он получил степень бакалавра философии, в 1925 г. защитил докторскую диссертацию в Хельсинкском университете, где с 1919 по 1924 г. работал специалистом по геологии и минералогии. Имел степень доктора геологии в академии г. Або (ныне г. Турку, Финляндия), где занимал должность профессора общей и прикладной геологии с 1952 по 1965 гг.

В 1924 г. А.Т. Метцгер исследовал осадочные породы ятулия в Суоярвском районе (Юго-Западная Карелия), который в то время являлся частью независимой Финляндии. В красноцветных доломитах мыса Кунносниemi и на холме с церковью недалеко от пос. Кипронмяки им были обнаружены органические остатки неясного происхождения. В дальнейшем они были названы им *Carelozoon jatulicum*.

Мыс Кунносниemi (Макарихин, Кононова, 1983; Макарихин, Медведев, Рычанчик, 2007) расположен на северном берегу оз. Суоярви, в 2 км западнее пос. Кипронмяки.

На юго-западной его оконечности, у самого берега, встречаются сглаженные выходы и валуны розовато-серых доломитов со строматолитовыми постройками рода *Carelozoon*. Участки с ячеисто-слоистой текстурой чередуются с зонами мелкозернистых розоватых доломитов. Видимая мощность обнажения составляет около 2 м. Лежащий ниже слой доломитов с *C. jatulicum* обнажен только кровлей и прослеживается под водой на глубине около 0,5–1,0 м, простираясь параллельно береговой линии. Залегание его пологоволнистое с преобладающим азимутом падения 250°, угол падения – 25°–30°.

А.Т. Метцгер подробно описал находку и провел ее макроскопический и микроскопический анализ. В своей работе (Metzger, 1924) он указывает на то, что выделенные им проблематичные образования представляют собой разветвленные, дендритовидные, неравномерно оформленные стволы красноватой окраски, как сеть пронизывающие породу. Разветвление стволов неоднородное. Боковые ответвления остаются либо короткими, либо распространяются между стволами и соединяются между собой. В поперечнике имеют округлую форму диаметром 5 мм.

«В шлифе обнаруживается, – отмечает А.Т. Метцгер, – что столбчатые образования отделены от окружающей горной породы слоем крупнозернистого доломита. Доломитовые субиндивиды из этой краевой зоны крупные и полностью раскристаллизованные. Внутри находятся мутные и крайне плотные кристаллы доломита. Иногда встречаются также частицы кварца. Во многих местах можно обнаружить отчетливые тонкие ряды кристаллов доломита, которые тянутся перпендикулярно краевой зоне сквозь внутреннюю массу. Они напоминают образование поперечных перегородок. В местах, где боковые ответвления еще не слишком велики, можно увидеть, как такие поперечные образования воронкообразно вклиниваются в боковое ответвление. Эти поперечные ряды хорошо образованных кристаллов доломита, по всей видимости, следует генетически приравнять к образованию коркового слоя. В доломите с высоким содержанием кремнезема, окремнела лишь окружающая масса породы, однако это не наблюдается внутри самих столбиков» (Metzger, 1924).

А.Т. Метцгер предложил отнести проблематичные образования к типу кишечнополостные, сравнивая их с окаменелостью *Gymnosolen* Steinmann, 1911 из пород силурийского возраста. Эти окаменелости были собраны русским и финским исследователем В. Рамзаем на полуострове Канин (ныне Ненецкий автономный округ) и описаны немецким геологом и палеонтологом И.Г. Штейнманном (Steinmann, 1911). Позднее норвежским ученым О. Хольтедалем (Metzger, 1924) *Gymnosolen* был определен как строматолит.

Таким образом, *C. jatulicum* Metzger является одной из первых строматолитовых построек, найденных в палеопротерозойских отложениях Фенноскандинавского щита.

Открытие А.М. Метцгера способствовало дальнейшему обнаружению новых местонахождений строматолитовых построек, их описанию и определению новых видов рода *Carelozoon* Metzger, 1924.

В 1960-х годах прошлого века в ходе полевых работ среди коренных выходов карбонатных пород ятулия на побережье оз. Сундозера (Кондопожский район) были найдены строматолитовые постройки с *Carelozoon* (Бутин, 1965). В дальнейшем при сравнении их с образцами А.Т. Метцгера, карельский исследователь Р.В. Бутин выделил новую группу с искаженным названием рода: *Carelosoon novus* Butin, 1966 (Бутин, 1966). Вероятно, она является описанным впоследствии В.В. Макарихиным строматолитом *Carezoon metzgerii* Makarikhin, 1983 (Макарихин, Кононова, 1983).

Описание видов рода *Carelozoon* также было произведено сотрудником Института геологии КарНЦ РАН В.В. Макарихиным (Макарихин, Кононова, 1983). Помимо *C. jatulicum*, он установил новый вид *C. metzgerii* для строматолитовых построек, встреченных близ пос. Райгуба (оз. Сундозеро, Кондопожский район), отличающийся от *C. jatulicum* большей обособленностью столбиков и наличием неясно выраженной слоистости. *C. jatulicum* прослеживаются также в районе оз. Пяозеро и одноименного поселка (Кондопожский район) в разномзернистых, слоистых (реже массивных) серых, розовых и красноватых доломитах (Макарихин, Кононова, 1983; Макарихин, Медведев, Рычанчик, 2007).

Часть каменного материала, предоставленного А.Т. Метцгером, хранится в музее университета г. Турку и музее Геологического института г. Отаниеми, Финляндия (Макарихин, Кононова, 1983). Один образец *S. jatulicum* из коллекции А.Т. Метцгера находится в Музее геологии докембрия Института геологии КарНЦ РАН (г. Петрозаводск), в выставочной экспозиции «Строматолиты Карелии и мира». Он был предоставлен сотрудником Института, признанным специалистом в области раннедокембрийской палеонтологии и стратиграфии Карелии, В. В. Макарихиным. Три экземпляра расположены в запасном фонде музея.

Открытие, совершенное А.Т. Метцгером послужило толчком к дальнейшим исследованиям строматолитовых построек на территории Карелии, которые будут продолжены не одним поколением отечественных ученых.

О НАХОДКЕ *PARAPUZOSIA* (AMMONOIDEA) В КОНЬЯКСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Б. Сельцер¹, М.Л. Паперный²

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

²Самара, seltservb@mail.ru

На территории Поволжья коньякские отложения представлены карбонатными, карбонатно-глинистыми, реже карбонатно-песчаными породами, которые разделены на местные стратоны – свиты. Отличительной чертой этих образований является их большое литологическое сходство с нижележащими отложениями туронского яруса. Такая их особенность отразилась в том, что эти два яруса ранее часто рассматривались нерасчлененными из-за субъективного восприятия обнаженных толщ как единого тела. Кроме того, коньякские отложения характеризуются слабой и/или неравномерной насыщенностью остатками ископаемой фауны, несмотря на ее таксономическое разнообразие, представляемое в основном списками видов, приведенных в различных публикациях. В основном упоминаются двусторчатые моллюски, чаще всего иноцерамы, реже белемниты. Аммониты из коньякских отложений европейской России практически неизвестны. Лишь редко упоминаются находки раковин этой группы, определяемые чаще всего в открытой номенклатуре. Причиной этому является редкость этих находок, либо фрагментированность раковин, затрудняющих определительскую работу. В этой связи любые сведения о новых находках аммонитов в коньякских отложениях представляют значительный интерес.

Редкость аммонитов отмечена минимумом таксономического разнообразия, приходящегося на коньяк-сантонское время для южной периферии восточной части Европейской палеобиогеографической области (ЕПО) (Kotetishvili, 1999). Очевидно, тоже утверждение будет справедливым для всего востока ЕПО в целом. Однако уже известны находки коньякских аммонитов (*Puzosia muelleri* d' Grossouvre и *Puzosia* sp.) на территории Воронежской и Саратовской областей (Сельцер, 2018; Первушов и др., 2022).

Новая находка аммонита представляет собой ядро крупной раковины, замещенной мелом. Аммонит найден в Шигонском районе Самарской области, при осмотре развалов меловых блоков, недалеко от места впадения р. Елшанки в Волгу. Разноразмерные блоки залегают на ступенчатом склоне, на котором наблюдается разрушение коренных пород, слагающих берег. Ядро раковины частично фрагментировано. Фрагменты, отделившись от вмещающей породы, лежали на склоне. В полевых условиях, в процессе сборов, все фрагменты были идентифицированы по морфологии их внешнего облика и упакованы. Сборка раковины производилась в камеральных условиях, где при окончательном препарировании удалось открыть умбональную часть. В целом поверхность раковины сглажена, отсутствуют какие-либо заметные элементы скульптуры. На внутренних оборотах заметны прямые ребра, начинающиеся на пупковом перегибе. Истинное очертание ребер на внутренних оборотах не

известно. Диаметр раковины 720 мм, диаметр умбональной части – 160 мм, боковая высота оборота 340 мм, внутренняя высота оборота 220 мм, толщина последнего оборота 150 мм.

Кроме фрагментов раковины аммонита в обнажении найдены неопределимые обломки призматического слоя и неполная раковина двустворчатого моллюска – иноцерама ламаркоидного облика. Представители этой группы имеют широкий стратиграфический диапазон (средний турон–средний коньяк). В облегающих раковину аммонита кусках мела, обращенных к боковой поверхности, встречены многочисленные двустворки – остреиды с отчетливо выраженной ксеноморфной площадкой прикрепления. Такое поселение устриц, по-видимому, располагалось на боковой поверхности раковины аммонита, когда она уже лежала на дне. Образец вмещающей породы, закрывавший умбональную часть раковины, был подвергнут мацерации для извлечения и определения комплекса бентосных фораминифер. Изучение полученного препарата (определения Рябова И.П., СГУ) показало принадлежность вмещающей породы к фораминиферовой зоне *Gavelinella thalmani* (LC7) – средний коньяк по схеме В.Н. Беньямовского (Беньямовский, 2008).

Конфигурация поперечного сечения раковины аммонита, просматривающийся характер навивания оборотов, отвесная умбональная стенка, сохранившиеся прямые ребра внутренних оборотов сближают найденный экземпляр с представителями подсемейства *Puzosinae* Spath, 1922, в частности с родом *Parapuzosia* Nowak, 1913. Наиболее близким можно считать также вид *P. (P.) leptophylla* (Sharpe), известный из сантонских отложений Англии (эхиноидная зона *coranguinum*). Отметим, что ее начало соответствует среднеконьякским иноцерамовым зонам *koeneni*–*involutes*, которые сопоставляются с фораминиферовой зоной (LC7), а коньякский возраст рода в рамках подрода парапузозии, к которому относится упоминаемый вид, только предполагается (Treatise, 1996). Тем не менее, найденный экземпляр аммонита имеет определенное сходство с видом *P. (P.) leptophylla* (Sharpe).

Из ниже- и среднеконьякских отложений Вестфальского мела описаны представители *Mezopuzosia* Matsumoto, 1954 (вид *M. mobergi* (de Gross.)) – раковины диаметром до 1400 мм, характеризующиеся более тонкой скульптурой (Kaplan, Kennedy, 1994). На основании такого различия мы относим найденный экземпляр к представителям рода *Parapuzosia* Nowak, оставляя определение вида в открытой номенклатуре (*Parapuzosia* sp.).

В соответствие с действующей субрегиональной схемой верхнемеловых отложений Среднего и Нижнего Поволжья, коньякские отложения относятся к вольскому горизонту. В Ульяновско-Самарском Поволжье они представлены снизу вверх кувайской толщей и сурской свитой (Олферьев, Алексеев, 2003, 2005). Однако в объяснительных записках к государственным геологическим картам (N-39-XIX и N-39-XX) сведения о коньякских отложениях отсутствуют, что, очевидно, отражает прежние представления о стратификации верхнемеловых отложений этой территории, сложностями отделения коньякского яруса от литологически близких туронских образований и слабой насыщенностью фауной. В береговой полосе правобережья Куйбышевского водохранилища Самарской области и примыкающих участков Ульяновской области выделены отложения среднего и верхнего турона. На сопредельных участках Самарского правобережья коньякские отложения достоверно присутствуют в северной части Ульяновской области (Глазунова, 1972) и южнее, в пределах Саратовского правобережья, в окрестностях г. Вольск (Матесова, 1930, 1935; Камышева-Елпатьевская, 1967, Олферьев и др., 2009; Первушов и др., 2022). На территории Саратовского Поволжья коньякский интервал сложен грубым мелом с тонкими прослоями мергелей, вскрытых рядом разрезов, один из которых расположен в структурно-фациальном плане в южной части Ульяновско-Саратовского прогиба, тяготея к его восточной периферии в пределах вольской впадины. Отложения вскрыты уступами меловых карьеров в окрестности г. Вольск. В частности, разрез карьера акционерного общества «ХайдельбергЦемент Волга», известный в геологической литературе как «Коммунар», является стратотипом вольской свиты, объем которой соответствует коньякскому ярусу в полном его объеме, исходя из последовательности в распространении иноцерамов (Харитонов и др., 2003). В пределах Самарского

и Ульяновского Поволжья, судя по полученным данным анализа бентосных фораминифер, породный комплекс, в котором был найден аммонит, должен быть отнесен к сурской свите.

В действующей субрегиональной схеме верхнемеловых отложений Среднего и Нижнего Поволжья характерные комплексы макрофаунистических остатков в части аммонитов для коньякского яруса не выделены. Появляющиеся новые данные позволяют подойти к заполнению этой лакуны (Сельцер, 2018). Находки аммонитов в купе с иноцерамовой фауной дают большую уверенность в определении стратиграфической позиции изучаемых разрезов, проводя корреляцию коньякских отложений европейской части России и Западной Европы.

ДРЕВНЕЙШИЕ СЛЕДЫ ВОЗМОЖНЫХ ПЛАТИЦЕРАТИД (ГАСТРОПОДЫ) НА ОСТАТКАХ ИГЛОКОЖИХ ИЗ СРЕДНЕГО ОРДОВИКА БАЛТОСКАНДИИ

Н.К. Семенов¹, Г.В. Миранцев²

¹Санкт-Петербург, semenovnk@rambler.ru

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

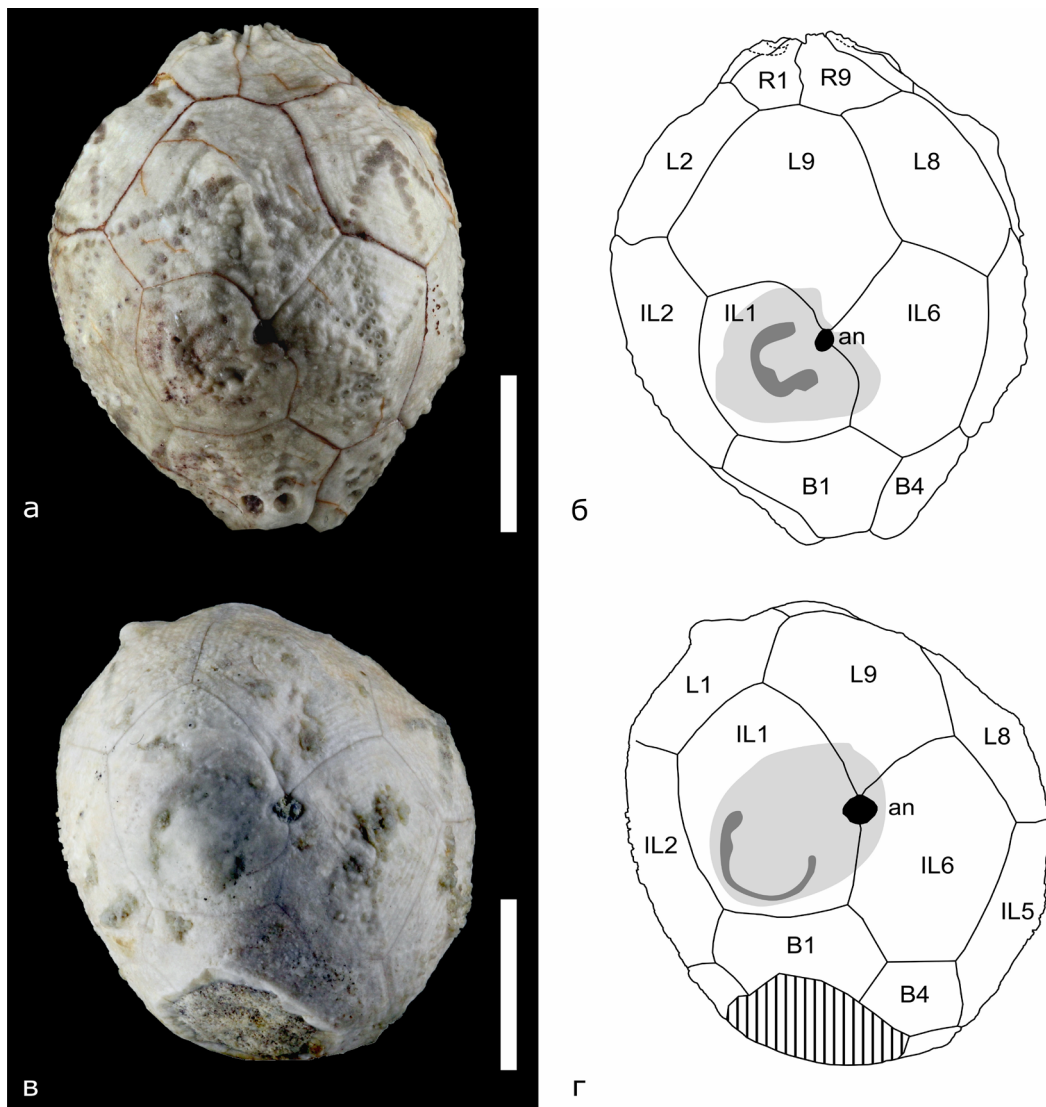
Случаи сожительства гастропод семейства платицератид и стебельчатых иглокожих (прежде всего криноидей) являются классическим примером симбиотических взаимоотношений морских организмов в палеозое (Clarke, 1921; Bowsher, 1955; Rollins, Brezinski, 1988; и др.). Платицератиды обычно прикрепляются в непосредственной близости от анального отверстия иглокожих. Поэтому взаимоотношения платицератид и иглокожих рассматриваются как комменсализм (копрофагия). Тем не менее имеются свидетельства, указывающие на иное трофическое поведение и характер взаимоотношений некоторых платицератид с хозяином, в частности на паразитизм (Baumiller, Gahn, 2002, 2018; и др.).

В районе крепления моллюска к хозяину в результате длительного сожительства остаются характерные углубления – следы, являющиеся отпечатками устья платицератид. Поверхность табличек теки у криноидей под местом прикрепления моллюска обычно лишена скульптуры и несколько деформирована. Причинами образования подобных следов могли быть истирание об край апертуры раковины платицератиды, химическое воздействие, неравномерный рост стереома со стороны криноидеи или сочетание всех этих факторов (Donovan, Webster, 2013).

Несмотря на то, что платицератиды появляются примерно в одно и тоже время в ордовике в регионах Балтики и Лаврентии, их достоверные ассоциации со стебельчатыми иглокожими в Балтике до сих пор не были известны (Vinn, Wilson, 2015). По всей видимости это является тафономическим артефактом. Одним из возможных свидетельств присутствия данных взаимоотношений является наличие на теках и стеблях иглокожих округлых сверлений, относящихся к ихнороду *Tremichnus*. Данные сверления отмечены у многих палеозойских стебельчатых иглокожих (Franzen, 1974; Brett, 1978, 1985; Арендт, 1985; Миранцев, 2015) и носят явно прижизненный характер, обычно не являются сквозными и часто сопровождаются разрастанием скелетной ткани. Природа подобных сверлений неясна. Обычно их относят к воздействию организмов, не имевших минерализованного скелета, по аналогии с паразитирующими на современных иглокожих мизостомидами, но некоторые следы могут принадлежать и платицератидам, учитывая, что последние были способны к сверлению. Подобные сверления, описанные как ихнород *Balticapunctum* (= *Tremichnus*) описаны из среднего ордовика Ленинградской области на теках эокриноидей *Rhipidocystis* (Рожнов, 1989).

У более чем половины из изученных многочисленных экземпляров ромбиферных цистоидей *Hemicosmites* spp. из среднего ордовика Ленинградской области участок поверхности теки вокруг перипрокта площадью до 1 см² имеет неровности, лишен скульптуры, границы табличек на нем искривлены, что чаще всего приводит к смещению перипрокта с обычного положения на стыке одной латеральной и двух инфралатеральных табличек вниз на границу между двух инфралатеральных табличек. На двух подобных экземплярах *Hemicosmites oblongus* (Pander, 1830) из азери-

ского горизонта на инфралатеральной табличке в районе перипрокта обнаружены подковообразные углубления диаметром 4–7 мм (рисунок). Подобные следы имеют явно прижизненный характер, отражающий длительный контакт поселенцев на цистоидеях. Морфологически подковообразные следы сходны со следами, оставленными платицератидами на чашечках криноидей. Поэтому мы полагаем, что это следы прикрепления платицератид. Такую интерпретацию этих подковообразных следов подтверждают достоверные случаи сожительства с платицератидами близкородственных с *Hemicosmites* цистоидей рода *Caryocrinites* из силура Северной Америки (Hall, 1852; Clarke, 1908; Bowsher, 1955; Kluessendorf, 1983). У *Caryocrinites* анальное отверстие располагается сверху чашечки на краю тегмена, и раковина платицератида *Naticonema* располагается над ним, сверху теки. Таким образом, изученные следы на *Hemicosmites* с большой долей вероятности можно отнести к следам прикрепления платицератид. Изученные экземпляры, вероятно, являются наиболее ранними из известных случаев сожительства платицератид и иглокожих. Некоторые из изученных тек цистоидей (в том числе и имеющие вышеуказанные подковообразные следы) имеют многочисленные следы сверления *Tremichnus* преимущественно в нижней части теки. Возможно, это следы хищничества или паразитизма других платицератид.



Чашечки ромбифер *Hemicosmites oblongus* (Pander, 1830) с предположительными следами платицератид (темно-серый цвет); средний ордовик (азерский горизонт), Ленинградская область. Происхождение экземпляров: а, б – правый берег р. Волхов ниже плотины ГЭС; в, г – карьер у д. Широкино. Светло-серая область – участок поверхности теки вокруг перипрокта, лишенный скульптуры, с неровностями и искривлением границ табличек. Обозначения: R, L, IL и B – радиальные, латеральные, инфралатеральные и базальные таблички; an – положение анального отверстия. Длина масштабного отрезка – 10 мм.

Примечательно, что гемикосмитиды конвергентны по многим признакам с морскими лилиями (Kluessendorf, 1983). Они обладают уникальным среди ромбифер по своему сходству с криноидеями строением брахиол, снабженных пиннулами, длинным стеблем с ветвящимся прикрепительным образованием, имеют теку, напоминающую теки камератных криноидей (с которыми главным образом и сожительствовали платицератиды). Вероятно, симбиотическое взаимоотношение платицератид и иглокожих, началось уже в среднем ордовике не с криноидей, а с других стебельчатых иглокожих, подходящих по своей экологии, в частности, с ромбиферных цистоидей. Начиная с верхнего ордовика, в связи с более массовым распространением камератных морских лилий, более частыми и обычными стали криноидно-платицератидные ассоциации.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ОРДОВИКСКИМ ГРАПТОЛИТАМ ГУРЬЕВСКО-ЕЛЬЦОВСКОЙ ЗОНЫ САЛАИРА

Н.В. Сенников^{1,2}, Е.В. Лыкова¹

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

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск

SennikovNV@ipgg.sbras.ru

Граптолиты в разрезах ордовика на Салаире имеют ограниченное распространение. Их находки встречены во многих свитах Бердской и Гурьевско-Ельцовской структурно-фациальных зон (СФЗ) – изыракской, зайчихинской, иловатской, карастунской, веберовской (Сенников и др., 2018), однако зональная граптолитовая шкала для ордовика Салаира требует детализации.

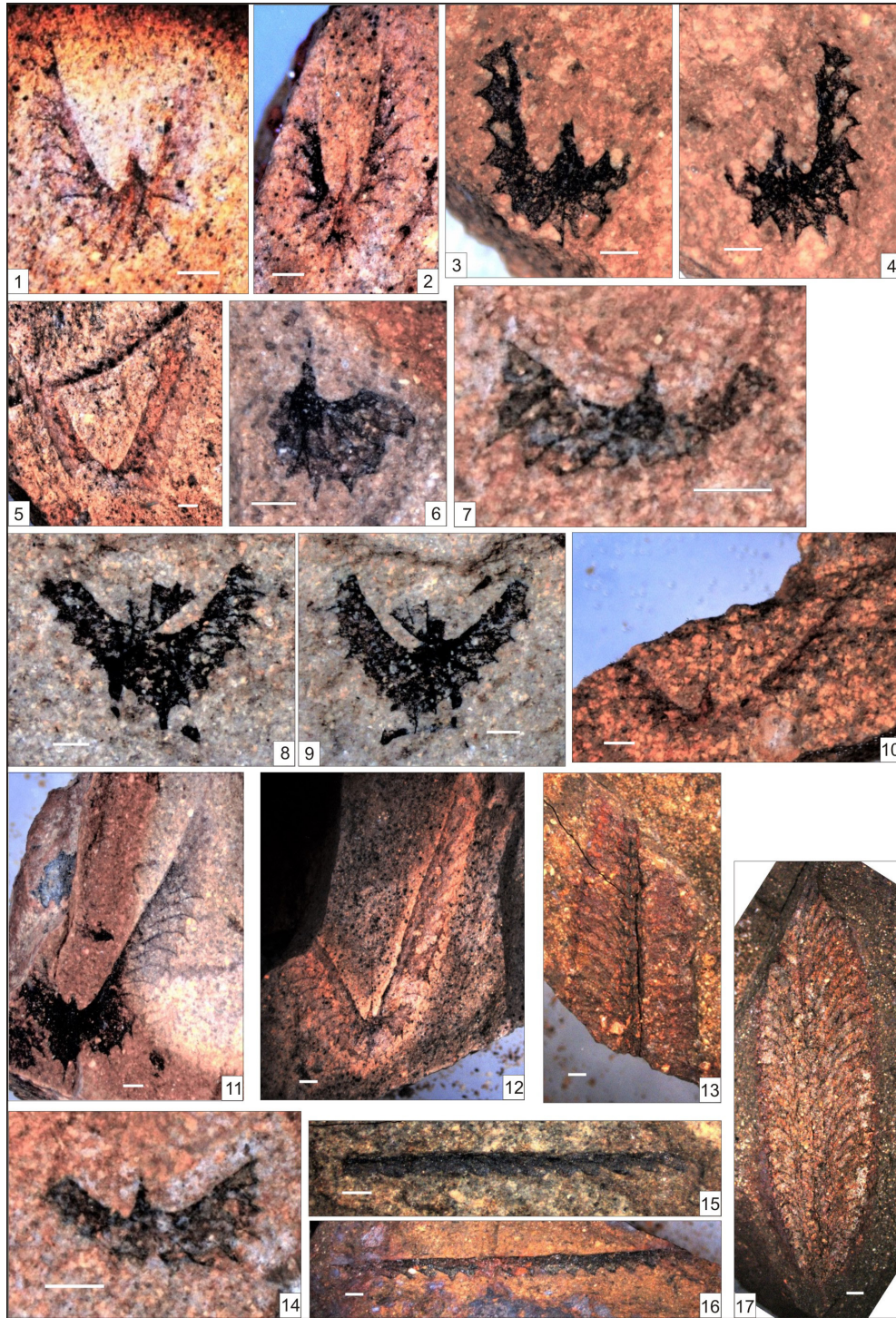
На уровне тремадока в регионе граптолиты пока не найдены. На уровне флоского яруса выделены граптолитовые зоны *densus* и *broggeri*, для дапина на Салаире характерны зоны *gibberulus* и *sparsus*, в дарривиле установлены зоны *balhaschensis/kirgisicus*, *jakovlevi* и *teretiusculus* (Сенников, 1996; Sennikov et al., 2019). Находки на остальных стратиграфических уровнях можно рассматривать только как слои с граптолитами. Требуется комплексное доизучение граптолитосодержащих разрезов с целью пополнения биостратиграфических и палеонтологических материалов.

Исследования последних лет показали, что разрезы Коровий пруд (район г. Гурьевск) и Осиновка (район с. Ельцовка) в Гурьевско-Ельцовской СФЗ являются ключевыми для изучения зональной граптолитовой стратиграфии региона. Эти разрезы были впервые изучены и опробованы на граптолиты в конце 1970-х годов.

Разрез среднего ордовика Коровий пруд полностью сложен терригенными породами. В 2021 г. наряду с ранее известными в этом разрезе видами граптолитов, установлены другие таксоны: *Expansograptus extensus* (Hall), *E. ex gr. extensus* (Hall), *E. ex gr. broggeri* Monsen, *E. ex gr. hudlicensis* Boucek, *E. taimyrensis* Obut et Sobolevskaya, *E. suecicus* (Tullberg), *E. similis* (Hall), *E. similans* (Elles et Wood), *Pseudophyllograptus ex gr. angustifolius elongatus* Vulman, *Phyllograptus regularis* Ge. По более полному комплексу в единой последовательности в разрезе Коровий пруд выделена граптолитовая зона *angustifolius elongatus*, что, в свою очередь, позволило определить точное положение в этом разрезе нижней границы вышележащей зоны *gibberulus*.

Параллельно с разрезом Коровий пруд был изучен разрез Осиновка среднего ордовика, сложенный терригенными породами с прослоями глинистых известняков. В средней части разреза обнаружены многочисленные трилобиты, а также редкие брахиоподы. В нижней пачке песчаников определены граптолиты, по которым данные слои отнесены к уровню зоны *gibberulus*. Разрез Осиновка, в последние годы сильно заросший деревьями и кустарником, был изучен повторно, со сбором дополнительной коллекции граптолитов. Из описанной в 1980-х годах последовательности пачек удалось обнаружить светло-желтые

песчаники первой пачки только в элювиально-делювиальных свалах. Но граптолиты в таких высыпках имеют очень хорошую сохранность. Среди граптолитов определены: *Isograptus rigidus* Maletz, *I. gibberulus* (Nicholson), *I. elegans* Tzaj, *I. schrenki* Obut et Sobolevskaya, *I. caduceus imitatus* Harris, *I. ex gr. imitata* (Harris), *Pseudisograptus* sp., *I. wolcottorum* Ruedemann, *Pseudotrigrinograptus* sp., *I. ex gr. hemicyclus* (Harris), *Isograptus* sp., *Acrograptus* sp., *Expansograptus* sp., *Corymbograptus* sp. (рисунок). По данному комплексу предлагается установить новый для Салаира зональный уровень дапинского яруса – *caduceus imitatus*.



Граптолиты из разрезов среднего ордовика Салаира. Фиг. 1 – *Isograptus elegans* Tzaj; фиг. 2 – *Isograptus caduceus imitatus* Harris; фиг. 3, 4 – *Isograptus schrenki* Obut et Sobolevskaya; фиг. 5, 12 – *Isograptus gibberulus* (Nicholson); фиг. 6 – *Pseudisograptus* sp.; фиг. 7, 14 – *Isograptus ex gr. hemicyclus* (Harris); фиг. 8, 9 – *Isograptus ex gr. imitata* (Harris); фиг. 10 – *Isograptus rigidus* Maletz; фиг. 11 – *Isograptus wolcottorum* Ruedemann; фиг. 13 – *Phyllograptus abgustifolius* Hall; фиг. 15 – *Expansograptus ex gr. broggeri* (Monsen); фиг. 16 – *Expansograptus ex gr. balchaschensis* (Keller); фиг. 17 – *Phyllograptus regularis cancelatus* Ge. Масштаб: линейка – 1 мм.

Таким образом, на основе новых биостратиграфических данных из разрезов Осиновка и Коровий пруд удалось существенно дополнить зональную граптолитовую шкалу для Салаирского региона на уровне дапинского яруса.

С-ИЗОТОПНАЯ ХЕМОСТРАТИГРАФИЯ ОЛДЫНДИНСКОЙ СВИТЫ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ И ЕЕ СВЯЗЬ С РАЗВИТИЕМ АРХЕОЦИАТ

М.С. Скрипников¹, А.Б. Кузнецов², Л.И. Ветлужских¹, О.К. Каурова²

¹Геологический институт им. Н.Л. Добрецова СО РАН, Улан-Удэ, m1skr@ya.ru

²Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург

Кембрийский период – один из важных этапов в геологической истории развития Земли. Геосферные события, связанные с распадом суперконтинента Родиния и образованием Гондваны, бурный расцвет и стремительная по геологическим меркам диверсификация скелетных фаун (Kirschvink et al., 1997) непосредственно сказались на изменениях, коснувшихся геохимии кембрийского океана. Так, вариации $\delta^{13}\text{C}$ в течение раннего кембрия показывают значительные как положительные, так и отрицательные колебания (Peng et al., 2012), что отображает первичную продуктивность и состояние сохранности органического вещества. Поэтому изотопный состав углерода карбонатных отложений демонстрирует большой потенциал для межрегиональной хемотратиграфической корреляции.

Нижнекембрийский отрицательный экскурс $\delta^{13}\text{C}$, известный в литературе как глобальный ботомско-тойонский биотический кризис (Brasier et al., 1994; Zhuravlev, Wood, 1996; Алексеев и др., 2001), представляет собой катастрофичное разрушение тонко организованных и глобально распространенных биогермных экосистем мелкого шельфа. Для этого периода характерно вымирание узкоспециализированных таксонов археоциат, что привело к их полному исчезновению на значительных территориях Средней Сибири (Zhuravlev, 1986; Zhuravlev, Wood, 1996; Наймарк, Розанов, 1997; Алексеев и др., 2001; Лучинина и др., 2013). Считается, что причина сокращения разнообразия археоциат в ботомском веке и дальнейшего их вымирания в тойонском, заключалась в поступлении обедненных кислородом вод в процессе апвеллинга в шельфовые моря (Zhuravlev, Wood, 1996; Ishikawa et al., 2014), что отрицательно сказалось на первых рифостроителях фанерозоя.

Жу и др. (Zhu et al., 2006) обобщили данные исследований по изотопии $\delta^{13}\text{C}$ в кембрийских отложениях и добавили новых данных по карбонатам Южного Китая для построения обобщенной кривой, охватывающей всю кембрийскую систему. В итоге было выделено 10 положительных и отрицательных изотопных экскурсий, многие из которых совпадают с важными биотическими событиями кембрия, такими как диверсификация и вымирания групп скелетных фаун (Peng et al., 2012). Наибольший интерес для понимания развития археоциат как одной из важных руководящих групп в нижнем кембрии являются такие изотопные вариации $\delta^{13}\text{C}$ как:

1. MICE (Mingxinsi Carbon Isotope Excursion) – крупная положительная экскурсия, выделенная в Китае, с которой связан расцвет и расселение археоциатовых сообществ в раннем ботоме (Zhuravlev, Wood, 1996; Наймарк, Розанов, 1997). Этот пик отмечается также в карбонатных отложениях Сибирской платформы (Brasier et al., 1994) и Северной Америки (Dilliard et al., 2007);

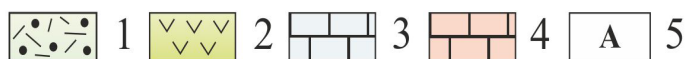
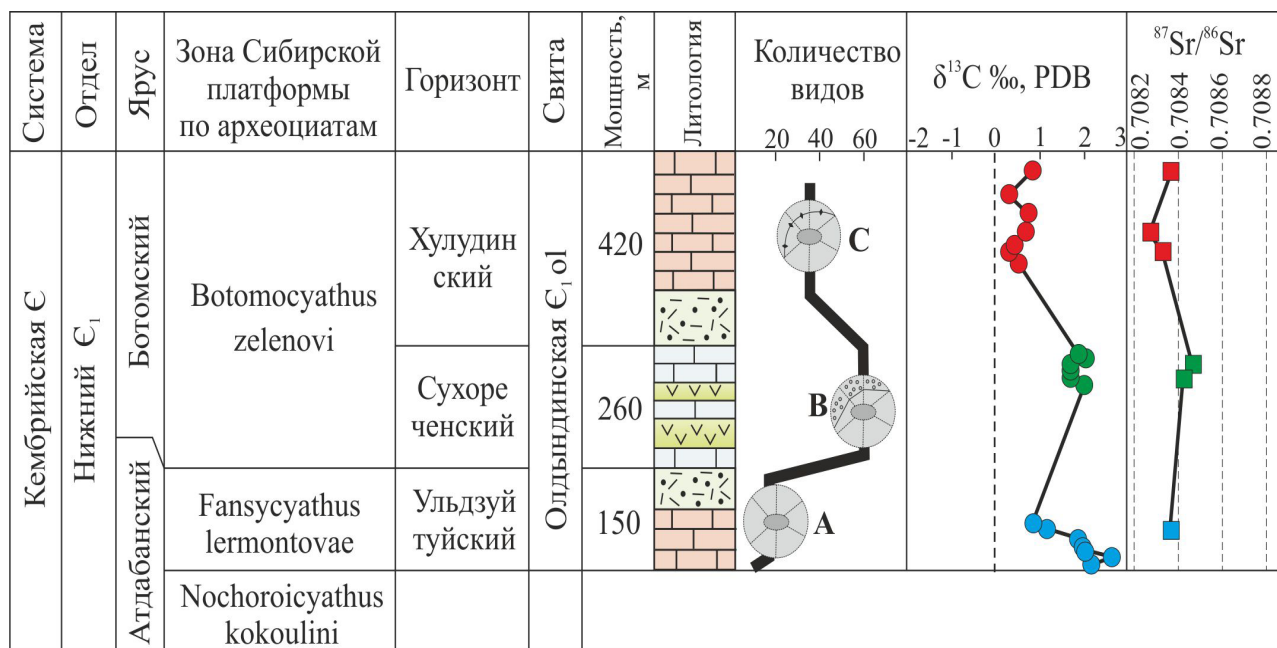
2. AECE (Archaeocyathid Extinction Carbon Isotope Excursion) – значительное отрицательное отклонение $\delta^{13}\text{C}$, следует за MICE и соответствует вымиранию археоциат (Brasier, et al., 1994; Zhu et al., 2006).

К вулканогенно-карбонатным отложениям олдындинской свиты (Гордиенко и др., 2010), развитым в центральной части Западного Забайкалья, приурочены археоциатовые комплексы, которые показывают этапность развития археоциат (Скрипников, Ветлужских, 2021),

выделенную на основе их изучения в стратотипических разрезах Сибири (Розанов, 1972). Выделяются три комплекса – ульдзуйтуйский, сухореченский и хулудинский (Скрипников и др., 2021), названные по одноименным горизонтам, изученным в рамках тематических работ Бурятского геологического управления в прошлом столетии (Язмир и др., 1975). Новые палеонтологические и С-изотопные данные, полученные в лаборатории изотопной хемотратиграфии и геохронологии осадочных пород ИГГД РАН по описанным ранее методикам (Семихатов и др., 2003; Семихатов и др., 2004; Кузнецов и др., 2014), указывают на связь развития и угасания археоциатовых сообществ олдындинской свиты с экскурсами изотопов углерода.

Ульдзуйтуйский комплекс представлен редкими *Protopharetra*, *Shiveligocyathus*, *Nochoroicyathus*, *Loculicyathus*, для которых характерны простые в своей морфологии признаки скелета: простая пористость внутренней и наружной стенок, септы с простыми порами, пористые псевдосепты и др. Значения $\delta^{13}\text{C}$ в известняках ульдзуйтуйского горизонта варьируют от 2,7 до 0,9 ‰ PDB.

Для сухореченского комплекса характерно широкое развитие таксонов археоциат, комплекс которых коррелируется с санаштыкгольским и соответствует зоне *Clathricoscinus* унифицированной стратиграфической схемы Алтае-Саянской области. Это формы со сложным строением стенок кубков – *Leptosocyathellus*, *Leptosocyathus*, *Baikalocyathus*, *Robertocyathus*, *Sanarkocyathus*, *Clathricoscinus*. По сравнению с ульдзуйтуйским горизонтом, количество видовых таксонов увеличивается в 12 раз и достигает 50 видов, что свидетельствует о пике развития фауны в раннем ботоме. Этому также соответствуют высокие значения $\delta^{13}\text{C}$, достигающие 2,0 ‰ PDB, что говорит о высокой биопродуктивности палеобассейна.



Видовое разнообразие археоциат, отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ и значение $\delta^{13}\text{C}$ в карбонатных породах олдындинской свиты (Удино-Витимская СФЗ) (Скрипников и др., 2021). 1 – риолиты, риодациты, дациты; 2 – андезиты, андезибазальты, базальты и их туфы; 3 – белые и светло-серые известняки; 4 – красноцветные известняки; 5 – морфологические особенности строения кубков археоциат: А – *Rotundocyathus* (двустенная форма с перегородками в интерваллюме); В – *Clathricoscinus* (двустенная форма с перегородками и пористыми днищами); С – *Formosocyathus* (двустенная форма с перегородками, гребенчатыми днищами и сообщающимися каналами в внутренней стенке).

В хулудинском комплексе видовое разнообразие сокращается почти в два раза, и многие характерные таксоны сухореченского горизонта исчезают. В подчиненном положении в хулудинском горизонте оказываются рода *Formosocyathus*, *Compositocyathus*, *Irinaecyathus*, *Tennericyathus*. Большое распространение отмечается у низкомодульных форм археоциат *Protopharetra*, *Nochoroicyathus*, *Rotundocyathus*, *Dyctiocyathus*, что связано с палеоэкологическими условиями их существования. Редки *Archaeolynthus* и *Archaeocyathus*, встречаемые во второй половине нижнего кембрия, полностью отсутствуют *Fransuasaecyathus*. Значения $\delta^{13}\text{C}$ в хулудинском горизонте резко падают до 0,2 ‰ PDB.

Суммируя полученные данные по вариациям $\delta^{13}\text{C}$ в органогенных известняках олдындинской свиты и характерным археоциатовым комплексам, можно предположить, что формирование ульдзуйтуйского и сухореченского комплексов происходило в положительный этап MICE, а хулудинский комплекс соответствует этапу AECSE, известному как ботомско-тойонский биотический кризис (Алексеев и др., 2001). Авторы считают, что полученные результаты биостратиграфических и хемотратиграфических исследований несут важную информацию для понимания развития скелетной биоты Западного Забайкалья и изменения геохимии кембрийского океана в целом, тем самым повышая степень межрегиональной корреляции отложений.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 19-05-00986.

РИФОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ГОР ТАХТАТАУ (ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КЫЗЫЛКУМЫ)

А.Н. Смирнов¹, С.Т. Хусанов², Ш.Б. Сахатов¹

¹АО «Узбекгеологоразведка», Ташкент, Узбекистан

²Филиал РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Ташкент, Узбекистан
xusanov-2010@mail.ru

Кызылкумы, располагающиеся между горными сооружениями Тянь-Шаня и Урала, представляют большой интерес для понимания геологического строения, истории развития этих регионов и выяснения связи между ними. Удаленность и труднодоступность многих районов пустыни Кызылкум долгое время сдерживали геологические исследования этого перспективного региона.

Одним из его крупнейших горных сооружений является массив под общим названием Букантау, в восточном окончании которого находятся горы Тахтатау (Бухарин и др., 1964). Отложения молассовой формации Тахтатау представляют неиссякаемый интерес для науки как геологическое тело, сформированное в своеобразных условиях полуконтинентального мелководного морского бассейна с довольно частым осушением дна, проявлениями интенсивной тектонической и вулканической деятельности.

Представление о широком развитии на этой площади пермских образований сформировалось в последние годы на основе обнаружения в составе тахтатауской свиты рифогенных отложений, содержащих многочисленные остатки биофоссилий. Интерес к рифогенным отложениям тахтатауской серии не случаен: органогенные постройки, приуроченные к вулканогенно-осадочным комплексам пермского периода, представляют одну из наиболее значимых особенностей молассовой формации гор Тахтатау. Здесь мы наблюдаем парагенез в осадконакоплении вулканогенно-осадочного и рифогенного комплексов пород (Мизенс, 2002; Наливкин, 1950). Терригенно-вулканогенно-карбонатный комплекс осадков формировался как в водной среде, так и на суше, что обусловило богатство и разнообразие органической жизни. С начала пермского времени площадь развития молассовой формации медленно погружалась и быстро заполнялась вулканогенным материалом, поставляемым действующими вулканами. Осадконакопление в этой зоне было крайне неустойчивым, часто происходило осушение,

размыв и оползание отложений. Многочисленные мелководные отмели были заселены фораминиферами, известковыми губками, мшанками, известковыми водорослями.

Описываемые отложения отличаются резкой фациальной изменчивостью, довольно неравномерной насыщенностью органическими остатками, фрагментарной обнаженностью, особенно карбонатных пород. Цикличность седиментационного процесса объясняется активной вулканической деятельностью, обеспечивающей большой привнос вулканогенно-осадочного материала, более частыми эвстатическими колебаниями обусловленными гляциальными причинами. Многочисленные потоки, сбегавшие с материков, доставляли огромное количество обломочного материала, сформировавшего мощные толщи осадков верхнего палеозоя. Периодическое временное затишье вулканотектонических процессов приводило к появлению благоприятных условий для формирования карбонатных рифов с обильной морской фауной.

Тахтатауский рифогенный массив, это серия линейно вытянутых по простиранию карбонатных тел, ритмично чередующихся с согласно залегающими конгломератами, песчаниками и алевролитами (рисунок).

Для рифогенных образований характерно преимущественное развитие биостромов и биогермов, обособленных в четко выраженные пласты. Основными рифостроителями здесь являются многочисленные сине-зеленые водоросли, мшанки, остатки палеоаплизин, криноидей и фораминифер, в алевролитах встречаются редкие отпечатки флоры. Здесь собраны и определены многочисленные остатки лепидолиновой и сфинктозойной фауны, представленной *Lepidolina*, *Cystothalamiidae*, *Sphinctozoa* и др. (Беляева, 1987; Бойко, 1991). В моласовой формации гор Тахтатау распространены фораминиферы семейства *Neoschwagerinidae* Dunbar et Corda, характеризующие также верхнюю пермь Северной Америки, Японии, Индокитая, Уссурийского края и Крыма России, Памира, островов Суматра, Юга Европы, Малой Азии. Следует отметить, что здесь в большом количестве присутствуют представители семейства *Cystothalamiidae* Girty (Бойко, 1991), образующие крупные кубкообразные колонии, известные из гваделупского яруса верхней перми Орегона (США), Северной Италии, Перу, Марокко, Германии, Северной Африке, Австралии (Беляева, 1987). Все это свидетельствует о широком палеозоогеографическом распространении биофоссилий, обнаруженных в рифогенных отложениях Тахтатау (Сикстель, 1964; Смирнов, 2020). Последние хорошо известны в пределах Тетической области на Памире, Кавказе, в Крыму, Индонезии и даже в Уссурийском крае Южного Приморья, где встречены в чандалазской свите бассейна р. Артемовки, содержащей также фузулиниды зоны *Yabeina* – *Lepidolina* верхней перми (Беляева, 1987).



Фрагмент биострома, сложенного остатками *Palaeoaplisina* в рифогенном массиве гор Тахтатау.

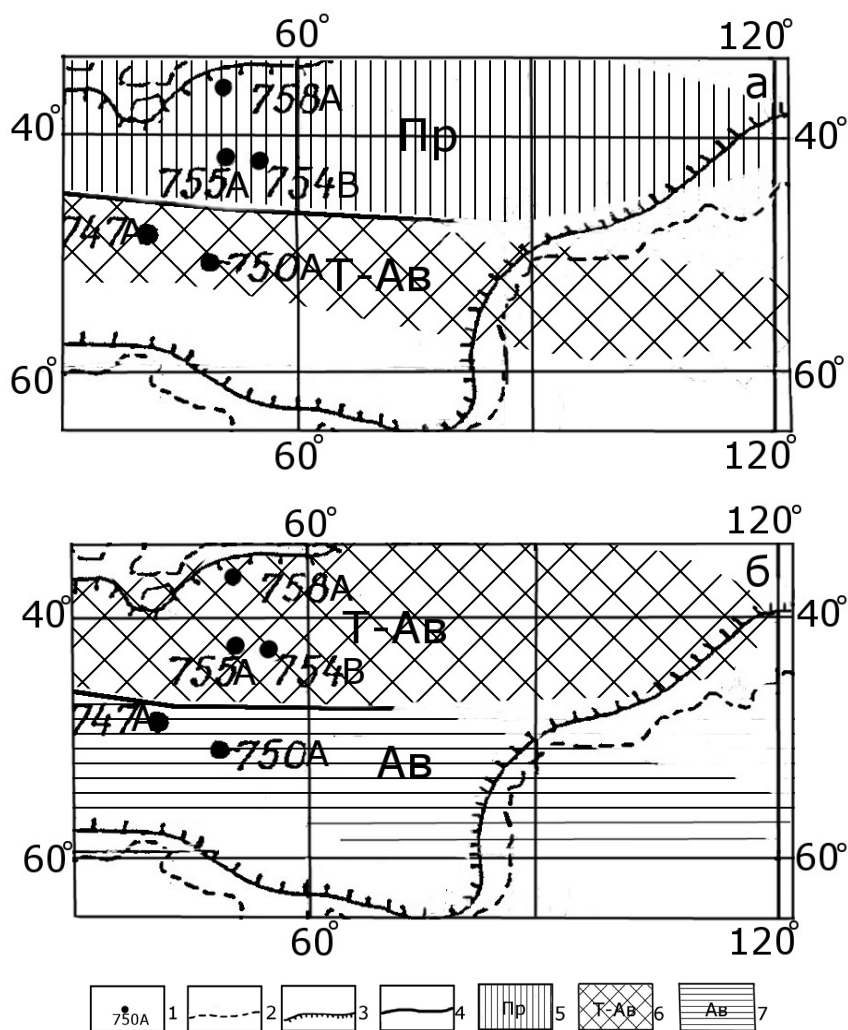
Аналогичное пространственное положение разреза пермских отложений известно на территории Уфимского амфитеатра, где «ураковские рифы», впервые упомянутые В.Д. Наливкиным (Наливкин, 1950; Мизенс, 2002.), встречаются в виде единичных линейно вытянутых тел, сложенных преимущественно водорослево-детритовыми известняками.

СОБЫТИЙНЫЕ РУБЕЖИ В КАМПАНЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОСТАВ ТАНАТОЦЕНОЗОВ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР В СРЕДНИХ ШИРОТАХ ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ

Е.А. Соколова

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, sokolova@ocean.ru

С целью изучения систематического состава планктонных фораминифер (ПФ) из танаоценозов, сформировавшихся в бассейнах средних широт Южного полушария, автором были обработаны и изучены образцы из пяти скважин глубоководного бурения в Индийском океане (рисунок), нахождение которых нанесено на палеогеодинамические реконструкции (Зоненшайн и др., 1984). Палеокоординаты новейших скважин уточнялись по реконструкциям С.Р. Скотиза (Scotese, 1991).



Расположение скважин в пределах изученного региона в начале позднего (а), конце позднего (б) кампана: 1 – скважины глубоководного бурения; 2 – границы современных континентов; 3 – границы шельфа; 4 – границы климатических зон; 5–7 – климатические зоны: 5 – промежуточная, 6 – теплоавстральная, 7 – австральная.

Изученные разрезы: 747А, 750А, 754В, 755А, 758А вскрывают отложения двух временных этапов, которые в зональной схеме (Coccioni, Premoli Silva, 2015) соответствуют фазе *Radotruncana calcarata* (начало позднего кампана) и основанию фазы *Gansserina gansseri* (конец позднего кампана).

Отложения нижней части верхнего кампана (зона *Radotruncana calcarata*), вскрытые скважинами 754В, 755А, 758А, характеризуется (рисунок, фиг. а) чрезвычайным разнообразием родовых и видовых таксонов ПФ. Субтропическая группа представлена десятью видами: *Globotruncanita lapparenti* Brotzen, *G. stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncana linneiana* (Orbigny), *G. arca* (Cushman), *G. hilli* Pessagno, *G. stephensoni* Pessagno, *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Radotruncana subspinosa* (Pessagno), *Ventilabrella monuelensis* Martin, *V. riograndensis* Martin. В разрезе скважины 758А эта группа включает *Globotruncana bulloides* Vogler и *G. orientalis* El Naggar. Численность раковин субтропической группы в этом разрезе составляет 41 % от общего количества всех раковин ПФ (в разрезах скважин 754В, 755А – 38 %). В разрезах трех изученных скважин виды умеренной и тропической групп тоже достаточно часто встречаются. Раковины последних в разрезах скважин 754В, 755А составляют 14 %, а представители умеренной группы – 16 %. В скважине 758А это соотношение меняется на противоположное. Изученный танатоценоз нижней части верхнего кампана в скважинах 754В, 755А, 758А принадлежит промежуточному типу.

Вышележащие отложения (основание стратиграфической зоны *Gansserina gansseri*), вскрытые теми же скважинами (рисунок, фиг. б), имеют совсем иную палеонтологическую характеристику. Комплексы ПФ характеризуются достаточно однообразным видовым и родовым составом ПФ, в них доминируют представители умеренной группы (60 % раковин). Среди них преобладают раковины бескилевых таксонов, особенно *Hedbergella holmdelensis* Olsson. Реже встречаются раковины видов *Globigerinelloides multispinus* (Lalicker) и *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg). В разрезе скважины 755А несколько увеличивается количество раковин вида *Heterohelix striata* (Ehrenberg) (который тоже относится к умеренной группе). Субтропическая группа представлена во всех разрезах четырьмя видами: *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), *Globotruncana arca* (Cushman), *G. linneiana* (Orbigny) (численность раковин 15 %). Присутствуют единичные раковины видов тропической группы: *Gansserina gansseri* (Bolli) и *Globotruncana rosetta* (Carsey), что позволяет отнести рассмотренный танатоценоз к переходному теплобореальному подтипу (рисунок, фиг. б).

Несколько южнее позднекампанские отложения вскрыты двумя скважинами 747А и 750А. В начале раннего кампана (рисунок, фиг. а) в изучаемом регионе была развита теплоавстралийная зона. В комплексе ПФ преобладают примитивные таксоны умеренной группы: *Globigerinelloides multispinatus* (Lalicker), *Heterohelix striata* (Ehrenberg), *H. punctulata* (Cushman), *Hedbergella holmdelensis* Olsson, *H. monmouthensis* (Olsson). Их раковины составляют 65 % комплекса. Численность раковин субтропической группы в разрезе скважины 747А составляет 14 %. Среди них преобладают виды *Globotruncana arca* (Cushman). Кроме того, встречаются раковины *Globotruncana linneiana* (Orbigny), *G. stephensoni* Pessagno, *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer) и *Ventilabrella monuelensis* Martin. В разрезе скважины 750А систематический состав видов субтропической группы значительно обедняется и численность их раковин не превышает 11 %. Субтропическая группа представлена раковинами вида *Globotruncana arca* (Cushman) и несколькими экземплярами *G. linneiana* (Orbigny) и *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer). В обоих разрезах встречаются единичные представители тропической группы (преимущественно *Contusotruncana patelliformis* (Gandolfi), *C. fornicata* (Plummer)). Изученный танатоценоз принадлежит к теплоавстралийному типу.

Вышележащие отложения (основание стратиграфической зоны *Gansserina gansseri*), вскрытые скважинами 747А и 750А (рисунок, фиг. б), характеризуются, в отличие от вышеописанных, танатоценозом не теплоавстралийным, а чисто австралийным. Виды тропической группы не встречаются. В разрезе скважины 747А численность раковин субтропической группы уменьшается до 6 %, а умеренной возрастает до 75 %. Раковины видов умеренной

группы представлены пятью видами: *Heterohelix striata* (Ehrenberg), *H. globulosa* (Ehrenberg), *Globigerinelloides bollii* Pessagno, *G. impensus* Sliter, *Hedbergella monmouthensis* (Olsson), а субтропической – тремя: *Globotruncana arca* (Cushman), *G. linneiana* (Orbigny), *Globotruncanella stuartiformis* (Dalbiez). В разрезе скважины 750А субтропическая группа представлена одним видом – *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk). Среди видов умеренной группы доминируют раковины *Hedbergella monmouthensis* (Olsson) и *Heterohelix striata* (Ehrenberg). Численность раковин умеренной группы достигает в этом разрезе 77 %.

Кампанский век отмечен двумя событийными рубежами. Начало позднего кампана ознаменовано резким кратковременным потеплением, на смену которому пришло глобальное похолодание, продолжавшееся в маастрихте. Позднекампанское похолодание подтверждается данными изотопного анализа (Захаров и др., 2004; Zakharov et al., 2006; 2007). Планктонные фораминиферы чрезвычайно чувствительны к изменениям условий окружающей среды. Биоценозы, сформировавшиеся в средних палеоширотах Индийского океана в периоды потепления и похолодания, отличаются друг от друга. Эти отличия прослеживаются и в соответствующих танатоценозах ПФ.

Работа выполнена в рамках государственного задания (тема № 0128-2021-0005).

КОНОДОНТЫ ГРУППЫ *OZARKODINA KOZHIMICA* MELNIKOV, 1999 ИЗ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕНЛОКА И ЛУДЛОВА ПОДНЯТИЯ ЧЕРНОВА

Л.В. Соколова

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, sokolova@geo.komisc.ru

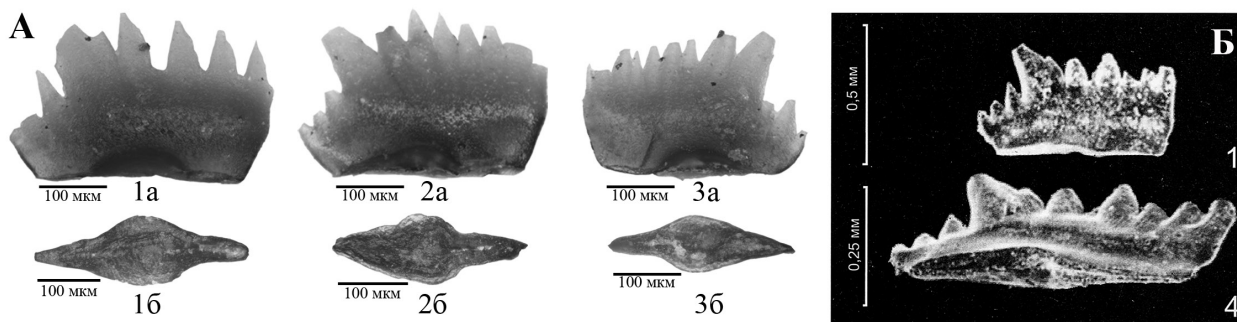
Конодонты *Ozarkodina kozhimica* Melnikov, 1999 встречаются в отложениях нижнего силура Тимано-Североуральского региона (Мельников, 1999) и архипелага Северная Земля (Männik, Bogolepova, 2009). Вид входит в состав филолинии *Oz. waugoolaensis* Bischoff – *Oz. aff. waugoolaensis* – *Oz. kozhimica* Melnikov, на основе которой выделена последовательность филозон для нижнего силура (Sokolova, 2018), и имеет большое значение для биостратиграфического расчленения и датировки отложений.

С целью исследования филогенетического развития вида *Oz. kozhimica* изучена морфология его Ра-элементов из пограничных отложений венлока и лудлова разреза р. Падимейтывис в центральной части поднятия Чернова. В отложениях венлокского возраста вид определен в составе комплекса конодонтов с *Wurmiella excavata* (Branson et Mehl), *Ozarkodina confluens* (Branson et Mehl), *Oz. anika* Viira et Einasto, *Oz. soegina* Viira et Einasto, *Ozarkodina* cf. *retroversa* Viira, *Ozarkodina* aff. *cornidentata* Viira. В перекрывающих отложениях лудловского возраста находки *Oz. kozhimica* сделаны на 12 м выше находок брахиопод *Greenfieldia uberis* T. Modz. – регионального зонального вида падимейтывисского горизонта лудлова (Безносова, 2008).

Сравнение Ра-элементов падимейтывисских экземпляров *Oz. kozhimica* с изображениями типовых Ра-элементов вида из отложений венлока р. Кожым (западный склон Приполярного Урала) выявило их различие по форме базальной полости.

Базальная полость у Ра-элементов из отложений р. Падимейтывис (рисунок, фиг. А) имеет «копьевидную» форму: резко, с перегибом, расширяется перед базальной ямкой и плавно сужается к заднему краю. Экземпляр со сходной формой базальной полости и морфологией листа определен П. Мянником (Männik, Bogolepova, 2009) как *Ozarkodina* ex gr. *kozhimica* из нижней части самойловичской свиты (верхи лландовери) архипелага Северная Земля.

У Ра-элементов *Oz. kozhimica* из венлока р. Кожым, где установлен голотип вида (рисунок, фиг. Б), базальная полость характеризуется постепенным расширением от переднего края листа к центральной полости и постепенным, но более медленным сужением к заднему краю (Мельников, 1999, с. 76).



Ра-элементы *Oz. kozhimica*: А – экземпляры из разреза р. Падимейтывис: 1а, 2а, 3а – вид элементов сбоку; 1б, 2б, 3б – вид со стороны базальной полости. Поднятие Чернова. Нижний силур, верхи венлока, верхи войвывского горизонта; Б – голотип (Мельников, 1999, табл. 24, рис. 1, 4). Приполярный Урал, р. Кожым, обн. 217. Венлок, войвывский горизонт (по С. В. Мельникову, верхняя часть седельского горизонта).

Изменение формы базальной полости, части элемента, наименее подверженной воздействию факторов внешней палеосреды, позволяет выделить падимейтывисские экземпляры в отдельную морфологическую группировку и предположить существование нового таксона.

Таким образом, на изученном материале выявлена возможность дальнейшего уточнения филогенетической последовательности *Oz. waugoolaensis* – *Ozarkodina* aff. *waugoolaensis* – *Oz. kozhimica* из отложений нижнего силура Тимано-Североуральского региона.

НЕВЛАНДИЕВАЯ БИОТА ЖИСТЫКСКОЙ СВИТЫ ВЕРХНЕГО ВЕНДА–НИЖНЕГО КЕМБРИЯ В МАНСКОМ ПРОГИБЕ (ВОСТОЧНЫЙ САЯН)

О.В. Сосновская^{1,2}, Д.А. Токарев^{3,4}

¹АО «Сибирское ПГО», Красноярск, sosnov51@yandex.ru

²Сибирский федеральный университет, Красноярск

³Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

⁴Новосибирский государственный университет, Новосибирск

Остатки невландиевой биоты (НБ) встречаются в отложениях рифея, венда и нижней части нижнего кембрия. Они достаточно редки, однако отмечены практически на всех континентах. Их находки известны в России (в азиатской ее части), в Узбекистане, Китае, Намибии, США и других странах (Сосновская, 2010, 2022). НБ объединяет окаменелости различной (бактериальной, водорослевой) природы, которые встречаются совместно и в определенной фациальной обстановке. Они крупные, объемные и весьма разнообразны внешне. По морфологическим признакам выделены группы невландиид, камазиид, саралинскиид и др. (Sosnovskaya, 2011).

Наибольшее количество местонахождений НБ встречено в Алтае-Саянской складчатой области, в основном в Кузнецком Алатау. Ее остатки традиционно используются для определения возраста и корреляции верхнепротерозойских толщ. Списки таксонов НБ включены в Региональную стратиграфическую схему (Терлеев и др., 2019).

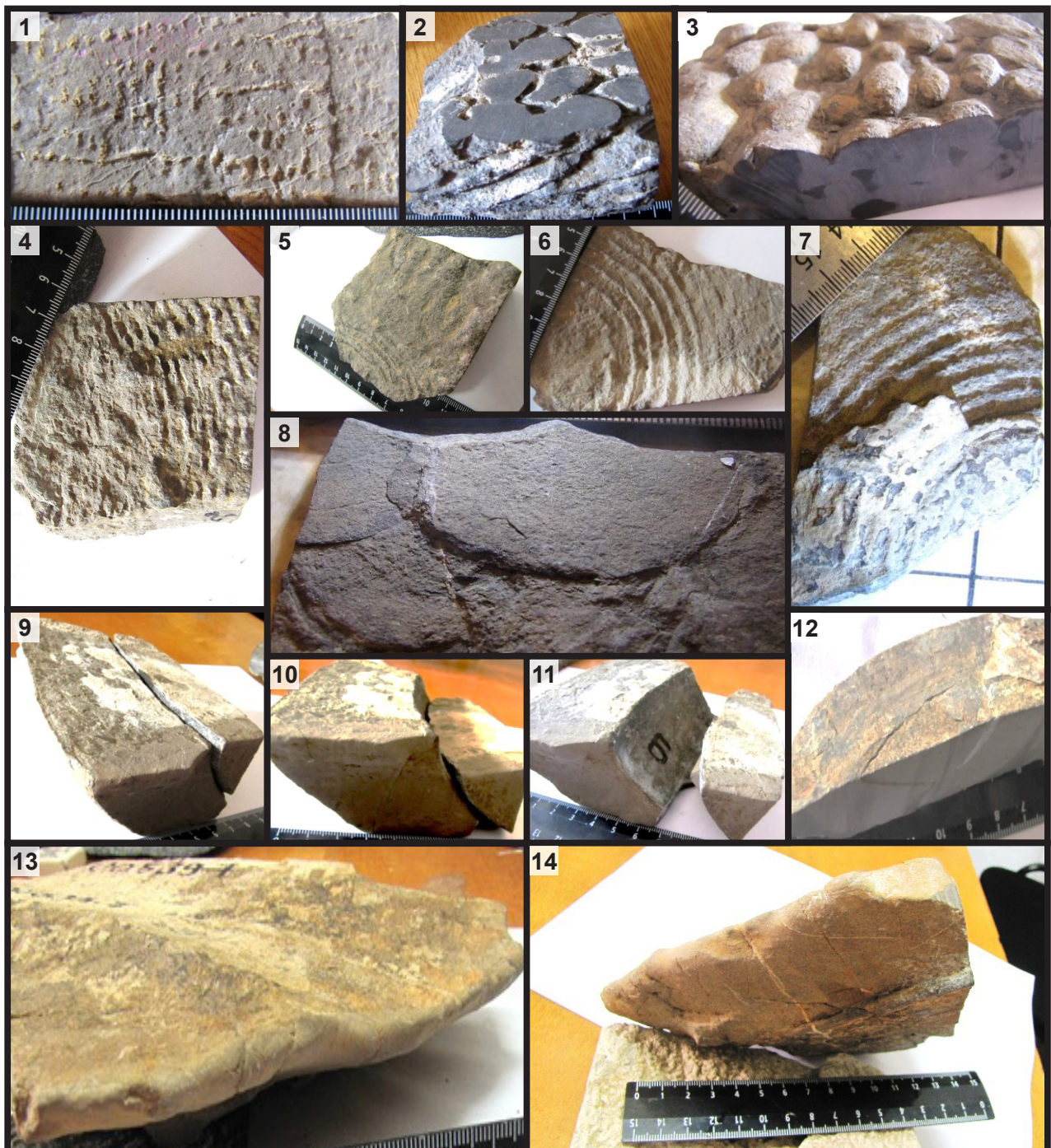
В Восточном Саяне НБ известна в Манском прогибе (Сосновская, 2005). Интерес представляют остатки, обнаруженные в стратотипическом разрезе жистыкской свиты (р. Жистык), возраст которой определяется по палеонтологическим данным поздним вендом–ранним кембрием (начало томмотского века). НБ представлена невландиидами (*Newlandia* и *Clatrstroma*), а также новыми, в основном близкими по плану строения, окаменелостями. Комплекс достаточно своеобразен и не сравним с известными на территории АССО. Окаменелости собраны в вендской части жистыкской свиты в темно-серых плитчатых, пахнущие керосином, известня-

ках. Местонахождение расположено у устья безымянного ручья по обоим его бортам в срезках дороги и в карьере по правому борту р. Жистык (2,6 км выше по течению от устья руч. Белый).

В настоящей работе приведены новые данные изучения остатков НБ по р. Жистык и впервые даны их изображения (фототаблица). На фигурах в фототаблице цена деления линейки – 1 мм.

Часть остатков может быть отнесена к роду *Newlandia* Walc., 1914 (фиг. 1–5: 1–2 – обр. 79201-1, нижняя часть постройки и вид ее сбоку; 3 – обр. 79201а, округлые окончания столбиков; 4–5 – обр. 79201-2, нижняя часть постройки и вид сверху). Они имеют типичное для представителей этого рода строение. Часть постройки, в том числе базальная, представлена концентрическими (кольцевидными) элементами – концентриками, от которых вверх отходят толстые слипающиеся боками столбики с закругленными вершинками. Столбики наклонены к периферии постройки. По отдельным фрагментам можно предположить ее диаметр более 30 см. Известняк, слагающий столбики, имеет однообразное ступчатое строение.

Фототаблица



Окаменелости, сложенные только концентриками (фиг. 6, обр. 79201-2 и фиг.7, обр. 00540-4), в целом сходны с *Clatristroma* Posp., 1978.

Только в единственном образце присутствуют остатки НБ в виде плоских дисков диаметром до 3 см, образующих скопления (фиг. 8, обр. 79032-1). На их условно верхней поверхности иногда видны два концентрических элемента.

Достаточно много в местонахождении остатков НБ в виде тел, построенных чашеобразными элементами (фиг. 9–11, обр. 00539-29; фиг. 12, обр. 00540-9), которые выявляются благодаря скалыванию по плоскостям соприкосновения отдельных «чаш».

Окаменелости, похожие на грибы без выраженных ножек (фиг. 13–14, обр. 00539-7: 13 – вид сбоку, 14 – вид снизу), встречаются не часто. Их тела расширяются кверху, верхняя поверхность неровная, участками волнистая. Края закругленные. Предполагается, что они были в плане округлыми.

СИЛУРИЙСКИЕ ОСТРАКОДЫ МАРХИНО-МОРКОКИНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ (СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА)

Н.И. Степанова

Институт земной коры СО РАН, Иркутск, nistepanova2014@yandex.ru

Силурийские отложения на водоразделе рек Марха и Моркока в верхнем течении вскрыты рядом колонковых скважин. Две из них пробурены на правом берегу р. Моркока, что представляет интерес для изучения фациальных особенностей разрезов. Образования силура данного района относятся к байтахской, башенной, машковской и непперендинской свитам куондинской серии (Тесаков, Предтеченский и др., 1992, 2000; и др.). Разрез начинается с голубовато-серых глинистых алевроизвестняков с прослоями аргиллитов и мергелей байтахской свиты (скв. 2). Следует отметить, что пласт гравелитов и конгломератов в основании свиты распространен локально, в частности наблюдается в скв. 2360 и карьере Айхал (Степанова, Оленева и др., 1986). Отложения башенной свиты представлены серыми, темно-серыми с подчиненными прослоями пепельно-серых, мелко-тонкозернистыми известняками с характерной неровной бугристой поверхностью напластования, с черным налетом тонкодисперсного углеродистого материала. Породы иногда обломочные, с кавернами, заполненными кальцитом. Разрез машковской свиты слагают преимущественно кремово-серые органогенные и голубовато-серые известняки, серые глинистые известняки с тонкими прослойками глинистых мергелей. В нижней части наблюдаются прослой ракушняков. Образования непперендинской свиты на площади характеризуются известково-доломитовым составом с примесью терригенного материала, с некоторыми изменениями по латерали. В скважине 2 свиту слагают кремово-серые, темно-кремовые мелкозернистые известняки с прослоями глинистых песчаников, известковистых мергелей, в верхней половине с доломитами и доломитистыми песчаниками. Повышенное содержание алевропесчаников отмечается в разрезе скважины 10. Алевродоломиты и алевропесчаники с редкими прослоями глинистых доломитов преобладают в скважине 11. Особенно количество глинистых доломитов возрастает в скважине 34, где они чередуются с редкими прослоями песчаников. Мощность разрезов силура изменяется от 90,5 до 179,0 м.

Распространение остракод в изученных разрезах неравномерно, однако удастся наметить остракодовые зоны, выделенные в силуре Сибирской платформы (Базарова, 1982), и дополнить их комплексы. В нижней части байтахской свиты спорадически на плоскостях напластования пород встречаются скопления мелких белых раковин остракод *Euprimitia* sp. Из сопутствующих групп распространены граптолиты, брахиоподы, конодонты, редкие трилобиты, выше по разрезу, кроме того, встречаются табуляты, ругозы, криноидеи, гастроподы и др.

В породах башенной свиты найдены редкие остракоды *Cystomatochilina?* sp. К известнякам в верхней части свиты приурочена более разнообразная ассоциация остракод, включающая виды *Aechmina* sp., *Eurychilina fragilis* Abush., *Sibiritia wiluensis* (Schmidt), *S. conoidea* Abush. В нижней части машковской свиты установлены многочисленные остракоды *Leiocyamus* sp., *Leiocyamus*

magnus, sp. n., *Bingeria jakutica*, sp. n., *Cytherellina* sp. Комплекс значительно изменяется в средней и верхней части свиты, появляется вид-индекс зоны *Costaegera hastata* совместно с *C. cribrata* Abush., *Tollitia bitorosa* Abush., *Tollitia alakitica*, sp. n., *Signetopsis* sp., *S. obliterated*, sp. n., *Cytherellina oviformis* (Abush.), *Gibberella maydeli* Schmidt, продолжают встречаться *B. jakutica*, sp. n., *Hogmochilina maakii* (Schmidt). Выше, в отложениях неперединской свиты палеонтологические остатки редки, систематический состав ограничен. Здесь обнаружены остракоды *Beurichia mirabilis* Abush., *Herrmannina moierensis* Abush., *Hogmochilina maakii* (Schmidt), плохой сохранности Leperditiidae.

Большинство видов выявленных ассоциаций остракод распространены в нижнем силуре Сибирской платформы в пределах лландовери, отдельные виды известны на Таймыре, Северо-Востоке России и арктических островах (Абушик, 1977, 1982; и др.; Базарова, 1982). Комплексы остракодовых зон *Silenis sibiricus* и *Costaegera hastata* дополнены новыми видами *Leiocyamus magnus*, sp. n., *Bingeria jakutica*, sp. n. и, соответственно, *Tollitia alakitica*, sp. n., *Signetopsis obliterated*, sp. n. Показательно, что представители рода *Signetopsis* известные ранее в позднем силуре, в настоящее время установлены (Абушик, 2003) в лландоверийских отложениях Таймыра.

РЕВИЗИЯ ВИДА *CYRTOGRAPTUS SAKMARICUS* KOREN' (ГРАПТОЛИТЫ, СИЛУР)

А.А. Суяркова

Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
Anna_Suyarkova@vsegei.ru

Вид *Cyrtograptus sakmaricus* Koren' впервые выделен Т.Н. Корень в 1964 г. в кандидатской диссертации (Корень, 1964). Описание этого нового вида на материале из Оренбургской обл. (г. Кувандык) было опубликовано в 1968 г. (Корень, 1968). За прошедшие пятьдесят с лишним лет *Cyrtograptus sakmaricus* стал широко известным таксоном. Он найден во многих регионах мира: в Канаде (Jackson, Etherington, 1969; Lenz, 1978, 1988; Lenz, Melchin, 1989; Melchin, 1989), Неваде (Berry, Murphy, 1975), Гренландии (Jackson, Etherington, 1969; Bjerreskov, 1992), на Аляске (Churkin, Carter, 1996), в Китае (Fu, 1985; Wang et al., 2014), Узбекистане (Голиков, 1969, 1974) и в нескольких регионах России (Южный Урал, Пай-Хой, Новая Земля, Таймыр). Вид имеет высокую стратиграфическую значимость и используется как зональный для верхов лландовери – появление *C. sakmaricus* маркирует терминальную часть теличского яруса выше зоны *spiralis*.

Морфология *C. sakmaricus* достаточно хорошо изучена, он неоднократно описан из различных местонахождений, в том числе на территории России (Корень, 1968; Соболевская, Корень, 1997; Соболевская, 2011). Вид имеет очень характерную форму колонии, крупные размеры и легко диагностируется даже без увеличительных приборов. Ниже приведен обобщенный диагноз *C. sakmaricus*, составленный на основе анализа опубликованных описаний данного вида из разных регионов мира.

Диагноз. Колония состоит из спирально свернутой основной ветви и многочисленных дополнительных ветвей второго порядка (кладиумов); дальнейшее ветвление отсутствует. Основная ветвь в проксимальной части свернута в спираль в 2–2,5–3 оборота, в дистальной части почти прямая. Спираль в диаметре 15–20 мм, предположительно – низкая коническая. Кладиумы (7–16) отходят на последнем витке спирали от каждой третьей (иногда четвертой) теки. Они плавно дорзально изогнуты и наклонены в направлении дистального конца рабдосомы. Ширина кладиумов постепенно нарастает по всей длине. Спиральная часть основной ветви по общей форме и строению тек визуально имеет аналогию с *Oktavites spiralis*. Теки триформные, снабжены апертурными шипами, наиболее хорошо развитыми в спиральной части. Морфология тек детально изучена на объемном материале из Канады (Lenz, Melchin, 1989). Плотность тек основной ветви – 11–12 (в дистали 8–10) в 10 мм, дополнительных ветвей – 9–10.

Основным видовым признаком, отличающим *C. sakmaricus* от других видов крупных циртографтид, является порядок почкования дополнительных ветвей – через две теки. Такие признаки, как общие размеры рабдосомы, количество витков спирали (2, 2,5, 3), почкование первого

кладиума (от 25-й до 45-й теки от сикулы), максимальное количество кладиумов, их длина и ширина могут варьировать у разных популяций. Регулярность почкования дополнительных ветвей иногда нарушается, и отдельные кладиумы отрастают не через две, а через три теки. Эта особенность астогенеза, а также вариации размеров колонии и других количественных параметров на начальном этапе изучения вида принимались специалистами за видовые признаки. Выделенные в этот период таксоны – *Cyrtograptus canadensis* (Jackson, Etherington, 1969), *C. shishkaticus*, *C. coroniformis* (Голиков, 1969), *C. obusicus*, *C. sakmaricus asiaticus* (Голиков, 1974) позднее были включены в синонимику *C. sakmaricus* (Lenz, 1978, 1988; Bjerreskov, 1992).

При первоописании *C. sakmaricus* Т.Н. Корень провела сравнение с видом *Cyrtograptus pajkhojicus* Tschern., описанным Б.Б. Чернышевым с Югорского полуострова (Чернышев, 1941). Она отметила, что «по общей конфигурации рабдосомы новый вид сходен *C. pajkhojicus*», но «... имеет меньшую ширину ветвей и меньшее количество тек в единице длины по сравнению с *C. sakmaricus*. Кроме того, судить по изображению, приведенному в работе Б.Б. Чернышева (табл. III, фиг. 14) о том, на каком расстоянии отходят боковые ветви у пай-хойского вида трудно, а в описании это не отмечено» (Корень, 1968, с. 103). Действительно, описывая *C. pajkhojicus*, Б.Б. Чернышев не охарактеризовал порядок появления дополнительных ветвей – основной видовой признак циртографтид, а неудачная фотография голотипа не позволяет увидеть детали строения.

C. pajkhojicus еще дважды упоминается А.Н. Голиковым – при описании *C. shishkaticus* и *C. sakmaricus asiaticus* с юго-запада Тянь-Шаня (Голиков, 1969; 1974). Сравнивая свои таксоны с *C. pajkhojicus*, А.Н. Голиков, как и Т.Н. Корень, отмечает близкое сходство по общей форме рабдосомы и отличия по количественным параметрам. Более поздние упоминания о *C. pajkhojicus* в литературе не встречаются.

Коллекция граптолитов, описанных Б.Б. Чернышевым (1941) с Югорского полуострова, хранится в ЦНИГР музее им. Ф.Н. Чернышева (Санкт-Петербург, ВСЕГЕИ) под № 5560. Для уточнения морфологических признаков *C. pajkhojicus* автором данного сообщения было проведено детальное переизучение типового материала, включающее препарирование, рисование, фотографирование и замеры всех экземпляров. Кроме голотипа (№ 180а/5560) и паратипа (181/5560), изображенных в статье Б.Б. Чернышева (табл. III, фиг. 14, 15), в коллекции присутствуют дополнительные образцы (дублиеты) – отпечаток голотипа (180в/5560) и еще один экземпляр с отпечатком (182-183/5560). Экземпляр, указанный как паратип, не относится к *C. pajkhojicus* и принадлежит другому виду, вероятнее всего, *Cyrtograptus ex gr. lapworthi* Tullb. (рисунок, фиг. 3).

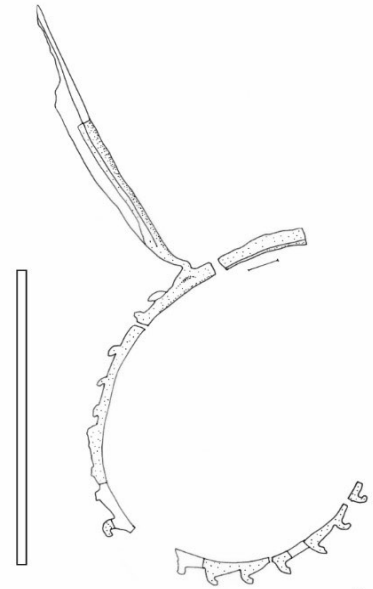
Весь типовый материал *C. pajkhojicus* происходит из одного местонахождения на р. Малая Ою (обн. 23) из коллекции Б.Б. Чернышева, собранной им в 1937 г. во время геологической съемки, проводимой Уральско-Пайхойской экспедицией Арктического института (в настоящее время – ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга). Через 30 лет, в 1965–1968 гг. на Югорском полуострове работала Т.Н. Корень (совместно с В.С. Енокьяном изучала терригенные отложения силура–нижнего девона) и в том же районе на р. Малая Ою нашла свой вид *C. sakmaricus* (Корень, Енокян, 1970).

Изучение музейных образцов показало, что *C. pajkhojicus* имеет все морфологические признаки, характерные для *C. sakmaricus*, включая основной видовой признак – почкование дополнительных ветвей через две теки. Меньшая ширина ветвей у пайхойского вида, указанная Т.Н. Корень как основное отличие от *C. sakmaricus*, не морфологический признак *C. pajkhojicus*, а особенность сохранности типового материала. Как показало детальное изучение голотипа, его рабдосома пиритизирована, сохранилась в объеме, и естественным образом имеет меньшую ширину, чем уплощенные экземпляры. Кроме того, дополнительные ветви у данного экземпляра находятся в неестественном положении, они повернуты теками вперед, что хорошо видно на рисунке (рисунок, фиг. 5). На фотографии голотипа такие детали практически не видны, ветви выглядят тонкими, с редко расположенными теками (рисунок, фиг. 1). Второй музейный образец *C. pajkhojicus* (182/5560) – молодой экземпляр, не полный, однако, в отличие от голотипа, хорошей сохранности, у которого видны все морфологические признаки, характерные для *C. sakmaricus* (рисунок, фиг. 2, 4).

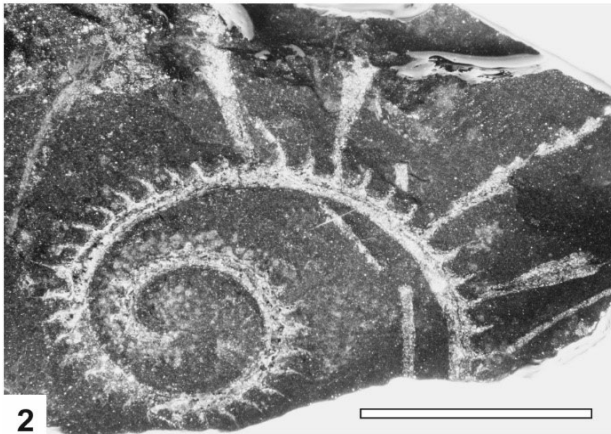
Вывод. Виды *Cyrtograptus pajkhojicus* Tschern. и *Cyrtograptus sakmaricus* Koren' морфологически идентичны. Таким образом, вид *C. sakmaricus*, выделенный позднее, является младшим синонимом *C. pajkhojicus*.



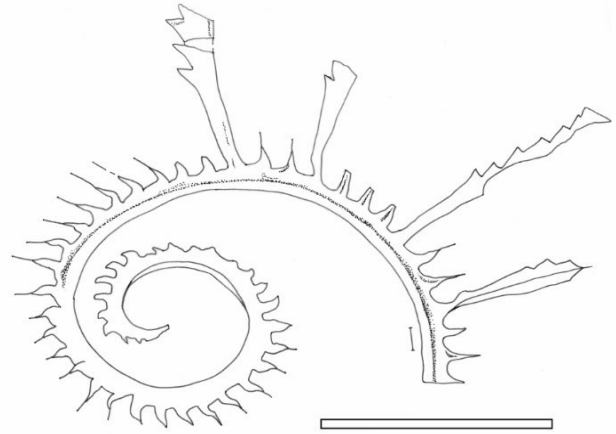
1



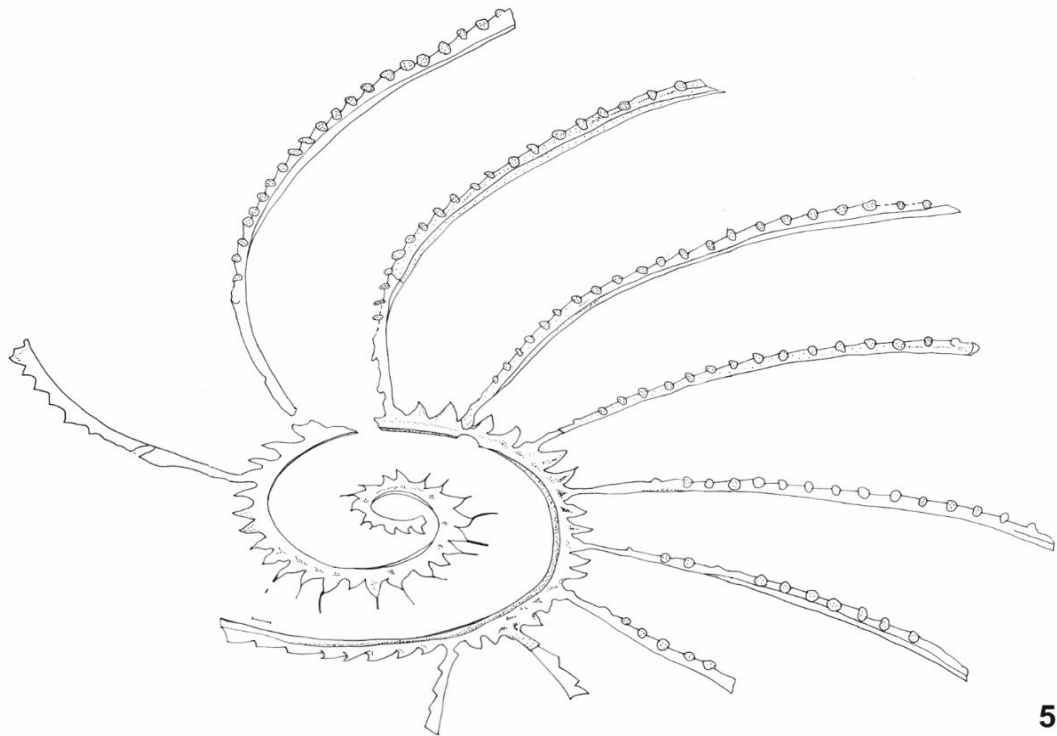
3



2



4



5

Cyrtograptus pajkhojicus Tschern. из коллекции Б.Б. Чернышева (1941), ЦНИГР музей. 1, 5 – голотип, № 180a/5560; 3 – «паратип», № 181/5560; 2, 4 – дублет, № 182/5560. Масштабная линейка – 10 мм.

НЕВЛАНДИЕВАЯ БИОТА ВЕНДА–НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ

Д.А. Токарев^{1,2}, О.В. Сосновская^{3,4}, Н.В. Сенников^{1,2}, О.Т. Обут^{1,2}

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

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск

³АО «Сибирское ПГО», ⁴Сибирский федеральный университет, Красноярск

TokarevDA@ipgg.sbras.ru

Местонахождение с невландиевой биотой (НБ) по левому борту р. Самыш (Прителецкий район Алтая) было обнаружено в 1997 г. В черных известняках с выраженным запахом сероводорода Г.Н. Багмет определила невландиид (*Newlandia concentrica* Walc., *N. concentrica* var. *irregularis* Krasn., *N. lamellosa* Walc., *N. prava* Krasn.) и один экземпляр камазиид (Багмет, 2000). Сборы окаменелостей проведены в этом же местонахождении в 2009 г. Ю.А. Фалалеевым (ОАО «Горно-Алтайская экспедиция»), в 2010 г. – Ю.А. Фалалеевым и О.В. Сосновской, а в 2021 г. – сотрудниками ИНГГ СО РАН.

Карбонатные породы, содержащие НБ, слагают протяженный разрез (более 200 м) чередования массивных и слоистых известняков. В разное время эту осадочную последовательность относили к разным свитам с возрастом от венда до раннего силура, а в последние годы включали в состав каечакской свиты венда–нижнего кембрия (Фалалеев, 2011).

По предварительному изучению в коллекциях 2010 и 2021 гг. определены представители преимущественно невландиид – род *Clatristroma* Posp. и в меньшем количестве род *Newlandia* Walc. Общепринятая систематика невландиид пока не разработана. В литературе описаны несколько их родов и видов (обзор в: Сосновская, 2018) без необходимого современного учета данных об изменчивости. Также требуется изучение стадий их роста. Поэтому при определениях таксонов авторы ориентировались на методику сравнения с типовыми видами и с параметрами голотипов.

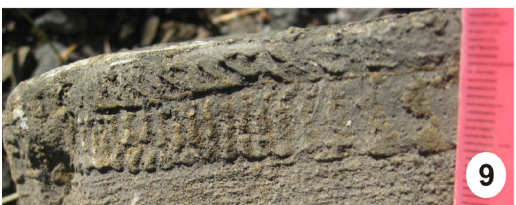
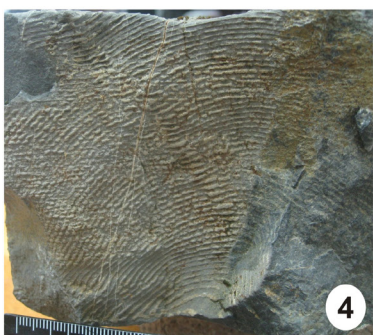
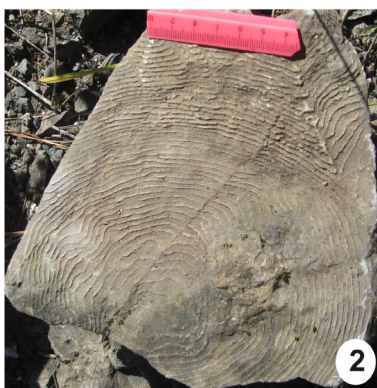
В соответствии со строением типового вида (Поспелов, 1978) клатристромы образуют пластообразные постройки из примыкающих друг к другу тел, образованных лентовидными концентрическими элементами – концентриками, последовательно сменяющимися друг друга от центра тел к их периферии (план строения – «кольцо в кольце»). Между концентриками наблюдаются соединительные элементы. К этому же роду отнесены окаменелости сходные по строению, но образующие тела из полусферических концентров, имеющих форму чашки (план строения – «чашка в чашке») или перевернутой чашки (Сосновская, 2018). Исходя из диагноза *Clatristroma*, значительная часть изучаемых окаменелостей относится к этому роду.

В качестве примера в фототаблице приведены фотографии нескольких образцов клатристром (фиг. 1–9). Одна из них (фиг. 1, вид постройки сверху и сбоку) близка к *Clatristroma concentrica* var. *irregularis* (Krasn.). На фиг. 2–4 (2 – вид постройки в плане, 3, 4 – вертикальные сечения ее же с двух сторон образца) дано изображение клатристромы, у которой слагающие ее пластинчатые элементы образуют полусферы. На фиг. 5 (вид в плане), 7 (вертикальное сечение постройки), 8 и 9 (вертикальные сечения) приведены фото еще четырех клатристром, а на фиг. 6 изображено место контакта двух тел постройки.

Другая рассматриваемая группа алтайских форм невландиид близка к клатриstromам, но у них имеются длинные или короткие достаточно прямые столбики с округлыми поперечными сечениями, пересекающие концентры. По данным Г.Н. Багмет (2000) в местонахождении присутствуют *Newlandia lamellosa* Walc. Нами типичные невландии не обнаружены, однако есть окаменелости, на них похожие (фиг. 10–11 – вертикальные срезы, фиг. 15 – поперечные срезы столбиков).

В изученном Самышском местонахождении также присутствуют невландииды, которые отличаются от известных родов и видов, описанных в литературе. Некоторые из них характеризуются присутствием в постройках значительного количества столбиков (фиг. 12–14). Вероятно, подобные окаменелости были приняты ранее за камазииды (Багмет, 2000).

Местонахождение по р. Самыш является пока единственным на Горном Алтае с НБ.



КОНОДОНТЫ ВЕРХНЕГО ОРДОВИКА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ: ЗАГАДКИ ТАКСОНОМИИ И ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА КОМПЛЕКСОВ

Т.Ю. Толмачева

*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург
Tatiana_Tolmacheva@vsegei.ru*

При достаточно высоком общем уровне изученности конодонтов ордовика Сибирская платформа является одним из регионов, где современные данные по конодонтам отсутствуют. Эта группа фауны была объектом активных исследований во второй половине прошлого века, когда сотрудники Института геологии нефти и газа Сибирского отделения РАН Т.А. Москаленко и Г.П. Абаимова впервые описали около 80 новых видов конодонтов и проследили их стратиграфическое распространение в более чем 100 разрезах на Сибирской платформе. Последующие исследования сибирских конодонтов были единичными. Так, были переизучены позднекембрийские–раннеордовикские конодонты из небольшого разреза на р. Кулюмбэ и переопределен ряд таксонов из разрезов рек Лена и Ангара (Tolmacheva, Abaimova, 2009; Dzik, 2015, 2020, 2021).

подавляющее большинство конодонтовых видов было описано в формальной номенклатуре. Мультиэлементная таксономия, которая в международных исследованиях используется с 1980-х годов, в отношении сибирских конодонтов до сих пор не разработана, в том числе и из-за исключительной эндемичности конодонтовой фауны региона. Эта задача стоит перед современными исследователями и является первым шагом для выявления таксономического разнообразия конодонтовых комплексов, уточнения стратиграфического распространения конодонтов и возраста литостратиграфических подразделений. Реконструировать мультиэлементные составы конодонтов возможно только при наличии их больших коллекций. В настоящее время самые объемные пробы были отобраны из разреза р. Мойеро в ходе нескольких экспедиций, организованных Геологическим институтом РАН и Всероссийским научно-исследовательским геологическим институтом им. А.П. Карпинского с 2010 по 2021 г. Так, коллекция конодонтов из баксанского и долборского горизонтов верхнего ордовика достигает нескольких тысяч экземпляров на пробу, что позволяет статистически достоверно выявлять соотношение морфотипов конодонтовых элементов на отдельных стратиграфических уровнях и первое появление таксонов в разрезах.

В рамках текущих исследований решалось две задачи: переход на мультиэлементную таксономию конодонтов баксанского и долборского горизонтов и уточнение корреляции горизонтов с современной Международной хроностратиграфической шкалой.

В интервале баксанского и долборского горизонтов Т.А. Москаленко определила 69 формальных таксонов конодонтов, среди которых количественно доминируют представители родов *Acanthcordylodus*, *Acanthodina*, *Acanthodus* и *Scandodus*. Объединение формальных таксонов в мультиэлементные проводилось на основе очевидных признаков, таких как размер, цвет и морфологическое сходство элементов; при этом учитывались структуры уже известных аппаратов. Однако при создании мультиэлементных реконструкций возникли не встречающиеся в других регионах проблемы, связанные с особенностями сибирской эндемичной фауны конодонтов позднего ордовика. Это морфологическое сходство конических элементов разных таксонов, которые при общей структуре аппарата незначительно отличаются друг от друга количеством и высотой ребер, соотношениями высоты основания и зубца элементов и размерами элементов, и появление на поздних онтогенетических этапах дополнительных морфологических структур (ребра, зубчики) и, соответственно, значительное морфологическое отличие ювенильных, взрослых и геронтических элементов одного вида.

В результате было установлено, что 69 формальных таксонов, описанных из баксанского и долборского горизонтов, включают семь общеизвестных видов широкого географического распространения, два из которых (*Yaoxianognathus? tunguskaensis* (Moskalenko, 1973), *Pseudooneotodus mitratus* (Moskalenko, 1973)) были впервые описаны на Сибирской платформе, и

14 эндемичных таксонов, включающих конические формы с условными, требующими переименования родовыми названиями – «*Scolopodus*» *consimilis* Moskalenko, 1973, «*Acanthodus*» *consulatus* Moskalenko, 1973 «*Acanthodus*» *compositus* Moskalenko, 1973, «*Scandodus*» *sibiricus* Moskalenko, 1973. Для двух мультиэлементных таксонов необходимы новые родовые и видовые названия. Среди валидных эндемичных видов Сибирской платформы, впервые описанных Т.А. Москаленко: *Acanthocordylodus festus* Moskalenko, 1973, *Ozarkodina dolborica* Moskalenko, 1973, *Culumbodina mangazeica* Moskalenko, 1973, *Dolborodina striata* Moskalenko 1983, *Pseudobelodina repens* (Moskalenko, 1973). В связи с высокой эндемичностью конодонтовой фауны позднего ордовика Сибирской платформы определение возраста баксанского и долборского горизонтов также проблематично. Все виды этого интервала, которые встречаются помимо Сибирской платформы и на других континентах, являются видами исключительно широкого стратиграфического распространения. Анализ их распространения указывает на соответствие баксанского и долборского горизонтов катийскому ярусу Общей стратиграфической шкалы.

Работа выполнена при поддержке проекта РНФ № 20-17-00198.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ СЕНОМАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ГОР КУЛЬДЖУКТАУ (УЗБЕКИСТАН)

Ю.А. Федоров

ГУП «Регионалгеология», пос. Эшонгузар, Узбекистан, fedorov.yuriy87@gmail.com

В отложениях сеноманского яруса верхнего мела в горах Кульджуктау (Узбекистан) выделяются донгузтауская и учкудукская свиты.

Донгузтауская свита в разрезах возвышения Донгузтау Центральных Кызылкумов (Абдуазимова, 1988) представлена мелкозернистыми кирпично-красными и серыми песчаниками, серыми, зеленовато-серыми, голубовато- и светло-серыми алевритовыми глинами и глинистыми алевролитами, в основании – серыми песчаниками, гравелитами и конгломератами (рис. 1). Свита мощностью 40–144 м с размывом залегает на шурукской свите. Донгузтауская свита охарактеризована фораминиферами *Haplophragmoides sibiricus* Zasp., *Gaudryinopsis asiaticus* (N. Byk.), *Paragaudryina inornata* Suleym., двустворчатыми моллюсками *Lopha dichotoma* Bayle, *Exogyra trigeri* Coq., *Chlamys elongatus* Orb., *Amphidonte lubrica* Vinok., *Korobkovitrigonia ferganensis* (Arkh.), приуроченными к нижним и верхним частям свиты. Приведенный комплекс палеонтологических остатков свидетельствует о ранне-среднесенманском возрасте донгузтауской свиты. Свита была образована в условиях прибрежного мелководья или равнин низменных, прибрежно-морских периодически заливаемых морем.

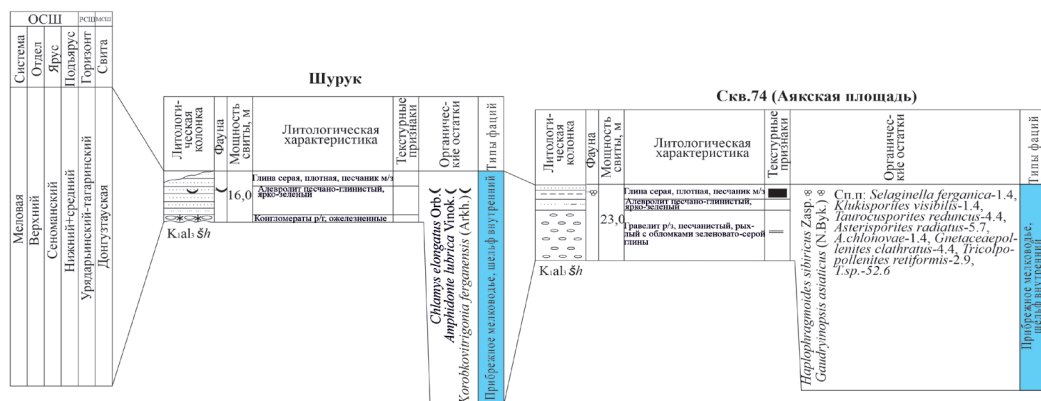


Рис. 1. Литолого-стратиграфические разрезы донгузтауской свиты Центральных Кызылкумов (г. Кульджуктау) Масштаб 1 : 1000

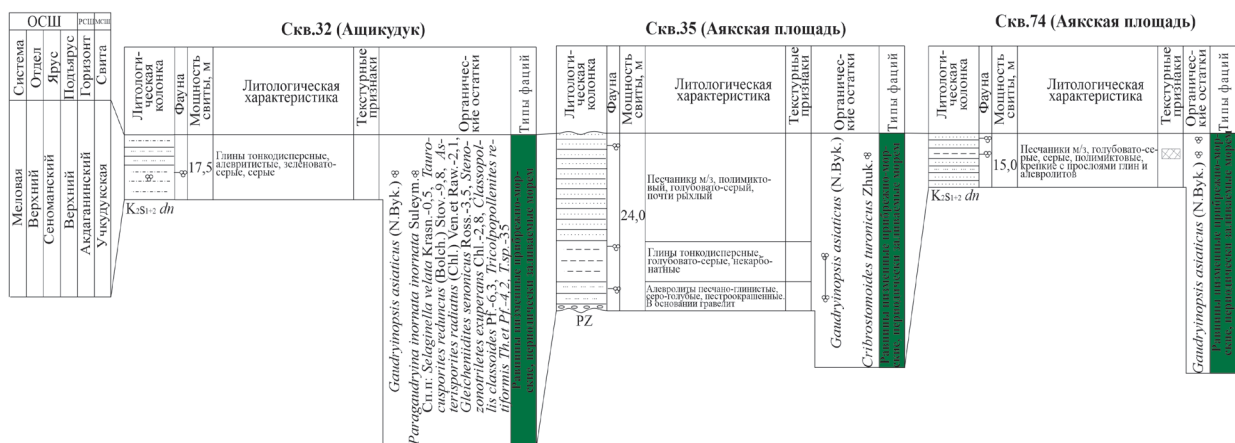


Рис. 2. Литолого-стратиграфические разрезы учкудукской свиты Центральных Кызылкумов (г. Кульджуктау) Масштаб 1 : 1000

Учкудукская свита в районе колодца Учкудук в Центральных Кызылкумах (Абдуазимова, 1988), залегающая согласно на донгузтауской, сложена в нижней части зеленовато-серыми, коричневыми мелкозернистыми песчаниками и разномзернистыми серыми гравелитами. В верхней части свиты сложены зеленовато-серыми алевритовыми глинами и серыми, зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками с прослоями гравелитов. Мощность свиты 5–35 м. (рис. 2). В отложениях свиты определены фораминиферы *Haplophragmoides semi-involutus* Zasp.; *Gaudryinopsis asiaticus* (N. Byk.), *Paragaudryina inornata* Suleym. и двустворчатые моллюски *Korobkovitrigonia darwaseana* (Rom.), характерные для позднего сеномана юго-западных отрогов Гиссарского хребта и Таджикской депрессии. Свита образовалась в условиях равнин низменных прибрежно-морских, периодически заливаемых морем. В песчаных породах свиты наблюдается повышенное содержание иттербия.

ЗНАЧЕНИЕ СКЛЕРАКТИНИЙ В РАСЧЛЕНЕНИИ И ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗРАСТА КАРБОНАТНОЙ ФОРМАЦИИ ЮГО-ЗАПАДНОГО УЗБЕКИСТАНА

С.Т. Хусанов

Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, Ташкент, Узбекистан
xusanov-2010@mail.ru

На основании многолетних и систематических исследований распространения и видового состава склерактиний установлено, что в объеме карбонатной формации они имеют массовое распространение и решающее значение при определении ее стратиграфического объема, расчленения и корреляции.

На основании уточнения стратиграфического расчленения юрских карбонатных рифогенных отложений по разрезам обнажений Юго-Западного Гиссара проведена корреляция с разрезами скважин Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области по степени насыщенности их склерактиниями.

Ранее считалось, что в регионе рифогенные отложения распространены тремя полосами, протягивающимися от Юго-Западного Гиссара на запад-северо-запад, причем возраст рифов этих полос изменяется от средне-позднекелловейского до позднеоксфордского в самой южной полосе (Ильин и др., 1974).

Из юрских карбонатных отложений юга Средней Азии удалось собрать богатую коллекцию оксфордских и кимериджских склерактиний. Так были определены, *Stephanastraea*

jurassica Roniewicz, *Pleurophyllia trichotoma* Fromentel, *Cladophyllia romea* Koby, *Heliocoenia etalloni* Koby, *H. abichi* Babaev, *Stylina pediculata* Koby, *S. lobata* (Munster), *Aplosmilia gre-rarea* Fromentel, *Thecosmilia cartieri* Koby, *Th. vurguni* Babaev, *Isastraea explanata* (Goldfuss), *Synastraea dubia* Fromentel, *Dermoseris delgadoi* Koby, *Comoseris baltonensis* Roniewicz, *Calamophylliopsis flabellum* (Michelin), *C. kyrvakarensis* (Babaev) и др. *Calamophylliopsis flabellum* (Michelin) является наиболее характерным колониальным кораллом позднего оксфорда в пределах восточной части Малого Кавказа (Бабаев, 1970).

Указанные виды склерактиний известны из средне-позднеоксфордских рифогенных отложений Азербайджана, Грузии, Крыма, Кавказа, Румынии, Польши, Германии, Швейцарии, Франции, Португалии и др.

Кимериджский ярус в объеме КФ юга Средней Азии установлен на основании находки комплекса склерактиний из верхней части рифогенных известняков юго-западных отрогов Гиссарского хребта и Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области. Комплекс включает: *Mitrodendron ogilvieae* Geyer, *Schizosmilia coniakensis* (Ogilvie), *Diplocoenia gagarini* Babaev, *Cyathophora excelsa* Koby, *C. bourgueti* Thurmann et Etallen, *Pseudocoenia limbata* (Goldfuss), *Stylosmilia suevica* Becker, *St. mgosa* Becker, *Cryptocoenia limbata* Goldfuss, *Aplosmilia semisulcata* (Michelin), *Ovalastraea tenuistriata* (Koby), *Thamnasteria concinna* (Goldfuss), *Fungiastraea multincta* Koby, *Dermoseris chardli* Koby, *Microsoiena tuberosa* (Michelin), *Calamophylliopsis etalloni* Koby и др. Анализ стратиграфического распространения изученных склерактиний исследованной территории показывает, что большинство видов распространено в кимеридж-титонском интервале в рифогенных массивных известняках Азербайджана, Грузии, Германии, Швейцарии и др. В исследованной области удастся отделить в массивных рифогенных известняках ее верхнюю часть и отнести ее к кимериджскому ярусу (Хусанов, 1987).

Анализ накопленного материала по распространению склерактиний в отложениях карбонатной формации юга Средней Азии позволяет выделить рифогенную толщу и достаточно уверенно установить ее возраст в объеме среднего–верхнего оксфорда и кимериджа и сопоставить их с аналогичными отложениями сопредельных районов Тетиса.

Систематический состав рифогенной толщи юга Средней Азии показывает, что здесь присутствует большое количество представителей склерактиний (*Stylosmilia*, *Thecosmilia*, *Calamophylliopsis* и др.), которые были активными рифостроителями в обширной части Западной Европы. Широкое распространение в отложениях карбонатной формации Юго-Западного Гиссара и Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области типичных рифостроителей позднеюрского палеоокеана Тетис позволяет предполагать, что ее формирование имеет прямое отношение к событиям, происшедшим в оксфорд-кимериджское время в этом обширном субэкваториальном палеоокеане.

Монографическое изучение склерактиний юрских карбонатных рифогенных формаций юга Средней Азии показало, что они могут быть использованы для определения возраста отложений и их корреляции.

Таким образом, в результате исследований получена информация, позволившая сделать заключение, что вмещающий комплекс склерактиний на юге Средней Азии относится к среднему–позднему оксфорду и кимериджу, таким образом существенно уточнить имевшиеся представления. На этой основе уточнена также стратиграфическая схема расчленения юрских карбонатных рифогенных отложений, которая позволяет более уверенно определить закономерности распространения на исследованной территории продуктивных толщ и вести целенаправленные поиски ловушек нефти и газа на территории Узбекистана.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО АППАРАТА У РАННЕМЕЛОВЫХ АММОНИТОВ

М.З. Шарикадзе

*Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия
mevshar@mail.ru*

Гидростатический аппарат аммонитов кроме стенки раковины состоит из сифонной (соединительное кольцо, манжеты, аннулярный валик) и септальной (септы с интенсивно расчлененными муральными частями – лопастными линиями и септальными трубками) систем. Отдельные элементы этой конструкции крупных таксономических групп отличаются друг от друга разными параметрами. Эти различия определяются в основном образом жизни, условиями обитания и изменениями в процессе эволюции организмов.

Строительство очередной гидростатической камеры начиналось с дефляции септального эпителия от последней септы и его перемещением в адоральном направлении. Этот процесс осуществлялся, скорее всего, в результате гидростатического давления на заднюю часть особи жидкостью, выделяемой в основном телом аммонита, будучи синосмотической с сифонной жидкостью. Судя по количеству и расположению псевдосутур и их отдельных фрагментов, наблюдаемых на внутренних ядрах у разных групп аммонитов (Zaborski, 1986; Hewitt, Chesa, 1991; Lominadze et al., 1991; Шарикадзе, 2015; и др.), процесс перемещения протекал очень медленно (в среднем 3–4 недели в пределах одной камеры), толчкообразно, по мере накопления достаточного объема внутрикамерной жидкости, способствующей достижению нужной величины давления для осуществления очередного такта транслокации. Следовательно, можно предположить, что в процессе подтягивания тела в жилой камере, постепенно увеличивалось внутрикамерное давление. В промежутке времени между микротактами сдвига, септальный эпителий временно прикреплялся к стенке раковины и на этом месте секретировал псевдосутуры («промежуточные муральные гребни», Кванталиани, 1989). При этом у инволютных и полуинволютных раковин камерная жидкость осуществляла дифференцированное давление на заднюю часть тела аммонита. Судя по следам перемещения, наблюдаемым на нашем материале, первыми начинали передвигаться вентральная сторона и прилегающие части боковых сторон, вслед за ними, очевидно, дорсальная сторона, а в конце – припупковая область. В первом случае вентральная сторона и близкорасположенные участки двигались по наиболее длинному периметру, относительно долго находились под воздействием гидростатического напряжения и превосходя по площади другие части септального эпителия, выделяли большой объем камерной жидкости. Эти обстоятельства, возможно, в какой-то степени сыграли определенную роль в увеличении интенсивности гофрировки вентральной и боковых сторон септального эпителия и его муральных частей, характеризующихся высокими седлами, глубокими лопастями и большим количеством вторичных элементов. У раковин, имеющих округло-овальные эволютные обороты, внутрикамерное давление почти одинаково действовало на заднюю часть мягкого тела, передвигавшуюся равномерно в жилой камере. Следовательно, ее отдельные части по степени гофрировки мало чем отличаются друг от друга.

В конечной фазе транслокаций на месте будущей септы вначале прикреплялись отдельные точки септального эпителия, муральная часть которого, очевидно, была дифференцированной – ее адапикальная ветвь секретировала муральный гребень, с помощью которого к стенке раковины прикреплялась органическая мембрана, а основная адоральная ветвь надстраивала септу по муральному гребню и органической мембране. После фиксации мембрана натягивалась и гофрировалась по мере увеличения объема поступающей жидкости и, соответственно, повышения гидростатического давления. В данном случае степень деформации (гофрировки) септального эпителия и мембраны с их муральными частями зависит от величины внутрикамерного гидростатического давления. Следовательно, надо полагать, что аммониты с интенсивно расчлененными лопастными линиями (прежде всего

литоцератида и частично филлоцератида) характеризовались высоким внутрекамерным и осмотическим давлением.

Сифон у аммонитов, скорее всего, выполнял функцию осмотической откачки камерной жидкости. Его элементы, так же, как и септы и септальные трубки, представляют собой дискретные образования – заново формируются в процессе фабрикации каждой очередной гидростатической камеры. Отдельные отрезки соединительного кольца телескопически вставляются в расширенные в адоральном направлении септальные трубки. Циркумсифональный септальный эпителий в инвагинационной зоне плотно облекал и сжимал апикальный конец сифонного эпителия, где в начале одновременно секретировались манжеты и септальные трубки, а в конце – аккреционные слои аннулярных отложений. Абсолютные величины диаметра и толщины стенки органической оболочки соединительного кольца в период их функционирования были, очевидно, заметно больше, чем наблюдается на каменном материале. Это определено, скорее всего, наличием осмотического давления, вызванным разницей между показателями солености сифонной и камерной жидкостей.

На основании изучения под микроскопом более чем 10000 экземпляров, в том числе около 200 аншлифов раковин раннемеловых (в основном аптских) аммонитов, с учетом литературных данных, можно предположить, что формирование очередного отрезка сифона у литоцератид и аммонитид начиналось одновременно с транслокацией тела в жилой камере и продолжалось в период секреции септ. Наличие аккреционной косораположенной слоистой текстуры аннулярных отложений и, очевидно, стенки органической оболочки сифона, указывает на медленное и постепенное подтягивание сифонного эпителия в процессе их формирования. У филлоцератид процесс фабрикации сифона начинался в жилой камере (Друщиц, Догужаева, 1981; Шарикадзе и др., 1991; и др.). Новая гидростатическая камера начинала функционирование после полного завершения строительства сифонной и септальной систем.

Повышение гидростатического давления в камерах способствовало интенсификации гофрировки септального эпителия, определяло выделение сравнительно большего объема камерной жидкости, более эффективного подтягивания мягкого тела в жилой камере и, по всей вероятности, в несколько раз увеличивало скорость осмотической откачки. Кроме того, увеличение внутрикамерного давления в онто-филогенезе аммоноидей очевидно определяло смену ретрохоанитовых септальных трубок прохоанитовыми и симметричность лопастных линий. Отмеченные обстоятельства, со своей стороны, предъявляли новые повышенные требования к прочности септальной и сифонной систем, особенно к наиболее уязвимым местам сочленения соединительного кольца со септальной трубкой и септ со стенкой раковины. Эти проблемы в разных систематических группах (особенно в литоцератидах и частично в филлоцератидах) разрешались, с одной стороны, уменьшением длины и диаметра соединительного кольца с одновременным увеличением его толщины, укреплением связей со септальной трубкой и манжетой путем секреции мощных слоев аннулярных отложений, плотным прилеганием и прикреплением органической оболочки сифона к вентральной стенке раковины, удлинением септальных трубок и манжет, а с другой – увеличением длины трассы прикрепления септ к стенке раковины путем расчленения краев септального эпителия (лопастной линии) и образованием муральных гребней. Во всех контактных зонах роль клейкого материала играло минеральное вещество, обеспечивающее жесткость и надежность созданной конструкции.

Таким образом, можно констатировать, что среди раннемеловых аммонитов литоцератида и в меньшей степени филлоцератида характеризуются наличием тесно прижатой и крепко прикрепленной к вентральной стенке раковины сифонной трубки, сравнительно тонкого и короткого соединительного кольца, длинных септальных трубок и манжет, мощных аннулярных отложений, большим значением т. н. коэффициента сжимаемости сифона (Шарикадзе, 2019), наиболее сложной и глубоко рассеченной лопастной линией. По нашему мнению, все это в основном вызвано наличием относительно высокого гидростатического и осмотического давления в камерах и сифонной системе. Именно литоцератида и филлоцератида создали среди мезозойских аммоноидей биотехнически и эстетически наиболее усовершенствованную конструкцию гидростатического аппарата, надежно служившую им в условиях жесткой конкуренции в течении 140 млн лет.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ В САРМАТЕ
(ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)

И.И. Шатилова¹, И.М. Коколашвили², М.Г. Бухсианидзе¹

¹*Национальный музей Грузии, Тбилиси, Грузия*

²*Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия*

irashatilova@yahoo.com

Морские отложения сармата *s.l.* известны на территории Восточной и Западной Грузии. На востоке они представлены волынским (нижний сармат), бессарабским (средний сармат) и херсонским (верхний сармат) региоподъярусами. На западе верхний сармат имеет ограниченное распространение и представлен в основном конгломератами.

В истории развития растительности Восточной Грузии установлено 6 этапов. I этап (ранние отрезки нижнего сармата) – преобладающей формацией растительного покрова были полидоминантные леса. В их состав входили термофильные хвойные и лиственные породы, среди которых субтропические и теплоумеренные растения играли почти равную роль. II этап (верхи нижнего сармата) – доля участия субтропических растений сократилась и увеличилась роль травянистых. III этап был климатическим оптимумом, когда формация субтропических лесов достигла наивысшего развития. Следующий IV этап – ареал теплоумеренных хвойных и широколиственных растений резко сократился и увеличилась роль травянистых. V этап, который соответствует концу среднего и низам верхнего сармата, – ареал древесных растений вновь увеличился, но их флористический состав был обеднен. VI этап – это время господства сосны и травянистых растений.

В Западной Грузии отложения сармата представлены волынским и бессарабским региоподъярусами. В истории развития растительности выделено 3 этапа: I–II, III, IV.

Этап I–II (этапы I, II в Восточной Грузии) соответствует раннему сармату. Преобладающей формацией были теплоумеренные хвойные. Ареал лиственных растений несколько сокращен. Этап III, который охватывает большую часть среднего сармата, соответствует климатическому оптимуму, синхронный таковому на территории Восточной Грузии. Этап IV соответствует концу среднего сармата. По данным макроостатков, это было время массового исчезновения субтропических элементов флоры (Колаковский, Шакрыл, 1976). Несмотря на это, в последующие отрезки времени сохранившиеся субтропические растения продолжали занимать довольно обширные пространства и общая структура леса почти не изменилась (Shatilova et al., 2020, 2021).

Таким образом, несмотря на то, что в раннем сармате существовала единая Закавказская межгорная депрессия, уже во второй половине этого времени начали проявляться определенные различия в динамике климатических условий территорий, примыкавших к Черному и Каспийскому морям. Более резко выраженный характер они приняли после среднего сармата, когда в результате тектонических движений Закавказская депрессия превратилась в сушу, разделенную Дзирульским массивом на два крупных региона – западный и восточный. Территория, примыкавшая к Черному морю, превратилась в изолированную область, так называемый «Колхидский рефугиум», где с некоторым отклонением начался процесс увеличения влажности, а на востоке усилилась аридизация климата и на большей части территории началось господство открытых сообществ. Древесные растения формировали, в основном, прибрежные леса и редколесье (таблица).

Основные этапы развития растительности Западной и Восточной Грузии в сармате *s.l.*

Регион	Регион	Западная Грузия			Восточная Грузия		
		Характер растительности	Этапы	Смена климата	Характер растительности	Этапы	Смена климата
Сармат <i>s.l.</i>	Херсонский		VI		Господство открытых сообществ. Древесные в составе прибрежных лесов и редколесья	VI	Сокращение количества осадков
			V		Преобладает лесная растительность, в составе которой сокращается роль сосны. Увеличивается доля участия субтропических и тепло-умеренных растений	V	Увеличение влажности
	Бессарабский	Ареал субтропических широколиственных растений и тепло-умеренных хвойных сокращается. Увеличивается доля участия тепло-умеренных широколиственных растений и умеренных хвойных	IV	Понижение температуры	Увеличивается ареал сосны и травянистых растений. Резко сокращается площадь широколиственных растений и хвойных тепло-умеренного и умеренного климата	IV	Сокращение количества осадков
		Увеличивается площадь тепло-умеренных хвойных и широколиственных растений, особенно субтропических. Сокращается ареал сосны	III	Повышение температуры и влажности. Оптимум	Ареал травянистых сокращается. Увеличивается площадь широколиственных субтропических растений. Сосна продолжает удерживать роль доминанта	III	Повышение температуры и влажности. Оптимум
	Волынский	Широколиственные леса с равным участием тепло-умеренных и субтропических пород. В составе хвойных лесов преобладают тепло-умеренные и сосна	I-II	Субтропический климат с несколько пониженной температурой и влажностью	Увеличивается ареал сосны и травянистых растений. Сокращается площадь субтропических лиственных и тепло-умеренных хвойных	II	Сокращение количества осадков
					Широколиственные леса с равным участием тепло-умеренных и субтропических пород. В составе хвойных лесов преобладают тепло-умеренные и сосна.	I	Субтропический климат с несколько пониженной температурой

ПРОЯВЛЕНИЯ БИОТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ В ОРДОВИКЕ НА ЗАПАДНОМ СКЛОНЕ ЮЖНОГО УРАЛА

Р.Р. Якупов, Т.М. Мавринская

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа, stpal@ufaras.ru

Ордовикские отложения широко развиты на западном склоне Южного Урала, представляющем собой пассивную окраину Восточно-Европейской платформы (Пучков, 2000). Согласно схеме структурно-формационного районирования, западный склон Южного Урала разделен на Западно-Зилаирскую, Восточно-Зилаирскую, Уралтаускую и Сакмарскую структурно-формационные зоны.

Средний ордовик, дарривильский ярус, событие GOBE. Осадконакопление на западном склоне Южного Урала началось в среднем ордовике. Отложения этого возраста наиболее полно представлены в Восточно-Зилаирской зоне. Формирование толщ ордовика произошло в результате раскрытия Палеоуральского океана (Краузе, Маслов, 1961), быстрого тектонического погружения и связанной с ним обширной трансгрессии (Пучков, 2000).

Анализ биоразнообразия конодонтов и хитиной ордовика позволил наметить интервалы проявления ряда биотических событий.

Начиная с дапинского яруса отмечается изменения в составе конодонтовых комплексов, появляются новые роды (Мавринская, Якупов, 2016). В разрезах дарривильского яруса наблюдается резкое увеличение численности и таксономического разнообразия фауны конодонтов и хитиной ордовика. Появляются и распространяются виды конодонтовых родов *Periodon*, *Prioniodus*, *Pygodus*, *Drepanoistodus*, *Protopanderodus* (Мавринская, Якупов, 2016). Происходит существенное увеличение относительного размера хитиной ордовика, что может говорить о холодноводной обстановке в южноуральском палеобассейне и повышении содержания кислорода (Якупов, 2018; Якупов и др., 2018). В нижней части сухоядской толщи Восточно-Зилаирской зоны (Якупов и др., 2002) и в белекейской свите зоны Уралтау (Якупов, 2008; Мавринская, Якупов, 2009) комплексы хитиной ордовика наиболее представительны, включают 16 родов и встречаются в массовом количестве – до 20 экземпляров на грамм породы. Известны совместные находки конодонтов и граптолитов (Мавринская, Якупов, 2016). Хитиной ордовика многочисленные, крупные, хорошо различимы на поверхностях напластования. Массовое появление различной нектонной и планктонной фауны (конодонтов, хитиной ордовика, граптолитов), наблюдаемое в разрезах дарривильского яруса среднего ордовика в Восточно-Зилаирской зоне, является региональным проявлением начала глобального события диверсификации GOBE.

Верхний ордовик, катийский ярус, этап таксономической унификации. Последующие за событием диверсификации биотические изменения прослеживаются в шельфовых разрезах Западно-Зилаирской зоны. В катийском веке можно предположить наступление стагнации в биоразнообразии. В конодонтовых комплексах доминируют роды *Amorphognathus* и *Protopanderodus*. Отмечается их последовательное эволюционное развитие. На основе филогении *Amorphognathus* составлена стандартная конодонтовая зональная шкала. Это время можно рассматривать как этап таксономической унификации (Мавринская, 2007).

Верхний ордовик, верхняя часть катийского–хирнантский ярусы, событие НИСЕ. Развитие в кровле разреза мелководных литофаций, представленных биотурбированными доломитами с прослоями оолитовых доломитизированных известняков, сокращение численности конодонтов и распространение мелководных комплексов, состоящих из родов: *Aphelognathus*, *Belodina*, *Gamachignathus*, *Plectodina* позднекатийского–хирнантского возраста, приводит к интерпретации об установлении регрессивных условий осадконакопления в конце ордовикского времени. На этом уровне в разрезах Урала зарегистрирован положительный экскурс $\delta^{13}\text{C}$, который сопоставляется с экскурсами в других регионах мира, характеризующими начальные проявления события НИСЕ – Hirnantian Isotope Carbon Excursion,

связанного с гондвандским оледенением. Оледенение привело к обмелению акваторий на обширных территориях (Kalio et al., 2003; Антошкина, 2012; Мавринская, Якупов, 2016; Якупов, и др., 2018).

Событие массового вымирания на границе ордовик–силур. Событие НИСЕ привело к значительным изменениям литофаций и катастрофическим изменениям биосферы, отраженным в практически полном вымирании важных ордовикских родов и видов нектонной и планктонной фауны. В разрезах Западно-Зилаирской зоны в пограничном интервале ордовика–силура наблюдается резкая смена литофаций, что выражается в появлении темно-серых до черных переслаивающихся битуминозных глинисто-алевритистых известняков и тонкослоистых углисто-глинистых сланцев. Конодонты, встреченные в пограничном интервале, представлены выжившими, преимущественно коническими видами: *Panderodus*, *Pseudooneotodus*, *Drepanodus*, *Walliserodus*, а также рамифомными *Oulodus* и *Ozarkodina*. В нижней части перекрывающей темно-серой карбонатно-глинистой толщи в углисто-глинистых алевролитах обнаружены многочисленные граптолиты *Normalograptus* ex gr. *angustus* (Perner), *Normalograptus* ex gr. *normalis* (Lapw.) *Normalograptus* cf. *rhizinus* (Li et Yang), *Normalograptus minor* (Huang), *Neodiplograptus* sp. 1, *Normalograptus* cf. *transgrediens* (Waern), *Neodiplograptus* sp. 1, *Normalograptus* cf. *skeliphrus* Koren' et Melchin, *Neodiplograptus* sp. 2 (определения А.А. Суярковой). Возраст комплекса определен как хирнантский, поздний ордовик. Это позволяет предположить, что уже в конце хирнантского времени начались значительные перестройки в обстановках осадконакопления региона. Разрезы ордовика в Западно-Зилаирской зоне не охарактеризованы послойно граптолитами, поэтому вопрос – какие изменения произошли в биоразнообразии граптолитовой фауны на границе ордовика и силура на западном склоне Южного Урала – остается предметом дальнейшего изучения.

**ЗАСЕДАНИЕ ПО АКТУАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ СТРАТИГРАФИИ
И ПАЛЕОНТОЛОГИИ ДЕВОНА, ПОСВЯЩЕННОЕ 110-ЛЕТИЮ
СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ М.А. РЖОНСНИЦКОЙ
(1912–2005)**

**ВКЛАД МАРИИ АДЛЬФОВНЫ РЖОНСНИЦКОЙ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ ДЕВОНА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

И.О. Евдокимова¹, Е.В. Сокиран²

¹*Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург*

²*Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», Санкт-Петербург*

Irina_Evdokimova@vsegei.ru

26 августа 2022 г. исполняется 110 лет со дня рождения известного биостратиграфа и палеонтолога, доктора геолого-минералогических наук Марии Адольфовны Ржонсницкой. Яркий представитель российской, советской геологической школы, носитель ее славных традиций, ученица Дмитрия Васильевича Наливкина, Мария Адольфовна всю свою жизнь посвятила изучению девонской системы и фауны брахиопод. После успешного окончания Ленинградского горного института в 1934 г. Мария Адольфовна поступила на работу в НИГРИ (ВСЕГЕИ), где и трудилась в отделе стратиграфии и палеонтологии до своей кончины в 2005 г. Помимо углубленного изучения важнейшей для девона группы организмов – брахиопод, Мария Адольфовна проводила детальные биостратиграфические исследования во многих регионах Советского Союза: Сибирь, Северо-Восток, Урал, Кавказ, Средняя Азия. В 1948 г. Марией Адольфовной по данным брахиопод было впервые произведено расчленение девонских образований Закавказья. В 50-е годы прошлого века М.А. Ржонсницкой совместно с В.Д. Фомичевым были разработаны первые стратиграфические схемы девонских отложений девона Кузбасса и Салаира, которые и в настоящее время являются основой для стратиграфических построений в этих регионах.

С 1982 по 2005 г. Мария Адольфовна оставалась бессменным председателем Комиссии МСК по девонской системе. Она была инициатором многих всесоюзных совещаний и выездных сессий по решению спорных проблем стратиграфии девона. Благодаря ее обширным и глубоким знаниям, ее целеустремленности, высочайшему профессионализму и ответственности Девонская комиссия являлась одной из самых деятельных в МСК России и насчитывала около 100 специалистов из различных регионов нашей страны.

К важнейшим результатам деятельности комиссии под руководством Марии Адольфовны можно отнести создание в новой редакции стратиграфических схем девонских отложений Русской (Восточно-Европейской) платформы, которые были существенно детализированы и дополнены обширными данными, накопленными за 25-летний период со времени принятия предыдущей унифицированной стратиграфической схемы в 1965 г. Созданию обновленной стратиграфической основы девона Русской (Восточно-Европейской) платформы предшествовал значительный подготовительный период, который включал в себя также организацию Межведомственного стратиграфического совещания (МРСС) по среднему и верхнему палеозою Русской платформы, которое состоялось во ВСЕГЕИ в 1988 г.

Работа по созданию схем и подготовки МРСС была включена в тематические планы ВСЕГЕИ (1983–1989 гг.) а также являлась приоритетным направлением в работе комиссии МСК по девону. По инициативе Марии Адольфовны были созданы рабочие группы по составлению стратиграфических схем девонских отложений различных частей платформы, привлечены сотни специалистов из многих регионов СССР, проведены крупные совещания всесоюзного значения, пленумы, ряд выездных сессии, коллоквиумы по стратиграфически

значимым группам фауны и флоры, рабочие совещания по стратиграфии девона Русской платформы. Результатом этой многолетней и масштабной работы явилось создание детальных стратиграфических схем девонских отложений платформы, которые и по сей день остаются востребованными и широко используются при составлении стратиграфической основы для геологического картирования, при составлении опорных разрезов, схем, при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых.

В процессе создания схем были разработаны шкалы по важнейшим группам фауны и флоры (конодонты, брахиоподы, остракоды, позвоночные, споры и др.) для всего девона Русской (Восточно-Европейской платформы) или отдельных его отделов, что дало возможность детализировать расчленение девона, провести унификацию основных региональных подразделений на большей части платформы и получить обоснованные данные для более точного сопоставления морских и континентальных образований (Решения..., 1990). Важное значение имело изучение новой для того времени группы фауны – конодонтов, а также других пелагических организмов, что позволяло в некоторой степени произвести более точное сопоставление некоторых подразделений девона как внутри платформы, так и с типовыми разрезами Западной Европы, поскольку одной из задач, поставленных при создании обновленных схем, было максимально возможное сближение Общей и Международной стратиграфических шкал (ОСШ и МСШ). Сложность выполнения этой задачи была связана с широким развитием на большей части Русской (Восточно-Европейской) платформы мелководных образований, охарактеризованных в основном бентосной и нектонной фауной, и отсутствием в разрезах девона характерных для глубоководных отложений конодонтов, аммоноидей и граптолитов – групп, по которым были разработаны стандартные биоzonальные последовательности. Исключение составляют разрезы депрессионного типа, содержащие зональные конодонты и приуроченные к некоторым районам Волго-Уральской и Тимано-Печорской областей.

Границы системы были согласованы с границами МСШ, что привело к увеличению объема системы по сравнению с унифицированной схемой 1965 г. Ярусное расчленение было принято Девонской комиссией с учетом рекомендаций Международной подкомиссии по стратиграфии девона (SDS) и утвержденных Международной стратиграфической комиссией на 27 сессии МГК в (Москва, 1984 г.). Однако границы некоторых ярусов и отделов в ОСШ до сих пор нуждаются в обосновании и не совпадают с современными рекомендациями SDS.

С принятия схем Русской (Восточно-Европейской платформы) прошло более тридцати лет, за это время были накоплены значительные фактические данные по стратиграфии и палеонтологии девонских образований ВЕП, уточнены зональные шкалы по важнейшим группам фауны (конодонты, брахиоподы, остракоды и др.), изучены стратотипические и опорные разрезы, проанализирован скважинный материал закрытых районов, прежде всего Волго-Уральской области. Актуальными остаются исследования, направленные на уточнение границ ярусов/отделов девонской системы, их объемов, а также подъярусное деление; зональные шкалы также нуждаются в дальнейшем совершенствовании, необходимо проведение исследований направленных на уточнение взаимоотношений местных и региональных подразделений и т. д. В связи с распадом СССР актуальными для углубленных исследований в настоящее время остаются: Северо-Западный (Главное девонское поле, восточная часть), Центральный (Центральное девонское поле), Северо-Восточный (Тимано-Печорская область), Восточный (Волго-Уральская область) и Юго-Восточный (Прикаспий) субрегионы. Таким образом, перед Девонской комиссией встают новые задачи, направленные на совершенствование биостратиграфической основы девона ВЕП и остаются актуальными проблемы, сформулированные в рекомендациях МРСС по среднему и верхнему палеозою Русской платформы в 1988 г. (Постановления..., 1990).

ОБЗОР ДАННЫХ О РАСПРОСТРАНЕНИИ СПИРИФЕРИД
РОДА *THEODOSSIA* NALIVKIN В СРЕДНЕ- И ВЕРХНЕФРАНСКИХ
ОТЛОЖЕНИЯХ МИРА

Д.В. Безгодова

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург
bezgodovadaria@yandex.ru

В представленном очерке предпринята попытка обобщить имеющиеся в настоящее время литературные данные о мировом распространении видов франского рода спириферид *Theodossia* Nalivkin. Этот род широко известен в средне- и особенно верхнефранских отложениях Восточно-Европейской платформы и Урала, где хорошо изучен, представлен рядом видов на Новой Земле. Меньшее видовое разнообразие характерно для других регионов, однако отдельные виды описаны в Америке, Канаде, Иране, Вьетнаме.

Самые древний вид *Theodossia svinordensis* Nal. описан из семилукского горизонта северо-запада Восточно-Европейской платформы, начиная с уровней, соответствующих основанию среднего франа (Наливкин, 1925). На аналогичном или несколько более высоком уровне теодоссии массово появляются в верхней части жандровского горизонта архипелага Новая Земля, где кроме названного вида представлены еще несколькими местными формами (Безгодова, 2009, 2015).

Начиная с основания верхнего франа география рода становится значительно шире. За исключением нижних горизонтов верхнего франа, он широко распространен в центральных и восточных районах Восточно-Европейской платформы. В верхнефранском мендымском горизонте представители рода появляются на Урале (Мизенс, 2012). Вид *Th. hungerfordi* Hall встречается в разных слоях формации Lime Creek в Айове, которая отвечает верхнему франу (Day, 1995), в верхней (сопоставляемой с Lime Creek) части формации Martin в Аризоне (Ethington, 1962). С нижней частью верхнего франа сопоставляются отложения, в которых распространен вид *Th. albertoensis* Savage et Baxter, относящиеся к формации Wadleigh Limestone в Юго-Восточной Аляске. Упомянутый выше американский вид *Th. hungerfordi* Hall описан, хоть и в открытой номенклатуре, в Южной Польше из отложений, отвечающих нижней половине верхнего франа (зоне *gigas* по Ziegler, 1971) (Balinski, 1979). Единичное упоминание вида *Th. leonenkoi* Ljaschenko в Иране относится к отложениям, вероятно отвечающим верхнему франу (Wendt и др., 2002).

В верхней половине верхнего франа представители рода *Theodossia* Nalivkin распространены во всех упомянутых регионах, кроме Айовы и Аризоны. Появляются они также в Канаде – в окрестностях границы Альберты, Британской Колумбии и Северо-Западных территорий (Sullivan, Day, 2008) и на о. Банка. Достигают Северо-Восточной Азии, где описаны в Среднем Приколымье, хребте Сетте-Дабан, Омулевских горах (Алексеева и др., 1996).

Под вопросом остается распространение рода в Юго-Восточной Азии. В ряде работ упоминается присутствие вида *Th. anossofi* Nal (Дубатовол, Тесаков, 1988; Tong-Dzuu Thanh, 2011) в нескольких местонахождениях во Вьетнаме, однако возраст формаций, в которых они встречены, определяется крайне неточно: как живетско-франский или даже как живетско-турнейский.

Таким образом, впервые появившись в среднем фране на северо-западе Восточно-Европейской платформы, род *Theodossia* Nalivkin распространился на территорию, ныне относящуюся к архипелагу Новая Земля. В начале позднего франа он появился в пределах Урала, Среднеевропейской плиты, американского, а затем, в середине позднего франа, канадского шельфов, на территории Северо-Восточной Азии, а также нынешнего Ирана и Вьетнама. В большинстве указанных регионов теодоссии жили до конца франского века, вплоть до вымирания рода на рубеже франа и фамена.

Ярус	П/Я	Стандартная конодонтовая зональность	Южная Польша	ВЕСП	Урал	Новая Земля	Восточная Азия	Иран	Вьетнам	Америка	Канада
Франский	Верхний	<i>Pa. ligniformis</i>		<i>Th. livnensis</i> Nal., <i>Th. ilmenica</i> Ljasch. и др. (ливенский горизонт)	<i>Th. aff. livnensis</i> Nal. (верхи губинского горизонта, восточный склон) <i>Th. evlanensis</i> Nal. (аскинский горизонт, западный склон; верхи губинского горизонта, восточный склон)	<i>Th. evlanensis</i> Nal. (верхи меньшиковского горизонта)	<i>Theodossia evlanensis yakutica</i> Sidjachenko	<i>Th. leonenkoi</i> Ljaschenko	<i>Th. apossoff</i> Nal. (формация Phong Son) <i>Th. apossoff</i> Nal. (формация Tan Lam (?= формация Cu Bai))	<i>Th. hungerfordi</i> Hall (формация Lime Creek, Айова; верхняя часть формации Martin Formation, Аризона)	<i>Th. scorpiolatum</i> <i>Th. keeni</i> Crickmay (формация Simila, Альберта и Британская Колумбия; формация Kakisa Северо-Западные территории; остров Банкса)
				<i>Th. evlanensis</i> Nal., <i>Th. tambovensis</i> Ljasch., <i>Th. screbzovi</i> Ljasch. и др. (евлановский горизонт) <i>Th. tanaica</i> Nal., <i>Th. uchtensis</i> Nal., <i>Th. leonenkoi</i> Ljasch., <i>Th. parva</i> Ljasch., <i>Th. julovensis</i> Ktylova (воронежский горизонт)	<i>Th. tcherkesovae</i> Bezgodova (средняя часть меньшиковского горизонта)	<i>Th. tanaica</i> Nal. (основание меньшиковского горизонта) <i>Th. kagarmanovi</i> Bezgodova, <i>Th. novosemelica</i> Bezgodova, <i>Th. svinordensis</i> Nal., <i>Th. frigida</i> Nal. (верхи жандровского горизонта)					
Средний		<i>Pa. hessi</i>		<i>Theodossia svinordensis</i> Nal. (семилукский горизонт)	<i>Th. uchtensis</i> Nal. (мендымский горизонт, западный склон)						
				<i>Pa. ripitata</i>							

Стратиграфическое распространение видов *Theodossia* Nal. в разных регионах (для Восточно-Европейской платформы приведены наиболее характерные виды).

КОНОДОНТЫ СРЕДНЕГО ДЕВОНА САЛАИРА И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н.Г. Изох

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
izokhng@ipgg.sbras.ru

Среднедевонские отложения широко развиты в естественных обнажениях, а также в карьерах и придорожных выемках в западной части Алтае-Саянской складчатой области. Эти отложения охарактеризованы разнообразной фауной, включая и конодонты (Изох и др., 2020; Ключевые разрезы..., 2004; Ржонсницкая, 1993; и др.).

Богатые комплексы конодонтов выявлены в пестеревских слоях мамонтовского горизонта эйфельского яруса Салаира. Они включают космополитные таксоны: *Polygnathus costatus* Klapper, *Po. linguiformis pinguis* Weddige, *Po. linguiformis klapperi* Clausen, Leuteritz et Ziegler, *Po. angusticostatus* Wittekindt, *Po. robusticostatus* Bischoff et Ziegler, *Icriodus regularicrescens* Bultynck, *Tortodus* cf. *planus* (Bischoff et Ziegler), которые характеризуют конодонтовые зоны *Polygnathus costatus*, *Po. pseudofoliatus*, *Tortodus australis* и низы зоны *Tortodus kockelianus* (Изох и др., 2022; Ключевые разрезы..., 2004; Middle-Upper Devonian..., 2011). Такое большое разнообразие конодонтов приурочено к массивнослоистым серым известнякам.

Верхняя часть акарачкинских слоев заречного горизонта Салаира содержит позднеэйфельский комплекс конодонтов *Icriodus* aff. *obliquimarginatus* Bischoff et Ziegler, *Icriodus* sp. A, *Icriodus* sp., *Caudicriodus yolkini* Izokh, *Polygnathus costatus oblongus* Weddige, *Po. parawebbi* Chatterton и *Neopanderodus aequabilis* Telford. Находки конодонтов здесь приурочены к тефроидным песчаникам с карбонатным цементом. Вместе с конодонтами встречены позднеэйфельские аммоноидеи зоны *Agoniatites* – *Agoniatites vanuxemi* (Hall); *Fidelites* sp., *Cabrieroceras salairicum* Nikolaeva, позволившие уточнить расчленение и корреляцию разрезов среднего девона Салаира (Изох и др., 2021, 2022).

Сафоновские слои заречного горизонта включают богатый позднеэйфельский, ранне- и среднеживетский комплекс, в котором преобладают таксоны рода *Icriodus* (Изох и др., 2022). Из этого комплекса определены *Icriodus difficilis* Ziegler et Klapper, *I. eslaensis* van Adrichem Boogaert, *I. regularicrescens* Bultynck, *I. aff. excavatus* Weddige, *Icriodus* sp. B, *Icriodus* sp. E, *Caudicriodus yolkini* Izokh, *Neopanderodus aequabilis* Telford, *Panderodus unicostatus* Branson et Mehl, *Polygnathus linguiformis klapperi* Clausen, Leuteritz et Ziegler, *Polygnathus* aff. *pseudofoliatus* Wittekindt, *Polygnathus* sp., *Tortodus planus* (Bischoff et Ziegler), *Belodella salairika* Izokh. Важной находкой является вид *Icriodus difficilis* Ziegler et Klapper в верхней части сафоновского горизонта – вида-индекса одноименной зоны (= аналог зоны *Polygnathus rhenanus* – *Polygnathus varcus*) и соответственно основания среднего живета. Сафоновские слои коррелируются с конодонтовыми зонами *Polygnathus ensensis*, *Po. hemiansatus*, *Po. timorensis*, *Po. rhenanus* – *Po. varcus* и низы зоны *Po. ansatus* (верхний эйфель – средний живет).

Керлегешские слои конодонтами не охарактеризованы.

В стратиграфическую схему среднего девона Нюрольской структурно-фациальной подзоны Западно-Сибирской геосинеклизы включены еллей-игайский и герасимовский горизонты (Исаев и др., 1994, 1995; Решения..., 2012; Савина, 1993; и др.). Среднедевонские отложения, вскрытые в скважинах Нюрольской структурно-фациальной подзоны, содержат разнообразную фауну, однако находки конодонтов приурочены достаточно к узким интервалам. В еллей-игайском горизонте встречен только позднеэйфельский комплекс *Tortodus australis*, *Polygnathus angusticostatus* Wittekindt, *Polygnathus xylus ensensis* и др. В герасимовском горизонте конодонты немногочисленны, но характеризуют весь живетский интервал, начиная от зоны *Po. hemiansatus* по зону *Skeletognathus norrisi*. Здесь определены конодонты *Icriodus obliquimarginatus*, *Polygnathus xylus xylus*, *Polygnathus varcus*, *Ozarkodina brevis*, *Klapperina disparilis* и др.

Работа выполнена в рамках проекта РНФ 22-27-00703.

ВОЗРАСТ, СОСТАВ И ФАЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАНОВСКОЙ СВИТЫ ТУРКА-КУРБИНСКОЙ ЗОНЫ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

О.Р. Минина¹, Т.А. Малыгина¹, А.В. Куриленко¹, Н.А. Доронина¹, Л.Н. Неберикутина²

¹Геологический институт им. Н.Л. Добрецова СО РАН, Улан-Удэ

²Воронежский государственный университет, Воронеж

minina@ginst.ru, yaksha@rambler.ru

Турка-Курбинская зона рассматривается как часть Байкало-Витимской складчатой системы (БВСС) и объединяет Туркинскую и Курбинскую подзоны (Минина и др., 2016). Взгляды на последовательность и возраст стратифицированных образований Турка-Курбинской зоны неоднократно пересматривались. На первых геологических картах выделялись верхнепротерозойские мылдыгенская и курбинская свиты (Шахворстова, 1948; Беличенко, 1960). После находок археоциат курбинскую свиту стали относить к нижнему кембрию, мылдыгенскую – к венду. Из состава последней были выделены ямбульская (Є₂) и зумбурукская (Є₁₋₂) свиты, а из состава курбинской свиты – пановская свита (Є₂₋₃) (Рейф, 1967; Э.Н. Зеленый, 1973; Давыдов, 1981; и др.). В результате исследований С.В. Руженцева с соавторами в бассейне р. Ямбуль были установлены отложения ордовика–силура, девона–нижнего карбона (Руженцев и др., 2012). Из состава курбинской свиты были выделены мергельная (O₂-S) и известняково-сланцевая (D_{2,3}) толщи, пановская свита датирована поздним девонем–ранним карбоном, зумбурукская – ранним-средним карбоном, ямбульская – карбоном (Руженцев и др., 2012). К настоящему времени пересмотрен объем и уточнен возраст и состав курбинской и пановской свит (Минина и др., 2021). Курбинская свита отнесена к нижнему девону–верхнему (фран) (водоросли, кораллы, тентакулиты, конодонты, миоспоры). Особый интерес представляет пановская свита, стратотип которой находится на водоразделе рек Сухая Бадота – Малая Пановка (притоки р. Ямбуль) (Язмир, 1978; Далматов, 1980). Свита с постепенным переходом сменяет курбинскую свиту. Впервые выделена в бассейне р. Курбы (Минина и др., 2021). В ее состав мы включаем отложения, ранее выделявшиеся как сланцево-известняковая (D_{2,3}), мергельная (O₂-S) и бадотинская (Є_{2,3}) толщи (Руженцев и др., 2012). Для свиты характерны серые, зеленоватые, голубоватые, буроватые окраски, хорошая степень сортировки терригенных пород, тонко- и среднемасштабные волнистослоистые и узловатые текстуры, следы консолидационного размыва осадков. Общая мощность свиты не менее 1850 м. В ее составе мы выделяем две пачки.

Первая пачка (в объеме мергельной и сланцево-известняковой толщ) мощностью не менее 770 м представлена несогласным чередованием бурых, зеленовато-серых биокластово-литокластических, детритовых и оолитовых известняков, светло-серых, серых грубослоистых и темно-серых плитчатых известняков с прослоями глинисто-карбонатных алевролитов и бурых глинистых, местами косослоистых мергелей, серых, зеленовато-серых, голубовато-серых аргиллитов и алевролитов филлитизированных (толщина слоев от 15 до 30 см). В ней найдены конодонты *Semiacontiodus cornuformis* (Sergeeva) (средний ордовик), *Ancyrodella binodosa* Uyeno, *Mesotaxis* cf. *falsiovalis* Sand., Ziegl. et Bult., *Icriodus* sp., *Polygnathus* sp. (граница живета–франа), *Ancyrodella* ex gr. *nodosa* Ulr. et Bassl., *Polygnathus* sp., *Palmatolepis* cf. *subrecta* Mill. et Young (средний фран), *Palmatolepis* sp., *Icriodus* sp., *Palmatolepis superlobata* Br. (фамен) (Минина и др., 2011; Руженцев и др., 2012). А также выделены хитинозои (ордовик–девон), водоросли *Kozbymella dembovskii* Shusky, *Shuguria* sp., *Chabakovia* sp., *Epiphyton buldyricum* Антропов, *Renalcis devonicus* Johnson (верхний девон). В составе палинокомплекса преобладают миоспоры, распространение которых ограничивается верхним девонем–ранним карбоном. В палиноспектрах нижней части разреза пачки миоспор преобладают фаменские виды *Kedomonoletes glaber* (Kedo) Oshurk., *Diaphanospora zadonica* (Naum.) Avkh., *Cyrtospora cristifera* (Luber) V. der Zwan, *Diducites versabilis* (Kedo) Van Veen, *Trachytriletes subminor* Naum., *Hymenozonotriletes grandis* Kedo, *Stenozonotriletes supragrandis*

Kedo (D₃fm) и др. Палиноспектры верхней части разреза характеризуются присутствием спор *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Auroraspora asperella* (Kedo) V. der Zwan, *A. hyalina* (Naum.) Streel., *Retispora lepidophyta* (Kedo) Playf. var. tener Kedo, *Reticulatisporites trivialis* (Kedo) Oshurk., *R. subalveolaris* (Luber) Oshurk. и др., типичные для пограничных отложений девона (поздний фамен)–карбона (ранний турне, малевский горизонт).

Вторая пачка мощностью не менее 1250 м характеризуется преобладанием терригенных пород и обилием и разнообразием линз, блоков разнообразных по составу и возрасту известняков (в ее состав включены известняки бадотинской толщи). Представлена чередованием филлитизированных зеленовато-серых, голубовато-серых, алевролитов и аргиллитов, с прослоями буроватых глинистых мергелей, пизолитовых известняков и известковистых песчаников. Линзы, разнообразные по составу, размеру (от десятка см до сотни м) и возрасту, представлены известняками: песчанистыми желтоватыми окремненными онколит-водорослевыми, ракушняковыми, органогенно-обломочными, тонкопятнистыми, темно-серыми комковато-сгустковыми и оолитовыми. Известняки содержат разновозрастные остатки фауны: археоциаты (Є₁), тентакулиты (S-D), мшанки (O₂-P), табуляты (O₂-S₁), ругозы (D₁₋₂), гелиолитиды (O₃-D₂), криноидеи (не древнее O), водоросли (O₃ ash, D, C). Темно-серые известняки (ранее бадотинская толща) с фауной трилобитов (Є₂₋₃) образуют крупную линзу (150 × 70 м) среди терригенных пород подсвиты. В прослоях пизолитовых известняков среди терригенных пород определены водоросли *Euflugella* sp. (нижний карбон), сколекодонты (девон–карбон) (Руженцев и др., 2012; Минина, 2014). В терригенных породах, вмещающих линзы разновозрастных известняков, установлены миоспоры. В спектрах доминируют споры *Granulatisporites subintortus* (Isch.) Luber, *Dictyotriletes subalveolaris* (Luber) Pot. et Kr., *D. rotundus* Naum., *Reticulatisporites trivialis* (Kedo) Oshurk., *Vallatisporites dyctyopteris* (Waltz) Byv. et N. Umn., *Tripatrites incisotrilobus* (Naum.) Pot. et Kr., *Tetraporina contragosa* Tet. и род *Antissporites* Drjag, распространенные в карбоне. Виды *Retialetes radforthii* Stap., *Dictyotriletes rotundatus* Naum., *D. nefandus* Kedo, *Remysporites perforatus* Byv. наиболее характерны для турнейского яруса нижнего карбона. Споры *Chomotriletes striatus* (Kedo) Oshurk. и *Convolutispora tuberculata* (Waltz) H., St. et M. встречаются только в карбоне. Состав палинокомплекса позволяет говорить о раннекаменноугольном, вероятнее всего турнейском возрасте пород.

Таким образом, возраст пановской свиты определен в интервале от позднего девона (фамен) до раннего карбона (турне). Мы полагаем, что разновозрастные фаунистические остатки переотложены в прослоях известняков и их линзах (размером от первых сантиметров до сотни метров) среди терригенных пород свиты.

Сложный фациальный комплекс свиты мы интерпретируем как отложения склоновых шлейфов. Накопление осадков связано с начальными этапами интенсивного погружения палеобассейна и дальнейшего их накопления в глубоководных обстановках терригенного шельфа. Фации образуются у подножья шельфа за счет сносимого с него материала. Обстановки седиментации пановской свиты определяются бассейновыми процессами и соответствуют обстановкам глубоко погруженной окраины карбонатообразующего шельфа 3-го стандартного фациального пояса (открытый шельф, глубоко погруженная окраина шельфа) карбонатонакопления (Уилсон, 1980).

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБСТАНОВОК ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ
ДЕВОНСКОГО ТЕРРИГЕННОГО КОМПЛЕКСА ЮЖНО-ТАТАРСКОГО СВОДА
(ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ ПЛАТФОРМА) ПО ИХНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Д.Н. Мифтахутдинова, В.В. Силантьев

Казанский федеральный университет, Казань, Dinara.Miftakhutdinova@kpfu.ru

Южно-Татарский свод (ЮТС) – это положительная тектоническая структура первого порядка Восточно-Европейской платформы (ВЕП). В структурном плане ЮТС выражен по поверхности фундамента и отложениям верхнего палеозоя, контролируя уникальное Ромашкинское нефтяное месторождение и ряд значительных нефтяных месторождений.

Согласно современным палеогеографическим реконструкциям (Golonka, 2002, 2020; Torsvik, Cocks, 2017), в девонский период территория ВЕП располагалась в приэкваториальной зоне крайнего северо-востока Лавразии. Экваториальный климат обусловил интенсивное выветривание областей сноса и активный снос обломочного материала разной размерности в бассейны седиментации. Пассивная окраина континента, обращенная к Уральскому палеоокеану, была вытянута вдоль экватора. Такое расположение области осадконакопления привело к формированию субширотных терригенных, терригенно-карбонатных и рифогенных фациальных поясов (Antoshkina, Konigshof, 2008).

Окраинное море Уральского океана в девоне охватывало восток и юго-восток ВЕП – Предуральский краевой прогиб. Здесь формировались карбонатные платформы – крупные геологические тела, соответствующие шельфу с карбонатной седиментацией. Со стороны платформы к мелководному окраинному морю с карбонатной седиментацией примыкал мелководный (внутренний) шельф. В этой зоне формировались осадки терригенного толщи девона (ТТД) центральной (платформенной) части Волго-Уральской области, в том числе Южно-Татарского свода и прилегающих к нему территорий.

В 2021 г. авторы изучили керн 15-ти скважин, расположенных в центральной части ЮТС и на его окраинах. Отложения ТТД представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами живетского яруса (включающего воробьевский, ардаатовский, муллинский и пашийский горизонты) и франского яруса (тиманский горизонт). Породы характеризуются ритмичным строением, значительным разнообразием фауны и ихнотекстур, большим разбросом значений индекса биотурбации, многочисленными перерывами – диастемами.

Воробьевский горизонт (мощность до 35 м) в изученных скважинах представлен преимущественно алевролитами и песчаниками с вертикальными ходами *Zoophycos* и *Spirophyton*. Породы характеризуются сильной многоуровневой биотурбацией (индекс VI 5 – отвечает полной переработке осадка организмами).

Ихнокомплекс относится к морской ихнофафии *Zoophycos*. Воробьевский горизонт включает интервал плохо сортированных, грубозернистых песчаников с косой слоистостью, которые формировались в условиях интенсивной гидродинамики; ихнофоссилии в этом интервале не зафиксированы.

Ардаатовский горизонт (мощность до 70 м) сложен преимущественно алевролитами с прослоями аргиллитов и известняков. Породы, слагающие горизонт, характеризуются хорошей степенью отмученности (сортировки). Ихнофоссилии представлены многочисленными *Zoophycos*, *Spirophyton* и *Planolites*, относящимися к ихнофафии *Zoophycos*. Горизонт накапливался в морских условиях, более спокойных, чем в воробьевское время, индекс биотурбации VI 5.

Муллинский горизонт (мощность до 60 м) сложен алевролитами и песчаниками. Муллинские отложения характеризуются увеличением разнообразия биогенных структур по сравнению с воробьевским и ардаатовским горизонтами. Ихнокомплекс *Zoophycos*, *Spirophyton*, *Planolites* дополняется вертикальными ходами *Conichnus* и *Teichichnus*, также характерными для морских отложений, и неопределимыми вертикальными ходами пло-

хой сохранности. Степень переработки осадка – средняя (VI 3). В горизонте выделяется мощный (около 10 м) слой тонкослоистых линзовидных аргиллитов с лингулами, в котором биотурбация не фиксируется.

Пашийский горизонт (мощность до 60 м) сложен преимущественно песчаниками с подчиненным значением алевролитов и аргиллитов. Комплекс ихнофоссилий представлен *Spirophyton*, *Planolites* и простыми вертикальными ходами *Skolithos*.

В аргиллитах пашийского горизонта впервые появляются следы вертикального перемещения в осадке лингул – ихнород *Lingulichnus*. Ходы одиночные и первичная линзовидная слоистость осадка сохранена.

Тиманский (кыновский) горизонт (мощность от 10 до 120 м) сложен аргиллитами, алевролитами и песчаниками с выдержанными пластами известняков в нижней (репер «средний известняк») и верхней (репер «аяксы») части горизонта. Породы характеризуются биотурбацией от VI 2 до VI 5.

В нижней части горизонта фиксируются интервалы тонкого переслаивания алевролитов и аргиллитов – ритмиты. Слоистость в ритмитах линзовидная, индекс биотурбации VI 2. В ритмитах преобладают ходы с горизонтальной составляющей, вместе с которыми встречаются немногочисленные вертикальные ходы.

К тиманским аргиллитам приурочены лагерштетты с сохранившимися мягкими тканями лингул и остатками «мягкотелой» проблематики. Биотурбация слабая (VI 2). Из ихнофоссилий мы уверенно диагностируем в аргиллитах ходы *Lingulichnus*.

В верхней, алевролитовой части тиманского горизонта, биотурбация достигает 100 % (VI 5). Здесь совместно с ихнотаксонами *Skolithos* и *Planolites* встречаются уплощенные горизонтальные ходы, похожие на ихнород *Scolicia* и вертикальные ходы двустворчатых моллюсков *Cylindrichnus*.

Комплекс ихнофоссилий живетского и франского яруса ЮТС характерен для морских отложений. Морской характер пород подтверждается как остатками морской фауны (брахиоподы, криноидеи, офиуры, двустворчатые моллюски), так и разнообразными следами жизнедеятельности. Высокая степень биотурбации большинства пород свидетельствует о густой заселенности дна бассейна.

Комплекс ихнофоссилий разнообразен и насчитывает от 3 до 7 ихнотаксонов в зависимости от горизонта. В алевролитах воробьевского, ардатовского и муллинского горизонтов наблюдается наибольшее разнообразие ихнофоссилий, с максимумом в муллинском горизонте. Интервалы с высоким индексом биотурбации чередуются с интервалами, сложенными породами с горизонтальной слоистостью. В пашийских отложениях разнообразие ихнофоссилий уменьшается. Минимум разнообразия ихнофоссилий фиксируется в аргиллитах нижней части тиманского горизонта, залегающих непосредственно выше репера «верхний известняк». В верхней части тиманского горизонта ихноразнообразие постепенно восстанавливается.

ГЕМИПЕЛАГИЧЕСКИЕ ФАЦИИ ХОДЖАКУРГАНСКОЙ СВИТЫ
(ЗЕРАВШАНО-ГИССАРСКАЯ ГОРНАЯ ОБЛАСТЬ, КИТАБСКИЙ ГЕОПАРК,
УЗБЕКИСТАН) И ПРОБЛЕМА ГРАНИЦЫ ПОДЪЯРУСОВ ЭМСА

Е.Д. Михайлова, А.Б. Тарасенко

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, edmich@mail.ru

Важной задачей по совершенствованию Международной стратиграфической шкалы нижнего девона является установление подърусов и определение границ между ними. Это касается и слишком длительного эмского яруса со спорным положением нижней границы. При дискуссии о делении эмса на два подъруса большинство исследователей

сошлись на том, что для удобства международной корреляции граница между ними должна опираться на давно известные чешские стратона эмса и проходить недалеко от основания далее (Newsletter № 24, 2009). Для выявления этой границы в Южном Тянь-Шане может быть использован разрез ходжакурганской свиты эмса в Китабском геопарке (Путеводители, 1966, 1978, 1984, 2008). Разрез свиты вызывает особый интерес тем, что содержит обилие цефалопод, а также глобальные зональные тентакулитовые и конодонтовые последовательности (рисунок), позволяющие проводить широкие геохронологические сопоставления. В 58 см выше подошвы этой свиты расположена точка действующего глобального стратотипа (GSSP) нижней границы эмса.

Ходжакурганская свита мощностью до 500 м сложена осадками относительно глубоководных шельфовых, а также склоновых/гемипелагических кремнисто-глинисто-карбонатных фаций, относящихся к комплексу рифогенной внутриокеанической постройки. Породы содержат конодонтовую последовательность от верхов зоны *Polygnathus pireneae* (58 см) и подошвы зоны *Eocostapolygnathus kitabicus* до подошвы зоны *Po. partitus* и включают следующие биостратиграфические единицы: зинзильбанские, норбонакские, джаусские и обисафитские слои (рисунок). Зинзильбанские и норбонакские слои относятся к осадкам наружного склона рифогенного комплекса. Джаусские слои относятся к гемипелагическим осадкам впадины/трога у подножья этого рифогенного комплекса. Обисафитские слои сформировались в средней части шельфа в условиях частого возникновения турбидитных потоков.

System	Series	Stage	Conodont zonation	Dacryoconarid zonation	Beds	Formations
Devonian	Middle	Eifelian	<i>costatus</i>	<i>holynensis</i>	Novikhush	Yatavlyuk
			<i>partitus</i>	<i>richteri</i>		
	Lower	Emsian	<i>patulus</i>		<i>cancelata</i>	Obisafit
			<i>serotinus</i>			
			<i>inversus</i>	<i>elegans</i>	Dzhaus	
			<i>nothoperbonus</i>	<i>barrandei</i>		
			<i>excavatus</i>	<i>zlichovensis</i>	Norbonak	
			<i>kitabicus</i>	<i>praesulcata</i>		
	Pragian		<i>pireneae</i>	<i>striangulata</i>	Khukar	Madmon
			<i>kindlei</i>			
			<i>sulcatus</i>			

Стратиграфическая схема ходжакурганской свиты в долинах рек Зинзильбан и Ходжа-Курган по: Ким, 2011, с доп. авторов.

Ходжакурганская свита образовалась в результате трансгрессии, начало которой приходится на конец зон *Po. pireneae* (конодонты) и *Guerichina strangulata* (тентакулиты). В это время массивные пражские био-генные известняки сменились склоновыми органогенно-обломочными известняками более молодого рифогенного комплекса, образованного каркасостроящими организмами. Интенсивное нарастание трансгрессии приходится на поздне-норбонакское время (середина тентакулитовой зоны *Eolinguipolygnathus nothoperbonus*), а ее максимум отмечается в позднеджаусское время (немного раньше тентакулитовой зоны *N. cancellata* и низов конодонтовой зоны *Linguipolygnathus serotinus*).

Затем в обисафитское время происходит резкое изменение фациальных условий, когда аноксидные гемипелагические осадки сменяются осадками глубоководного открытого шельфа. Эти условия продолжались до конца накопления ходжакурганской свиты (кровля конодонтовой зоны *Po. patulus*).

Таким образом, самыми глубоководными осадками ходжакурганской свиты являются джаусские слои, образовавшиеся в интервале конодонтовых зон *Ling. inversus*–низы *Ling. serotinus* и тентакулитовых зон – верхи зоны *N. zlichovensis*, зоны *N. barrandei*, *N. elegans* и нижняя часть зоны *N. cancellata*. По тентакулитовой шкале этот интервал сопоставляется с чешскими стратонами – злиховом и нижней частью далее, т. е. со временем развития известных чешских злиховской и дальнейской трансгрессий (Chlupáč, Kukal, 1986, 1988; Topanová et al., 2017).

Детальное изучение литологии и фаций джаусских слоев позволило выделить в их составе следы двух трансгрессий и понижения глубины бассейна (регрессии) между ними. Слои имеют четко выраженное ритмичное строение. Контакты между ритмами

резкие и отчетливые, ровные или извилистые; мощности варьируются от 1,1 до 4,8 м. Текстуры массивные, градационно-, параллельно-, волнисто- и косослоистые. Локально наблюдаются эрозионные карманы. Нижняя пачка джаусских слоев представлена мощными (1,5–4,8 м) ритмами однотипных пеллоидно-криноидно-детритовых известняков с разнообразными биокластами, количество и размер которых уменьшается снизу вверх внутри ритмов. Строение ритмов также меняется: если в низах пачки доминируют грейнстоуны и рудстоуны, то в верхах – тонкослоистые тентакулитовые вак-пакстоуны. Верхняя более мощная пачка имеет тонкоритмичное строение (1,1–1,8 м), в ней встречаются линзы и прослой кремнистых пород. Внутри пачки можно выделить три части. Первая ее часть (с 0 по 43 м по разметке геопарка, зоны *N. barrandei*, *N. elegans*, большая часть зоны *Ling. inversus*) образована ритмами, в основании которых залегают органогенно-обломочные косослоистые толстоплитчатые грейнстоуны с члениками криноидей, обломками раковин брахиопод, тентакулитов, обрывками водорослей. Грейнстоуны сменяются вак-пакстоунами среднеплитчатыми, с субпараллельной ориентировкой тентакулитов. В кровле ритмов находятся вак-пакстоуны тонкоплитчатые, листоватые, с послойно ориентированными тентакулитами. Вторая часть (с 43 по 72 м, низы зоны *N. cancellata*, верхняя часть зоны *Ling. inversus*) сложена ритмами, в основании которых залегают массивные органогенно-обломочные известняки, а в верхней части находятся тонкоплитчатые известняки с ламинационной слойчатостью, с намывами тентакулитов и радиолярий. Вверх по разрезу увеличивается количество размывов и глубина врезов, наблюдаются эрозионные карманы, заполненные органогенно-обломочным материалом. Третья часть (с 72 по 102 м, нижняя часть зоны *N. cancellata*, низы зоны *Ling. serotinus*) образована последовательно сменяющимися друг друга литотипами: от детритовых грейнстоунов до тонкоградационно-слоистых радиоляриевых пакстоунов и вакстоунов.

Циклический характер изменений условий и обстановок седиментации в джаусское время был в значительной степени обусловлен эвстатическими изменениями уровня моря, наблюдаемыми не только на территории геопарка, но и в центральной части Зеравшанского хребта (Бардашев, 2012). На начальном этапе (время образования нижней пачки) шло накопление пеллоидно-криноидно-детритовых известняков у подножия рифогенной платформы, чередующихся с пелитоморфными тонкослоистыми глинисто-карбонатными отложениями на удалении от нее. Аккумуляция зависела от количества ила и детрита, сносимого с шельфа, а также обилия разлагающегося планктона. Глубина и недостаточная освещенность не способствовали развитию бентосных сообществ. Осадки накапливались ниже уровня окисления и базы волнений. Водообмен с платформой, вероятнее всего, был нарушен, вследствие чего в придонных водах и осадке сложилась застойная восстановительная среда. Смена во времени и пространстве проксимальных микрофаций дистальными свидетельствует о нарастании трансгрессии. На небольшое снижение глубины палеобассейна во время накопления нижней трети верхней пачки указывают частые размывы подстилающих отложений, линзы энкринитов, литокластовых конгломератов, отложения мутьевых потоков. Возобновление и усиление трансгрессии к концу джаусского времени (последняя треть верхней пачки) совпадает по времени с накоплением радиоляриевых вак-пакстоунов.

Сравнения показывают, что ходжакурганская трансгрессия началась (верхняя часть зоны *G. strangulata*) раньше злиховской (основание зоны *N. zlichovensis*), а дальнейшая – позже: в Баррандиене – с основания зоны *N. cancellata*, в Ходжа-Кургане – немного позднее основания этой зоны. Фаунистические остатки джаусских слоев состоят из комплекса представителей нектонных и планктонных групп (тентакулиты, цефалоподы, конодонты, радиолярии), обитавших в водном столбе впадины, а также из малочисленного комплекса обитателей мелководного шельфа (брахиоподы, криноидеи, остракоды и др.), остатки которых были снесены из рифовой платформы. Изменение систематического состава ассоциаций брахиопод и остракод происходит в течение зоны *N. elegans*, когда они приобретают сходство с ассоциациями из зоны *N. cancellata*.

Однако разрез джаусских слоев в долине Ходжа-Курган имеет большие корреляционные возможности; использование установленных в нем трансгрессивно-регрессивных циклов можно применить при установлении границы подъярусов эмса в Южном Тянь-Шане. Нижнюю джаусскую трансгрессию следует сопоставить с чешским Злиховским событием, а верхнюю – с событием Канцеллата-Далея. Присутствие следов перерыва между злиховской и дальнейской трансгрессиями отмечается кроме Баррандиена в Испании и северной Африке.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ОСТРАКОДАМ СРЕДНЕГО ДЕВОНА САЛАИРА И НЮРОЛЬСКОЙ СФПЗ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ГЕОСИНЕКЛИЗЫ

Б.М. Попов, Н.Г. Изох

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск
PopovBM@ipgg.sbras.ru*

Микрофаунистические находки всегда играли важную роль для проведения биостратиграфических построений в закрытых нефтегазоносных регионах. Сотрудниками ИНГГ СО РАН в ходе тридцатилетних полевых работ была собрана представительная коллекция фаунистических и микрофаунистических остатков из опорных разрезов среднего девона Салаира. В последние годы в ходе проведенных биостратиграфических исследований была уточнена стратиграфическая последовательность горизонтов среднего девона Салаира и выделен заречный горизонт (Изох и др., 2021, 2022).



Среднедевонские остракоды на территории Салаира встречаются в мамонтовском и заречном (акарачкинские, сафоновские, керлегешские слои) горизонтах эйфельского и живетского ярусов. Ранее Н.К. Бахаревым в интервале керлегешских слоев были выделены слои с *Miraculum ornatus* (Бахарев, Базарова, 2004). Благодаря новым находкам данного вида в акарачкинских слоях, а также анализу характерного комплекса остракод в сафоновских и керлегешских слоях удалось уточнить интервал распространения вида *Miraculum ornatus* Bakh. и расширить интервал слоев с *Miraculum ornatus* на весь заречный горизонт. Новые данные позволяют проводить корреляции разрезов по остракодам, с учетом данных по другим группам фауны, внутри региона в интервале верхний эйфель–средний живет.

В Нюрольской СФПЗ Западно-Сибирской геосинеклизы в интервале эйфель–живет выделяются еллей-игайский и герасимовский горизонты. Еллей-игайский горизонт установлен для нижней части герасимовской свиты (=еллей-игайский известняк нижней подсвиты герасимовской свиты) (Исаев и др., 1994; Савина, 1993). Герасимовский горизонт, возраст которого был уточнен как живетский (Исаев и др., 2011), соответствует средней и верхней подсвитам одноименной свиты. Возрастным аналогом герасимовского горизонта можно частично считать заречный горизонт (верхний эйфель–живет) Салаира (Изох и др., 2021, 2022). В рассматриваемом интервале были выделены следующие подразделения по остракодам: слои с *Bairdiocypris gerassimovi*, слои с *Samarella crassa*, слои с *Bairdia kynovensis* (рисунок; Савина, 1997, 2011).

Слои с *Bairdiocypris gerassimovi* распространены в Нюрольской структурно-фациальной подзоне и установлены в еллей-игайском горизонте эйфельского яруса. Анализ литературных данных (Савина, 1997) позволил найти ряд видов, которые также встречаются в заречном горизонте Салаира. Так, например, встречены виды, имеющие широкое вертикальное распространение: *Hanaites mirabilis* (Pol.), *Microcheilinella larionovae* Pol., *Orthocypris regula* Pol., *Coeloenellina cavitata* Rozhd., *Samarella reversa* Pol.

Слои с *Samarellu crassa* установлены в нижней части герасимовского горизонта с характерным раннеживетским комплексом (Савина, 2011). Из этого комплекса на Салаире встречен только вид *Hanaites mirabilis* (Pol.).

Слои с *Bairdia kynovensis* характеризуют верхнюю часть герасимовского горизонта. Вид *Bairdia kynovensis* Rozhd. описан из кыновского горизонта, в современном понимании (тиманский горизонт) относящегося к нижнему франу (Унифицированная субрегиональная..., 2018), и широко развит в саргаевском горизонте (нижний фран). На территории северо-восточной окраины Кузнецкого бассейна данный вид встречен в яя-петропавловской свите нижнего франа (Попов, 2019).

		Салаир				Салаир				Западная Сибирь, Нюрольская СФПЗ		
Ярус	Горизонт	Слой (Ключевые..., 2004)	Слой с остракодами (Бахарев, 2004)	Ярус	Горизонт	Слой (Изох и др., 2022)	Фауна	Предлагаемые слои с остракодами	Ярус	Горизонт	Фауна	Слой с остракодами (Савина, 2011)
Живетский	Заречный	Сафоновские		Живетский	Заречный	Керлегешские	Miraculum ornatus	Miraculum ornatus	Живетский	Герасимовский		Bairdia kynovensis
		Керлегешские	Miraculum ornatus			Samarella crassa						
	Акарачкинские		Акарачкинские									
Эйф.	Мамонтовский			Эйф.	Мамонтовский				Эйф.	Еллей-игайский		Bairdiocypris gerassimovi

Сопоставление биостратиграфических схем по остракодам для Салаира и Нюрольской СФПЗ Западно-Сибирской геосинеклизы.

В результате проведенных исследований комплексов остракод Салаира был уточнен интервал распространения слоев с *Miraculum ornatus*, которые ранее соответствовали только керлегешским слоям, а в настоящее время сопоставляются с заречным горизонтом (акарачкинские, сафоновские, керлегешские слои).

Сравнение комплексов остракод заречного горизонта Салаира и герасимовского горизонта Нюрольской СФПЗ Западно-Сибирской геосинеклизы показало, что по остракодам на сегодня трудно проводить прямую корреляцию отложений между регионами. Необходимо в дальнейшем продолжить изучение комплексов остракод Салаира и Нюрольской СФПЗ Западно-Сибирской геосинеклизы, а также увязать их с конодонтовой зональной шкалой.

Работа выполнена в рамках проекта РНФ 22-27-00703.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. ПЁША (СЕВЕРНЫЙ ТИМАН)

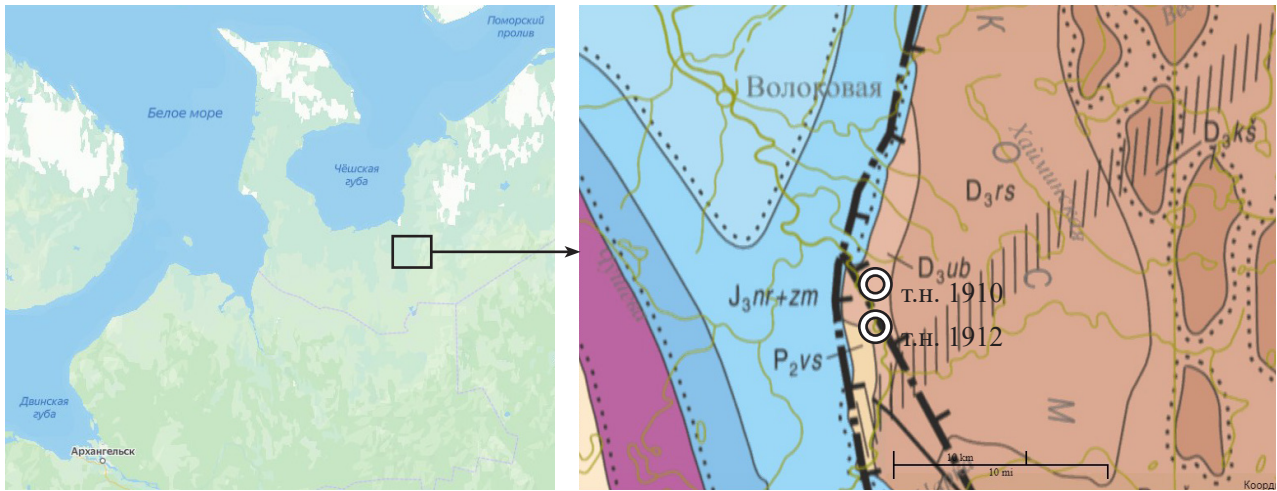
С.М. Снигиревский¹, П.А. Безносоз², В.Н. Глинский¹, А.П. Любарова¹, А.С. Зубрицкий¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

²Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

s.snig@mail.ru

Девонские отложения в среднем течении р. Пёша обнажены очень фрагментарно. Лишь у устья ее правого притока р. Хайминская, а также ниже по обоим берегам р. Пёша встречаются редкие естественные обнажения. Эта территория изучалась от случая к случаю (Горский-Кручинин, 1965). Более или менее сильная тектоническая переработка отложений наряду с фрагментарностью выходов существенно осложняют корреляцию разрезов. Детальные их описания до настоящего времени не опубликованы. В объяснительной записке к листу Q-39 ГГК-1000/3 (2015), составленной на основе камеральных работ, эти отложения отнесены к устьбезмошицкой свите (*D_{3ub}*) и сопоставляются с сирачойским горизонтом верхнефранского подъяруса (рисунок).



Карта района исследования. На врезке справа – фрагмент Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения, лист Q-39 (2015).

В августе 2019 г. нами (СМС, АПЛ, АСЗ) были обследованы берега р. Пёша от устья р. Хайминская до д. Волоковая, а также берега р. Хайминская примерно на 5 км выше ее устья. По р. Пёша были обнаружены два весьма интересных и содержательных обнажения девонских пород, первое – на левом ее берегу выше Точильных порогов (т. н. 1912), а второе – на правом берегу, у порога Точильного, у устья одноименного ручья (т. н. 1910).

Первое из этих обнажений (т. н. 1912) имеет протяженность более 700 м, при высоте вскрытого разреза до 6–7 м от уреза воды. Породы залегают моноклинально под небольшими углами в целом с падением к северу, порою они смяты в сложные складки. Это тонко- и среднеслоистые алевролиты, песчаники, реже встречаются прослои комковатых алевролитов, темно-коричневых до черных, залегающих на слоистых или неслоистых красноцветных или зеленоцветных алевролитах. Чуть выше по разрезу были обнаружены следы глубокой проработки осадка, следы жизнедеятельности и биотурбации. В нижней (по течению реки) части обнажения были обнаружены крупные фрагменты костных пластин (до 15–17 см в поперечнике при неполной сохранности), но извлечь их из породы не удалось. На поверхностях напластования найдены ихнофоссилии, близкие к *Zoophycos* и *Dactyloidites*. Местами наблюдается достаточно развитая сеть трещин усыхания, присутствует редкий неопределимый растительный детрит. В гравелитах встречаются крупные куски ископаемой древесины и рыбные остатки хорошей сохранности. В алевролитах, залегающих непосредственно на гравелитах, обнаружены массовые захоронения лингулид.

Второе обнажение (т. н. 1910), у устья руч. Точильный, имеет протяженность около 100 м, и залегание пород в нем близко к горизонтальному. Разрез пород здесь осложнен разрывным нарушением, имеющим амплитуду субвертикального смещения порядка 3–4 м. Здесь вскрываются алевролиты синевато-серые, тонкоплитчатые, в верхних частях пачки – чешуйчатые. Слоистость пологоволнистая, иногда переходит в пологую косую слоистость. Породы местами биотурбированы, содержат раковины лингулид. В разрезе присутствуют линзовидные тела песчаников, буровато-серых на выветрелой поверхности, коричневатых на свежем сколе. К плоскостям напластования этих песчаников приурочены многочисленные ихнофоссилии. Выше залегают алевролиты пестроцветные от синевато-зеленых до красноватых, комковатые, рыхлые; они, в свою очередь, перекрываются пестроцветными глинами и аргиллитами. Среди глин встречены единичные остатки древесин, захороненные под небольшим углом к плоскостям напластования. Древесины представляют собой плотные, уплощенные и сильно пиритизированные фрагменты побегов древесных растений *Callixylon* sp. диаметром до 10 см. Различимы отдельные элементы анатомического строения – фрагменты проводящей системы с пучками первичной ксилемы, когортонидные группы пор на клетках трахеид вторичной ксилемы.

При описании разреза остатки позвоночных были отмечены на нескольких уровнях, однако образцы для камерального изучения были отобраны только в трех из них. В т. н.

1910 и 1912, сл. 5 определены только таксоны в открытой номенклатуре: *Bothriolepis* sp. (фрагмент пластины), *Arthrodira* gen. indet. (фрагмент пластины), *Holoptychius* sp. (чешуя), *Porolepiformes* gen. indet. (чешуя, зуб).

Наиболее представительный комплекс выявлен в обнажении выше Точильных порогов (т. н. 1912, сл. 7): *Psammosteus megalopteryx* (Trautschold) (фрагмент чешуи), *P. tschernovi* Obruchev (туберкулы), *Traquairosteus ? pectinatus* (Obruchev) (тессера, туберкулы), *Psammosteinae* gen. indet. (туберкулы), *Bothriolepis* sp. (фрагменты пластин), *Archaeacanthus ?* sp. (шпы), *Holoptychius* sp. (чешуя), *Laccognathus* sp. (фрагмент чешуи), *Osteolepiformes* gen. indet. (чешуи), *Onychodontiformes* gen. indet. (зубы), *Cheirolepis* sp. (чешуи), *Moythomasia* sp. (чешуи). Данный комплекс позволяет сопоставлять содержащие его отложения с псаммостеидовой зоной *Psammosteus megalopteryx*. На Тимане эта зона соответствует интервалу доманикового горизонта. Таким образом, упоминание отсюда *Bothriolepis leptochaira* Traquair, установленного по единственной пластине из панциря грудного плавника (Meškis et al., 2020) – вида, распространенного в узком интервале пограничных франско-фаменских отложений, следует считать ошибочным. Кроме того, эти отложения не могут быть отнесены к устьбезмошицкой свите, имеющей заведомо иной возраст.

По таксономическому составу сообщество позвоночных из разреза р. Пёша является переходным между одновозрастными северотиманским, приуроченным к обстановкам приливной дельтовой равнины (Безносов и др., 2021) и среднетиманским (бассейн р. Цильмы), обитавшим в условиях мелководного морского бассейна с нормальной соленостью (Безносов и др., 2004). Учитывая литологические особенности разреза, можно предположить, что пёшское сообщество населяло распресненный участок в прибрежной зоне бассейна. Кроме таксонов, общих для всех трех упомянутых сообществ, в первом случае сходство обусловлено присутствием тех же трех видов псаммостеид, во втором – лучепёрых *Moythomasia* и ониходонтидных лопастепёрых. Наряду с этим, в сообществе с р. Пёша установлен таксон, ранее в девонских отложениях Тимана не отмечавшийся (Esin et al., 2000; собственные данные) – *Cheirolepis*. Этот род примитивных лучепёрых рыб был широко распространен в среднедевонское время. Для франских отложений сопредельных регионов его остатки отмечены только из саргаевского горизонта Белоруссии (Плакс, 2010).

Таким образом, полученные нами новые данные по комплексу позвоночных из девонских отложений р. Пёша позволяют уточнить их стратиграфический объем, а также дают основу для реконструкции палеозоогеографических связей и палеогеографии бассейна, развитого в северной части Тимана в доманиковое время.

НОВАЯ КОНОДОНТОВАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ В НИЖНЕФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ КАРБОНАТНЫХ РАЗРЕЗОВ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА

Р.Ч. Тагариева, О.В. Артющкова

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа, trezeda88@mail.ru

В 2017 г. появилась публикация (Spalletta et al., 2017), в которой проанализирован палеонтологический материал по фаменским разрезам мира, пересмотрена стандартная конодонтовая шкала (Ziegler, Sandberg, 1990) и предложена новая зональность, в которой все подзоны предыдущего стандарта получили названия по FAD определяющих их видов-индексов. Эта зональность принята в Geologic Time Scale 2020 (Becker et al., 2020). Нами сделана попытка рассмотреть возможность применения новой конодонтовой зональности для нижнефаменских отложений (барминский и макаровский горизонты) на примере детально расчлененных карбонатных разрезов западного склона Южного Урала (Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева, Артющкова, 2020).

В этой зональности нижнее положение занимает зона ***Palmatolepis subperlobata*** (= нижняя часть подзоны Lower triangularis) (Spalletta et al., 2017; Becker et al., 2020). В разрезе GSSP Upper Coumiac Quarry в Монтань Нуар первое появление вида-индекса, представленного единичными экземплярами номинативного вида, фиксируется в слое 32a стратиграфически выше слоя 31g с франским достаточно бедным комплексом конодонтов с преобладанием в нем *Pa. ultima* (= *Pa. praetriangularis*) (Klapper, 2007).

Следующая зона ***Palmatolepis triangularis***, в соответствии с новой зональностью, сопоставляется с верхней частью подзоны Lower triangularis. Таким образом, граница зоны *Palmatolepis triangularis* располагается выше GSSP границы F/F, и фактически межъярусной границей следует считать основание зоны *Palmatolepis subperlobata*.

Имеющимся палеонтологическим материалом из разрезов Южного Урала подобная точка зрения не поддерживается. Во всех из 4-х супердетально изученных последовательных разрезов первое появление *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl отмечается выше FAD *Palmatolepis triangularis* Sannemann либо одновременно с ним (Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева, Артюшкова, 2020). Кроме того, нижняя граница зоны *Palmatolepis triangularis* во всех изученных разрезах совпадает с FAD брахиопод *Parapugnax markovskii* (Yudina) (Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004; Artyushkova et al., 2011; Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015), фиксирующих подошву барминского горизонта. Комплекс конодонтов зоны характеризуется видами *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg (= *Pa. ultima*), *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pelekysgnathus planus* Sannemann, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. izhmensis* Kuzmin (риснок). Вместе с ними в массовом количестве встречены таксоны рода *Icriodus*.

Зона *Palmatolepis delicatula platys* (= Middle triangularis) установлена по появлению маркерного вида, а также *Pa. clarki* Ziegler и *Pa. quadrantinosalobata praeterita* Schülke. Эти виды являются характерными для этой зоны. В наших разрезах комплекс дополняется *Palmatolepis protorhomboides* Sandberg et Ziegler и *Polygnathus praecursor* Matyia (рисунок). Эта зона завершает барминский горизонт.

Зона *Palmatolepis minuta minuta* (= Upper triangularis) начинается с основания макаровского горизонта. Нижняя граница зоны определена по появлению вида-индекса *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl. Зональная ассоциация конодонтов характеризуется высоким разнообразием – 25 видов и подвидов шести родов (рисунок).

Последующая зональность нижнефаменских отложений детально изучена в разрезах Рязяк и Кук-Караук (Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004; Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева, Артюшкова, 2020).

Зона *Palmatolepis crepida* (= Lower crepida). Нижняя граница зоны определена по появлению зонального вида *Palmatolepis crepida* Sannemann. Комплекс конодонтов зоны таксономически разнообразный и представлен 4 родами и 26 видами и подвидами (рисунок). Ассоциация конодонтов состоит главным образом из представителей рода *Palmatolepis* (75 %).

Зона *Palmatolepis termini* (= Middle crepida) в разрезах Рязяк и Кук-Караук не обнаруживается, что не исключает присутствие перерыва (рисунок).

Нижняя граница зоны ***Palmatolepis glabra prima*** (= Upper crepida) определена по появлению в комплексе конодонтов первых *Palmatolepis glabra prima* Ziegler et Huddle. Впервые встречены таксоны *Pa. circularis* Szulczewski, *Pa. minuta subtilis* Khalimbadzha et Tschernysheva, *Pa. perlobata schindewolfi* Müller и *Pa. q. quadrantinosalobata* Sannemann (рисунок). Зона установлена только в разрезе Рязяк.

На интервал зоны ***Palmatolepis glabra pectinata*** (подзона Uppermost crepida) в разрезах Рязяк и Кук-Караук приходится hiatus.

Зоны *Palmatolepis rhomboidea* – *Palmatolepis gracilis gracilis* нерасчлененные (подзоны Lower и Middle rhomboidea). Нижняя граница зоны установлена по появлению вида-маркера *Palmatolepis rhomboidea* Sannemann и *Pa. poolei* Sandberg et Ziegler. В ассоциации конодонтов отмечаются также *Palmatolepis glabra acuta* Helms, *Pa. glabra glabra* Ulrich et

Bassler, *Polygnathus nodocostatus* Branson et Mehl, *Polylophodonta confluens* (Ulrich et Bassler), *Polyl. pergyrata* Holmes и *Vjaloviodus tardus* Gagiev и др. (рисунок).

Ярус		Конодонтовая зональность					
Польярус		Конодонты					
Горизонт		Spalletta et al., 2017; Becker et al., 2020					
Ziegler, Sandberg, 1990							
Фаменский	Нижний	Макаровский	<i>Palmatolepis gracilis gracilis</i>	rhomboidea	Upper		
			<i>Palmatolepis rhomboidea</i>	rhomboidea	Lower		
		Барминский	triangularis	<i>Palmatolepis glabra pectinata</i>	strepida	Uppermost	перерыв
				<i>Palmatolepis glabra prima</i>	strepida	Upper	
			<i>Palmatolepis termini</i>		Middle		
			<i>Palmatolepis crepida</i>		Lower		
	Верхний	Макаровский	<i>Palmatolepis minuta minuta</i>		Upper		
			<i>Palmatolepis delicatula platys</i>		Middle		
		Барминский	triangularis	<i>Palmatolepis subperlobata</i>		Lower	
				<i>Palmatolepis triangularis</i>		Upper	
			rhomboides	<i>Palmatolepis subperlobata</i>		Lower	
				<i>Palmatolepis triangularis</i>		Upper	

Распространение конодонтов в нижнефаменских отложениях разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук.

Предлагаемый новый конодонтовый стандарт для фаменского яруса (Spalletta et al., 2017) оправдывает свое предназначение при биостратиграфическом расчленении. Так, в изученных отложениях барминского и макаровского горизонтов (нижнефаменских) в разрезах Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук западного склона Южного Урала установлена конодонтовая последовательность, включающая шесть зон (рисунок). Проблема выделения и стратиграфического положения зон *Palmatolepis subperlobata* и *Palmatolepis triangularis* в региональной шкале требует дополнительных исследований.

ОТРАЖЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ ФРАНСКИХ СКЛЕРОБИОНТОВ ВОСТОКА ГЛАВНОГО ДЕВОНСКОГО ПОЛЯ В КОЛЛЕКЦИЯХ ГОРНОГО МУЗЕЯ

М.Г. Цинкобурова

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, maschek@mail.ru

Склеробионты – организмы, обитающие на любом твердом субстрате, как биогенном, так и абиогенном, представленные как скелетными, так и мягкотелыми формами. Первые следы

бактериальной биоэрозии в абиогенном субстрате известны еще с архея, а в биогенном субстрате – с раннего протерозоя (Taylor, Wilson, 2002). Активное развитие животных склеробионтов началось с кембрия. Среди девонских инкрустирующих склеробионтов доминируют тентакулиты (микроконхиды и корнулитиды), кораллы (аулопорида), некоторые ринхонеллиформные и краниформные брахиоподы, бивальвии (птерииды), прикреплявшиеся путем цементации криноидеи, организмы неясного систематического положения, предположительно относившиеся к форонидам (гедереллиды). Следы эродирующих девонских склеробионтов достаточно морфологически разнообразны, среди инициаторов следов предположительно были представители полихет, мшанок, форонид. На поверхности твердого дна и раковинах беспозвоночных особенно характерны ихнорода *Trypanites* Mägdefrau и *Palaeosabella* Clarke.

Активизация изучения склеробионтов наблюдается в последние десятилетия, при этом большое внимание уделяется ревизии палеонтологических коллекций с точки зрения выявления в них склеробионтов. Из этого не следует, что данной группе биоты не уделялось внимание ранее. Р.Ф. Геккер в основополагающих работах по палеоэкологии (1957, 1983) описывает прирастающие организмы Главного девонского поля (ГДП): червей-серпулид (*Spirorbis omphalodes* Goldfuss, *Serpula devonica* Pacht), пять видов аулопород, прираставших путем цементации брахиопод (*Irboskites fixatus* Bekk., *Crania proavia* Goldf.) и двустворок (*Limanomia* sp.). В последние годы была сделана ревизия палеозойских организмов, на протяжении длительного времени рассматривавшихся как серпулиды (Taylor, Vinn, 2004). Различие деталей внутреннего строения раковин позволило считать, что истинные серпулиды появились в середине триаса, а морфологически схожие формы относились к микроконхидам и корнулитидам, палеозойским проблематикам, предположительно лофофоридам. Несмотря на значительные изменения в систематике ряда групп палеозойских склеробионтов, ревизия инкрустирующих организмов ГДП не проводилась; на Центральном девонском поле (ЦДП) были переописаны *S. omphalodes* Gold. как *Palaeoconchus omphalodes* (Gold.) (Zaton, Krawczynski, 2011; Zaton et al., 2014). Богатый материал для изучения палеозойских склеробионтов дают коллекции беспозвоночных ГДП Горного музея, представленные разнообразным материалом: от сборов Г.П. Гельмерсена и Х. Пандера до обширных коллекций двадцатых-тридцатых годов XX века (Р.Ф. Геккера, Д.В. Обручева, И.И. Горского, В.Ю. Черкесова), собранных в ходе палеонтолого-стратиграфических исследований ГДП под эгидой Ленинградского геологического треста. В это время Р.Ф. Геккером и Д.В. Обручевым были выделены основные подразделения для карбонатного франа востока ГДП, впоследствии получившие статус субрегиональных: снегогорские, псковские, чудовские, шелонские (позднее разделенные на дубниковские и свинордские), ильменские, бургские слои.

В коллекциях Горного музея на раковинах и створках ринхонеллиформных брахиопод и бивальвий преобладают раковины микроконхид (*Palaeoconchus omphalodes* (Gold.)) и корнулитид (*Cornulites devonicus* (Pacht)) – групп, ранее рассматривавшихся как серпулиды. Р.Ф. Геккер (1983), описывая особенности распространения серпулид, предположил, что расцвет *Serpula devonica* Pacht (трактовка вида по Р.Ф. Геккеру) на ГДП был в дубниковское время, что связано с тяготением данного вида к ненормально морским условиям. Анализ коллекций девонских двустворок ГДП Горного музея подтверждает особенности, отмеченные Р.Ф. Геккером – помимо указанной стратиграфической закономерности наблюдается также большее морфологическое разнообразие данной группы, выражающееся в вариативности формы и размеров раковин *C. devonicus* (от первых миллиметров до 15 мм). Этологически *C. devonicus* явно предпочитали *Pteria* (*Pskovia*) *rostrate* (Eichw.) (наименование вида дано согласно работе Р.Ф. Геккера (1983), ревизия девонских двустворок ГДП после работ Б.В. Наливкина не проводилась). По предположению Р.Ф. Геккера (1983), эти двустворки обитали массово, формируя банки. Автор сообщал об обнаружении в коллекции Горного музея образца, демонстрирующего различную ориентацию корнулитид (Цинкобурова, 2020). Проведенное позднее автором исследование образца выявило ориентацию апертур трубочек корнулитид достаточно строго вверх, таким образом трубочки крепились почти

субперпендикулярно по отношению к субстрату и к поверхности створки хозяина. Такая ориентация характерна для корнулитид, поселившихся на *P. rostrata*. Раковины данного вида отличались сильно искривленной формой, поэтому скопления на дне *P. rostrata* не представляли собой ровную поверхность для склеробионтов. Корнулитиды прикреплялись корневой частью, неровности раковинки засыпались осадком и корнулитиды вынуждены были расти вверх, чтобы не быть погребенной. Иная ситуация наблюдается в случае поселения корнулитид на раковине радиальноребристой *Aviculopecten cf. ingriae* Vern. – корнулитиды поселились «гроздевидно», расположившись в межреберных промежутках, прикрепление корнулитиды происходило всей поверхностью трубочки, характерна одинаковая ориентация устьев в сторону брюшного края двустворки. Такой характер может быть связан с прижизненным поселением корнулитид на раковине моллюска, в таком случае корнулитиды по отношению к хозяину являлись не просто поселенцами, а комменсалами. Однако удаленность трубочек корнулитид от брюшного края моллюска на образцах Горного музея не позволяет однозначно утверждать, что это примеры прижизненного поселения склеробионтов. Любопытно совместное нахождение в одном образце двух этологически различных групп корнулитид (согласно информации на этикетке – «местонахождение на правом берегу р. Шелонь напротив д. Горки, «шелонские» слои», сборы Р.Ф. Геккера, 1929). Указанные различия возможно обусловлены не внутривидовой изменчивостью, а параллельным существованием в этап расцвета корнулитид ГДП нескольких видов. Микроконхиды *Palaeoconchus omphalodes* (Gold.) действительно характеризуются более широким стратиграфическим распространением и в большом количестве встречаются на раковинах различных ринхонеллиформных брахиопод, двустворок, на пеньках криноидей и даже прикрепленные к породе. Если поселения корнулитид явно тяготели к фациям автохтонных ракушняков, то микроконхиды одинаково широко распространены как в выше указанных фациях, так и в обстановках твердого дна вместе с другими животными-склеробионтами, типичными для данной фации – криноидеями (представлены холдфастами), продуктидами *Irboskites fixatus* (сохраняются брюшные створки). Остатки всех указанных организмов облеплены раковинками микроконхид. В сборах И.И. Горского 1921 г. в Горном музее есть прекрасные экземпляры вышеописанного твердого дна (согласно этикетке, псковские слои), аналогичные поверхности известняков автор наблюдал в отвалах действующего карьера Коломно. Также из склеробионтов, селящихся на биогенном субстрате, встречены аулопориды *Aulopora cylindrical* Tchern., обнаруженные на раковинах *Ladogia meyendorffii* (Vern.) (сборы Г.П. Гельмерсена, окрестности д. Прусина, р. Волхов). Б.Б. Чернышев отмечал тяготение этого вида именно к раковинам *Ladogia meyendorffii* (1941). Вероятно, тонкостенная тонкоструйчатая брахиопода с резко выраженным очень глубоким синусом была удобна для поселенцев. Характер расположения аулопорид на образцах брахиопод в коллекции Г.П. Гельмерсена (приуроченность к переднему краю спинной створки) свидетельствуют о прижизненном поселении кораллов. Данные образцы являются еще одним примером комменсализма, при этом на брахиоподах было сразу два комменсала – аулопориды и *P. omphalodes*. Эродирующие склеробионты также ассоциируют с фациями твердого дна, биоэрозии подвергался как биогенный, так и абиогенный субстрат (иссверленными являются и пеньки криноидей и раковинки *Irboskites fixatus* и порода). Два вышеприведенных ихнорода *Trypanites* Mägdefrau и *Palaeosabella* Clarke – морфологически крайне схожи, Р.Ф. Геккер (1983) даже выделял для ГДП один ихнород, *Palaeosabella* Clarke с большим диапазоном изменчивости. Однако данный род отличается от ихнорода *Trypanites* расширенной дистальной частью, при одинаковом характере проксимальной части следа. Полевые наблюдения автора выявили более широкое развитие *Trypanites* Mägdefrau в обстановках твердого дна в псковское время. Проведенное изучение коллекций девонских беспозвоночных ГДП, хранящихся в Горном музее, демонстрирует большой потенциал изучения склеробионтов для палеоэкологических исследований и перспективы ревизии музейных коллекций.

КОРРЕЛЯЦИЯ ПАЛИНОЗОН ЖИВЕТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО ДЕВОНСКОГО ПОЛЯ И СМЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

А.А. Щемелинина

Воронежский государственный университет, Воронеж, shemelininageol@yandex.ru

Живетские отложения разных регионов Восточно-Европейской платформы формировались в различных фациальных обстановках, что обуславливает применение разных биостратиграфических маркеров при корреляции разрезов. Расчленение и корреляция прибрежных и континентальных фаций проводятся по миоспорам и макроостаткам растений, являющихся важными стратиграфическими группами для девонской системы (Постановления МСК..., 2008). Для проведения межрегиональной корреляции миоспоровой зональности были взяты наиболее полно палинологически охарактеризованные территории. Сопоставлены палинозоны Центрального девонского поля (далее – ЦДП), Главного девонского поля (далее – ГДП) с одновозрастными палинозонами в пределах Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (Южный и Средний Тиман), Волго-Уральского региона, Беларуси и Польши.

В сопоставляемых регионах живетский ярус среднего девона характеризуется палинозой *Geminospora extensa* (EX), соответствующей в районах ЦДП воробьевскому, ардатовскому и муллинскому горизонтам; на ГДП – арукюласкому и буртниецкому горизонтам; на Среднем Тимане – верхней части пижемской свиты (средняя и верхняя подсвита); на Южном Тимане – песчаники III пласта Яреги чибьюской свиты; в Волго-Уральских районах – воробьевскому, ардатовскому и муллинскому горизонтам (Решение..., 1990); в Беларуси – горынским, столинским и морочским слоям полоцкого горизонта (Стратиграфическая..., 2005, 2010); в Польше – студниковской, мястниковской и ямновской, сияновской формациям (Turnau, Racki, 1999).

Палинозона (EX) разделена на три подзоны в пределах ЦДП, Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, Волго-Уральского района (снизу вверх): *Symbosporites magnificus* – *Ancyrospora tichonovitschi* (= *Hymenozonotriletes tichonovitschi*) (MT), *Vallatisporites celebrer* – *Kraeuselisporites violabilis* (= *Cristatisporites? violabilis*) (CV) и *Samarisporites triangulatus* (= *Cristatisporites triangulatus*) – *Corystisporites serratus* (TS) (Avkhimovitch et al., 1993); в Польше – подзоны Ex1, Ex2, Ex3 (Turnau, Racki, 1999; Turnau, Narkiewicz, 2011). На территории ГДП зона (EX) разделена на две подзоны: *Symbosporites magnificus* – *Retusotriletes laevis* var. *minor* (MLm) и *Geminospora micromanifesta* var. *minor* – *Chelinospora concinna* (MmC) (Щемелинина, 2018). В Беларуси в объеме зоны также установлены две подзоны – *Geminospora vulgata* – *Retispora archaeolepidophyta* (VA) и *Cristatisporites triangulatus* – *Corystisporites serratus* (TS) (Обуховская и др., 2002, 2014).

В нижней части зоны (EX) устойчиво присутствует вид-индекс подзоны (MT) *Symbosporites magnificus* (McGreg.) McGregor. et Samf. в разрезах ЦДП, ГДП и в отложениях ее возрастных аналогов Тимана, Волго-Уральских районов, Беларуси и Польши. Второй вид-индекс *Ancyrospora tichonovitschi* (= *Hymenozonotriletes tichonovitschi*) (Rask.) Chczem. характерен для подзоны (MT) ЦДП, Волго-Уральских районов и Среднего Тимана. Для регионов ВЕП типично появление морфона *Geminospora lemurata* (*G. micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *G. compacta* (Naum.) Obukh. и других видов рода *Geminospora*: *G. decora* (Naum.) Arch., *G. extensa* (Naum.) Gao, *G. tuberculata* (Kedo) All., *G. compta* (Naum.) Owens, *G. vulgata* (Naum.) Arch., *G. meonacantha* (Naum.) Owens, которые становятся доминантами в нижней части зоны (EX). Кроме того, для указанных регионов установлены общие виды миоспор, такие как: *Retusotriletes laevis* Tschibr. var. *minor* Rask., *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Chelinospora timanica* (Naum.) Lobo. et Streel, *Lanatisporites bislimbatus* (Tschibr.) Arch., *Grandispora inculta* All., *Densosporites devonicus* Rich. и миоспоры широкого вертикального распространения: *Acanthotriletes perpusillus* Naum., *Stenozonotriletes*

formosus Naum., *Lophozonotriletes scurrus* Naum. var. *jugomaschevensis* Tschibr. и др. Характерно присутствие эйфельских видов – *Rhabdosporites langii* (Eisen.) Rich., *Cirratriradites monogrammos* Arch.

Для подзоны (CV) средней части зоны (EX) различных регионов ВЕП общими видами-индексами являются *Krauselisporites violabilis* (Tschibr.) Turnau (= *Cristatisporites? violabilis*), *Vallatisporites ceber* (Tschibr.) Arch. и маркеры *Chelinospora concinna* All., *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens var. *minor* Naum. На этом уровне продолжают существование *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *G. decora* (Naum.) Arch., *G. venusta* (Naum.) M. Rask., *G. confusa* (Naum.) Loboz. et Streel, *G. extensa* (Naum.) Gao, *G. tuberculata* (Kedo) All., *G. vulgata* (Naum.) Arch., патинатные: *Tholisporites variabilis* (Naum.) Oshurk., *Chelinospora timanica* (Naum.) Loboz. et Streel, *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Anreticulispora retiformis* (Naum.) Zbuk., а также транзитные формы: *Punctatisporites atavus* (Naum.) Andr., *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. forosus* Rask., *Cymbosporites magnificus* (McGreg.) McGregor. et Camf., *Camarozonotriletes minutus* (Naum.) Tschibr., *C. parvus* Owens.

Для подзоны (TS) верхней части зоны (EX) различных регионов ВЕП характерны виды-индексы *Corystisporites serratus* (Kedo) McGregor. et Camf. и *Samarisporites triangulatus* All., а также миоспоры с широкой экваториальной зоной: *Samarisporites monoloris* (= *Hymenozonotriletes monoloris*) (Schisch.) Chczem., *S. duplex* (= *Hymenozonotriletes duplex*) (Schisch.) Chczem. Постоянны зонатные споры родов *Perotriletes*, *Grandispora* и со скульптурой в виде длинных выростов-шипов с характерными бифуркирующими окончаниями рода *Hystricosporites*. Характерно единичное появление в подзоне (TS) верхней части зоны (EX) таких видов, как *Aneurospora greggsii* (McGreg.) Streel и крупных миоспор с длинными шиповидными выростами *Ancyrospora fidus* (Naum.) Obukh., *A. incisa* (Naum.) M. Rask. et Obukh., получающих широкое распространение в вышележащих отложениях.

Результаты палинологического изучения разрезов живецкого яруса Центрального и Главного девонских полей и их сопоставление с данными по Южному и Среднему Тиману Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, Волго-Уральскому району, Беларуси и Польши, показали, что основание подзоны (MT) зоны (EX) характеризуется появлением морфона *Geminospora lemurata*. В средней части зоны (EX) в подзоне (CV) преобладает вид *Chelinospora concinna*, маркирующий данный стратиграфический интервал. Общим видом-индексом для верхней части зоны (EX) подзоны (TS) является *Samarisporites triangulatus*, который принимает значительное участие в палинокомплексах. Проведенная межрегиональная корреляция миоспоровой зональности разрезов смежных территорий Восточно-Европейской платформы показывает ее высокую точность, несмотря на формирование отложений в различных фациальных обстановках. Выявление распространения видов-индексов, маркеров и морфона на разных стратиграфических уровнях открывает дополнительные возможности построения палиностратиграфических схем и корреляции горизонтов живецкого яруса на территории всей Восточно-Европейской платформы.

СЕКЦИЯ ПО ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМЕ

ПАЛИНОФЛОРЫ ТЕРМОХРОНОВ И КРИОХРОНОВ В ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОПОРНОГО РАЗРЕЗА НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Н.С. Болиховская¹, А.Н. Молодьков²

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

²Таллинский технологический университет, Таллин, Эстония

natbolikh@mail.ru

Опорный разрез Вока, расположенный у одноименного села на берегу Финского залива, примерно в 25 км западнее устья р. Нарва (59°24,9' с. ш., 27°35,9' в. д.), – уникальный для северо-западного сектора Восточно-Европейской равнины геологический объект, в котором представлены отложения значительной части позднего плейстоцена. В обнажении на побережье залива под современной почвой вскрывается примерно 22-метровая толща субаквальных осадков, формировавшаяся, согласно датированию методом инфракрасно оптически стимулированной люминесценции (ИК-ОСЛ), в интервале от ~ 94 до 30 тыс. лет назад (Molodkov et al., 2007; Bolikhovskaya, Molodkov, 2014). Получена подробная палинологическая запись (из примерно 130 репрезентативных спорово-пыльцевых спектров), позволившая выполнить детальное климатостратиграфическое расчленение изученной позднеплейстоценовой толщи, зафиксировать «пробелы» в геологической летописи Воки и установить хронологию выделенных межледниковых, межстадиальных и стадиальных интервалов (Болиховская, Молодьков, 2007, 2020).

Реконструированы климато-фитоценологические сукцессии примерно 70-тысячелетнего интервала, отражающие динамику изменений растительности и климата второй половины последнего (микулинского) межледниковья в диапазоне от ~ 94 до 71 тыс. л. н. (от МИС 5с до перехода МИС 5/МИС 4), ранневалдайского криохрона в диапазоне от 71 до 58 тыс. л. н. (МИС 4) и на протяжении отрезка от 39 до 33 тыс. л. н. средневалдайского мегаинтерстадиала (МИС 3), предшествовавшего эпохе последнего (МИС 2) на исследуемой территории крупного похолодания (Болиховская, Молодьков, 2009, 2013; Bolikhovskaya, Molodkov, 2007, 2014).

По результатам скрупулезных палинотафономических и палиноморфологических исследований составлен представительный список изученной палинофлоры и создана коллекция цифровых снимков пыльцы деревьев, кустарников и травяно-кустарничковых растений, спор высших споровых растений и других автохтонных и аллохтонных палиноморф. В составе автохтонных микулинской и ранневалдайской палинофлор определены пыльца и споры более 150 таксонов. Группа деревьев и кустарников (AP – Arboreal pollen) содержит пыльцу более 50 родов и видов: *Abies* sp., *Picea* sect. *Eupicea*, *P.* sect. *Omorica* (1 пыльцевое зерно – далее п. з.), *P. abies* (*P. excelsa*), *Pinus* subgen. *Haploxylon* (*Pinus* cf. *cembra*), *P. sibirica*, *P.* subgen. *Diploxylon*, *P. sylvestris*, *Larix* sp., *Juniperus* sp., *Betula* sect. *Albae*, *B. pendula*, *B. pubescens*, *B.* cf. *tortuosa*, *B.* sect. *Fruticosae*, *B. fruticosa*, *B.* sect. *Fruticosae* et *Nanae*, *B.* sect. *Nanae*, *B. nana*, *Alnaster fruticosus* (*Duschekia fruticosa*), *Juglans* cf. *regia* (единичные п. з.), *Carpinus betulus*, *C.* cf. *orientalis*, *Tilia cordata*, *T. tomentosa*, *T. platyphyllos*, *Fagus* cf. *orientalis* (единичные п. з.), *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q.* sp., *Ulmus laevis*, *U. scabra* (*U. glabra*), *Fraxinus* sp., *F.* cf. *excelsior*, *Acer* sp., cf. *Populus nigra*, *Corylus avellana*, *C.* sp., *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *A.* sp., *Hippophaë*, *Salix* spp., *Elaeagnus* cf. *argentea*, *Euonymus* sp., *Viburnum* sp., *Grossulariaceae*, *Grossularia* sp., *Ribes* sp., *Humulus lupulus* и др. Список пыльцы трав и кустарничков (NAP – Non-Arboreal pollen) включает более 70 семейств, родов и видов: *Cannabis* sp., *Ericales*, *Pyrolaceae*, *Poaceae* (Gramineae), *Cyperaceae*, *Ephedra* sp., *E. distachya*, *E. monosperma*, *Artemisia* s.g. *Euartemisia*, *A.* s.g. *Dracunculus*, *A.* s.g. *Seriphidium*, *Chenopodiaceae*, *Rosaceae*, *Sanguisorba*, *Agrimonia eupatoria*, *Apiaceae*, *Rubiaceae*, *Brassicaceae*, *Plantaginaceae*, *Plantago* sp., *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Polygonaceae*, *Polygonum bistorta*, *Polygonum* sp., *Rumex* sp., *Boraginaceae*, *Geraniaceae*, *Onagraceae*, *Primulaceae*, *Ranunculaceae*,

Ranunculus sp., *Thalictrum* sp., Scrophulariaceae, Polemoniaceae, Campanulaceae, *Campanula*, Lamiaceae, Valerianaceae, Violaceae, Papaveraceae, Caryophyllaceae, Dipsacaceae, Fabaceae, Liliaceae, Iridaceae, *Urtica* sp., Convolvulaceae, Convolvulus, Portulacaceae, Amaranthaceae, *Amaranthus retroflexus*, Plumbaginaceae, Saxifragaceae, Asteraceae, *Arctium* sp., Cichoriaceae и др. В этой группе присутствует также пыльца водных и прибрежно-водных растений: Alismataceae, *Alisma* sp., *Alisma plantago-aquatica*, Nymphaeaceae, *Nymphaea alba*, *Nymphaea* sp., *Stratiotes aloides*, *Potamogeton* sp., *Sparganium* sp., *Myriophyllum*, Halloragidaceae, *Butomus*, *Typha* sp., *Drosera*, *Lemna*, *Polygonum amphibium*. В составе спор высших споровых растений около 30 таксонов мхов, папоротников, плаунов и т. д.: Bryales, *Sphagnum*, Polypodiaceae, *Polypodium vulgare*, *Polypodium* sp., *Athyrium filix-femina*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris filix-mas*, *Thelypteris palustris*, *Osmunda cinnamomea* (*Osmundastrum cinnamomeum*), Lycopodiaceae, *Lycopodium* sp., *L. annotinum*, *L. clavatum*, *L. dubium* (*L. pungens*), *L. alpinum* (*Diphazium alpinum*), *Diphazium complanatum*, *D. tristachyum*, *Huperzia selago*, *H. petrovii*, *Isoetes setacea*, *Selaginella selaginoides*, *S. sibirica*, *Cryptogramma* sp., *Ophyo-glossum vulgatum*, *Botrychium* sp., *B. boreale*, *Equisetum* sp., *Salvinia natans* и др.

Согласно всей совокупности полученных палинологических данных, отложения, датированные интервалом от ~ 94 до 71 тыс. л. н., формировались в межледниковом климате. Состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует, что осадки этого интервала отвечают стандартным микулинским палинозонам М6, М7, М8, т. е. накапливались во вторую половину последнего межледниковья. Наиболее теплому климату отвечает палинозона М6 (*Carpinus-Tilia-Quercus-Fraxinus-Ulmus-Corylus-Pinus sylvestris-Pinus* Haploxyton type), подразделяющаяся на 5 субпалинозон, отражающих последовательные смены в развитии господствовавших хвойно-широколиственных (сосново-грабово-еловых, сосново-грабовых с дубом и вязом, сосново-дубово-грабовых) и широколиственных с преобладанием граба и примесью дуба, липы, ясеня и вяза лесных формаций.

В числе характерных таксонов микулинской межледниковой палинофлоры разреза Вока – *Picea abies* – *P. excelsa*, *Pinus* subgen. *Haploxyton*, *P. cf. cembra*, *P. sylvestris*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *T. tomentosa*, *T. platyphyllos*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Ulmus laevis*, *U. scabra* – *U. glabra*, *Fraxinus* sp., *Acer* sp., *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Osmunda cinnamomea* – *Osmundastrum cinnamomeum*.

В период ~71–58 тыс. л. н. ранневалдайского криохрона в районе исследований доминировали перигляциальные тундровые и лесотундровые ландшафты с преобладающей ролью ерниковых (из *Betula nana*, *Alnaster fruticosus*) сообществ, лугово-болотных формаций и участков редколесий из сосны обыкновенной, сибирского кедра и ели. Состав характерных таксонов палинофлоры ранневалдайского холодного этапа включает типичных представителей перигляциальной растительности – *Betula* sect. *Nanae*, *Betula nana*, *B. sect. Fruticosae*, *Betula fruticosa*, *Alnaster fruticosus* – *Duschekia fruticosa*, *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*, *Larix* cf. *sibirica*, *Juniperus* sp., *Betula pendula*, *B. pubescens*, *B. cf. tortuosa*, *Ephedra distachya*, *E. monosperma*, *Artemisia* subgenera *Seriphidium*, *A.* subgenera *Dracunculus*, *Botrychium boreale*, *Lycopodium alpinum*, *L. dubium* – *L. pungens*, *Selaginella selaginoides*, *S. sibirica* и др.

Внутри периода накопления изученных средневалдайских отложений, характеризующегося типичными перигляциальными палинофлорами, выделены четыре стратиграфических подразделения: два интервала сурового климата с господством тундро-степи и тундро-лестепи (37,6–36,8 тыс. л. н.) и перигляциальной лесотундры (35,3–32,6 тыс. л. н.), а также два интервала интерстадиального ранга с заметным смягчением климатических условий. Во время потепления, идентифицированного в диапазоне 38,6–37,6 тыс. л. н., господствовали перигляциальные лесотундры с участками елово-сосновых с примесью *Larix* и *Pinus sibirica* редколесий. В следующий теплый интервал (36,8–35,3 тыс. л. н.) господство перигляциальной лесотундры с участками елово-сосновых редколесий дважды сменялось фазами более влажного и более теплого климата и широкого распространения северо-таежных лесных сообществ (Bolikhovskaya, Molodkov, 2007; Molodkov et al., 2007).

Исследования выполнены Н.С. Болиховской по гранту РНФ (проект № 22-27-00164), А.Н. Молодьковым – по грантам Эстонского научного фонда № 5440, 6112 и 8425.

АНАЛИЗ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФУЗОРИЙ-ТИНТИННИД И РАДИОЛЯРИЙ НА ОСНОВЕ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ В ВЕРХНЕГОЛОЦЕНОВЫХ ОСАДКАХ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ И ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО МОРЯ

Л.Н. Василенко, Ю.П. Василенко

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток, lidia@poi.dvo.ru

В последнее время возрос интерес к изучению арктических морей для установления причин изменения природной среды как в современную, так и в прошлые эпохи. Применение микропалеонтологических методов позволяет наиболее достоверно проводить палеоокеанологические и палеоклиматические реконструкции, так как животные и растительные организмы чутко реагируют на изменения факторов окружающей среды.

В настоящей работе приводятся данные по таксономическому составу и распределению агглютинированных лорик (раковин) инфузорий-тинтиннид и скелетов радиолярий в верхнеголоценовых осадках моря Лаптевых (МЛ), Восточно-Сибирского моря (ВСМ) и прилегающей части Северного Ледовитого океана (СЛО).

Отряд Tintinnida (тип Ciliophora) – группа планктонных морских, изредка пресноводных, инфузорий, для которых характерно наличие гиалиновой или агглютинированной лорики. Последние хорошо сохраняются после фоссилизации, что позволяет использовать их в качестве индикаторов экологических и гидрографических изменений (Dolan, 2013). Фауна тинтиннид в Арктике насчитывает около 48 видов из 16 родов (Dolan et al., 2017). В арктическом и субарктическом регионах они активно изучаются (Echols, Fowler 1973; Бурковский, 1976; Agatha, 2008; Миронова и др., 2009; Feng et al., 2014; и др.). Несмотря на это, информации об инфузориях МЛ крайне мало (известно 4 вида из планктонных проб), а для ВСМ она вовсе отсутствует (Dolan et al., 2017), что делает эти моря перспективными для исследований.

Радиолярии (тип Radiolaria) – морские планктонные микроорганизмы, обитающие на разных глубинах водной толщи. Кремниевый скелет определяет их хорошую сохранность в осадках и способствует использованию в биостратиграфии и палеореконструкциях. Состав сообществ радиолярий СЛО и окраинных арктических морей активно изучается (Bjørklund, Kruglikova, 2003; Кругликова и др., 2007; Матуль, 2009; Засько, Кособокова, 2014; и др.). В настоящее время фауна радиолярий в осадках Центрального арктического бассейна и арктических морей насчитывает 70 видов, из них в МЛ обнаружено 15 видов (Кругликова, Бьерклунд, 2008).

Цель нашей работы – дополнить таксономический состав рассматриваемых групп микроорганизмов в исследуемых морях и проследить их распределение в осадках. Материалом для исследования послужили поверхностные донные осадки (всего 33 станции: 23 – из МЛ, 8 – из ВСМ, 2 – из СЛО) и керны донных осадков LV83-29-1 (0–53 см) и LV83-32-1 (0–256 см), отобранные в 83 рейсе НИС «Академик М.А. Лаврентьев» в 2018 г.

Результаты. Лорики тинтиннид в поверхностных осадках распространены в основном в прибрежной шельфовой зоне, что объясняется доступностью обломочного и минерального компонента, необходимого тинтиннидам для укрепления своих лорик. Сходство морфологических признаков: форма лорики, ее размер, симметричность, наличие эпилорики и «оральный диаметр», позволило предположить, что обнаруженные лорики принадлежат 6 таксонам. Наиболее распространены лорики вида *Tintinnopsis ventricosoides* Meunier, встреченные повсеместно в шельфовой зоне МЛ и ВСМ. Лорики вида *Stenosemella nivalis* (Meunier) Kofoid and Campbell обнаружены преимущественно в поверхностных осадках МЛ и единично в ВСМ, тогда как лорики *Tintinnopsis fimbriata* Meunier, наоборот, более обильны в ВСМ, а в МЛ встречены эпизодически. Лорики *Tintinnopsis turbo* Meunier, *Tintinnopsis cf. fusus* (?) Meunier и *Tintinnopsis nitida* Vtandt обнаружены только в осадках МЛ, причем первых двух в шельфовой зоне, а последнего только на континентальном склоне, что, ве-

роятно, является следствием влияния Трансполярного дрейфового течения. Из приведенных видов в МЛ ранее был установлен вид *T. fimbriata* Meunier (Бурковский, 1976).

В керне донных осадков наибольшее количество лорик тинтиннид содержится в керне LV83-29-1 (длина керна 53 см, глуб. воды 15,1 м). Здесь лорики обнаружены практически во всех интервалах и имеют близкий таксономический состав с таковыми из поверхностных осадков. Лорики разных видов в осадках керна распределены неравномерно. Лорики вида *T. ventricosoides* Meunier обнаруживаются по всей длине керна. В меньшем количестве это же относится к лорикам вида *T. fimbriata* Meunier, которые эпизодически встречаются с интервала 52–53 см до интервала 5–6 см включительно. Лорики вида *S. nivalis* (Meunier) Kofoid and Campbell содержатся выше интервала 30–31 см включительно. Единичный экземпляр лорики вида *Tintinnopsis* cf. *turbo* Meunier обнаружен в одном интервале 50–51 см, так же, как и один экземпляр вида *Tintinnopsis* sp. встречен только в интервале 26–27 см.

В керне LV83-32-1 (длина керна 256 см, глуб. воды 19,3 м) лорики тинтиннид единичны и по морфологическим признакам могут принадлежать 2 видам: *T. ventricosoides* Meunier и *S. nivalis* (Meunier) Kofoid and Campbell. Лорики первого вида встречены в интервалах 0–1, 4–5, 16–17, 28–29, 36–37 и 60–61 см, тогда как второго вида в интервалах 0–1 и 4–5 см. Ниже интервала 60–61 см лорики тинтиннид не обнаружены.

Датировок по изучаемым кернам пока нет. Однако А.С. Астахов с соавторами (2021, 2022) на основе распределения неравновесного изотопа $^{210}\text{Pb}_{\text{атм}}$ рассчитали скорость накопления осадков для короткого керна мультикорера, отобранного на станции LV83-32, приблизительно равной 0,08 см в год. Используя простую линейную экстраполяцию, можно предположить, что лорики инфузорий-тинтиннид появились в осадках керна LV83-32-1 около 760 лет назад.

Скелеты радиолярий в исследуемых поверхностных осадках малочисленны и встречены только на континентальном склоне МЛ и в прилегающей части СЛО. Ассоциация представлена аркто-бореальными таксонами: *Stylatractus* sp., *Actinomma* cf. *leptodermum* (Jørgensen), *Actinomma leptodermum longispinum* (Cortese et Bjørklund), *Streblacantha circumtexta* Jørgensen, *Spongotrochus* cf. *glacialis* Popofsky, *Cycladophora* cf. *davisiana* Ehrenberg. Эти таксоны характерны для верхнеплейстоценовых и голоценовых осадков Северной Атлантики и морей Гренландско-Исландско-Норвежского бассейна (Cortese et al., 2003; Bjørklund, Kruglikova, 2003; Матуль, 2009; Кругликова, 2013). Встреченная фауна радиолярий имеет глубоководный облик главным образом по присутствию *St. circumtexta* Jørgensen и *C. cf. davisiana* Ehrenberg. Представители рода *Actinomma* и вида *Sp. cf. glacialis* Popofsky встречаются как в глубоководных, так и мелководных районах Арктики (Bjørklund, Kruglikova, 2003). Следует отметить, что такие таксоны, как *Stylatractus* sp., *Sp. cf. glacialis* Popofsky и *St. circumtexta* Jørgensen, в осадках МЛ установлены впервые, дополняя таксономический состав радиолярий для данного моря. В целом установленная фауна радиолярий ближе к таковой из котловины Нансена, расположенной в Центральном арктическом бассейне.

Таким образом, лорики тинтиннид (7 таксонов, 6 из которых в районе исследований ранее не обнаруживали) распространены преимущественно в прибрежной шельфовой зоне, за исключением одного вида, встреченного только на континентальном склоне МЛ. Радиолярии установлены в поверхностных осадках континентального склона МЛ и прилегающей части СЛО (6 таксонов, 3 из которых встречены здесь впервые).

Авторы глубоко признательны чл.-корр. РАН А.И. Жамойде за консультации и обсуждение работы на начальном этапе ее подготовки. Также благодарим начальников 83 рейса НИС «Академик М.А. Лаврентьев» канд. геогр. наук А.А. Босина и Ph.D Ху Лимины за предоставленный материал.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (№19-77-10030). Экспедиция проводилась за счет средств Министерства науки и высшего образования (тема № 121021700342-9) и провинции Шаньдунг для Национальной лаборатории морских наук и технологий в Циндао (№ 2018SDKJ0104-3).

ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ–ГОЛОЦЕНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ОСТРАКОД
ИЗ ДОННЫХ ПРОБ ГЛУБОКОВОДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ
(ТУАПСИНСКИЙ ПРОГИБ)

А.С. Кодаш

Кубанский государственный университет, Краснодар, anna_kodash@mail.ru

Последние несколько десятков тысяч лет бассейн Черного моря изменялся достаточно интенсивно. Менялись размеры, береговая линия, состав и структура донных осадков, соленость и соответственно биоценозы, населяющие водную среду. Именно благодаря литологическим и микрофаунистическим исследованиям мы можем с достаточной точностью определить хронологическую принадлежность слоев и провести расчленение разреза. Поэтому изучение фауны черноморских осадков до сих пор представляет собой важную задачу по уточнению и детализации, в том числе и голоценовых отложений.

Материалом для исследования послужили 180 колонок донных отложений глубоководного опробования (Туапсинский прогиб). В ходе микропалеонтологического исследования были изучены 400 проб из колонок донных отложений, взятых на глубинах от 800 до 2000 м в интервалах от 0 до 460 см. С литологической стороны образцы представлены в большей мере илами глинистого и карбонатного состава с многочисленными включениями аутигенных минералов пирита и гипса. Микрофауна представлена фораминиферами, остракодами и в небольшом объеме моллюсками. Данное исследование опирается на ранние труды по четвертичным остракодам Черного моря (Шорников, 1969; Грамова, 1984; Супрунова, 1875; Бурындина, 2000).

Комплексы остракод глубоководья отличаются от комплексов шельфа и материкового склона обедненным видовым и количественным составом, а также имеют специфичные черты.

Изученные отложения относятся к позднеплейстоценовому–голоценовому возрасту. Бассейн в это время испытывал довольно активные эвстатические колебания, что довольно четко прослеживается по изменениям в составе микрофауны. Комплексы остракод позволяют сделать выводы и об экологических обстановках, солености бассейна, его связи с другими водоемами или изоляции.

По результатам исследования отложения четко делятся на новоэвксинские и голоценовые, которые в свою очередь подразделяются на бугазские, витязевские, каламитские и джемезинские слои соответственно.

В новоэвксинское время бассейн Черного моря находится на пике регрессивного цикла. Уменьшается площадь акватории, соленость составляет не более 5 ‰, а сам бассейн становится изолированным и полупресноводным. С этим связано некоторое обеднение фауны в целом, а также специфичность комплекса остракод, благодаря чему он довольно четко выделяется в разрезе. Выделенный комплекс остракод включает в себя *Candona combibo* (Liv.), *C. balatonica* (Dad.), *C. elongata* (Schw.), *C. candida* (Mull.), *Liventalina gracilis* (Liv.), *Zonocypris membranae* (Liv.), *Tyrrhenocythere amnicola donetziensis* (Dub.), *Caspiocypris lyrata* (Liv.), *C. schneiderae* (Liv.), *Typhlocypris* sp., *Liventalina gracilis* (Liv.), *Eucypris convexa* Kas., *Darwinula stevensoni* (Brady et Rob.), *Eucypris* sp., *Cypris* sp. Представители таких родов, как *Candona*, *Cypria*, *Zonocypris*, *Eucypris* и *Darwinula*, преимущественно пресноводные, однако могут выдерживать соленость до 5 ‰ и обитать в слабосоленых бассейнах. Руководящие виды, встреченные в новоэвксинских отложениях, представлены *Zonocypris membranae* (Liv.), *Candona elongata* Schw., *C. neglecta* Sars. Новоэвксинские отложения преимущественно встречены на глубинах моря более 2000 м, принесенные в регрессивные этапы с шельфа.

В связи с трансгрессией, увеличением солености моря и установлением связи со Средиземноморским бассейном, голоценовые комплексы остракод характеризуются появлением

большого количества морских видов родов *Eucythere*, *Xestoleberis*, *Cytherura*. Присутствие пресноводных или слабосоленоводных видов *Candona*, *Eucypris*, *Darwinula*, *Ilyocypris* в морских осадках говорит о выносе их с мелководных зон или о близости стока пресных вод. Кроме того, может иметь место размыв и смешивание осадка из-за частых эвстатических колебаний, что весьма характерно для голоценовых отложений. По этой причине в разрезе не наблюдается четких слоев с морской и пресноводной фауной и затрудняется их стратиграфическая корреляция. Голоценовые комплексы встречены в большом количестве на глубинах моря от 800 до 1800–2000 м.

Бугазские слои определяются по появлению солоноватоводных остракод в связи с началом трансгрессивного цикла. Появляются такие виды, как *Palmoconcha agilis* (Reg.), *Xestoleberis cornelii* Car., *Carinocythere carinata* (Roem.). Однако соленость бассейна остается довольно низкой, поэтому преобладают все же оли- и мезогалинные виды (2–10 ‰) *Candona*, *Cypria*, *Amnicythere* и *Loxoconcha*. Комплекс остракод представлен: *Palmoconcha agilis* (Reg.), *Xestoleberis cornelii* Car., *Carinocythere carinata* (Roem.), *Loxoconcha bulgarica* Car., *L. immodulata* Step., *Candona combibo* (Liv.), *C. elongata* Schw., *Cushmanidea tschernjawsii* Dub.

Остракоды из витязевских слоев представлены преимущественно мезогалинными видами (до 10 ‰). Преобладают *Amnicythere longa* (Neg.), *A. cymbula* (Liv.), *A. quinquetuberculata* (Schw.), *Loxoconcha lepida* Step., *L. immodulata* Step.. Выделенный комплекс представлен: *Loxoconcha bulgarica* Car., *L. immodulata* Step., *L. lepida* Step., *Amnicythere postbissinuata* (Neg.), *A. quinquetuberculata* (Schw.), *A. reticulata* (Schor.), *A. stepanaitysae* (Scheid. in Mand.), *Caspiocypris schneiderae* (Liv.), *C. lyrata* (Liv.), *Liventalina gracilis* (Liv.), *Candoniella albicans* (Brady), *Candona elongata* (Schw.), *Palmoconcha agilis* (Reg.), *Tyrrhenocythere amnicola donetziensis* (Dub.), *Xestoleberis cornelii* Car., *Typhlocypris* sp., *Eucypris* sp.

В каламитское время вследствие соединения со Среднеземноморским бассейном резко повысилась соленость Черного моря (10–15 ‰), что отражено в комплексах остракод из каламитских отложений. Появились стеногалинные виды *Bakunella dorsoarcuata* (Zal.), *Eucythere naphtatscholana* (Liv.), виды родов *Cytherura* и *Xestoleberis*. Преобладают солоноватоводные *Amnicythere*, *Loxoconcha*, *Caspiocypris* и *Cyprideis*. Характерный комплекс остракод для этого времени: *Loxoconcha immodulata* Step., *Palmoconcha agilis* (Reg.), *Amnicythere palimpsesta* (Liv.), *Xestoleberis cornelii* Car., *Cyprideis torosa* Jones, *Caspiocypris lyrata* (Liv.), *C. filona* (Liv.), *C. schneiderae* (Liv.), *Candoniella albicans* (Brady), *Candona elongata* (Schw.), *C. cavis* Mand. in Litt., *Carinocythereis carinata* (Roem.), *Paradoxostoma simile* G.W. Mull., *P. naviculum* Schor.

Джеметинский комплекс остракод содержит мезо- и стеногалинные виды *Amnicythere reticulata* (Schor.), *A. palimpsesta* (Liv.), *Loxoconcha immodulata* Step., *L. bulgarica* Car., *Caspiocypris lyrata* (Liv.), *Bakunella dorsoarcuata* (Zal.), *Eucythere naphtatscholana* (Liv.), эвригалинные *Cyprideis torosa* Jones и др. Также характерными являются *Amnicythere gracilloides* (Schor.), *Caspiolla acronasuta* (Liv.), *Carinocythereis carinata* (Roem.). Подобное видовое разнообразие отвечает пику трансгрессионного цикла. Также встречены единичные пресноводные формы и переотложенные раковины, что свидетельствует о сносе и размыве подстилающих отложений и транспортировке их в глубоководье.

Таким образом, благодаря комплексам остракод возможна корреляция по глубине: так позднеплейстоценовые отложения встречены глубже отметки в 2000 м, далее переходная зона и с глубин 1500 м встречаются исключительно голоценовые отложения. Также данное исследование показывает, что глубоководные комплексы остракод позволяют с высокой точностью идентифицировать четвертичные отложения и помогают в реконструкции экологической обстановки бассейна того времени.

РАННЕХВАЛЫНСКИЕ МАЛАКОФАУНИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Р.Р. Макшаев^{1,2}, Т.А. Янина^{1,2}, А.А. Бердникова^{1,2}

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

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
radikm1986@mail.ru

Анализ литературных (Андрусов, 1887; Православлев, 1908; Жуков, 1945; Брицына, 1954; Федоров, 1957; Васильев, 1961; Москвитин, 1962; Каплин и др., 1972; Свиточ, Янина, 1997; Янина, 2012) и собственных экспедиционных материалов, полученных в ходе изучения ряда опорных береговых разрезов Нижнего Поволжья, позволил провести реконструкцию этапов развития раннехвалынских малакофаунистических комплексов. Важной составляющей являлось установление особенностей расселения малакофауны в зависимости от различного литологического состава отложений.

Анализ малакофаунистического материала позволил идентифицировать 10 преобладающих видов двухстворчатых моллюсков (*Didacna protracta*, *D. ebersini*, *D. trigonoides*, *D. parallela borealis*, *D. praetrigonoides*, *Dreissena rostriformis distincta*, *Dr. polymorpha*, *Monodacna caspia*, *Hypanis plicata*, *Adacna vitrea*), встречающихся в нижнехвалынских отложениях Нижнего Поволжья. В разрезах Нижнего Поволжья в основании нижнехвалынских отложений, сложенных слоистыми серовато-бежевыми алевритами и песками, представлены раковины *Dreissena polymorpha*, *Dr. rostriformis distincta* и единичные тонкостворчатые раковины *Didacna protracta*. В песчаных прослоях также были отмечены единичные крупные раковины пресноводных *Unio* sp. Видовой состав моллюсков и неоднородный состав отложений указывают на нестабильную гидродинамическую обстановку и предположительно отражают начальное развитие эстуарных условий с солоноватоводной средой в низовьях р. Волга, вызванное подъемом уровня вод раннехвалынского бассейна. В вышележащих слоистых песках начинают преобладать раковины вида *Didacna protracta*. Они характеризуются небольшими размерами и обнаружены лишь в нескольких разрезах Нижнего Поволжья. Наибольшее видовое разнообразие малакофаунистического материала характерно для среднего и верхнего горизонтов нижнехвалынских отложений. Состав отложений представлен преобладанием слоистых коричневых глин (шоколадных глин), переслаивающихся с песками и алевритами. Для песчаных прослоев характерны мощные линзы, сложенные раковинным материалом, в котором идентифицированы виды *Didacna protracta*, *D. ebersini*, *D. trigonoides*, *D. parallela*, *Dreissena polymorpha*, *Dr. rostriformis distincta*, *Monodacna caspia*. Видовое разнообразие и крупные раковины отражают относительно стабильные условия развития раннехвалынского бассейна в период его стояния на уровне около 20 м абс. На данном этапе в северо-западной части бассейна соленость вод находилась в пределах 10–12 ‰. В районе развития бэровских бугров (дельта Волги) в нижнехвалынских отложениях встречаются раковины *Didacna praetrigonoides*, *D. parallela borealis*, предпочитавшие песчаный субстрат и обитавшие на мелководных участках.

Литологическая дифференциация отражают резкую смену палеоэкологических условий обитания моллюсков. Для глинистых отложений, как правило, характерно полное отсутствие раковинного материала, встречаются лишь редкие тонкостворчатые раковины *Hypanis plicata*, *Monodacna caspia*, *Adacna vitrea*, в то время как типичный представитель северо-западной части раннехвалынского бассейна *Didacna protracta* полностью исчезает и появляется лишь в вышележащих слоистых алевритах и песках. Эти особенности связаны как с составом отложений, в которых преобладает глинистая фракция (менее 2 мкм), так и с опреснением вод северо-западной части раннехвалынского бассейна, вызванным усиленным стоком рек в волжском бассейне.

Большинство видов моллюсков, обнаруженных в нижнехвалынских отложениях, представлены обитателями неглубоких мелководных участков. Вид *Didacna ebersini* характерен для береговых зон, а *Didacna protracta* – для несколько более (до 50 м) глубоких участков бассейна. Расселение солоноватоводных видов в северной части раннехвалынского бассейна ограничивается волжским эстуарием: в связи с его сильным опреснением здесь обнаружены лишь единичные раковины пресноводных видов (*Unio* sp.).

Исследования выполнены при поддержке проекта РНФ № 21-44-04401 (малакофаунистические исследования).

СОБЫТИЯ НА ГРАНИЦЕ КВАРТЕРА ПРЕДКАВКАЗЬЯ И СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

О.Д. Найдина

Геологический институт РАН, Москва

onaidina@gmail.com

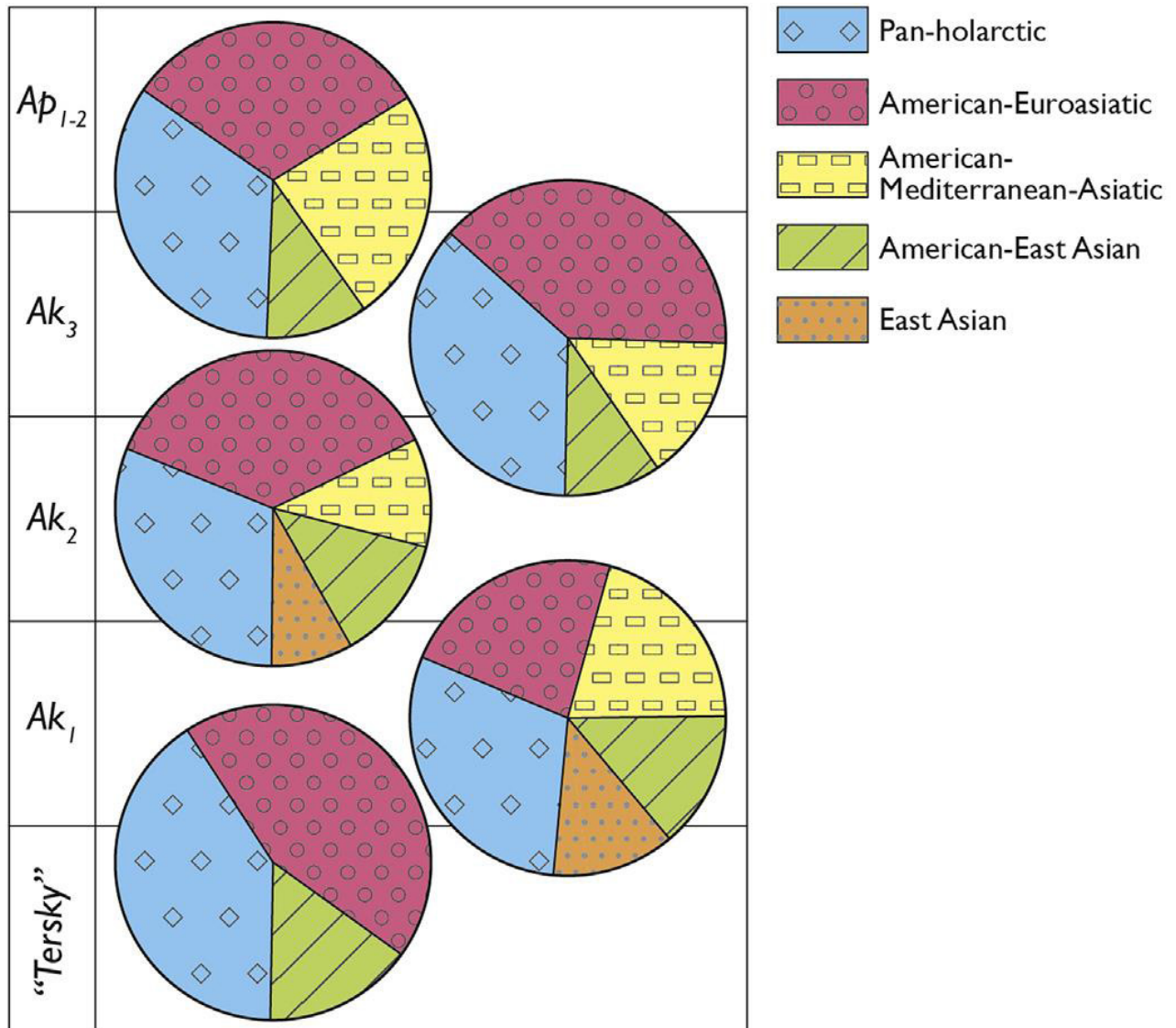
В плио-плейстоценовой истории развития растительности и климата Северо-Кавказско-Каспийского региона отчетливо проявляется связь с этапностью развития палео-Каспия, который, неоднократно расширяясь и сокращаясь, составлял единый период развития, начавшийся с акчагыла, продолженный в апшероне и в плейстоцене. Акчагыльский этап – наиболее крупный, длившийся около 1,6 млн лет, связан с трансгрессией палео-Каспия на обширные территории изучаемого региона. Название дано по наименованию акчагыльских пластов, выделенных Н.И. Андрусовым (1889) в разрезе возвышенности Ак-Чагыл в Западной Туркмении. На севере Прикаспия и Предкавказья акчагыльская трансгрессия, сменившаяся затем апшеронской трансгрессией палео-Каспия, занимала обширные площади, аккумуляция осадков происходила в плио-плейстоцене. Многими исследователями (Андрусов, 1902, 1911; Ковалевский, 1933; Колесников, 1940; К. Али-Заде, 1954; Милановский, 1963; Найдин, Найдина, 1992; Свиточ, 2014; и др.) уточнялись контуры акчагыльского моря, площади распространения акчагыльских осадков в восточном и северном направлении увеличивались.

Методом спорово-пыльцевого анализа изучены осадки акчагыльского моря на востоке Предкавказья от района Кавказских Минеральных Вод (КМВ), Терско-Сунженского междуречья и предгорий Дагестана до равнин Урало-Эмбенской области на востоке Северного Прикаспия. В результате палинологического изучения сотен образцов скважин и естественных обнажений выделены спорово-пыльцевые комплексы (СПК), установлены смены растительности и климатических условий в Предкавказье и на северо-востоке Прикаспия для временного интервала 3,6–1,65 млн лет (Naidina, Richards, 2016, 2020).

Состав СПК свидетельствует о развитии ландшафтов степей и широколиственных лесов на равнинах Предкавказья. Смешанные хвойные леса с тсугой развивались в районе КМВ и в предгорьях Большого Кавказа. В раннем акчагыле около 3,6 млн лет назад преобладали ландшафты степей. Позднее, в конце раннего акчагыла, около 3,2 млн лет назад распространилась растительность лесного типа. Анализ дендрофлоры показал, что преобладание пыльцы панголарктической (*Picea*, *Pinus*, *Abies*, *Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Juniperus*, *Cornus*, *Myrica*, *Rhamnus*) и американо-евроазиатской (*Corylus*, *Fagus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Acer*, *Ilex*) групп, а также участие пыльцы субтропических деревьев свидетельствуют об умеренно-теплом и влажном климате.

Леса раннего акчагыла отличались богатым разнообразием древесных пород. Присутствовали представители американо-средиземноморско-азиатской (*Castanea*, *Juglans*, *Pterocarya*), американо-восточноазиатской (*Tsuga*, *Carya*, *Liriodendron*, *Magnolia*), восточно-азиатской (*Keteleeria*) географических групп (рисунок). Анализ древесной флоры показывает, что после

2,5–2,3 млн лет назад началось последовательное сокращение доли теплолюбивых деревьев, совпадающее с похолоданием и началом оледенения Северного полушария. Установлено, что климатические флуктуации в акчагыле вызывали смену растительных зон степей и лесов не более пяти раз. На востоке Северного Прикаспия смена ландшафтов степей и лесов происходила не менее трех раз. Развитие растительности происходило в зависимости от климатических колебаний, прежде всего изменений влажности.



Соотношение фитогеографических групп, обнаруженных в плио-плейстоценовой дендрофлоре на исследуемой территории Северного Кавказа. Ak₁ – нижний акчагыл; Ak₂ – средний акчагыл; Ak₃ – верхний акчагыл; Ap₁₋₂ – нижний и средний апшерон.

На основе изучения СПК из акчагылских отложений установлены два похолодания и потепления климата, включая кратковременное потепление около 3,2 млн лет назад, когда в Предкавказье и на востоке Северного Прикаспия развивались разнообразные по таксономическому составу широколиственные леса. На основе СПК это событие впервые регистрируется на севере Кавказско-Каспийского региона и коррелируется с поздне-плиоценовым потеплением климата в Средиземноморье (Naidina, Richards, 2020).

Исследования выполнены по государственному заданию ГИН РАН.

ГЛУБОКОВОДНЫЕ ОСАДКИ КВАРТЕРА ЧЕРНОГО МОРЯ

Т.Н. Пинчук¹, А.С. Кодаш¹, А.Б. Фурсина¹, А.А. Шейков²

¹Кубанский государственный университет, Краснодар

²АО «Южморгеология», Геленджик, Краснодарский край

pinchukt@mail.ru

Отложения квартера в глубоководье Черного моря представляют собой сплошные иловые осадки морского генезиса (аллювий встречается редко, включая погребенные отложения), образовавшиеся в условиях колебаний уровня моря. В абиссальной части такие изменения почти не влияют на литологию и выявляются только по микропалеонтологическим исследованиям. В настоящее время существует биостратиграфическое подразделение четвертичных отложений Черного моря в шельфовой части: по моллюскам (Невеская, 1965; Ильина, 1966; Федоров, 1978), фораминиферам (Янко, 1984) и остракодам (Грамова, 1984). Авторы представленной работы исследовали образцы донных проб, отобранных на материковом склоне, его подножии и в абиссальной части Черного моря.

Материалом исследования послужили результаты изучения колонок донных отложений глубоководных станций опробования, полученных ИГЭ «Южморинжгео» в 2013–2014 и 2019 г. при выполнении «Госконтракта 44/01/13-56 и Контракта 15-3/19-1». Изучены 400 проб из 180 колонок донных отложений, взятых на глубинах от 800 до 2000 м и глубже; опробования проводились в интервале от 0 до 460 см.

Пробы представлены глинисто-карбонатными илами (иногда газонасыщенными), в которых найдены многочисленные аутигенные минералы сульфидов (гидротроилит, пирит) и сульфатов (гипс). Обломочная часть представлена мелкими неокатанными обломками глинистых и слюдистых сланцев, известняков, аргиллитов и мергелей, минеральными образованиями полевых шпатов, чешуйками биотита и хлорита, реже зернами кварца, снеженных с шельфа.

Донные отложения изученных колонок относятся к неоплейстоцен-голоценовому стратиграфическому диапазону. Большинство проб содержит мелкие тонкостенные прозрачные раковины личиночных моллюсков, раздробленные неопределимые обломки раковин макрофауны, часто встречаются обуглившиеся растительные обрывки.

Состав фораминифер в глубоководных пробах относительно беден и содержит представителей следующих родов: *Ammonia*, *Porosonion*, *Mayerella* и др. Состав остракод представлен родами: *Cyprideis*, *Xestoleberis*, *Leptocythere*, *Loxococoncha*, *Candona* и др. Появление раковин шельфовых представителей фораминифер и остракод в глубоководной части Черного моря объясняется сносом их с шельфа. При рассмотрении вертикального распределения фораминифер в колонках керна по видовому и количественному составу выявлены комплексы, характерные для определенных стратиграфических слоев.

Найденные комплексы фораминифер близки комплексам, выделенным В.В. Янко (1990) на шельфе. Найдено 53 вида бентосных фораминифер из 32 родов, из которых 7 видов с агглютинирующими раковинами, остальные с секреторными. В основном комплекс фораминифер в глубоководных пробах представлен видами из четвертичных отложений, и в то же время найдены переотложенные виды из отложений палеогена. По находкам остракод и фораминифер уточнялась экологическая обстановка и привязка стратиграфических интервалов.

Зависимость состава микрофауны от солености позволяет выделить два основных цикла в позднеплейстоцен-голоценовой истории Черного моря – до поступления средиземноморских вод и после. Границей, разделяющей фауны этих циклов, является диапазон солености от 5 до 8 ‰. Черное море до голоценовой трансгрессии представляло собой сильно опресненный, но не до конца пресный водоем, населенный в новоэвксине понто-каспийской фауной азовского типа. Характерны комплексы остракод, включающие виды родов *Candona*, *Eucypris*, *Plucypris* и др. Наличие в пробах средиземноморской микрофауны, не выживаю-

щей ниже солености 5 ‰, отчетливо выделяет морской цикл, обусловленный вторжением вод Средиземного моря.

По материалам ранних исследователей (Невеская, 1974; Куприн, Щербаков, Забелина и др., 1975; Шимкус, 2005), на нижележащих новоэвксинских отложениях появляются известковые древние черноморские илы богатые органическим веществом. Эти илы отнесены к бугазским и витязевским слоям. Отложились они на сильно сульфидизированных гидротролитовых илах (верхнего новоэвксина) и перекрываются сапропелевыми илами каламитских слоев (Щербаков, Куприн, Моргунов, 1979). Толщины голоценовых отложений в абиссальной части Черного моря значительно больше, чем на шельфе, материковом склоне и его подножии.

Прослеживание изменений найденных комплексов фораминифер и остракод по колонкам керна указали на периоды активного сноса микрофауны с шельфа и периоды затишья, когда в пробах отсутствовала микрофауна и формировались в основном аутигенные минералы. Аноксические условия в придонных слоях, связанные с сероводородным заражением иловых вод, подтверждаются осаждением кристаллов пирита и гипса. При сравнении найденной микрофауны по разрезу колонок керна были выявлены уровни чередования появления раковин фораминифер, остракод, личиночных раковин моллюсков и слоев без фауны. Обнаруженные уровни позволяют проследить этапность осадконакопления в голоцене:

1. Во время регрессий глубоководная зона была ближе к источникам сноса обломочного материала, так как среди илов встречены обломки магматических и метаморфических пород. Илы часто содержат голоценовую микрофауну с включением раковин более древних отложений палеогена и верхнего мела, переотложенных с Кавказа.

2. Во время трансгрессий условия накопления илистых осадков в глубоководных районах были стабильными и сопровождалась осаждением преимущественно тонких фракций, в условиях сероводородного заражения и образования аутигенных минералов, часто без микрофаунистических остатков.

Изменение комплексов бентосных фораминифер основано на чередовании комплексов микрофауны по составу и количеству, в зависимости от различных экологических и фациальных обстановок. Эти данные позволяют выделить трансгрессивные и регрессивные стадии в развитии бассейна. Трансгрессивные стадии характеризуются увеличением состава и численности эври- и полигалинных видов. В регрессивные стадии комплексы микрофауны характеризуются снижением состава и численности видов, но с сохранением голэвригалинных представителей. Кроме того, выделяются комплексы по площади распространения в зависимости от солености и глубин вод.

Нами установлено, что ложе подводного каньона р. Мзымта на материковом склоне представлено образованиями ранней чауды, ложе и борта каньона на материковом подножии представлены уже позднечаудинскими породами, частично перекрытыми новочерноморским морским турбидитом потоковой фации. На поверхности морского дна, на гребнях между каньонами и у подножий бортов каньонов спорадически фиксируются новоэвксинские образования, представленные как маринием, так и декливием обвальнo-оползневых фаций. Уровень моря в предголоценовую регрессию падал почти на 60–100 м, осадки формировались в условиях мелководного опресненного бассейна. Новоэвксинские слои содержат *Ammonia novoexinica*, *A. caspica*, *A. tepida*. и сопоставляются с предбореальной экозоной (Невеская, 1965). В послеледниковое время в Черном море выделены два этапа: древнечерноморский – связанный с начальной фазой осолонения моря и заселения его средиземноморскими организмами, и новочерноморский – связанный с наибольшей трансгрессией и термическим максимумом голоцена. Пышный расцвет фауны был связан с усиленным притоком соленых вод и миграцией с ними эвригалинных организмов и с расширением мелководий. Состав фауны указывает на то, что соленость моря в максимум новочерноморской трансгрессии превосходила современную.

Установленные колебания уровня моря в глубоководной части сопоставимы с фазами подъема и спада последней трансгрессии по данным исследований в шельфовой части Черного моря.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕОТЛОЖЕНИЯ ДИАТОМОВЫХ КОМПЛЕКСОВ В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ

Л.В. Разумовский

Институт водных проблем РАН, Москва, lazy-lion@mail.ru

Озерные отложения традиционно используются для палеоклиматических и палеоэкологических реконструкций (Давыдова, 1985; Моисеенко и др., 2012). Это связано с тем, что озерные осадки обычно содержат достоверную хронологию событий прошлого, которую можно расшифровать с высоким временным разрешением (Соломина и др., 2013).

При оценке изменений, происходящих в озерных экосистемах, широко применяется метод диатомового анализа. Диатомовые водоросли (класс Bacillariophyceae, отдел Ochrophyta) – наиболее распространенная группа водорослей, которая хорошо сохраняется в осадках благодаря наличию кремнеземного панциря. Вместе с тем диатомовый анализ имеет значительный неиспользованный информационный резерв. Наглядным подтверждением этого факта является разработанный метод графического анализа диатомовых комплексов (Разумовский, Моисеенко, 2009).

Метод графического анализа состоит в следующем: при построении графиков по оси абсцисс откладывается число идентифицированных таксонов видового и более низкого рангов диатомовых водорослей (далее в тексте – таксонов), а по оси ординат – их относительная численность. Таксоны ранжируются по показателю относительной численности в сторону его уменьшения.

При анализе переотложенных диатомовых комплексов автором были выделены (идентифицированы) графики, имеющие линейные очертания. Идентификация переотложения была всегда крайне сложна именно при изучении позднеголоценовых отложений, так как из-за хорошей сохранности створок и наличия однотипных видовых спектров «узнать» переотложенные комплексы практически невозможно.

Сортировка створок в переотложенном комплексе происходит по их размерам и массивности. Поскольку каждый вид имеет устойчивые среднестатистические параметры по этим признакам, то очертания графиков выравниваются, приобретая линейный характер. В прижизненном распределении такие «простые» правила отсутствуют, поэтому пространственно-временные закономерности для любых биологических объектов будут априорно иметь нелинейный характер (Разумовский, 2003).

Таким образом, график соотношения процентных пропорций и числа таксонов в переотложенных комплексах представлен простой линейной функцией. Это связано с посмертным процессом, когда диатомовые комплексы «высвобождаются» из-под многофакторного прижизненного воздействия окружающей среды (Шитиков и др., 2005).

Впервые переотложенные комплексы были идентифицированы автором методом графического анализа в оз. Галичском Костромской области (Величко и др., 2001), а также при анализе уже опубликованного первичного материала (Кордэ, 1960), который был проанализирован в работах автора (Разумовский, 2007; Разумовский, Моисеенко, 2009). В дальнейшем достоверная идентификация процессов перемыва и переотложения была установлена в озерах, расположенных на территории Западного и Центрального Кавказа (Разумовский, 2013, 2014).

В современных озерных отложениях оз. Имандра так же зарегистрирован линейный характер распределения таксономических пропорций в диатомовых комплексах (Разумовский, 2021). Однако в данном случае верхние неконсолидированные осадки содержат диатомовые комплексы, не прошедшие начальную стадию литогенеза. Они не подпадают под терминологические понятия «захороненные» и «отложенные». Соответственно и термин «переотложенные» к ним не применим. Автором предлагается классифицировать такие диатомовые комплексы как «перенесенные» или «перемещенные».

Работа выполнена в рамках Госзадания ИВП РАН, тема № FMWZ-2022-0002.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОЗЕР ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ НА РУБЕЖЕ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА

Т.В. Сапелко¹, Д.А. Субетто²

¹Институт озераедения РАН – СПб ФИЦ РАН, Санкт-Петербург, tsapelko@mail.ru

²Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург

Озерные отложения Валдайской возвышенности являются надежным источником информации о формировании природной среды в краевой зоне последнего оледенения. Большая часть современных озер здесь возникла на рубеже плейстоцена и голоцена.

Теребенское (58°08'38 с. ш.; 32°59',59 в. д.) – небольшое мелководное озеро с округлыми очертаниями, расположенное в районе развития камового рельефа Валдайской возвышенности на высоте 153,5 м над уровнем моря. Первые исследования донных отложений проводились на озере в марте 1999 г. Колонка донных отложений мощностью 5,5 м отобрана в центральной части озера со льда и изучена с помощью комплексного метода, включающего в себя литологический, радиоуглеродный, палинологический, ботанический и диатомовый анализы. Вдоль ненарушенного керна проведены исследования и получены результаты остаточной намагниченности, магнитной восприимчивости и естественной влажности (Субетто, 2003). Позднеледниковые отложения мощностью более 1 м в изученной колонке представлены алевритовым песком с редкими тонкими темными включениями органических остатков, неслоистыми и слабослоистыми глинами. Глинистые отложения насыщены сернистыми соединениями железа, что возможно связано с анаэробными условиями осадконакопления в позднеледниковье, которые возникали из-за продолжительного ледостава на озере в условиях холодного климата.

В начальный период осадконакопления при формировании песчаных отложений, в условиях нивального, холодного климата диатомовые водоросли не развивались, появляясь в начале голоцена в небольших количествах. В основном преобладали бентосные диатомеи (80–100 % створок), доминируют донная *Navicula pseudoscutiformis* и обитатели обрастаний *Fragilaria leptostauron* var. *martyi*, *Achnanthes oestrupii* и *Tabellaria flocculosa*, которые являются характерными видами диатомей холодноводных озер (Давыдова, 2005). При этом в донных отложениях позднеледникового периода периодически встречались зеленые водоросли *Pediastrum*, а также водные растения, пыльца которых периодически появлялась на протяжении первой половины этого периода, отмечены споры *Isoetes*. Видимо, появление водной растительности в озере объясняет формирование органических прослоев в донных отложениях, которые, возможно, фиксируют короткие этапы потеплений в конце позднего плейстоцена.

Растительность водосборного бассейна во время позднеледниковья представляла собой в основном открытые ландшафты с преобладанием *Artemisia* и *Chenopodiaceae*. В донных отложениях обнаружены макроостатки *Dryas octopetala* (Wohlfarth et al., 2007), характерной для позднего дриаса. Среди древесных пород преобладала пыльца березы, а также *Betula nana*, макроостатки которой также были определены. Определение макроостатков и постоянное присутствие пыльцы ивы подтверждает ее широкое распространение в период позднеледниковья. Для изученного разреза донных отложений датировано самое раннее для северо-запада России, около 12 000 лет назад, появление *Picea abies*. Сочетание еловых ценозов с кустарничками *Betula nana* и «холодными» перигляциальными сообществами предполагает мозаичный характер растительности с элементами тундры и тайги.

Начало голоцена фиксируется распространением древесных пород с преобладанием сосны и березы. Фиксируется распространение *Picea abies*. Среди макроостатков, помимо сосны и ели, определен *Populus tremula*. Все эти данные свидетельствуют о потеплении и увлажнении климата. В это время – в начале голоцена – резко увеличивается содержание органического углерода в донных отложениях оз. Теребенского, что свидетельствует

о повышении продуктивности озера. Происходит вверх по разрезу изменение и остальных геохимических показателей (Субетто, 2003; Wohlfarth et al., 2007).

Полученные комплексные палеолимнологические результаты изучения разреза донных отложений оз. Тербенского сопоставимы с другими данными, полученными для озер Валдайской возвышенности. Так, для оз. Валдайского (Davydova et al., 2001) реконструированы позднеледниковые палиноспектры, образованные сочетанием пыльцы и спор растений, различных в экологическом отношении, что подтверждает наши данные о мозаичном характере растительности в конце позднего плейстоцена. Диатомовые водоросли в позднеледниковых отложениях в небольших количествах присутствуют, а переход к голоцену по диатомовым комплексам фиксируется по изменению состава диатомовых комплексов (Давыдова, 2005). Разница в содержании диатомовых комплексов в озерах Тербенское и Валдайское связана с разницей в развитии больших и малых озер.

Палинологические данные, полученные для озер Зван и Пирос, расположенных на Валдайской возвышенности, также показывают распространение таежных видов одновременно с распространением открытых ландшафтов с преобладанием польней (Савельева и др., 2017). Здесь отмечен нижний максимум ели, характерный для аллерёда.

Судя по полученным радиоуглеродным датировкам, осадконакопление в озере началось около 14000 лет назад, это был период аллередского потепления. На это указывает нижний максимум ели, который фиксируется, как в колонке донных отложений оз. Тербенского, так и в других озерах Валдайской возвышенности. О теплых влажных условиях свидетельствует и распространение водной растительности в оз. Тербенском. Исчезновение ели и водной растительности фиксирует начало позднедриасового похолодания. Новое более значительное потепление начала голоцена отразилось в появлении древесной растительности с преобладанием сосны и березы, вновь появляется водная растительность. Скорость осадконакопления в позднем плейстоцене составляла около 0,76 мм/год, увеличиваясь и достигая своего максимума в начале голоцена до 1,62 мм/год.

Исследования выполнены в рамках госзадания ИНОЗ РАН–СПб ФИЦ РАН по теме № 0154-2019-0001.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ НАГАВСКИХ СЛОЕВ (ПОЗДНИЙ ПЛИОЦЕН НИЖНЕГО ДОНА)

П.Д. Фролов^{1,2}, А.С. Тесаков¹, В.В. Титов³, Е.В. Сыромятникова⁴, С.А. Коростиев⁵

¹Геологический институт РАН, Москва, pavlenti987@mail.ru

²Лаборатория макроэкологии и биогеографии беспозвоночных СПбГУ, Санкт-Петербург

³Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

⁴Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

⁵Волгодонск, Ростовская обл.

Плиоценовые континентальные отложения на юге Восточной Европы распространены не очень широко. Пресноводные моллюски этого возраста были выделены в отдельный верхнепоратский комплекс. Впервые эта фауна моллюсков была описана из низовьев Дуная (Григорович-Березовский, 1915), там же расположены и типовые местонахождения этого возраста: Долинское (Украина) и Рипа Скорцельская (Молдова) (Чепальга, 1982). По комплексу мелких млекопитающих вмещающие отложения были датированы поздним плиоценом, пьяченцием, первой половиной кьяльницкого регионаруса Черноморского бассейна, а фауна отнесена к урывскому фаунистическому комплексу, региональному биохрону MNR5, раннему вилланию и зоне MN16a европейской биохронологической шкалы (Тесаков, 2004). На юге Европейской России эта малакофауна недавно обнаружена у станицы Ахтанизовская на Таманском полуострове (Фролов и др., 2020). Кроме того, на южном (черноморском) берегу Таманского полуострова есть еще одно местонахождение этого возраста

с находками мелких млекопитающих, но без раковин моллюсков – Волна (Тесаков, 2004). Самые представительные местонахождения этого возраста в палеонтологическом плане в нашей стране известны на Нижнем Дону в отложениях нагавской аллювиальной свиты.

По данным В.В. Богачева (1924), нагавские слои протягиваются от ст. Верхне-Курмоярской (располагалась около хут. Веселый) вниз по течению до хут. Кривского-Малолучного (ныне хут. Кривский и Малая Лучка). Под ст. Верхне-Курмоярская обнаружены выветрившиеся и неопределимые Unionidae, под ст. Нагавская – только слои с *Viviparus*, а *Unio* не найдены, между ст. Нагавская и хут. Сергеевым (располагался примерно посередине между хуторами Нагавским и Кривским, сейчас здесь проходит граница Ростовской и Волгоградской областей) – богатейшие по числу унионид слои, близ хут. Криволучного (вероятно, это описка и имеется ввиду хут. Малолучный (сейчас Малая Лучка) или хут. Кривский, до этого они были упомянуты как хут. Кривский-Малолучный) наблюдаются только слои с *Pristinunio procumbens*. После заполнения Цимлянского водохранилища в 1953 г. эти отложения оказались под водой и обнажаются только при низком уровне водохранилища.

По данным А.Л. Чепалыги (1967), в этих слоях найдены: *Potomida bielzi* (= *Ritia bielzi*), *P. tanaica* (= *Ritia tanaica*), *Unio procumbens* (= *Pristinunio procumbens*), *U. davilai* (= *Pristinunio davilai*). В.В. Богачев (1924) еще указывал на наличие *U. biplicatus* (= *Psilunio biplicatus*), *U. beyrichi* (= *Cuneopsidea beyrichi*), *U. smiciklasi* (= *Pristinunio smiciklasi* comb. nov.) и *U. sinzovi*. В.В. Богачев (1924) и Г.И. Попов (1947) также отмечали присутствие *Theodoxus*, *Lithoglyphus*, *Valvata*, *Pisidium*. Небольшой материал по мелким млекопитающим, собранный до заполнения водохранилища, включал остатки примитивной корнезубой полевки *Borsodia novoasovica*. Богатая микротериоассоциация позднего плиоцена с *Miomys hajnackensis* и *Borsodia novoasovica* была встречена в переотложенном состоянии в базальных слоях кривского аллювия начала раннего плейстоцена (гелазия) (Додонов и др., 2007). Сходная по эволюционному облику ассоциация мелких млекопитающих была обнаружена в районе ст. Жуковской (Тесаков, 2010), по эволюционному уровню она сопоставляется с таковой из местонахождения Волна (Тесаков, 2004). Палеоботанические данные из местонахождения Матанов Сад, расположенного между хут. Кривским и ст. Нагавская (2–3 км выше хут. Кривского), свидетельствуют о произрастании на данной территории растений, характерных ныне для юга Восточной Европы. Карпоботанический спектр из этих слоев содержит 97 наименований и свидетельствует о том, что эта флора происходит из переходной между лесной и степной зоны (Дорофеев, 1966).

В октябре 2021 г. авторам статьи удалось поработать на этом местонахождении при низком уровне воды и собрать дополнительный палеонтологический материал по мелким и крупным млекопитающим, а также моллюскам. Был обследован берег возле хут. Кривский. Здесь нагавские слои частично вскрывались на пляже, а также в урезе воды (~80 м от берегового обрыва) и уходили под уровень Цимлянского водохранилища. Распределение фауны неравномерное, было обнаружено 2 линзы, обогащенные представителями семейства Unionidae. Первая в урезе воды (~3 × 3 м), практически полностью состоящая из унионид рода *Pristinunio*, вторая – примерно в 300 м к западу, гораздо беднее по количеству материала, но богаче по количеству видов. В урезе воды около второй линзы обнажаются черные глины, содержащие большое количество брюхоногих моллюсков рода *Choerina* (*Emmericia* у Богачева, 1924). Большое количество ископаемых гастропод обнаружено в пляжевых выбросах, которые также распределены неравномерно, их наибольшие концентрации примерно соответствуют вышеупомянутым линзам. В этих выбросах были определены следующие рода моллюсков: *Viviparus* sp., *Parafossarulus* sp. (operculum), *Lithoglyphus* sp., *Choerina* sp., *Valvata* sp., *Pisidium* sp. В 50 м к западу от первой линзы были *in situ* найдены кости задних конечностей носорога *Stephanorhinus* sp. Кроме того, подъемный материал, происходящий из исследуемых слоев, вскрывающихся на участке берега от ст. Жуковской до хут. Кривского, позволяет судить о сообществе позвоночных, обитавших на этой территории. Предварительные определения указывают на наличие *Trogontherium* cf. *cuvieri*, *Trogontherium* cf. *minus*, Gomphotheriidae gen. indet., *Hipparion* sp., *Paracamelus* ex

gr. *alexejevi-alutensis*, *Arvernoceros* sp., Bovidae gen. indet (сборы С.А. Коростиева). Из нагавских слоев этого разреза происходят также остатки рыб, черепах и мелких млекопитающих *Miomys hajnackensis* и *Borsodia novoasovica*. Фауна черепах представлена пресноводными формами: *Emys* sp., «*Melanochelys*» sp. и *Sakya* sp. (сборы С.А. Коростиева). Материалы по болотной черепахе *Emys* sp. включают несколько неполных эпипластронов со слабо или сильноотдаленной от свободного края кожно-роговой бороздой. Положение кожно-роговой борозды считается диагностическим признаком для *Emys* spp. и может указывать на присутствие в комплексе нескольких форм этих черепах. Такой состав комплекса черепах в целом типичен для восточноевропейских комплексов позднего миоцена–раннего плиоцена, но известен и из позднего плиоцена (Молдова).

Работа выполнена при поддержке проекта РНФ № 21-44-04401.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ В ЧАУДИНСКОЕ ВРЕМЯ

И.И. Шатилова¹, И.М. Коколашвили²

¹Национальный музей Грузии, Тбилиси, Грузия

²Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия
irashatilova@yahoo.com

В Западной Грузии отложения чаудинского яруса (нижний плейстоцен, 0,78–0,70 Ма) представлены лишь в юго-западной части региона, в Гурии. По данным моллюсковой фауны, они делятся на две части: нижнюю и верхнюю. Отложения нижней чауды имеют более широкое распространение, тогда как полный разрез верхней известен лишь в одном местонахождении.

Вопрос нижней границы чауды долгое время был предметом полемики, что было связано с наличием переходных слоев между гурием и чаудой. Впервые они были описаны Ильиным (1930). Позже переходные слои были выделены как отдельная стратиграфическая единица под названием «натанебских слоев», которые согласно залегают на отложениях гурия и перекрываются нижней чаудой (Квалиашвили, 1976).

Т.Г. Китовани (1976) не отрицала наличие переходных слоев, но не рассматривала их как самостоятельную стратиграфическую единицу. По ее мнению, переходные слои отражают поздний этап гурийского моря, осадки которого уже содержат фауну чаудинского времени, но без представителей рода *Didacna*, характерных для более молодых отложений этого яруса. Под названием «натанебские слои» она выделила нижнюю чауду, верхнюю назвала «цвермагальскими слоями», а всю чауду переименовала в «нагобилевский ярус» (Китовани, Имнадзе, Торозов, 1991).

Первые сведения о флоре чаудинского времени были опубликованы Э.Н. Кара-Мурзой (1941). Из приведенного автором списка (21 растение) лишь один вид *Acer velutinum* Boiss. отсутствует в современной флоре Западной Грузии. В настоящее время известны два местонахождения чаудинской макрофлоры, описанные К.И. Чочиевой (1975, 1985). Палинологическим методом было изучено 8 разрезов. Анализ всего материала позволил выделить в истории развития растительности чаудинского века 5 этапов (Shatilova, Kokolashvili, Buxhsianidze, Koiava, Maissuradze, Bruch, 2021).

I этап соответствует «переходным слоям». Сокращается ареал таксодиевых, которые в ранние отрезки позднего гурия были преобладающей формацией. Это начальный период формирования растительности чаудинского времени.

II этап охватывает нижние слои ранней чауды. Увеличивается ареал тсуги, которая становится доминантом темнохвойных лесов верхнего горного пояса. В среднем горном поясе преобладают буковые древостой. В нижней полосе гор в составе смешанных лесов начинается господство таксодиевых. Об этом свидетельствует также присутствие большого количества макроостатков этого семейства в отложениях нижней чауды (Чочиева, 1985). Это был климатический оптимум.

III этап охватывает верхи ранней чауды. Резко сокращается роль таксодиевых. Это время господства тсуги в составе темнохвойных лесов и бука в среднем поясе гор.

IV этап соответствует низам верхней чауды. Сокращается ареал теплоумеренных широколиственных пород и бука, а в составе темнохвойных лесов – роль тсуги.

V этап (верхи поздней чауды). Время полного господства темнохвойных лесов, строителями которых были пихта и ель (рисунок).

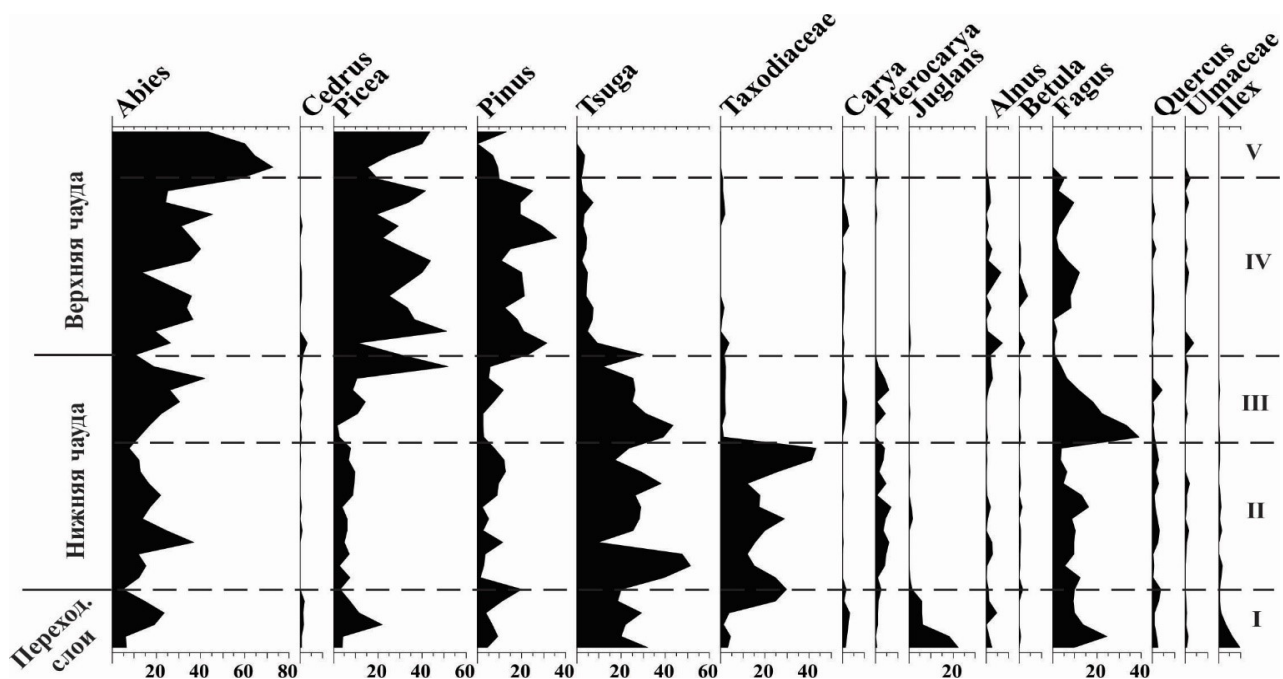


Диаграмма процентного содержания пыльцы основных лесобразующих пород в отложениях ранней и поздней чауды (этапы I–V).

На основании всех приведенных данных можно заключить, что время формирования флоры чаудинского времени охватывает: гюнцевское оледенение (этап I), гюнц-миндельское межледниковье (этапы II, III) и эпоху миндельского оледенения (этапы IV–V).

Таким образом, в плейстоцене одним из переломных моментов в истории растительности Западной Грузии был переход от гурия к чауде. На этом рубеже изменился тип флоры, характер распределения растительных сообществ по поясам и выработалась новая, монодоминантная структура леса. На протяжении последующих отрезков плейстоцена происходило лишь постепенное обеднение растительности Западной Грузии третичными реликтами и временная смена доминантов. Что касается структуры леса, то она почти не менялась вплоть до настоящего времени.

КАСПИЙСКИЕ МОЛЛЮСКИ РОДА *DIDACNA* EICHWALD В НЕОПЛЕЙСТОЦЕНЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

Т.А. Янина

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
didacna@mail.ru

Присутствие в Азово-Черноморских бассейнах представителей фауны моллюсков Каспийского моря рода *Didacna* Eichwald имеет важное значение для корреляции событий в Понто-Каспии, для доказательства функционирования палеопротоливов между бассейнами

и определении их роли в формировании биоразнообразия малакофауны. Исключительная роль в изучении плейстоценовых моллюсков черноморского региона принадлежит Н.И. Андрусову (1889, 1890 и др.). На основе малакофаунистического анализа им изложены первые представления о биостратиграфии морских отложений, даны палеогеографические реконструкции бассейнов и намечены схемы их соотношения с каспийскими. Взгляды Н.И. Андрусова были развиты в работах многих других исследователей. В результате бесспорно в регионе установлено существование неоплейстоценовых бассейнов, заселенных своеобразной малакофауной: чаудинского, древнеэвксинского, узунларского, карангатского, новоэвксинского и черноморского, имеющих сложную историю развития.

Автором проведено малакофаунистическое изучение разрезов плейстоцена и голоцена Таманского и Керченского полуостровов, кавказского и болгарского побережий, отложений отдельных районов шельфа. Для сравнительного анализа изучены коллекции моллюсков Л.А. Невесской (ПИН РАН), В. Шопова (Геологический институт БАН, София), Э. Коюмджиевой (Софийский университет), за что автор искренне признательна. Для целей корреляции использованы материалы исследований автора в Каспийском регионе и в Маньчжской депрессии.

Анализ неоплейстоценовой малакофауны Понта (Янина, 2005, 2012, 2018) показал, что позднечаудинский фаунистический комплекс, помимо черноморских дидакн (*Didacna pseudocrassa*, *D. baericrassa*, *D. olla*, *D. tamanica*), включает довольно многочисленные дидакны, характерные для бакинской фауны Каспия (*D. parvula*, *D. rudis*, *D. carditoides*, *D. catillus*, *D. eulachia*). Это свидетельствует о влиянии каспийской фауны на облик чаудинской. Особенно ярко оно выражено в приманьчской области Черноморской котловины: в местонахождениях Таманского полуострова в составе позднечаудинского комплекса многочисленны дидакны каспийского происхождения: *D. parvula*, *D. rudis*, *D. catillus*, *D. lindleyi derupta*, *D. rudis euxinica*, *D. rudis subvulgaris*, *D. symmetrica*, *D. monodacnoides*. Всеми исследователями региона фаунистическая группировка выделяется как бакинская или чаудинско-бакинская. Отличие фаунистической группировки от чаудинских позволило выделить ее в ранге фаунистического подкомплекса – бакинского, характеризующего этап поступления каспийских вод в Понт и инвазию в него каспийских моллюсков.

Эвксино-узунларская среднеоплейстоценовая фауна включает 20 видов и подвидов дидакн, в составе которых широко распространены *D. pontocaspia*. Многочисленны и дидакны, входящие в состав раннехазарской фауны Каспия, – *D. pallasi*, *D. subpyramidata*, *D. nalivkini*. Многочисленность каспийских элементов малакофауны характерна для Азовской и Таманской природных областей региона. Западная область, напротив, отличается отсутствием в составе эвксино-узунларской фауны каспийских видов.

В среднем неоплейстоцене произошло массовое проникновение каспийской фауны и широкое ее расселение в древнеэвксинском и эвксинском черноморских бассейнах. Вместе с чаудинской эпохой это был крупный продолжительный этап развития каспийских моллюсков в Понте. Согласно имеющимся на сегодняшний день материалам по Маньчжской долине, в раннем неоплейстоцене открытие пролива состоялось в позднебакинскую эпоху, в среднем – дважды в раннехазарскую эпоху (Федоров, 1978; Попов, 1983).

Карангатская фауна моллюсков, сменившая в позднем неоплейстоцене эвксино-узунларскую, охарактеризована в основном средиземноморскими видами моллюсков: как эвригалинными, так и стеногалинными. В течение карангатской эпохи на отдельных (опресненных) участках бассейна существовали редкие дидакны. В их составе нами выделены две группы разного происхождения: 1 – эвксино-узунларские виды (*D. pontocaspia*, *D. borisphenica*), пережившие карангатское осолонение в опресненных участках бассейна; 2 – каспийские виды (*D. cristata*, *D. subprotracta*, *D. subcatillus*), проникшие с гирканскими водами по Маньчжу (Курбанов и др., 2018) вслед за отступающим карангатским морем и заселившие очень ограниченные участки тарханкутского бассейна.

Вопрос о выделении сурожской фауны, характеризующей одноименную трансгрессию в эпоху между карангатской и новоэвксинской и включающей в свой состав *Cerastoderma*

glaucum, *Paphia rugata*, *Loripes lacteus* и др. в области Азовского бассейна и Керченского пролива, является дискуссионным. Сурожская фауна, описанная Г.И. Поповым (1983) на Западном Маныче, по нашему мнению (Янина, 2012), является «сборной» из элементов хвалынской фауны Каспия, находящихся в инситу залегании, и переотложенных раковин из отложений разновозрастных бассейнов. Но в керне скважин в притаманском районе шельфа нами обнаружены мелководные морские песчано-ракушечные отложения, отвечающие (14С возраст около 32 тыс. лет) средневалдайскому межстадиалу (Безродных и др., 2019). В составе малакофауны господствуют солоноватоводные виды *Dreissena polymorpha*, *Theodoxus pallasi*, *Hydrobia ventrosa*. Многочисленны обломки и целые раковины морских видов, несущие следы окатанности и цементации: *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis* и др., встречаются и целые раковины хорошей сохранности, преимущественно это *Cerastoderma glaucum*. Очевидно, эти отложения отвечают повышению уровня моря – сурожской трансгрессии. Морские раковины переотложены из карангатских отложений. Присутствие «более свежих» раковин *Cerastoderma*, возможно, объясняется их эвригалинностью – способностью пережить условия посткарангатского регрессивного бассейна. Г.И. Поповым (1983) сделано заключение о сбросе вод раннехвалынской трансгрессии в сурожский бассейн. Этим он объясняет присутствие солоноватоводных видов малакофауны в сурожских отложениях. Возрастные интервалы развития этих двух бассейнов близки. Доказательством открытия раннехвалынского пролива могут послужить находки хвалынских осадков этого возраста в Манычской депрессии. Пока достоверных данных нет.

Со значительным опреснением бассейна в эпоху новоэвксинской регрессии все дидакны вымерли. Новоэвксинский трансгрессивный бассейн характеризовался господством в нем слабо солоноватоводных каспийских видов, среди которых встречались редкие *Didacna moribunda* (Андрусов, 1926; Федоров, 1963), идентичные *D. ebersini* – руководящему виду хвалынской фауны (раннехвалынский комплекс) Каспия. Присутствие представителей раннехвалынской трансгрессии в новоэвксинском бассейне Понта свидетельствует о стоке этих вод в черноморскую котловину. Анализ хвалынских отложений Маныча указывает на два этапа сброса раннехвалынских вод в Понт. Дидакны в черноморской фауне отсутствуют. Редкие хвалынские дидакны, преодолевшие Манычский пролив, не смогли акклиматизироваться в сильно опресненном новоэвксинском бассейне. Это привело к окончательному исчезновению дидакн из малакофауны Азово-Черноморского бассейна.

В плейстоценовой истории черноморского региона отмечается два экологических кризиса для каспийских дидакн: 1 – карангатское осолонение бассейна, приведшее к вымиранию каспийских представителей чаудинской и эвксино-узунларской фаун, после этого кризиса немногочисленные гирканские дидакны, мигрировавшие через Маныч вслед за регрессией карангатского моря, освоили очень ограниченные участки бассейна; 2 – новоэвксинское опреснение, в результате которого погибли все моллюски этого рода.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект 21-44-04401. Малакофаунистическое изучение карангатских отложений проведено по проекту РФФ 22-27-00164.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОНТО-КАСПИЯ В ЭПОХУ МИС 5 КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МАЛАКОФАУНЫ БАССЕЙНОВ

Т.А. Янина

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
didacna@mail.ru*

Понто-Каспий – это система отличающихся природными особенностями и историей палеогеографического развития внутриконтинентальных водоемов: изолированный Каспий,

имеющие периодическую связь с Мировым океаном Азовское, Черное моря и Маньчжская депрессия, в отдельные эпохи служившая проливом между Каспием и Понтом. Частью системы является и Мраморное море – «ворота» между Черным и Средиземным морями. Палеогеографический анализ формирования биоразнообразия малакофауны в бассейнах Понто-Каспия представлен для эпохи МИС 5. Материалом для исследований послужили как анализ и обобщение собственных данных, так и публикаций других исследователей региона.

Эпоха, отвечающая МИС 5, характеризовалась динамичными климатическими условиями. Межледниковье (эмское, микулинское) Международной стратиграфической комиссией сопоставляется с МИС 5e, его продолжительность оценивается интервалом 128–115 тыс. лет назад (л. н.). Однако возраст границ (и продолжительность) межледниковья является дискуссионной проблемой: в ряде публикаций межледниковье включает не только МИС 5e, но и 5d, или даже всю стадию МИС 5. Kukla et al. (1997, 2002) предложили считать теплый период, выделенный по разрезам западной Европы, как эмское межледниковье *sensu stricto* (s.s.), а интервал существования термофильной лесной растительности в юго-западной и южной Европе – как эмское межледниковье *sensu lato* (s.l.). Исследователи, принимающие точку зрения об эмском (микулинском) межледниковье как отвечающему МИС 5e, сложный в климатическом отношении интервал, отвечающий МИС 5d-a, относят к ледниковой эпохе. В региональных схемах европейской части России интервалы МИС 5d-a и МИС 4 относятся к ранневалдайскому оледенению. Некоторые исследователи (Лаврушин и др., 2002; Шик, 2008) считают, что этот интервал следует выделять в качестве самостоятельного этапа, например, эовалдая. Мы его относим к переходной (межледниковье – оледенение) климатической эпохе.

В Каспийском море в начале позднего плейстоцена реконструирована позднехазарская трансгрессивная эпоха, включающая две трансгрессивные стадии – позднехазарскую и гирканскую. Позднехазарский трансгрессивный бассейн имел максимальный уровень – около 10 м. Это был теплопроводный бассейн, о чем свидетельствует состав малакофаунистического комплекса, основу которого составляют крассоидные дидакны (характерные виды *D. nalivkini* и *D. surachanica*), обладающие большими размерами и массивностью раковин. Широкое распространение в опресненных районах Северного Каспия *Corbicula fluminalis*, ныне обитающих лишь в южных районах Каспийского региона, подтверждает этот вывод. Его соленость была выше солености современного Каспия: от 10–12 ‰ в Северном до 14–15 ‰ в Южном Каспии. Пыльцевые спектры указывают на теплый сухой климат (Yanina et al., 2018).

Позднехазарская трансгрессия сменилась снижением уровня. Об этом свидетельствуют перерывы в морском осадконакоплении, отраженные в береговых разрезах и в строении осадочной толщи в Северном Каспии. В настоящее время нет данных, по которым можно было бы судить о масштабе снижения уровня.

Гирканский трансгрессивный этап установлен Г.И. Горецким (1957) и Г.И. Поповым (1967). Большинство авторов его существование было отвергнуто. Анализ материалов бурения позволил нам подтвердить существование гирканского бассейна. Его фаунистический облик определялся совместным нахождением «хвалыноподобной» фауны *Didacna subcatillus*, *D. cristata* и редких представителей позднехазарской фауны. Бассейн был опреснен и по размерам превосходил позднехазарский. Палиноспектры указывают на некоторое похолодание и увлажнение климата (Yanina et al., 2014). Согласно урано-иониевым датировкам, возраст позднехазарского трансгрессивного этапа 127–122 тыс. л. н. при датировании всей эпохи в 127–76 тыс. л. н. (Shkatova, 2010). В разрезе Средняя Ахтуба (Нижнее Поволжье) ОСЛ (метод оптически стимулированной люминесценции) возраст континентальных осадков, отвечающий позднехазарскому и гирканскому этапам развития Каспия, определен в рамках всей стадии МИС 5 (Янина и др., 2017).

Таким образом, в межледниковье Каспий трансгрессировал незначительно, на отрицательных отметках уровня (малая трансгрессия). В условиях похолодания в переходную к оледенению эпоху в нем развивалась гирканская трансгрессия. Судя по строению и палеонтологическому

содержанию верхнеплейстоценовых отложений Манычской депрессии, гирканские воды имели сток в Понт. Возраст гирканского пролива оценивается ОСЛ методом в 107 ± 7 тыс. л. н. (Курбанов и др., 2018). Одной из причин гирканской трансгрессии, вероятно, мог быть сток с севера Европейской России ледниково-подпрудных вод через Кельтминскую палеодолину, реконструированный для второй половины МИС 5 около 90 (100)–110 тыс. л. н. (Panin et al., 2020).

В начале позднего плейстоцена в Черном море развивалась крупная межледниковая трансгрессия с наивысшими в неоплейстоцене уровнем (на 6–7 м выше современного) и соленостью (до 30 ‰). Трансгрессия развивалась двумя стадиями – собственно карангатской и тарханкутской, охарактеризованными фаунистическими комплексами, в составе которых различно содержание стеногалинной и эвригалинной групп моллюсков. Согласно данным датирования, карангатский этап охватывает временной интервал МИС 5 (Динамика..., 2002; Курбанов и др., 2019, 2020).

Тарханкутская стадия охарактеризована фаунистическим комплексом, в составе которого средиземноморская малакофауна бедного видового состава, без галофильных элементов, с господствующими *Cerastoderma glaucum* и *Abra ovata*. Бассейн находился внутри контуров современного Черного моря. Его соленость, очевидно, не превышала 14–15 ‰. В тарханкутском бассейне были распространены каспийские виды *Didacna cristata*, *D. subcatillus*, *D. ex gr. protracta*, расселившиеся на ограниченных участках (Попов, 1983; Безродных и др., 2019).

Г.И. Поповым (1983) определены два этапа ингрессии карангатского моря, во втором из них ингрессия увеличилась. По-видимому, одновременным более раннему этапу был залив позднехазарского бассейна, имевшего низкие отметки уровня. Второму этапу ингрессии отвечало развитие гирканской трансгрессии, образовавшей залив в долине Восточного Маныча. В эпоху снижения уровня карангатского бассейна и сокращения залива в пролив ингрессировали гирканские воды, вместе с которыми расселились *Didacna cristata*, *D. parallella*, *D. subcatillus*, *Monodacna caspia*, *Dreissena polymorpha*. Гирканский пролив функционировал в эпоху похолодания на переходном этапе от микулинского межледниковья к валдайскому оледенению.

Можно заключить, что в эпоху МИС 5 состав малакофауны бассейнов Понто-Каспия был предопределен их палеогеографическим развитием, в свою очередь, тесно связанным с изменениями климата.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (грант 22-27-00164).

**СЕКЦИЯ ПО ПОЗВОНОЧНЫМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
АКАДЕМИКА А.А. БОРИСЯКА (1872–1944)**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНДОКРАНИАЛЬНОЙ АНАТОМИИ
AMUROSAURUS RIABININI (DINOSAURIA: HADROSAURIDAE)
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

**Р.А. Бапинаев¹, И.Т. Кузьмин¹, Ю.Л. Болотский², И.Ю. Болотский²,
А.В. Побережский³, П.П. Скучас¹**

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

²Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Благовещенск

³Благовещенск

romanbapinaev@gmail.com

Гадрозавриды (Hadrosauridae) или утконосые динозавры – одна из самых таксономически разнообразных и географически распространенных групп растительноядных птицетазовых динозавров, живших в течение второй половины мелового периода. Их остатки известны из верхнемеловых отложений всех континентов кроме Австралии (Horner et al., 2004; Godefroit et al., 2008; Longrich et al., 2021). Эволюционный успех гадрозаврид традиционно связывают с развитием сложного челюстного аппарата и многочисленных зубных рядов (батареи зубов), которые позволяли эффективно перерабатывать растительную пищу (Norman, Weishampel, 1985). Другим фактором, способствовавшим процветанию гадрозаврид, мог быть тренд на увеличение размеров головного мозга относительно массы тела (коэффициент энцефализации) и повышение когнитивных способностей в этой группе (Hopson, 1979; Knoll et al., 2021). Таким образом, одним из способов понять причины эволюционной успешности этой группы, а также разрешить вопросы родственных связей внутри нее является изучение мозговых коробок и эндокастов (слепков) эндокраниальных полостей утконосых динозавров.

Первые описания эндокраниальной морфологии гадрозаврид проводились еще в начале XX века (Lambe, 1920). С тех пор были проведены многочисленные исследования мозговых коробок гадрозаврид со всего света (Evans et al., 2009; Prieto-Marquez, 2010; Cruzado-Caballero et al., 2015). Тем не менее остается нерешенным ряд вопросов, связанных со строением и эволюционными преобразованиями эндокраниальных структур гадрозаврид: интерпретация черепно-мозговых нервов различается в работах разных авторов, эволюционные преобразования внутреннего уха и кровеносной системы остаются недостаточно изученными. Ответить на эти и другие вопросы поможет детальное исследование мозговых коробок большего числа таксонов утконосых динозавров.

В данной работе были исследованы мозговые коробки *Amurosaurus riabinini* – гадрозаврида из группы ламбеозаврин (Lambeosaurinae), остатки которого были найдены в верхнемеловом (маастрихт ~ 68–66 млн лет назад) местонахождении в г. Благовещенск, Амурская область. Материал представлен шестью мозговыми коробками различной степени сохранности, что является самой большой выборкой, исследованной на данный момент для одного вида гадрозаврид. Ранее эндокраниальная анатомия *A. riabinini* была изучена с помощью силиконовых слепков эндокраниальной полости (Савельев и др., 2012; Lauters et al., 2013). Этот метод, однако, не позволяет визуализировать строение внутреннего уха, а также каналов нервов и сосудов, заполненных породой. В данном исследовании мозговые коробки *A. riabinini* были изучены современным методом компьютерной томографии. Образцы были отсканированы на томографе SIEMENS SOMATOM Perspective (толщина среза 0,8 мм, сила тока 283 mA, мощность 120 kV). Результаты томографии были обработаны в специализированной программе для 3D-моделирования – Amira 6.3.0.

Эндокаст *Amurosaurus riabinini* имеет характерную для всех гадрозаврид вытянутую форму. Обонятельные луковицы крупные, сравнимые по размерам с большими полушариями. Большие полушария крупные и отделены от заднего мозга выраженной вогнутостью на дорсальной стороне эндокаста. Угол между полушариями и мозжечком небольшой (15°). Задний мозг по высоте превосходит полушария, но сильно уже и меньше в объеме.

Впервые для *A. riabinini* была сделана реконструкция эндокаста внутреннего уха. Его строение сходно с таковым у других гадрозаврид, в частности у ламбеозаврин (Evans et al., 2009; Cruzado-Caballero et al., 2015). Передний полукружный канал имеет округлую форму, задний более вытянутую овальную форму. Коэффициент соотношения высоты переднего канала к заднему в левом ухе равен 1.2, в правом 1.3. Подобное соотношение отмечалось ранее для ламбеозаврин: например, для *Lambeosaurus* sp. описано соотношение 1.16 (Evans et al., 2009).

Предлагается новая интерпретация отверстий для некоторых черепно-мозговых нервов, отличающаяся от ранее опубликованных работ (Савельев и др., 2012; Lauters et al., 2013). Блоковые нервы (IV) выходили из эндокраниальной полости через каналы на границе латеро- и орбитосфеноидов и формировали длинные симметричные борозды на орбитосфеноиде. Эти борозды проходят по медиальным стенкам глазниц и сходятся в области отверстия между пресфеноидами, орбитосфеноидами и роостром парабазисфеноида. Языкоглоточный нерв (IX) выходил в задней части метотического отверстия. Блуждающий нерв (X) выходил одной веткой через отдельное крупное отверстие, находящееся позади метотического. Добавочный нерв (XI) выходил из эндокраниальной полости либо вместе с языкоглоточным и блуждающим нервами или за пределами костей мозговой коробки; отдельного отверстия для его прохождения в затылочных костях нет. Ветви подъязычного нерва (XII) проходили через три пары каналов с каждой стороны мозговой коробки; основания этих нервов расположены на эндокасте в один ряд.

Исследование выполнено при поддержке РФФ, грант № 19-14-00020.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОРНЕЙ ТРЕТЬЕГО ВЕРХНЕГО МОЛЯРА
SPERMOPHILUS MAJOR (RODENTIA: SCIURIDAE: XERINAE)
ИЗ ГОЛОЦЕНОВЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА И ПРЕДУРАЛЬЯ

А.Е. Бачурина¹, Д.Е. Евтюнина¹, Н.В. Погодина¹, П.А. Косинцев²

¹Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург

²Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

sbachurina28072001@gmail.com

Суслики рода *Spermophilus* – один из компонентов фауны Южного и Среднего Урала позднего плейстоцена–голоцена. В данном регионе в настоящее время обитают представители трех видов сусликов: *S. major*, *S. fulvus* и *S. pygmaeus*, а в позднеплейстоценовых фаунах отмечается присутствие *S. superciliosus* либо *S. major* (Малеева, 1988; Кузьмина, 2006; Погодина, 2006; Чемагина, 2017). Их остатки немногочисленны и морфологические особенности строения зубов редко описываются в палеонтологических работах, посвященных фауне Уральского региона. Поэтому целью данной работы стало описание изменчивости корневой системы третьего верхнего моляра (М3) представителей рода *Spermophilus* из голоценовых местонахождений Южного Урала и Предуралья (Оренбургская, Челябинская области, Башкортостан, Республика Татарстан и Северный Казахстан). Для сравнения были использованы данные, приведенные по М3 *S. superciliosus* и *S. major* в статье Д.Д. Чемагиной с соавторами (Chemagina et al., 2021), для позднеплейстоценовых и голоценовых местонахождений Среднего и Южного Урала и Зауралья.

Исследовались форма и расположение корней М3 и его альвеол в челюсти. Нами было изучено 22 экземпляра зубов и челюстей из голоценовых местонахождений Южного Урала и Предуралья. Среди исследованных нами образцов несколько преобладают М3, имеющие

только три основных корня (55 %) – простой морфотип. Оставшиеся 45 % МЗ имеют усложненный морфотип – более трех корней – наблюдается раздвоение заднего корня, и/или имеются дополнительные передние наружные корни. Полученные нами данные согласуются с данными материалов по голоцену Среднего и Южного Урала и Зауралья (Chemagina et al., 2021), в которых чуть больше половины МЗ (56 %) имеют три корня. Согласно данным тех же авторов, современный уральский *S. major* имеет три корня МЗ только в 40 % случаев, тогда как у позднплейстоценового *S. superciliosus/S. major* простой морфотип преобладает – три корня встречаются в 85,7 % случаев.

Таким образом, можно проследить закономерность: с позднего плейстоцена до современности у сусликов Уральского региона идет увеличение доли третьего верхнего моляра с более сложным строением корневой части, то есть с дополнительными корнями в задней и/или наружной части зуба.

Авторы благодарят за предоставленный для исследования материал музеев ИЭРиЖ УрО РАН (г. Екатеринбург).

ДРЕВНЕЙШИЕ ГУСИ И ЛЕБЕДИ ИЗ СРЕДНЕГО И ПОЗДНЕГО МИОЦЕНА ЕВРОПЫ

Е.С. Беличенко, Н.В. Зеленков

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
nzelen@paleo.ru

Утиные (Anatidae) – наиболее многочисленное и распространенное семейство гусеобразных птиц, стволы которых появились еще в позднем эоцене (Maуr, 2017; Зеленков, 2019). Начиная с позднего олигоцена Anatidae распространены уже практически повсеместно (Зеленков, 2019) и до сих пор являются характерной группой для всех околоводных сообществ позвоночных. Современные гуси (триба Anserini) и лебеди (триба Cygnini) – крупные утиные, имеющие широкое распространение в Евразии и относительно хорошо представленные в палеонтологической летописи.

Несомненные представители современных родов гусей (казарки *Branta* и настоящие гуси *Anser*) и лебедей (*Cygnus*) известны начиная со второй половины позднего миоцена (Зеленков, 2019; Волкова, Зеленков, 2020), однако ранняя эволюция этих групп птиц остается очень слабо изученной. При этом ключевое значение для понимания истории становления современных родов имеют крупные утиные среднего–начала позднего миоцена. Один из таких таксонов – *Anserobranta tarabukini* Kurochkin et Ganea, 1972 из низов позднего миоцена местонахождения Кишинев (MN 10) в Молдове, рассматривавшийся как переходный между *Anser* и *Branta*. Филогенетическое положение этой формы, первоначально известной по очень фрагментарным остаткам посткраниального скелета, оставалось дискуссионным; некоторые авторы помещали *Anserobranta* в младшие синонимы нильских гусей *Alopochen* (Mlikovsky, 2002). Нами изучены ранее неизвестные материалы по *Anserobranta* из местонахождения Кишинев, в том числе – кости задней конечности и плечевая кость, являющаяся достаточно хорошим маркером эволюционной продвинутости гусеобразных (Зеленков, 2012). С помощью новых морфологических данных удалось показать, что *Anserobranta* имеет сходство как с Anserini, так и с Cygnini, что говорит о стволовом положении этого рода по отношению к современным гусям и лебедям (это подтверждается и филогенетическим анализом).

Ранее в *Anserobranta* также была включена крупная ископаемая утка *Anas robusta* Milne-Edwards, 1867 (Cheneval, 2000) из французского местонахождения Сансан (MN 6). Наше сравнение этого вида с *A. tarabukini* показало, что их объединение в один род некорректно. По морфологии *Anas robusta* ближе всего к представителям современных родов *Malacorhynchus* и *Dendrocygna*, занимающих базальное положение на филогенетическом дереве Anatidae, и практически не имеет сходства с современными утками *Anas*, а также

с лебедями и гусями (Cygnini и Anserini). Выявленное морфологическое сходство с примитивными представителями утиных, вероятнее всего, говорит об архаичности данной формы по сравнению с остальными Anatidae и не позволяет включить ее в кладу Cygnus+Anserini. На основании этого данный таксон выделяется нами в новый род.

В сборах из местонахождения Кишинев нами выявлены остатки второй довольно крупной формы утиных, отличающейся от *A. tarabukini* как размерами, так и особенностями строения. Этот таксон характеризуется мозаичной морфологией: у него более выражены признаки Cygnini, однако присутствуют и явные признаки Anserini. На основании этого можно предположить, что эта форма, выделяемая нами в новый род и вид, занимала стволное положение к кладам Anserini и Cygnini. Преобладание характерных «лебединых» морфологических черт указывает на филогенетическую или экологическую близость данной формы к современным Cygnus: примечательно характерное для лебедей строение бедренной кости и тарсометатарсуса, отражающие сходный характер локомоции.

Таким образом, благодаря ревизии материалов по *Anserobranta tarabukini* удалось уточнить филогенетическое положение этого проблематичного таксона и выделить новые роды средне- и позднемiocеновых крупных утиных. Показано, что в конце среднего–начале позднего миоцена в Европе еще существовало несколько вымерших родов крупных утиных, имеющих достаточно архаичное строение по сравнению с современными Anserini и Cygnini и сочетающих в своей морфологии признаки обеих групп.

Исследование поддержано грантом РФФИ, проект № 20-04-00975.

НАХОДКИ ИСКОПАЕМОГО САЙГАКА В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ ЯКУТИИ

Г.Г. Боескоров^{1,2}, А.В. Протопопов³, В.В. Плотников³, И.В. Пономарев⁴,
М.В. Щелчкова⁴, А.Д. Степанов⁵

¹Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск

²Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, Якутск

³Отдел изучения мамонтовой фауны, Академия наук Республики Саха (Якутия), Якутск

⁴Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск

⁵Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск

gboeskorov@mail.ru

В настоящее время сайгак *Saiga tatarica* (L., 1766) – типичный представитель фауны аридных областей центральной части Евразии: от Прикаспийских равнин на западе до Монголии на востоке. Он встречается в лесостепи и разнотравно-злаковой степи на севере ареала и в пустынях умеренных широт на юге. Ископаемые остатки вида обнаружены на обширном пространстве Евразии от Англии до Колымы и Чукотки (о. Айон), а также на Аляске. Это указывает на существование в плейстоцене подходящих для обитания вида обширных открытых пространств, занятых зоной холодных лессовых степей или «тундростепей» (Величко, 1973; Шер, 1971; Юрцев, 1981).

Наиболее древние находки сайгака приурочены к Сибирской Арктике. *Saiga* sp. определен в раннеплейстоценовой олёрской фауне на северо-востоке Сибири (р. Адыча, Улахан Суллар). Возможно, что тем же возрастом датируются и некоторые остатки с р. Бол. Чукочьа. Вид известен из местонахождений среднего плейстоцена (низовья Индигирки: р. Аччыгый Аллаиха и р. Керемесит) (Шер, 1967; Агаджанян, 1979; Барышников, Крахмальная, 1994а, б; Барышников и др., 1998; Sher, 1986). Большая часть находок сайгака на территории Якутии относится к позднему плейстоцену. Наиболее известные из них: о. Бол. Ляховский, р. Вилюй, устье р. Оленёк (Черский, 1891); обнажение Святой Нос (Никольский, Базилян, 2004); р. Рассоха, руч. Балыктах; р. Алазея; р. Бол. Чукочьа (Лазарев, Томская, 1987); низовья р. Лена; низовья р. Колыма, устье р. Ожогина, обнажение Алешкина заимка (Шер, 1971;

Барышников и др., 1998). В последние десятилетия обнаружены новые плейстоценовые остатки сайгака: р. Адыча, Осхордох (1992) и Улахан Суллар (2015); р. Яна, Юньюген (2016, Григорьев и др., 2017), р. Бол. Чукочьа (2015); р. Лена, Суллар Мыран (2008), устье р. Батамай (1996) и пещера Хайыргас (1998). Находки на Средней Лене дополняют сведения об ареале вида в позднем плейстоцене Восточной Сибири: он простирался от Байкала до Арктического побережья.

До сих пор нет находок сайгака в долине р. Алдан на стоянках человека верхнего палеолита и местонахождениях мамонтовой фауны (Вангенгейм, 1977; Мочанов, 1977; Лазарев, 2008; Боескоров, Барышников, 2013). Можно предположить, что прилегающие возвышенные и всхолмленные участки не были им заселены. Отсутствуют находки сайгака на многих возвышенностях Якутии и Чукотки. Современный сайгак – равнинное животное и в плейстоцене он, вероятно, также избегал мест с пересеченным рельефом. Тем не менее находки в Верхоянье позволяют предполагать, что звери могли проникать в межгорные котловины и на возвышенные плато.

Современный *S. tatarica* живет стадами численностью до 500–1000 и более особей. Находки в средне- и верхнепалеолитических пещерах Западной и Восточной Европы весьма многочисленны (Барышников, Крахмальная, 1994б). На севере Восточной Сибири они, хотя и довольно обычны, но, как правило, единичны: по одной-двум костям даже на крупных местонахождениях. Подобное обстоятельство можно объяснять тафономическими причинами или же предполагать, что сайгак в плейстоцене Якутии не образовывал больших скоплений.

Радиоуглеродно датированные или привязанные к ним находки свидетельствуют о достаточно широком распространении сайгака как во время каргинского интерстадиала (Улахан Суллар – 42110 ± 280 лет назад; Юньюген, датировки костеносного слоя 47600–36300 л. н.; Григорьев и др., 2017), так и во время сартанского оледенения (пещера Хайыргас – 13700–13200 л. н., Kuzmin et al., 2017; Суллар Мыран, отложения дьолкуминской свиты (20 – 12 тыс. л. н.); устье р. Батамай – 13180 ± 35 л. н.; Алешкина заимка, датировки алешкинской свиты – 15000–14980 л. н.: Шер и др., 1976). Более широкое распространение этого вида во время сартанского оледенения, очевидно, свидетельствует о том, что условия этого времени с сухим холодным климатом, маломощным снежным покровом и достаточно плотным грунтом, были подходящими для сайгака (Шер, 1976).

К концу плейстоцена с изменением климата и увеличением глубины снежного покрова, с началом деградации гиперзоны холодных степей и заменой ее на тундровую и таежную зоны сайгак вымирает на северо-востоке Азии и в Берингии.

Работа выполнена в рамках госзадания ИГАБМ СО РАН и поддержана грантом РФФ № 21-17-00054, <https://rscf.ru/project/21-17-00054/>.

ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ИНТЕРВАЛЕ ПЕРЕХОДА ОТ РАННЕГО К ПОЗДНЕМУ ПЛИОЦЕНУ В ОМСКОМ ПРИИРТЫШЬЕ

А.А. Бондарев¹, А.С. Тесаков², А.Д. Сорокин³, А.Л. Дорогов⁴

¹Омское региональное отделение Русского географического общества, Омск

²Геологический институт РАН, Москва

³Омский государственный медицинский университет, Омск

⁴Омск

gilgamesh-lugal@mail.ru

Фауны наземных позвоночных позднего кайнозоя – от миоцена до позднего плейстоцена – юга Западной Сибири известны разнообразием и полнотой хронологической последовательности. Объем данных для разных этапов развития фауны варьируется. Кроме того, распределение местонахождений на обширной территории неравномерно (Зыкин,

2012). Очень фрагментарно представлены на юге Западной Сибири в целом и в Омском Прииртышье в частности фауны позднего плиоцена (пьяченция, зона MN16), селетинского регионального горизонта, характеризуемого фауной кызыл-айгирского териокомплекса. В Павлодарском Прииртышье для этого комплекса известны виды полевок *Mimomys hintoni*, *M. polonicus*, характерные для второй половины позднего плиоцена (MN16b). Предшествуют этому промежутку фауны конца раннего плиоцена MN15b – андреевский комплекс из ливенской свиты верхов бетекейского горизонта с достаточно условно очерченной верхней хронологической границей (Зыкин, 2012). Фауны начала позднего плиоцена MN16a для данной территории до недавнего времени были неизвестны.

В последние годы в Омском Прииртышье было выявлено несколько местонахождений фауны конца раннего–начала позднего плиоцена, из ранее известных получены дополнительные материалы. Ранее (Бондарев и др., 2017) сообщалось об обнаружении (2015) фауны Стрижово-2 (Нижеомский р-н, Омская обл.), сопоставимой с фауной кызыл-айгирского уровня (ассоциация мелких млекопитающих с *Soricidae* gen., единичными *Pliolagomys* sp., ?*Muridae* gen.). Полевки, после определения дополнительного материала, представлены *Mimomys hajnackensis* и *M. hintoni*.

В 2012 г. на территории урочища Ливенка (Горьковский р-н, Омская обл.) обнаружено и исследовалось в 2019–2021 гг. местонахождение Нижний Розовский, содержащее богатую фауну позвоночных, включающую *Soricidae* gen., *Beremendia fissidens*, *Blarinoides mariae*, *Deinsdorfia* sp., cf. *Episoriculus* sp., *Erinaceus* sp., *Talpa* sp., *Desmanella* sp., *Desmanidae* gen., *Pliolagomys* sp., *Castoridae* indet., *Sicista* sp., *Micromys praeminutus*, *Apodemus* sp., *Cricetinae* gen., *M. hajnackensis*, *Mimomys* ex gr. *hintoni*, *Promimomys* sp., *Borsodia* cf. *steklovi*, *Tobienia* sp., *Mustelidae* gen., ?*Canidae* gen., *Cervidae* gen., *Bovidae* (?) gen., а также разнообразных рыб и амфибий, единичные остатки птиц. Ассоциация включает вид-индекс подзоны MN16a – *Mimomys hajnackensis*.

В урочище Ливенка расположен стратотипический разрез ливенской свиты, из которого указывается фауна андреевского уровня с *Beremendia fissidens*, *Sorex* sp., *Ochotonoides* sp., *Mimomys* sp., *Promimomys gracilis* (Зыкин, 2012), находящаяся в сходном с Нижним Розовским стратиграфическом положении.

В 2019–2020 гг. изучалось местонахождение Розоновка (по урочищу Розоновка, Горьковский р-н, Омская обл.) с фауной, включающей *Sorex* sp. ?*Beremendia* sp., *Desmanella* sp., *M.* cf. *hajnackensis*, мелкую *Mimomys* ex gr. *hintoni*. В 2021 г. обнаружено местонахождение Липатовка (Горьковский р-н, Омская обл.) с фауной, включающей *Sorex* sp., *Talpidae* gen., *Hypolagus* sp., ?*Sicista* sp., *Apodemus* sp., *Cricetinae* gen., *M.* cf. *hajnackensis*, мелкую *Mimomys* либо *Promimomys* sp.

В 2020 г. получена небольшая коллекция млекопитающих из местонахождения Телецентр (г. Омск), ранее известного с 1920-х годов как исключительно малакофаунистическое местонахождение и относимого к концу раннего плиоцена (Зыкин, 2012). Материал включает пищух *Pliolagomys* и полевок *Promimomys* sp. Отмеченный здесь же единичный остаток некорнезубого цокора, очевидно, представляет тафономическую контаминацию, вероятно из хронологически более поздней кротовины.

Для местонахождений характерны полевки уровня развития *Mimomys hajnackensis*, *Mimomys* ex gr. *hintoni*, *Promimomys* sp., для наиболее богатого местонахождения Нижний Розовский отмечены немногочисленные находки базальных *Lagurini*, *Borsodia* cf. *steklovi* и базальных *Lemmini* (Tesakov, Bondarev, в печати). Для части местонахождений – в зависимости от объемов коллекций – характерны *Desmanella*, *Beremendia*, *Pliolagomys*. Не отмечены частые в русцинийских фаунах региона *Lophocricetus*, *Paranourosorex*, характерные преимущественно для фаун MN14 *Gliridae* и древесные *Sciuridae*, встречающийся в фаунах зоны MN15 *Pliomys*. Все местонахождения приурочены к верхам разрезов обнажений коренного берега р. Иртыш и его оврагов, перекрыты либо плейстоценовыми отложениями, либо залегают непосредственно под почвенным покровом. Во всех случаях фауна млекопитающих сопровождается ихтиофауной, разнообразной малакофауной, иногда

также остатками ящериц, хвостатых и бесхвостых земноводных, остракодами, гиринонитами харовых водорослей. Изученные местонахождения могут отражать разные этапы развития фауны млекопитающих финала раннего (финал MN15b – Телецентр) и позднего плиоцена, преимущественно его начала (MN16a). Уточнение последовательности новых фаун и их соотнесение с ранее описанными ассоциациями конца раннего плиоцена Омского Прииртышья (Ливенка, Андреевка 1) требует дальнейшего изучения. Тем не менее уже сейчас ясно, что ранее выделенный кызыл-айгирский комплекс может быть подразделен на два подкомплекса, собственно кызыл-айгирский для фаун селетинского уровня (MN16b) и розовский для фаун уровня MN16a.

Изученные местонахождения формировались в условиях умеренно теплого и влажного климата, при мозаичном сочетании облесенных и открытых ландшафтов, на что указывает разнообразие насекомоядных, земноводных и малакофауны.

ХРОНОЛОГИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ПОСТКРАНИАЛЬНЫХ ОСТЕОДЕРМ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ ПАРЕЙАЗАВРОВ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

Е.И. Бояринова¹, В.К. Голубев^{1,2}, В.В. Буланов¹

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

²Казанский федеральный университет, Казань

boyarinova@paleo.ru

Важнейшим элементом позднепермской континентальной биоты были парейазавры. Вместе с дицинодонтами они представляли собой крупнейших эффективных фитофагов того времени, формируя основу доминантного блока сообщества тетрапод. В Восточной Европе парейазавры появились сразу после поздневаделупского биосферного кризиса и исчезли в результате пермо-триасового биосферного кризиса. Их остатки обнаружены в 53 местонахождениях, что составляет половину всех верхнепермских местонахождений, охарактеризованных определенными остатками тетрапод. Список валидных таксонов восточноевропейских парейазавров включает четыре рода и шесть видов: *Deltavjatia rossica*, *Proelginia permiana*, *Scutosaurus karpinskii*, *S. tuberculatus*, *S. itilensis*, *Obirkovia gladiator*. Для точной диагностики парейазавров традиционно используются краниальные остатки, однако они встречены только в 16 местонахождениях. Характерным признаком парейазавров являются посткраниальные остеодермы, которые также могут использоваться в качестве диагностического материала. На теле одного животного могло располагаться от нескольких десятков (*D. rossica*) до нескольких сотен (*S. tuberculatus*) остеодерм. Будучи очень крепкими костными образованиями, они хорошо сохраняются в ископаемом состоянии. В Восточной Европе посткраниальные остеодермы обнаружены в 41 местонахождении, в том числе и во всех типовых местонахождениях, что позволяет уверенно соотнести их с известными таксонами парейазавров. Изучение данного материала показало, что конкретные местонахождения содержат остеодермы определенной морфологии и что остеодермы разных родов парейазавров морфологически отличаются друг от друга.

Для выяснения хронологической последовательности местонахождений остеодерм парейазавров нами был проведен стратиграфический анализ вмещающих их отложений. С максимальной точностью были датированы 26 местонахождений. Они характеризуют восемь стратиграфических уровней (рисунок). К сожалению, два важных местонахождения – Ключевой Овраг в Татарстане (типовое местонахождение *S. itilensis*) и Обирково в Вологодской обл. (типовое местонахождение *O. gladiator*) – не удалось датировать точнее, чем зона *Chroniosuchus paradoxus*.

На двух самых нижних стратиграфических уровнях (зона *Deltavjatia vjatkensis* и зона *Chroniosaurus dongusensis*) обнаружены остеодермы, отличающиеся небольшими размерами

и наиболее простой морфологией. В вышележащих горизонтах перми остеодермы крупнее, сложнее устроены и морфологически более разнообразны. Здесь особый интерес представляет стратиграфический интервал, охватывающий пограничные отложения северодвинского и вятского ярусов (верхняя часть путятинского и нижняя часть быковского горизонтов, зона *Chroniosaurus levis*). Он характеризует переход от фауны с парейзавами *Proelginia permiana* к фауне с парейзавами *Scutosaurus*. Однако из этого интервала не описан ни один таксон парейзауров. Материала с данного уровня также немного, хотя остатки парейзауров, в том числе остеодермы, обнаружены в достаточно большом числе местонахождений. Остеодермы здесь крупнее и сложнее устроены, чем в нижележащих слоях. Морфологически они ближе к щиткам *Scutosaurus*, но имеют нетипичную для последних форму.

МСШ		ОСШ			РСШ		Магнито- стратиграфическая шкала	Комплексная зона по остракодам	Слои с остракодами	Комплексная зона по тетраподам	Типовые местонахождения парейзауров	Местонахождения остеодерм	
Отдел	Ярус	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Подгоризонт							
Нижний триас	Индский	Н. триас	Индский	Нижний	Вохминский	Нижний	N ₃ P-T	<i>D. mera</i> <i>G. variabilis</i>		<i>Tupilakosaurus wetlugensis</i>			
Лопинский	Чансинский	Верхнепермский (Татарский)	Вятский	Верхний	Жук.	Нефёд.	RnP	<i>W. fragiloides</i> <i>S. typica</i>	Sr	<i>Archosaurus rossicus</i>	<i>Scutosaurus karpinskii</i>	8	
													N ₂ P
R ₂ P	<i>S. inornata</i> <i>P. stelmachovi</i>			St	<i>Proelginia permiana</i>	<i>Chroniosaurus levis</i>	<i>Chroniosaurus dongusensis</i>	<i>Jarilinus mirabilis</i>					
									Верхний	Верхний	Верхний	<i>Deltavjatia vjatensis</i>	<i>Suchonica vladimiri</i>
Гваделупский	Кептен	Северодвинский	Верхний	Путятинский	Нижний	Верхний	Нижний	Верхний					

Стратиграфическое положение местонахождений остеодерм парейзауров Восточной Европы. Местонахождения: 1 – Котельнич; 2 – Бабинцево-1, Кочевала-1, Микулино, Потеряха-2, Пуртовино, Сёмин Овраг-1, Чермянино; 3 – Мутовино; 4 – Агафоново, Марьюшкина Слуда-С, Солоповка-2; 5 – Климово-1, Саларёво; 6 – Аристово, Завражье, Савватий, Соколки; 7 – Гороховец, Пронькино, Раша; 8 – Быковка, Вязники-1, Жуков Овраг-1А, Жуков Овраг-1В, Пурлы; 9 – Преображенка-1, Преображенка-2; 10 – Аверинское, Адамовка, Блюменталь-3, Блюменталь-5, Вомба-Кассы, Ключевой Овраг, Обирково, Орлецы, Токари-2, Чашенка; 11 – Боевой-1, Болтинская, Куверба. Сокращения: Вер. – Верхний, Жук. – Жуковский, Кептен – Кептенский, МСШ – Международная стратиграфическая шкала, Н. триас – Нижнетриасовый, Нефёд. – Нефёдовский, ОСШ – Общая стратиграфическая шкала России, РСШ – Региональная стратиграфическая шкала, St – *Suchonella typica*, Sc – *Suchonella clivosa*, Sr – *Suchonella rykovi*.

Не меньший интерес представляют самые верхние слои пермской системы (верхняя часть нефёдовского и жуковский горизонты, слои с *Suchonella clivosa* и слои с *Suchonella rykovi*). Этот интервал отвечает кризисному этапу в развитии восточноевропейских парейазавров, который завершился их вымиранием. Отсюда парейазавры известны лишь по единичным находкам. До недавнего времени считалось, что в самом конце перми в Восточной Европе типичных парейазавров не было. Эта особенность была отличительной для существовавшего в то время на данной территории вязниковского комплекса тетрапод (фауна *Archosaurus rossicus*). Действительно, в вязниковском сообществе были распространены относительно мелкие и, вероятно, полностью наземные элгиниидные парейазавры, в то время как крупные водные, преимущественно речные, парейазавриды (Ивахненко, 2001), широко распространенные в предыдущем, соколковском сообществе, отсутствовали. Тем не менее в местонахождении Жуков Овраг-1В (слои с *Suchonella rykovi*, ортозона N₃P-T; Владимирская обл.) недавно была найдена средних размеров остеодерма парейазавра (экз. ПИН № 5390/5). Судя по этой находке, в самом конце перми в Восточной Европе какие-то достаточно крупные парейазавры продолжали существовать.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-54-12013 и за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности.

НАХОДКА DISCOSAUROSCIDAE (TETRAPODA, SEYMOURIAMORPHA) В СРЕДНЕПЕРМСКОМ ЛАГЕРШТЕТЕ КЛЮЧИКИ (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

В.В. Буланов

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
bulanov@paleo.ru

Discosauriscidae – одно из наиболее распространенных семейств сеймуриаморфных амфибий, известное преимущественно по находкам из ассельско-сакмарских отложений Центральной и Западной Европы (Чехия, Польша, Германия, Франция), где они обычно приурочены к породам озерного генезиса, как правило, тонкослоистым, обогащенным битумом и сформировавшимся в условиях стабильной гидродинамической среды (Шпинар, 1953; Werneburg, Kiersnowski, 1985; Klembara, Meszároš, 1992; Steyer et al., 2012; Klembara et al., 2020). Местонахождения дискозаврисцид часто характеризуются массовым захоронением (сотни экземпляров) особей различного индивидуального возраста (Ивахненко, 1981; Klembara, Meszaros, 1992; Steyer et al., 2012; Krejčí, Mazuch, 2019), что является причиной хорошей изученности группы как в морфологическом, так и онтогенетическом аспектах. Из обширного списка ранее описанных таксонов раннепермских дискозаврисцид Европы в настоящее время признаются валидными три рода и четыре вида – *Discosauriscus austriacus*, *D. pulcherrimus*, *Shinarerpeton brevicephalum*, *Makowskia laticephala*, из которых два последних известны по единичным образцам (Klembara, 2005, 2009). Наиболее изученным является *D. austriacus*, охарактеризованный обширным материалом из нескольких местонахождений в Моравии (Klembara, Meszároš, 1992; Klembara, 1997), в то время как *D. pulcherrimus*, представленный в коллекциях меньшим числом находок, распространен более широко и зафиксирован в нескольких нижнепермских осадочных бассейнах Центральной Европы, что позволяет использовать вид для стратиграфических корреляций внутри региона (Werneburg, Kiersnowski, 1996; Klembara, Mikudikova, 2018; Schnider et al., 2020).

На более широкое географическое распространение семейства указывает пока единственная находка дискозаврисцид в Средней Азии (местонахождение Сарытайпан в Таджикистане). Происходящая отсюда форма отнесена к отдельному роду и виду – *Ariekanerpeton sigalovi* (Tatarinov, 1968). Кроме того, в начале прошлого века один из видов рода *Discosauriscus* –

D. netschajevi был установлен А.Н. Рябининым (1911) из среднепермских (предположительно, уржумских) отложений Южного Приуралья (Оренбургская обл., Кузьминовский рудник) на основе двух неполных скелетов. Один из них представлен преимущественно оттиском костей на породе и не несет диагностической информации. Вторым образцом (ЦНИГР № 1387/1, лектотип) при сильно поврежденном черепе сохранил хороший отпечаток чешуйчатого покрова, который до этого отмечался только у представителей *Discosauriscidae*. В настоящее время образец является утерянным; ревизовать правильность определений Рябинина на его основе не представляется возможным. Обзор коллекций из фондов ПИН РАН позволяет предполагать, что наличие чешуйчатого покрова было характерной особенностью большинства сеймуриаморф, описанных с территории Восточной Европы и, по-видимому, может считаться характеристикой группы в целом. Таким образом, систематическое положение экземпляров, описанных Рябининым, может трактоваться очень широко: они могли принадлежать любым ювенильным сеймуриаморфам (например, известным из уржумского яруса *Karpinskiosauridae*), в связи с чем не являются убедительным доказательством существования *Discosauriscidae* на территории Восточной Европы. Присутствие семейства в составе среднепермских фаун тетрапод представлялось сомнительным и по причине очень существенной стратиграфической дистанции (в объеме артинского–уржумского ярусов), разделяющей восточно- и центральноевропейские местонахождения.

Однако сравнительно недавно присутствие дискозаврисцид в средней перми Восточно-Европейской платформы получило неожиданное подтверждение. В 2005 г. учителем географии Куединской средней школы №2 С.В. Нечаевым на юге Пермской области было открыто новое местонахождение среднепермской биоты Ключики, расположенное в одноименном карьере неподалеку от районного центра Куеда. Дальнейшие раскопки местонахождения проводились частным предпринимателем при участии НП «Пермский период». Значительная часть полученной коллекции, включающая остатки рыб и тетрапод, была передана в 2018 г. в дар Музею пермской системы при кафедре региональной и нефтегазовой геологии ПГНИУ (Пермь). Данный материал позволяет определить достаточно разнообразный состав представленной в местонахождении герпетофауны, которая включает крупных архегозавроидных темноспондил (предположительно, *Melosauridae*), терапсидных и диапсидных рептилий, а также сеймуриаморф, принадлежащих семействам *Kotlassiidae* (*Leptoropha* sp.) и *Discosauriscidae*. Несмотря на некоторые расхождения в датировке местонахождения, полученные на основе различных подходов (Бакаев и др., в печ.), его среднепермский возраст не подлежит сомнению. Находка дискозаврисцид в столь молодых отложениях перми пролонгирует известный диапазон существования семейства на несколько ярусов, доказывает его присутствие в составе фаун тетрапод Восточной Европы и открывает новые возможности для обсуждения исторической связи фаун тетрапод Восточной Европы с таковыми соседних зоогеографических провинций Лавразии. В этой связи существенно, что ознакомление с имеющимся материалом свидетельствует против принадлежности формы из Ключиков роду *Discosauriscus*, на что однозначно указывает строение затылочно-височной области. Сужающиеся латерально *tabularia*, форма *supratemporalia*, тип покровного орнамента, характер озубления парасфеноида и его форма указывают на ее большее сходство с азиатским родом *Ariekanerpeton*. Примечательно, что по аналогии с раннепермскими видами семейства форма из Ключиков представлена в местонахождении массовым материалом, и по числу захороненных особей, по-видимому, превалирует в ориктоценозе над остальными таксонами тетрапод. Важной отличительной особенностью нового ориктоценоза в сравнении с раннепермскими местонахождениями дискозаврисцид (как правило – монотаксонными) является значительно более разнообразный сопутствующий комплекс тетрапод и рыб, помимо которых в местонахождении также обнаружены многочисленные флористические остатки, двустворчатые моллюски и насекомые (Наугольных, 2013; Naugolnykh, 2019; Синиченкова и др., 2020).

Исследование поддержано проектами РФФИ № 20-54-12013 ННИО-а и № 21-54-10003 КО-а.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ ЧЕРЕПА НЕОХОРИСТОДЕРЫ *TCHOIRIA NAMSARAI*
(DIAPSIDA, CHORISTODERA) ИЗ РАННЕГО МЕЛА МОНГОЛИИ

Д.Д. Витенко¹, И.Т. Кузьмин¹, А.Г. Сенников², В.А. Гомболевский³, П.П. Скучас¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

³Институт искусственного интеллекта, Москва

mvitenko98@gmail.com

Применение современных методов компьютерной томографии (КТ) и трехмерного моделирования в палеонтологии позволяет наиболее эффективно изучать целые черепа ископаемых позвоночных. Благодаря этим методам можно визуализировать, отделять и детально изучать морфологию отдельных костей черепа в виде 3D-моделей без вреда для самого образца. Кроме того, применение методов КТ и трехмерного моделирования позволяет реконструировать мягкие ткани (кровеносные сосуды, черепно-мозговые нервы, мозг, внутреннее ухо) в виде эндокастов (слепков) внутренних черепных полостей. Изучение анатомии этих мягких тканей позволяет получить новейшие данные о биологии ископаемых позвоночных животных (Witmer et al., 2008). Проведение таких исследований особенно актуально для таких малоизученных ископаемых групп, как хористодеры.

Хористодеры (Choristodera) – группа диапсидных рептилий, остатки которых находят в отложениях возрастом от средней юры (бат) до миоцена (Gao, Fox, 1998; Evans, Klembara, 2005; Averianov et al., 2006; Matsumoto et al., 2019). Несмотря на то, что хористодеры известны науке более 140 лет, многие аспекты их морфологии и биологии остаются неизвестными или неполно изученными (Gao, Fox, 1998; Evans, Matsumoto, 2010; Matsumoto et al., 2019). Из-за нехватки морфологических данных нет однозначного понимания, к какой из крупных ветвей диапсид (архозавроморфам или лепидозавроморфам) более близки хористодеры (Müller, 2003; Ezcurra, 2016; Simoes et al., 2018). Родственные связи внутри хористодер также во многом остаются неясными. На сегодняшний момент в кладе Choristodera выделяют эволюционно-продвинутую группу неохористодер (Neochoristodera) и ряд примитивных родов (Matsumoto et al., 2019; Dong et al., 2020). Неохористодеры были крупными крокодилоподобными формами, достигавшими трех метров в длину (Evans, Matsumoto, 2010). Исследования их целых черепов с применением современных методов позволит получить множество новых данных об этих рептилиях, однако такие работы на данный момент единичны (Dudgeon et al., 2020).

В данном исследовании с помощью компьютерной томографии и трехмерного моделирования был изучен череп неохористодеры *Tchoiria namsarai*. Остатки этой рептилии были описаны палеонтологом М.Б. Ефимовым из раннемелового местонахождения Хурэн-Дух (Монголия) в 1976 г. (Ефимов, 1976). Голотипом этого таксона является практически целый череп и ряд посткраниальных скелетных элементов одной особи. Однако морфология черепа *T. namsarai* на данный момент не была описана детально.

В результате работы по 3D реконструкции черепа *T. namsarai* на основании данных КТ удалось визуализировать кости крыши черепа (предлобные, верхнечелюстные, скуловые, слезная и чешуйчатая кости), небного комплекса (сошники, небные, крыловидные, внешние крыловидные кости), мозговой коробки (боковые затылочные, основная затылочная, верхняя затылочная, основная клиновидная, парасфеноид, заднеушные и переднеушные кости, неоморфы) и квадратные кости. Также впервые для хористодер была сделана реконструкция крупных кровеносных сосудов головы.

Было установлено, что для *T. namsarai* характерно наличие слезной кости, длина которой составляет примерно треть от длины всего черепа. Как и у неохористодер *Champsosaurus* и *Simoedosaurus* (Russell-Sigogneau, Russell, 1978; Dudgeon et al., 2020), для *T. namsarai* характерны: наличие контакта скуловой и небной костей; протяженный контакт

предлобной и небной костей; шовное базиптеригоидное (базикраниальное) сочленение; контакт переднеушной и крыловидной костей; шовный контакт головки квадратной кости с чешуйчатой костью. У *T. namsarai* была реконструирована характерная для неохористодер кость – неоморф, которая контактирует с чешуйчатой, квадратной, теменной и заднеушной костями. За счет шовных контактов с чешуйчатой, крыловидной, квадратноскуловой костями и неоморфом квадратная кость неподвижно закреплена в черепе *T. namsarai* (=монимостилия). Шовные контакты неоморфа с теменной и заднеушной костями консолидируют затылок.

Комплекс признаков, характерных для *T. namsarai* и других неохористодер (*Champsosaurus*, *Simoedosaurus*), исключает подвижность отдельных блоков в их черепе относительно друг друга (=акинетизм): наличие «жесткого» костного неба за счет протяженных контактов небных костей с предлобными, верхнечелюстными и скуловыми костями; шовные контакты крыловидных костей с парасфеноидом, основной клиновидной и переднеушными костями; монимостилия квадратной кости; консолидированная затылочная область черепа. Сходные преобразования (вторичное костное небо, шовное базиптеригоидное сочленение, неподвижная квадратная кость, консолидированный затылок) можно наблюдать и у некоторых современных групп рептилий с акинетичным черепом, таких как черепахи и крокодилы (Werneburg, Maier, 2019; Kuzmin et al., 2021).

Преобразования в черепе *T. namsarai*, делающие его акинетичным, влияют также на анатомию мягких тканей, в частности на пути прохождения кровеносных сосудов. Так у *T. namsarai* боковые вены головы, вероятно, проходили в каналах, образованных за счет двойного контакта переднеушной и крыловидной костей. Внутренние сонные артерии не были окружены костями на большей части своего пути и находились латерально от парасфеноида. В районе гипофизарной ямки внутренние сонные артерии, вероятно, разделялись на небную и церебральную артерии, как и у современных диапсид. Небная артерия продолжалась по дорзальной стороне крыловидных костей и выходила на их вентральную поверхность через отверстие, образованное крыловидными и небными костями. Мы предполагаем, что небная артерия у *T. namsarai* продолжалась вперед на вентральной поверхности крыловидных костей в желобках между рядами небных зубов. Ранее природа этих желобков у хористодер оставалась неясной. В результате проведенного исследования выдвигается гипотеза, в соответствии с которой у *T. namsarai* (и, вероятно, других неохористодер) по этим желобкам проходили кровеносные сосуды, снабжавшие мягкие ткани неба кровью.

Исследование выполнено при поддержке РФФ, грант № 19-14-00020.

ЛЕСНЫЕ ПТИЦЫ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ЕВРОПЫ В ПЕРИОД МИОЦЕНОВОГО КЛИМАТИЧЕСКОГО ОПТИМУМА. БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СХОДСТВ И РАЗЛИЧИЙ ОРНИТОКОМПЛЕКСОВ

Н.В. Волкова

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
nvolkova@paleo.ru*

Лесные птицы сохраняются значительно хуже околородных птиц или птиц открытых аридных территорий, в результате чего их палеонтологические находки скудны. Тем не менее в Европе существует несколько местонахождений с остатками лесных птиц из раннего и среднего миоцена, например Сан-Жеран (MN 2, Saint-Gérand-le-Puy), Винтерсхов (MN 3, Wintershof-West), Петерсбах (MN 3, Petersbuch), Сансан (MN 6, Sansan), Штейнберг (MN 6, Steinberg) и др. (Mlíkovský, 2002). За пределами Европы находки лесных птиц раннего–среднего миоцена, как правило, единичны. Исключение составляет местонахождение

Тагай, которое расположено на о. Ольхон на Байкале и датируется концом раннего миоцена. На местонахождении Тагай собрана репрезентативная коллекция лесных птиц, первая с территории континентальной Азии.

Ярчайшие элементы лесных сообществ раннего неогена Европы и Восточной Сибири – (суб-)тропические птицы: трогоны (Trogonidae, Trogoniformes; Milne-Edwards, 1869-1871), попугаи (Psittaciformes; Mlíkovský, 2002; Zelenkov, 2016) и бородастики (Ramphastidae s. l., Piciformes; Ballman, 1969a, б, 1983; Volkova, 2020). Присутствие этих таксонов в раннем неогене Восточной Сибири подтверждает высказанную ранее гипотезу об их происхождении в Северном полушарии, и о том, что их современное распространение преимущественно в Южном полушарии – реликтовое. Трогоны и попугаи известны из Европы с раннего эоцена, предполагается, что они произошли в Старом Свете. Они могли расселиться в Азию после закрытия Тургайского пролива. Косвенным доказательством этой гипотезы может служить факт, что находки трогонов и попугаев из Тагая – древнейшие с территории Азии. Кроновые представители Piciformes в Европе появились в конце олигоцена, начале миоцена – дятел *Piculoides* De Pietri et al., 2011 и бородастики *Capitonides* Ballman 1969. Существует мнение (Mayr, 2009, 2017), что дятлообразные расселились в Европу из Азии. Среди остатков лесных птиц из Сибири было найдено три фрагмента ?*Capitonides* (Volkova, 2020) и ни одной кости дятла (Picidae), поэтому судить о путях расселения Piciformes пока преждевременно.

Отсутствуют в Сибири остатки птиц-мышей (Coliiformes), которые в Европе существовали с раннего эоцена до позднего миоцена. Сейчас эти птицы встречаются только в Африке. По-видимому, эта группа произошла на западе Северного полушария и не расселилась на восток после сближения Европы и Азии.

Еще одна группа птиц, населяющих Европу с позднего олигоцена, – кричащие воробьиные (Tyranni). Певчие (Passeri) и кричащие воробьиные сосуществуют в Европе до среднего миоцена. Все фрагменты костей воробьиных птиц Тагая (около 50) принадлежат певчим, нет ни одной кости, близкой по морфологии к кричащим. Происхождение и расселение кричащих воробьиных пока остается загадкой. Не вызывает споров предположение, что певчие воробьиные эволюционировали в Австралии (Mayr, 2017; Oliveros et al., 2019) и лишь в середине палеогена стали расселяться в Азию, когда Австралия приблизилась к этому континенту. После закрытия Тургайского пролива певчие стали расселяться в Европу, где, по-видимому, вытеснили кричащих воробьиных.

Несмотря на ряд отличий, комплекс лесных птиц Восточной Сибири и ранне-среднемиоценовых местонахождений Европы демонстрирует значительное сходство. Во многом это можно объяснить мягкими климатическими условиями в период миоценового климатического оптимума (Zachos et al., 2001), которые способствовали расселению птиц. Местонахождение Тагай – первая точка на территории континентальной Азии с богатым комплексом птиц конца раннего миоцена. Это самая северная точка, в которой когда-либо были найдены попугаи и бородастики и самая северная точка распространения трогонов в позднем кайнозое. На данный момент местонахождение Тагай уникально тем, что позволяет проследить связи лесных орнитокомплексов Европы и континентальной Азии в раннем-среднем миоцене.

Изучение остатков лесных птиц было поддержано грантом РФФИ № 18-34-00680. Экспедиции на местонахождение Тагай проводились благодаря грантам РФФИ №№ 14-04-00575, 17-04-01162, 18-34-00680 и 20-04-00975. Экспедиции на местонахождение Тагай не были бы столь продуктивными и незабываемыми без дружного коллектива, гостей и волонтеров.

ПЛИОЦЕНОВЫЕ НОСОРОГИ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ КОСЯКИНСКОГО КАРЬЕРА (Г. СТАВРОПОЛЬ)

В.В. Волокитин¹, А.К. Швырёва¹, В.В. Титов²

¹Ставропольский музей-заповедник им. Г.Н. Прозрителева и Г.К. Пправе, Ставрополь

²Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

volokitin.vladislav2015@yandex.ru

На территории Предкавказья и сопредельных территорий находки плиоценовых носорогов крайне редки. Наиболее полные ископаемые остатки плиоценовых Rhinocerotidae на Ставрополье были найдены в Косякинском карьере. Это местонахождение ископаемых животных обнаружили в 1938 г. Расположен карьер в десяти километрах к юго-западу от г. Ставрополь. В результате исследований, проведенных сотрудниками кафедры физической географии и геологии Ставропольского педагогического института, было установлено, что крупнозернистые кварцевые пески Косякинского карьера представляют собой отложения палеореки плиоценового возраста. В отложениях реки, размывавшей сарматские известняки, сохранились кости вымерших млекопитающих, птиц, пресмыкающихся и земноводных. Хорошая сохранность и малая окатанность костей свидетельствуют о близости места гибели животных. Остеологический материал из Косякинского карьера периодически собирали рабочие, сотрудники Пединститута (сегодня СКФУ) и Ставропольского музея-заповедника. Участие в сборах принимали сотрудники Палеонтологического института РАН и Геологического института РАН, ЮНЦ РАН. Основная коллекция остатков крупных видов хранится сегодня в Палеонтологическом институте в Москве, а часть находится в Ставропольском музее-заповеднике и Зоологическом институте РАН. На сегодняшний день карьер заброшен, сильно зарос древесной и кустарниковой растительностью.

Списки видов животных, найденных в Косякинском карьере, давались Е.И. Беляевой (1940, 1944), А.А. Борисяком и Е.И. Беляевой (1948), В.Г. Гниловским, Н.К. Верещагиным (1954), А.К. Швыревой (1971) и др. Из Косякинского карьера указываются следующие таксоны крупных млекопитающих: *Indarctos* sp., *Hyaenarctos* sp., *Amphicyon* sp., *Ursus* cf. *arvernensis*, *Canidae* gen., *Vulpes odessana*, *Dinocyon* cf. *teilhardi*, *Felis* cf. *issiodorensis*, *Anancus arvernensis*, *Zygodon borsoni*, *Tetralophoidon longirostris*, *Deinotherium* cf. *proavum*, *Hipparion gracile*, *Hipparion* sp., *Equus* sp., *Tapirus* cf. *arvernensis*, *T.* cf. *priscus*, *Dicerorhinus orientalis*, *Chilotherium* sp.?, *Aceratherium* cf. *incisivum*, *Propotamoechoerus provincialis*, *Pliocervinae* gen.?, *Giraffidae* gen., *Gazella* sp., *Sivatheriinae* gen., *Procapreolus* cf. *cusanus*, *Pseudalces mirandus*.

Традиционно костные остатки из Косякино датируются ранним-средним плиоценом (Верещагин, 1959). Но некоторые авторы, в частности А.С. Тесаков (устное сообщение, 2019), удревняют фоссилии из Косякино до терминального миоцена (MN 13). Это утверждение связано с новыми данными по фауне мелких млекопитающих из костеносных отложений этого карьера.

Нами были изучены остатки носорогов из Косякинского карьера из коллекции СГМЗ и ПИН РАН, которые включают фрагменты черепов, нижних челюстей, зубных рядов и их фрагментов, кости посткраниального скелета. Н.К. Верещагин (1954–1959) в составе фауны из Косякино указывает носорога *Dicerorhinus orientalis*. На сегодняшний день этот таксон признан невалидным (Pandolfi et al., 2019). Полученные нами результаты сравнения указывают на то, что размерные и морфологические характеристики косякинского носорога попадают в пределы изменчивости таковых у *Dihoplus* (= *Stephanorhinus*) *megarhinus* (Guerin, 1980; Титов, 2008; Pandolfi, 2013; Pandolfi et al., 2019). Находки принадлежат достаточно крупному двурогу носорогу. Длина нижней челюсти превышает 235 мм, длина зубного ряда р2–m3 составляет 274,6–286,9 мм; максимальная длина бедренной кости – 505 мм, большеберцовой кости – 402 мм. У носорогов из Косякинского карьера брахиодонтные зубы, массивная нижняя челюсть, высокая горизонтальная ветвь; из других плезиоморфий

проглядываются альвеолы резцов нижней челюсти. Кости конечностей крупнее, чем у более поздних *Stephanorhinus*, что соответствует роду *Dihoplus*.

Изначально вид *megarhinus* К. Герен (Guerin, 1980), М. Фортелиус (Fortelius et al., 1993) и другие авторы относили к роду *Stephanorhinus*. Но в ходе ревизии (Pandolfi, 2013) вид включен в род *Dihoplus* и рассматривается в качестве предковой формы для рода *Stephanorhinus*. *Dihoplus megarhinus* является последним представителем своего рода. В Западной Европе этот носорог появляется в раннем плиоцене и относится к русцинию. Самые поздние находки датируются концом плиоцена (Pandolfi, 2013; Pandolfi et al., 2019). В Восточной Европе время распространения *Dihoplus megarhinus*, по-видимому, связано с кучурганским и молдавским фаунистическими комплексами (биозоны MN 14–15). Есть упоминание об отнесении ряда позднемиоценовых носорогов Азии к данному виду (Pandolfi, 2013).

Предварительно находки носорога из Косякинского карьера мы определяем как *Dihoplus* cf. *megarhinus*.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 22-27-00450.

ЛОКОМОЦИЯ И ПИТАНИЕ ДЕВОНСКИХ ПСАММОСТЕИДНЫХ БЕСЧЕЛЮСТНЫХ (VERTEBRATA: PTERASPIDIFORMES)

В.Н. Глинский¹, О.А. Лебедев², Д.В. Пинахина³, Д.В. Григорьев¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

³Университет ИТМО, Санкт-Петербург

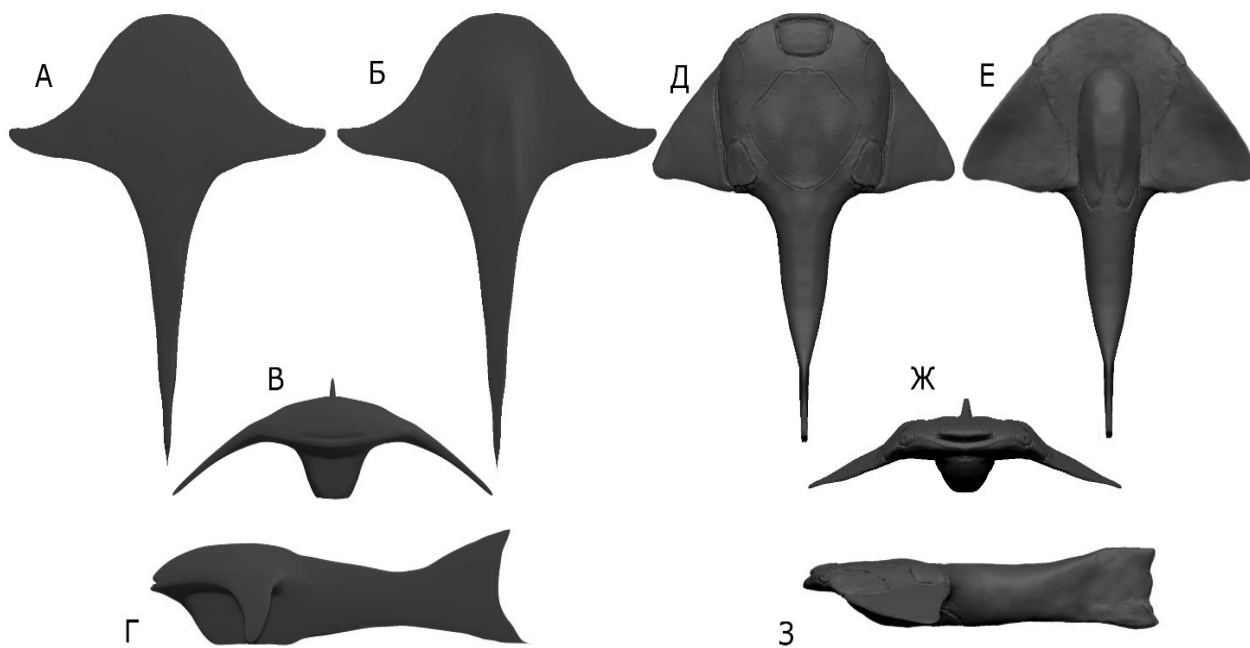
vadimglinsky@yandex.ru

Псаммостеиды – одна из групп ископаемых бесчелюстных, обитавших преимущественно в эпиконтинентальных бассейнах обширной палеобиогеографической провинции Лавруссия. Их кожный скелет при захоронении обычно быстро распадался на отдельные пластинки, и составлявшие ротовой аппарат мелкие элементы встречаются в ископаемом состоянии очень редко. Исключением являются находки сохранившихся почти полностью раннедевонских псаммостеид *Drepanaspis*, хотя ротовой аппарат известен плохо и у них (например, Gross, 1963). Для средне-позднедевонских псаммостеид реконструкции строения ротовых аппаратов отсутствуют и гипотезы о типах их питания строятся на основе изучения формы отдельных пластинок, характера стирания и восстановления наружных слоев отдельных пластинок, а также общих гидродинамических свойств панциря.

Тело псаммостеид уплощенное, глаза имели переднебоковое расположение. У *Drepanaspis* описан широкий рот, смещенный на спинную сторону туловища, с выступающей нижней кромкой (Обручев, 1943; Gross, 1963). Согласно существующим гипотезам, *Drepanaspis* был придонным фильтратором (Обручев, 1944); питался обитателями дна со слабым скелетом (Обручев, Марк-Курик, 1965, с. 61; Новицкая, 2015); нектобентосным илоедом и сестонофагом (Плакса, 2004); пелагическим фильтратором (Stiefel, 2020). На основе изучения остатков среднедевонского псаммостеида *Psammolepis paradoxa*, Д.В. Обручев (1944) разработал гипотезу кормления животного против течения у дна под наклоном с закориванием бранхиальными пластинками, расположенными по бокам туловища. Позже от гипотезы ошибочно отказались, посчитав что способ питания среднедевонских псаммостеид был такой же, как у *Drepanaspis* (Обручев, Марк-Курик, 1965, с. 62–63). В результате исследования пластинок кожного скелета видов рода *Pycnosteus*, Э.Ю. Марк-Курик выдвинула предположение, что представители этого рода питались планктоном в толще воды (Марк, 1956, с. 88). Для видов рода *Pycnosteus* характерна высокая брюшная

пластинка, которая не стиралась спереди, как у других псаммостеид при питании у дна под наклоном (рисунок).

Для проверки гипотез питания псаммостеид, выполнено трехмерное моделирование прижизненного облика среднедевонских представителей родов *Pycnosteus* и *Tartuosteus*, хорошо известных по ископаемому материалу (рисунок). Глазные отверстия у видов рода *Pycnosteus* расположены строго на переднебоковом крае орбитальных пластинок, что предполагает возможность нектонного образа жизни. На приспособление к длительному плаванию и, соответственно, питанию в толще воды *Pycnosteus* и *Tartuosteus* указывают увеличенные в ширину бронхиальные пластинки, позволяющие повысить эффективность планирующего способа передвижения (Glinskiy, Pinakhina, 2014). На возможность придонного питания под наклоном (гипотеза Обручева) *Tartuosteus* в первую очередь указывает прижизненная истираемость передней части брюшной пластинки. У *Pycnosteus* (*P. tuberculatus*) переднебоковые участки маргинальных пластинок несут следы активного истирания, что не согласуется с гипотезой о питании животного исключительно планктоном. Возможно, что зона истирания появлялась еще на ювильной стадии развития, когда пропорции еще растущих пластинок позволяли *P. tuberculatus* питаться у дна под наклоном. На активное плавание и, соответственно, питание в толще воды *P. tuberculatus* указывают обратно-стреловидные бронхиальные пластинки, придающие лучшую маневренность при движении в сильных подводных течениях. Наряду с положением глаз и ротового отверстия (Dollo, 1909), важным адаптивным признаком для бесчелюстных является положение и направленность жаберных отверстий (Mark-Kurik, 1992). У *Drepanaspis gemuendenensis* выходы жаберных протоков открываются назад и вверх. Выходящие при дыхании струи воды за счет слабой реактивной силы способствовали прилеганию туловища к субстрату при питании на дне. Строго заднее положение жаберных протоков у среднедевонских псаммостеид позволяло, в паре с хвостом, удерживаться в одном положении при кормлении у дна против течения и при плавании в толще воды.



3D-модели среднедевонских псаммостеид, реконструированные на основе данных по пластинкам панциря: *Pycnosteus tuberculatus* (фиг. А–Г) и *Tartuosteus giganteus* (фиг. Д–З); А, Д – вид сверху; Б, Е – вид снизу; В, Ж – вид спереди; Г, З – вид сбоку.

Таким образом, рассмотренные здесь среднедевонские псаммостеиды использовали три основных стратегии питания сестомом: 1 – лежа на дне и заякориваясь бранхиальными пластинками, при этом хвост мог использоваться для подруливания или продвижения вперед, на что указывают брюшная пластинка и чешуи хвоста со следами прижизненного истирания снизу (питание по типу «слайдер»); 2 – под наклоном у дна за счет переднебоковых краев бранхиальных пластинок (питание по типу «грейдер»), у *Rusnosteus* с высокими брюшными пластинками такое питание, вероятно, могло быть осуществимо только на ранних стадиях онтогенеза; 3 – питание в толще воды с использованием эффекта скольжения за счет широких бранхиальных пластинок (питание по типу «глайдер»).

Во второй половине среднего девона (буртниекское время) псаммостеиды *Rusnosteus* и *Tartuosteus* стали гигантами среди бесчелюстных, вырастая в длину до 2,5 м (Mark-Kurik, 2000; Mark-Kurik, 2007), их широкие бранхиальные пластинки позволяли питаться сестомом преимущественно по типу «глайдер» и по типу «слайдер».

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ № 21-54-10003 «Эволюция и функциональная морфология челюстной системы ранних позвоночных: морфо-гисто-функциональная перспектива».

СООБЩЕСТВО МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА ИЗ РАЗРЕЗА НОВОСУРТАЕВКА НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

С.Е. Голованов^{1,2}, Д.Г. Маликов¹

¹Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск

golovanovse@igm.nsc.ru

Мелкие млекопитающие плейстоцена являются хорошей основой для стратиграфических и палеоландшафтных построений. На территории Предалтайской равнины по остаткам мелких млекопитающих был выделен ряд фаунистических комплексов для раннего и среднего плейстоцена (Зажигин, 1980). Однако микротериофауна позднего плейстоцена была охарактеризована в меньшей степени из-за малого количества материала данного возраста. Для решения этой проблем нами были собраны и изучены фаунистические остатки из известного разреза Новосуртаевка (Панычев, 1979). В данном разрезе ранее было описано только одно местонахождение. Нами выделено два местонахождения ископаемой фауны из разных слоев: Новосуртаевка-1 (русловой аллювий) и Новосуртаевка-2 (пойменный аллювий). Мы считаем, что ранее описанное местонахождение микротериофауны (Адаменко, 1974) соответствует местонахождению Новосуртаевка-1, выделенному нами.

В местонахождении Новосуртаевка-1 были определены следующие виды: *Ochotona* sp., *Lepus* sp., *Myospalax myospalax*, *Clethrionomys* sp., *C. rufocanus*, *C. rutilus*, *Microtus* sp., *M. gregalis*, *M. oeconomus*, что позволяет дополнить ранее описанный видовой состав мелких млекопитающих из этого местонахождения (Адаменко, 1974). Возраст местонахождения определяется ¹⁴C-датировкой по древесине (Панычев, 1979) возрастом 41800–39340 кал. л. н. Также в этом слое был обнаружен грудной позвонок *Bison priscus*. В пойменном аллювии местонахождения Новосуртаевка-2 были определены: *Lepus* sp., *Microtus* sp., *M. gregalis* и *M. oeconomus*. По фрагменту локтевой кости *Lepus* sp. из этого местонахождения была получена ¹⁴C-датировка, показавшая возраст 31054–29648 кал. л. н. Вместе с другими датировками из разреза Новосуртаевка (Панычев, 1979) это позволяет датировать оба местонахождения поздним плейстоценом.

При палеоэкологической оценке анализировались как данные по собранному материалу, так и из литературных источников (Адаменко, 1974). Для большей точности использовался

биоклиматический дискриминантный анализ разработанный профессором Фернандезом (Hernández Fernández, 2001). Было выявлено преобладание степной – пустынной зоны (51 %) в биоклиматическом спектре ископаемого сообщества. Также в этом комплексе проявляется большая доля закрытых ландшафтных зон. Так на бореальные хвойные леса приходится 37 % биоклиматического спектра. Вероятнее всего, местонахождение Новосуртаевка 1 формировалось в условиях степных ландшафтов. На это указывают такие преимущественно степные виды, как *Myospalax myospalax*, *Lagurus lagurus* и *Microtus gregalis*. Следует отметить, что из аналогичных по возрасту субэкральных местонахождений на Предалтайской равнине ранее были определены виды степного биотопа (Маликов, Голованов, 2021). Наличие остатков лесных видов и относительно высокое значение соответствующих зон в местонахождении Новосуртаевка 1 можно объяснить как поступлением материала из горных районов, так и наличием пойменных лесов в самой степной зоне.

Полученные данные позволили уточнить количество местонахождений в разрезе Новосуртаевка, а также их видовой состав и возраст. На основе видового состава местонахождения Новосуртаевка 1 была произведена ландшафтная реконструкция с помощью биоклиматического анализа.

Сбор и анализ данных выполнен в рамках государственного задания ИГМ СО РАН и гранта Президента РФ МК-74.2021.1.5.

НАХОДКА НЕПОЛНОГО СКЕЛЕТА *MAMMUTHUS* CF. *INTERMEDIUS* НА Р. ЕНОТАЕВКА БЛИЗ ПОС. ЛЕНИНО (НИЖНЯЯ ВОЛГА, АСТРАХАНСКАЯ ОБЛ.)

М.В. Головачёв¹, В.В. Титов²

¹*Астраханский музей-заповедник, Астрахань*

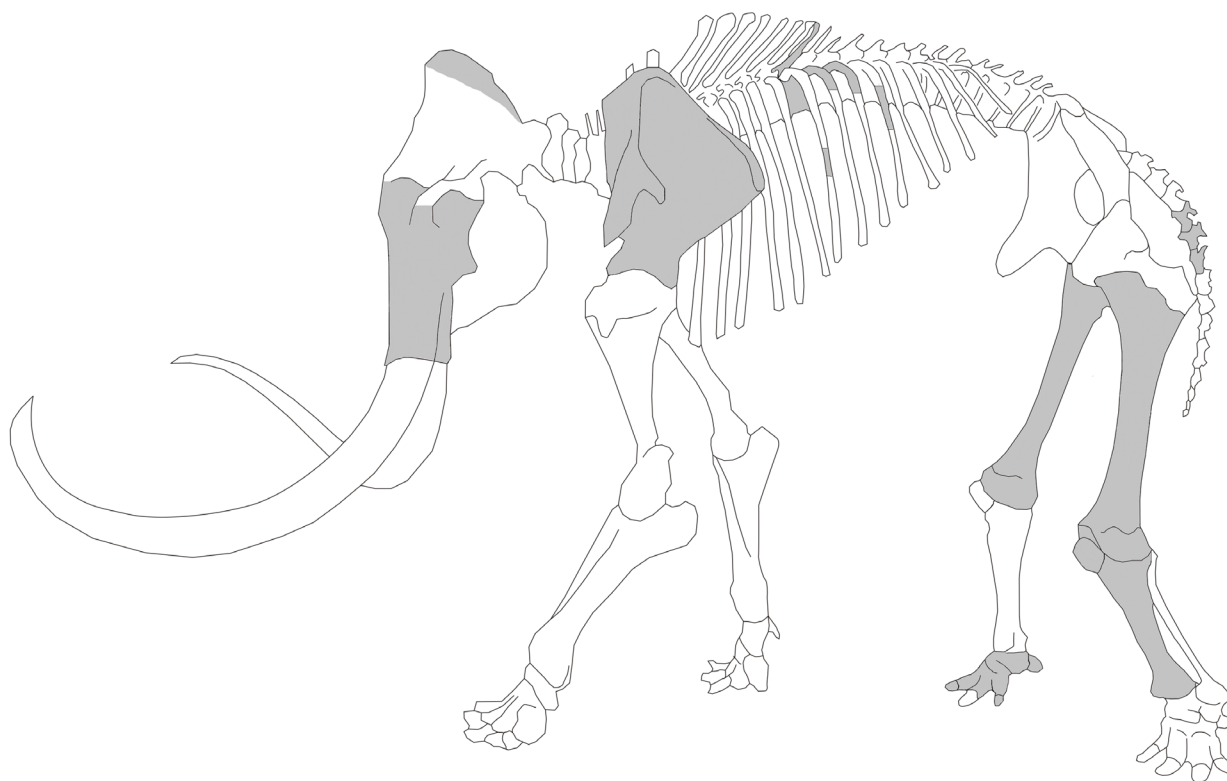
²*Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
golovachev3066@gmail.com*

Несмотря на частые находки костных остатков плейстоценовых слонов из типовых местонахождений Астраханского Поволжья, большая часть из них представлена изолированными костями. Остатки слонов приурочены ко всем костеносным горизонтам: сингильским глинам, верхнехазарскому аллювию, погребенным почвам микулинского времени, ательским лессам. Находки скелетных захоронений хоботных в регионе крайне редки. На сегодняшний день с территории Астраханской области достоверно известно только два таких случая: крупная особь *Mammuthus* sp. с левого берега р. Ахтуба близ с. Сокрутовка, 1981 г. (условия залегания и полнота скелета не известны; фрагменты таза, верхней челюсти, бедренные кости и два верхнечелюстных зуба хранятся в Зоологическом музее Астраханского государственного университета; не опубликовано) и почти полный скелет *Mammuthus trogonterii* cf. *chosaricus* из сингильских темно-синих иловатых глин близ с. Черный Яр, 1996 г. (АМЗ КП-48423/1-90, экспонируется в Астраханском музее-заповеднике) (Titov, Golovachev, 2017). Поэтому находка остатков неполного скелета близ пос. Ленино в июле 2021 г. имеет большое значение.

На берегу р. Енотаевка, чуть выше по течению северной окраины села, благодаря местным рыбакам, под стеной обрыва, в 28-ми м от уреза воды, было выявлено скопление обломков костей ископаемого слона. Фрагменты, вымытые паводком, представляли собой остатки правой и левой бедренных костей, проксимальную часть левой большеберцовой кости, левую лопатку и ладьевидную кость заплюсны. В ходе раскопок были обнаружены: дистальная часть левой большеберцовой кости, коленная чашечка, раздавленный диафиз и дистальный блок правой бедренной кости, правые астрагал и пяточная кость, недостающие части левой лопатки, два фрагмента ребер, три хвостовых позвонка и один грудной, две метаподии, две фаланги и разрушенный череп (рисунок). Кости залегают на глубине от 20 до 30 см. Горизонт залегания костей приурочен к толще песчаных отложений, залегающих

под реперной пачкой верхнехазарских морских глин. Извлеченные непосредственно из стены обрыва два крупных обломка ребер и метаподия (MT-IV) свидетельствуют о возможном продолжении скелетных остатков вглубь обрыва (общая высота обрыва в данном месте около 15 м). Череп залегал параллельно берегу реки (альвеолами бивней вверх по течению) на лобной поверхности, зубной частью вверх. С левой стороны от черепа обнаружены 10 разрозненных зубных пластин и одна пластина с правой стороны. Кости скелета на месте залегания располагались хаотично, без анатомического порядка. Отсутствие костей в прирезанных к основному раскопу в обе стороны вдоль стены обрыва участках свидетельствует о том, что основное направление распределения костей вытянуто по направлению северо-восток – юго-запад, т. е. перпендикулярно стене обрыва. Углубление раскопа по всей площади на 1 м показало, что все кости залегали на одной глубине, на уровне костей, извлеченных непосредственно из стены обрыва, т. е. *in situ*. Исключение, вероятно, составляет только череп, несколько съехавший вниз по склону в сторону уреза воды в результате подмыва паводком. Степень фоссилизации костей значительная, поверхностный цвет темно-коричневый, на сломе темно-серый, сколы стекловидные. Верхняя сторона костей (относительно расположения в раскопе) имеет следы физического выветривания, что говорит о длительном пребывании на дневной поверхности до погребения. Следов погрызов или расчленения на костях не обнаружено. Площадь разброса костей составила 13 м². В процессе реставрации были восстановлены обе бедренные и левая большеберцовая кости и левая лопатка.

Максимальная длина бедренных костей составила 970 мм, ширина дистального конца на уровне эпифизарного шва (sin/dex) – 198,8/196,0 мм, ширина шейки головки минимальная – 132,3/130,3 мм, длина диафиза – 750,0/750,0 мм, что значительно уступает соответствующим промерам аналогичных костей у скелета взрослого самца *Mammuthus tr. cf. chosaricus* из Астраханского музея (АМЗ КП-48423, сингильские глины, Черный Яр, 1996 г.; по Titov, Golovachev, 2017). Из 10 разрозненных пластин удалось собрать часть верхнечелюстного зуба M2-3 (вероятно левого, судя по расположению в раскопе относительно черепа). Жевательная поверхность сильно разрушена. Размерные характеристики зуба (многие промеры очень приблизительны в связи с плохой сохранностью): средняя длина одной пластины – 10,78 мм; ширина пластины – (74,0) мм; ширина коронки – 90,0 мм; высота коронки (в сохранившейся части) – 168 мм; средняя частота пластин на 100 мм – 9 (сторона № 1), 10 (сторона № 2); средняя толщина эмали – 1,7 мм. Волнистость эмали средняя. Сохранившаяся лицевая часть черепа, деформирована в дорзо-вентральном направлении. Дистальный край предчелюстных костей незначительно разрушен, длина сохранившейся части 282 мм, в средней части заметно сужение. Ширина предчелюстных костей у основания составляет 277 мм, у дистального края – около 290 мм, при степени расхождения 95,5 %, что характеризует предчелюстные кости, как слабо расходящиеся. На передней стороне тела грудного позвонка имеется глубокое коническое не сквозное отверстие, расположенное под углом к поверхности тела позвонка. Стенки отверстия покрыты слоем сцементированного песка, что свидетельствует о возможном древнем возникновении этого повреждения. Высота в холке для скелета слона из Ленино, рассчитанная на основе имеющихся длинных костей конечностей (по Garutt, 1964, с изменениями В.В. Титова) составила 263 см, что соответствует среднему росту взрослой самки *M. primigenius*. Такая половая принадлежность согласуется с небольшим (судя по альвеолам) диаметром бивней. Эпифизарные швы на всех имеющихся длинных костях задних конечностей слегка намечены, относительно хорошо прослеживаются только на головках бедренных костей, что свидетельствует о принадлежности скелета взрослой особи. В совокупности с имеющимися двумя проксимальными концами ребер с приросшими эпифизами можно восстановить возраст животного в 35–40 лет (по Lister, 1999). Слаборасходящиеся предчелюстные кости с выраженным срединным сужением свидетельствуют о принадлежности к роду *Mammuthus*. Размерные характеристики фрагмента зуба не противоречат его возможной принадлежности виду *Mammuthus intermedius*. Наблюдаемая неполнота скелета и отсутствие костей в анатомическом залегании указывает на то, что скелет в процессе захоронения, вероятно, подвергался воздействию водного течения.



Комплектность костей скелета *Mammuthus* cf. *intermedius* из Ленино.

Таким образом, мы имеем остатки неполного скелета взрослой самки *Mammuthus* cf. *intermedius* с индивидуальным возрастом 35–40 лет, погибшей до наступления пика верхнехазарской трансгрессии.

Работа выполнена в рамках гранта РФФ № 22-27-00450.

**СКЕЛЕТ САМКИ *BISON PRISCUS* ИЗ СИНГИЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
БЛИЗ С. НИКОЛЬСКОЕ (КОНЕЦ СРЕДНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА;
НИЖНЯЯ ВОЛГА, АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

М.В. Головачёв¹, В.В. Титов²

¹*Астраханский музей-заповедник, Астрахань*

²*Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону
golovachev3066@gmail.com*

Остатки плейстоценовых бизонов с территории Астраханского Поволжья наиболее многочисленны среди находок крупных млекопитающих и составляют более 34 % от общего количества костей. Это свидетельствует о массовости данных животных в среднем и позднем неоплейстоцене, что определяет важность детального изучения этой руководящей формы для биостратиграфии плейстоцена региона и палеогеографических реконструкций. Предполагается присутствие нескольких таксонов подвидового уровня, а также нескольких экологически разнонаправленных форм. Находки в основном представлены фрагментами черепов и изолированными костями посткраниального скелета. В коллекции Астраханского музея-заповедника (АМЗ) имеется несколько скелетов бизонов различной степени сохранности, обнаруженных за последние годы. Два из них принадлежат взрослым самцам *Bison priscus* степной длиннорогой формы с прямыми рогами (верхнехазарские

аллювиальные отложения близ с. Никольское АМЗ КП-48722/1-57 и с. Копановка АМЗ б/н), один – взрослому самцу длиннорогой лесостепной формы с загнутыми роговыми стержнями (АМЗ КП-48280/1-101; сингильские глины близ с. Косика) (Головачёв и др., 2015). Один неполный скелет принадлежит взрослой самке (АМЗ НВ-20792/1-12; близ с. Никольское, предположительно из верхнехазарского аллювия). В связи с этим новая находка полного скелета самки *B. priscus*, стратиграфически привязанная к сингильским отложениям, имеет большое значение, позволяя выявить характер возрастной изменчивости полового диморфизма *B. priscus*, а также выявить возможные различия у представителей одного таксона хазарского фаунистического комплекса из разновозрастных отложений.

Естественное захоронение скелета *Bison priscus* было обнаружено в июле 2021 г. на южной окраине разреза близ с. Никольское на урезе воды. Скелетные остатки, вскрытые паводком, залежали в заиленной песчаной линзе, перекрытой слоем торфяника, вложенной в сингильские глины (МИС 7–6 по Застрожных и др., 2018). Данное обстоятельство позволило находке хорошо сохраниться. В результате раскопок было установлено, что скелет имеет почти полную сохранность (сохранились фаланги только медиального пальца правой кисти, отсутствуют мелкие кости запястья, сезамовидные кости и левая плюсневая кость, смытые паводком). Скелет располагался на левом боку, головой вверх по течению, ногами в сторону уреза воды. Все кости находились в анатомическом сочленении (за исключением нижних отделов конечностей). На брюшной стороне скелета имелись остатки истлевшей и расслоившейся, частично фоссилизованой шкуры, на которой местами были видны отпечатки волосяного покрова и крапинки волосяных луковиц. В процессе раскопок при разборе скелета в брюшной полости был обнаружен скульптурный слепок (из ожелезненного песка) пока не идентифицированного внутреннего органа. Структура уплощенная, размером 290 × 238 мм, имеет овальную форму с концентрическими рельефными кругами по поверхности. Кости скелета плотные; их поверхностный цвет и цвет на сломе темно-коричневый, сколы стекловидные. Следов физического выветривания, погрызов или расчленения на костях не обнаружено, что свидетельствует о естественной смерти и быстром погребении. Скелет принадлежит молодой особи. В большинстве случаев эпифизы длинных костей конечностей не приросшие, кроме дистальных эпифизов плечевых костей, проксимальных эпифизов лучевых костей и дистальных у большеберцовых. Дистальные эпифизы плюсневых и пястных костей срослись, но швы еще хорошо заметны. Передние и задние суставные поверхности позвонков и эпифизы головок ребер также не срослись. Все лицевые, затылочные, небные и теменные швы на черепе открыты. Роговые стержни тонкие (длина окружности по венчику 225 мм), длинные (по наружной кривизне 385 мм), расходятся в стороны, загибаются вверх и сильно отклонены назад за затылочную плоскость. На всем протяжении стержни имеют округлое сечение. Их диаметр у основания 69 мм. Стержни имеют пористое, рыхлое, сглаженное строение, продольные борозды отсутствуют, сосудистые отверстия хорошо развиты. При максимальной длине черепа 553 мм длина лицевого отдела (300 мм) больше длины мозгового отдела (250 мм). Все бугры и места крепления мышц развиты незначительно. Все это свидетельствует в пользу принадлежности остатков самке. Хотя на ранних стадиях онтогенеза молодые самцы слабо отличимы от самок (как по пропорциям черепа, так и строению роговых стержней) (Флёров, 1979), однако на имеющихся в коллекции АМЗ черепах молодых самцов продольные борозды на роговых стержнях уже выражены даже в более молодом возрасте. *Basioccipitale* с *crista sagittalis externa* уже срослись, но шов по средней линии над затылочным отверстием еще открытый, что говорит о возрасте немного старше 1,5 лет. Более точный возраст особи можно установить по зубам. Альвеолярная длина верхнего левого зубного ряда: P^2-M^3 – 169 мм, P^2-P^4 – 69 мм, M^1-M^3 – 103 мм. При этом P^2 слабо затронуты стиранием, у P^3 вершины незначительно затронуты стиранием, P^4 прорезались, но стиранием не затронуты, M^1 и M^2 слабо стертые, M^3 прорезались, но стиранием еще не затронуты. Альвеолярная длина левого зубного ряда нижней челюсти: P_2-M_3 – 176 мм, P_2-P_4 – 67 мм, M_1-M_3 – 111,5 мм. P_2 стиранием не затронуты, P_3 незначительно затронуты стиранием, P_4 стиранием не затронуты,

M_1 и M_2 слабо стертые, M_3 незначительно затронуты стиранием в передне-наружной части, прорезались два передних столбика, видна вершина заднего столбика. Резцы отсутствуют, но I_1 и I_2 , судя по диаметру лунок, уже были постоянные; присутствуют молочные dI_3 и dC_1 (в лунках dI_3 видны непрорезавшиеся постоянные резцы). Если провести аналогию с современными быками (Керневен, Лесбр, 1932), то такое строение и степень изношенности зубов говорят о прижизненном возрасте особи не моложе 2 лет 7 месяцев и не старше 2 лет 9 месяцев (третий молочный резец полностью заменяется на постоянный к 3 годам, а клыки сменяются в 4 года; по Флёрв, 1979). Позвоночный столб скелета представлен 7 шейными, 13 грудными, 6 поясничными, 4 сросшимися крестцовыми и 10 хвостовыми позвонками. Длина позвоночного столба (вместе с крестцом и хвостовыми позвонками) по прямой составляет 232,5 см. Согласно длине передних конечностей с учетом длины остистого отростка третьего грудного позвонка, примерный рост скелета в холке составляет около 1,5 м. Суставные поверхности лопаток имеют субокруглую форму (отношение длины лопаточного сустава к ширине 85,71 %), что говорит о повышенной подвижности в лопаточно-плечевом суставе. Повышенный уровень локомоции проявляется и в строении таза – отношение длины таза к ширине в суставах равно 51,27 %, что очень близко к таковому на скелете самца бизона из Косики (51,94 %), который также происходит из сингильских глин (Головачёв и др., 2015). Удлиненная, низкая диастема и относительно узкий резцовый аппарат нижней челюсти, а также отсутствие лопастеобразных выростов на передненааружных краях *intermaxillaria* свидетельствуют о вероятном преобладании в рационе мягких травянистых и древесно-лиственных кормов. Экологическая приуроченность проявляется и в строении 6-го и 7-го шейных позвонков. Здесь мы наблюдаем значительную разницу в длине остистых отростков (70 и 185 мм соответственно). Короткий и узкий (ширина в середине 26,5 мм) остистый отросток 6-го шейного позвонка свидетельствует о высокой постановке головы, что давало возможность питания древесно-веточным кормом. Сильно загнутые вверх и далеко заходящие за затылочную плоскость роговые стержни также соответствуют экоформам из лесостепных биотопов.

Таким образом, предварительные исследования показали, что скелет принадлежал молодой самке *Bison priscus* длиннорогой лесостепной формы с индивидуальным возрастом менее 3 лет и примерной высотой скелета в холке около 1,5 м.

Работа выполнена в рамках гранта РФФ № 22-27-00450.

НЕОГЕНОВЫЕ SORICIDAE (MAMMALIA: SORICOMORPHA) СЕВЕРНОЙ АЗИИ: НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО CROCIDOSORICINAE И SORICINAE

В.С. Зажигин¹, Л.П. Войта²

¹Геологический институт РАН, Москва

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург
zazhvol@gmail.com

В период с 2017 по 2021 г. изучен и частично опубликован депонированный материал из палеотериологической коллекции Геологического института РАН (ГИН РАН) по ископаемым землеройкам Soricidae (Soricomorpha). Всего было изучено 218 остатков Crocidosoricinae (Zazhigin, Voyta, 2018) из среднемиоценового местонахождения Шарга 2 (ЮЗ Монголия), 56 остатков Beremendiini (Soricinae) (Zazhigin, Voyta, 2019) из 15 раннеплиоценовых и раннеплестоценовых местонахождений ЮЗ Сибири, Западного Забайкалья, Алтая, СВ Казахстана и Северной Монголии и 184 остатка Anourosoricini (Soricinae) (Zazhigin, Voyta, *in press*) из 22 позднемиоценовых и раннеплиоценовых местонахождений ЮЗ Сибири и Северного Казахстана.

В 2018 г. из местонахождения Шарга 2 был описан новый род и вид мелкой кроцидосорициновой землеройки – *Shargainosorex angustirostris* Zazhigin et Voyta, 2018. Шаргинская землеройка по сравнению с европейскими таксонами *Miosorex* s. lato (или любыми другими неогеновыми таксонами подсемейства Crocidosoricinae) демонстрирует развитые морфологические признаки, примерно соответствующие эволюционному направлению Soricinae (даже возможно Soricini). Сравнение морфологических признаков между раннемиоценовым европейским видом *Miosorex pusilliformis* (Dobson-Florin, 1964) и среднемиоценовым *S. angustirostris* позволяет предполагать европейское происхождение нового рода с последующим распространением на восток, сопровождающимся заметными морфологическими изменениями в сторону Soricinae. В частности, появление красного пигмента зубов у шаргинской землеройки, вероятно, было следствием перехода к метаболизму, характерному для *Sorex*. Так, «сорицинизация» *S. angustirostris* происходила, видимо, в одно время со становлением ранних Soricinae с конца среднего миоцена Европы (Rzebik-Kowalska, 1998) и с позднего миоцена Азии (Storch et al., 1998). Другая часть морфологии шаргинской землеройки соответствует наборам признаков Crocidurinae, например, заметная передне-задняя компрессия верхних и нижних зубов, которая, тем не менее, наблюдается и у некоторых других кроцидосорицин тоже (напр., *Turiasorex*). Таким образом, мозаичность проявления признаков шаргинской землеройки потребовала включения рода в подсемейство Crocidosoricinae.

В 2019 г. проведена ревизия ранее не опубликованного материала по Beremendiini из верхнеплиоценовых и нижнеплейстоценовых отложений Северной Азии. Беремендии – широко распространенная в Евразии группа сорициновых землероек. Несколько самостоятельных таксонов родового и видового уровня было описано из Китая, однако состав таксонов Северной Азии до сих пор не был известен. Изучение материала позволило выявить два вида, известные в основном из Европы (Rzebik-Kowalska, 1998): *Beremendia fissidens* (Petényi, 1864) и *B. minor* Rzebik-Kowalska, 1976. Анализ изменчивости морфологических признаков этих двух форм позволил свести в младший синоним к *B. fissidens* род и вид землеройки – *Nectogalinia altaica* из раннеплейстоценового местонахождения Раздолье (Алтай), описанной Гуреевым (1979). Для выявления морфологических особенностей разных групп беремендий был проведен анализ формы нижней челюсти методами 2D-геометрической морфометрии. Было определено, что форма нижней челюсти для всех представителей трибы очень мало варьируется, например по сравнению с представителями трибы Vlarinini. Такой изоморфизм челюсти Beremendiini, возможно, связан с широкой пищевой специализацией ее представителей. Также мы впервые проанализировали элементный состав красного пигмента эмали зубов *Beremendia* из разных местонахождений в сравнении с современными представителями подсемейства. Было определено, что содержание железа в пигменте этой группы значительно превышает показатели для *Sorex*.

В 2020–2021 гг. проведено переизучение материала по позднемиоценовым и раннеплиоценовым Anourosoricini, опубликованного Шторхом и Зажигиным в 1996 г. (Storch, Zazhigin, 1996). Тогда авторы описали новый вид мелкой землеройки из позднемиоценового местонахождения Селеты 1А (MN 12/13, Казахстан) – *Paranourosorex seletiensis* Storch et Zazhigin, 1996; а также выявили две неопределенные формы, *Paranourosorex* sp. 1. (Павлодар 1А, MN 12, Казахстан) и *Paranourosorex* sp. 2 (MN 14, Борки 1А, Казахстан; Новая Станица 1А, ЮЗ Сибирь). В ходе анализа доступного материала из Сибири и Северного Казахстана был описан новый автохтонный североазиатский монотипический род из местонахождения Петропавловск 1А из отложений ишимской свиты (MN 10, Казахстан), включенный нами в единую эволюционную линию с родом *Paranourosorex*; новый вид *Paranourosorex* на основе ранее упомянутой формы «*Paranourosorex* sp. 2». При этом форма «*Paranourosorex* sp. 1» была переопределена как «*Crusafontina* sp. 1», а также выявлена еще одна неопределенная форма – *Crusafontina* sp. 2. Таким образом, наше исследование существенно расширило таксономический состав неогеновых североазиатских Anourosoricini с четырех видов: *Anourosorex oblongus* Storch et Qiu, 1991, *Paranourosorex inexpectatus* (Schlosser, 1924),

P. gigas Rzebik-Kowalska, 1975, *P. seletiensis* – до шести видов. Также удалось расширить представление о родовом разнообразии фауны Северной Азии за счет выявления одного нового автохтонного рода (*Zazhigin, Voyta, in press*) и аллохтонного рода *Crusafontina*, ранее не отмечаемого восточнее Украины.

Исследование поддержано грантом РФФИ № 19-04-00049.

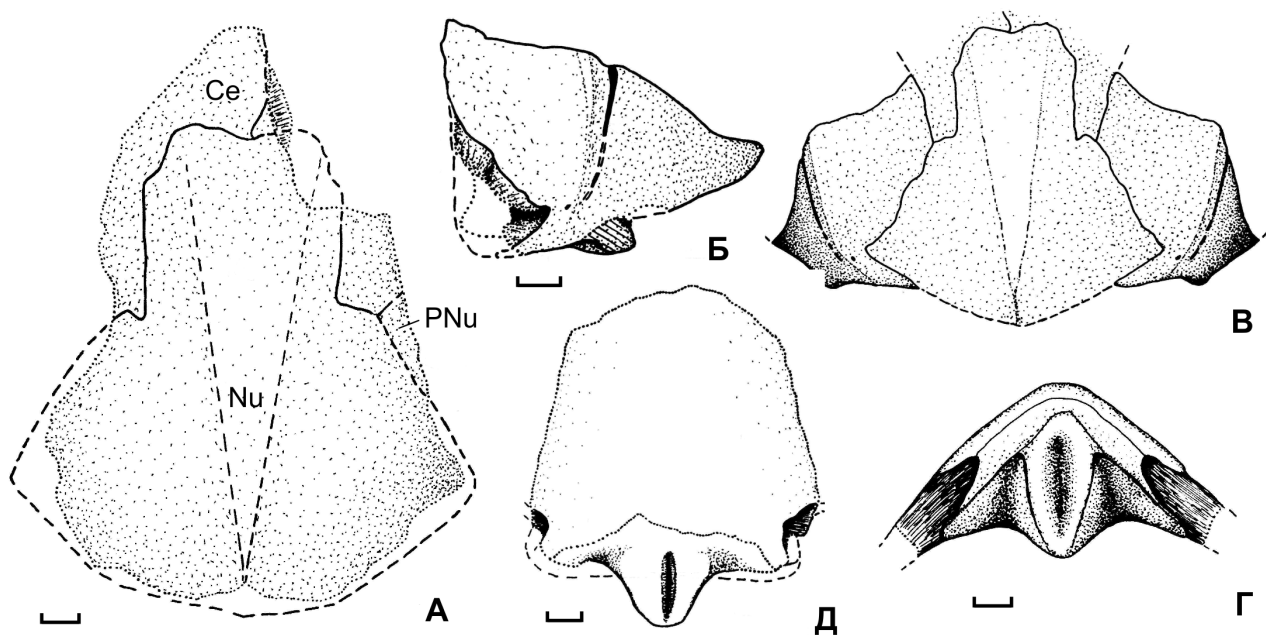
НОВЫЕ АРТРОДИРОВЫЕ РЫБЫ ИЗ ПОЗДНЕГО ДЕВОНА ЮЖНОГО ТИМАНА

А.О. Иванов

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

IvanovA-Paleo@yandex.ru

Й.В. Рогон (1899) описал новый вид *Pelecyporus tchernychevi* по неполной medio-dorsale из верхнего девона р. Чуть Южного Тимана (Республика Коми). К сожалению, место хранения большей части оригиналов Рогона к упомянутой публикации не известно. По описанию и схематическому рисунку в работе Рогона трудно определить родовую принадлежность этой пластинки. По форме каринального отростка (Rohon, 1899, Fig. 24b), можно предположить, что эта пластинка принадлежит представителю *Soccosteidae* или *Rachyosteidae*. Кроме того, Рогон, сравнивая описываемый экземпляр с одноименной пластинкой *Pelecyporus* с р. Сясь (ныне *Plourdosteus trautscholdi*), подчеркивал сходство в строении этих пластинок.



Brachydeiridae gen. et sp. nov.: А – nuchale с фрагментами centralia и paranuchale, дорсальный вид, ПИН № 1352/5, Б – правое paranuchale, дорсальный вид, ПИН № 1351/3, В – реконструкция затылочной части крыши черепа, дорсальный вид; Д, Г – medio-dorsale, ПИН № 1352/7: Д – дорсальный вид, Г – вид сзади. Масштабная линейка – 1 см.

В дальнейшем упомянутый вид был отнесен О.П. Обручевой (1962) к выделенному ей новому роду *Timanosteus*, при этом экземпляр Рогона был выбран как голотип. Обручевой были описаны nuchale, paranuchale, medio-dorsale, anterior dorso-laterale, anterior laterale, posterior ventro-laterale и экземпляр, включающий большую часть брюшного панциря (левые и правые anterior и posterior ventro-lateralia). Перечисленный материал происходит из различных стратиграфических уровней, несмотря

на приведенный автором возраст, как доманиковые слои (Обручева, 1962). Как удалось определить по комплексу конодонтов (данные А.В. Кузьмина), полученных при растворении кусков породы от некоторых из этих образцов, брюшной панцирь с р. Чуть найден в кровле устьярегской свиты (нижний фран, конодонтовая зона *transitans*), а *nuchale* и *medio-dorsale* с р. Лыайоль, а также *paranuchale* и *posterior ventro-laterale* с р. Вежа-Вож обнаружены из верхов лыайольской свиты (верхний фран, конодонтовая зона *rhenana*). Образец с пластинками брюшного панциря и возможно *anterior laterale* относятся к роду *Eastmanosteus* и очень схожи с таковыми у *Eastmanosteus calliaspis* (Dennis-Bryan, 1987). Левое и правое *posterior ventro-laterale*, неотличимые от упомянутых пластинок брюшного панциря, также недавно найдены в верхах устьярегской свиты р. Чуть.

Пластинки *nuchale*, *paranuchale*, *medio-dorsale* из лыайольской свиты рек Вежа-Вож и Лыайоль существенно отличаются от всех артродир, ранее обнаруженных в девоне Южного Тимана, и принадлежат новой артродире семейства *Brachydeiridae*, близкой к *Brachydeirus ? bicarinatus* Stensiö (рисунок). Э. Стеншё условно относил этот вид к роду *Brachydeirus* и отмечал, что при детальной ревизии семейства *Brachydeiridae*, *B. ? bicarinatus* должен быть выделен в новый род (Stensiö, 1963). Пластинки из лыайольской свиты также должны быть отнесены к этому новому роду, но самостоятельному виду.

Кроме того, несколько вентральных пластинок туловищного панциря *Gyroplacosteus* sp. nov. встречены в отложениях сирачойской свиты карьера Бельгоп (Республика Коми). А отпечаток неполной крыши черепа, *medio-dorsale* и *interlaterale* нового вида *Eastmanosteus* обнаружены в отложениях тиманского горизонта нефтешахты 1 в пос. Ярега (Республика Коми).

Брахидериды впервые встречены в девоне России, а холонематиды не были ранее известны из верхнефранских отложений Восточно-Европейской платформы.

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 20-05-00445а.

EQUUS (ALLOHIPPIUS) SENEZENSIS ИЗ ПАЛАН-ТЮКАНА, СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ АЗЕРБАЙДЖАН

К.Ю. Ильцевич

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург
Karina.Iltsevich@zin.ru

Раннеплейстоценовое местонахождение Палан-Тюкан (MNQ18, около 1,85 млн л.) находится в Закавказье, на северо-западе Азербайджана. Всего здесь в 1986 и 1990 г. М.В. Саблиным было собрано более 300 костей млекопитающих. Они залегли вплотную друг к другу внутри линзовидного скопления площадью 25 м² в толще нормально намагниченных (верхняя часть палеомагнитного эпизода Олдувей) желтовато-серых нижнеапшеронских суглинков. Все кости имеют коричневый цвет и фоссилизованы в одинаковой степени, что указывает на сходные условия захоронения. Материал хранится в Зоологическом институте РАН (Санкт-Петербург). Фауна Палан-Тюкана является эталонной для уточнения биостратиграфических зон млекопитающих в Европе. Настоящее исследование посвящено анализу остатков *Equidae* из данного местонахождения (рисунок).

Всего определено 24 зуба, включая 11 молочных, и 23 кости конечностей. Остатки принадлежат двум взрослым и одной молодой особи. Резцы небольшого размера, умеренно изношенные с эллиптически-округлыми коронками. Складчатость передней и задней марок верхних коренных зубов слабая. Протокон короткий. Его форма относится к типу 7 по Eisenmann et al. (1988). Нижние коренные зубы имеют V-образную выемку двойной петли, характерную для стеноновых лошадей. Обе таранные кости довольно узкие: наибольшая длина сопоставима с наибольшей шириной, что обычно для стеноновых лошадей. Пястная кость удлиненная и тонкая: коэффициент стройности I (отношение наибольшей длины к

минимальной ширине) у нее составляет 15 %, а коэффициент стройности II (отношение наибольшей длины к дистальной суставной ширине) – 19,9 %. Гребень нижнего суставного валика развит умеренно и слегка скошен латерально. Плюсовая кость удлиненная и стройная; коэффициент стройности I у нее оставляет 11,7 %, а коэффициент стройности II – 16,2 %. На задней поверхности дистального эпифиза имеются две ямки, разделенные небольшим гребнем, характерные для стеновых лошадей (Громова, 1949а; De Giuli, 1972).



Equus (Allohippus) senezensis из Палан-Тюкана, MNQ18 (Азербайджан). А – ЗИН 33821-41, левый Р4; В – ЗИН 33821-15, левый М2; С – ЗИН 33821-38, левый М3; D – ЗИН 33821-21, левый р3; Е – ЗИН 33821-11, правый m1; F – ЗИН 33821-4, левая таранная кость; G – ЗИН 33821-30, левая большая клиновидная кость; H – ЗИН 33821-6, передняя левая фаланга 2; I – ZIN 33821-2, левая пястная кость; J – ЗИН 33821-1, правая плюсовая кость.

Вопрос о таксономии раннеплейстоценовых эквид сложен и служит предметом продолжительных дискуссий с большим количеством гипотез. За последние 40 лет обнаружение новых их остатков, пересмотр старых коллекций и повышение точности датировки мест находок привели к пересмотру таксономии и временного интервала стеноновых лошадей. На данный момент установлено, что в начале раннего плейстоцена эта группа в Европе была представлена в том числе и более грацильными лошадьми, чем типичный *Equus (Allohippus) stenorhinus* Coschi, 1867. В настоящее время нет единого мнения о таксономическом статусе и филогении этих форм. Тем не менее большинство современных авторов относят всех некрупных стеноновых лошадей к виду *Equus (Allohippus) senegensis* Prat, 1964 (Boulbes, van Asperen, 2019; Cirilli et al., 2021). Ранее Кузьмина и Саблин (1991) отнесли материал из Палан-Тюкана к подвиду *E. (A.) stenorhinus senegensis*. После морфологического и метрического анализа стало понятно, что эти некрупные лошади имеют очевидное сходство с эквидами из Сенеза (Франция) и должны быть отнесены к виду *E. (A.) senegensis*. Открытые ландшафты были, вероятно, основным местом обитания этого вида в Закавказье.

Исследование выполнено в рамках государственной темы Зоологического института РАН № 1021051302397-6.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МЕСТОНАХОЖДЕНИИ ПЕЩЕРА НУКАТСКАЯ (ЮЖНЫЙ УРАЛ) С МАССОВЫМ СКОПЛЕНИЕМ ОСТАТКОВ ПЕЩЕРНЫХ МЕДВЕДЕЙ

**А.В. Кисагулов¹, Т.В. Струкова¹, М.С. Тарасова^{1,2}, С.В. Вольская^{1,2},
Д.О. Гимранов¹, П.А. Косинцев¹**

¹Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

²Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург
akis9119@gmail.com

Пещера Нукатская расположена в Белорецком районе Республики Башкортостан, в 5 км к югу от д. Нукатово (54°10'31" с. ш., 57°22'53" в. д.). Вход в пещеру находится на высоте около 30 м над уровнем поймы р. Нукат (350 м н. у. м.). Пещера представлена привходовым гротом и внутренней частью, общей протяженностью 260 м. В 1997 г. сотрудниками ИГ УНЦ РАН в привходовом гроте был заложен шурф 1 × 1 м и вскрыты рыхлые отложения на глубину 1,55 м. По результатам работ охарактеризованы фауны моллюсков, рыб, амфибий, рептилий, мелких и крупных млекопитающих (Яковлев и др., 2000). Среди мелких млекопитающих в шурфе 1 доминируют *Microtus gregalis* и *Clethrionomys ex gr. rutilus–glareolus*, среди крупных млекопитающих *Ursus spelaeus* (sensu lato). Нужно отметить, что в 1997 г. в 15 м от входа, в коридоре, который соединяет привходовую часть пещеры с основной частью, был заложен еще один шурф (личные сообщения авторов: Р.М. Сатаева, В.Г. Котова, А.Г. Яковлева). В публикации (Яковлев и др., 2000) данные по двум шурфам объединены. В связи с этим вопрос о составе фауны пещеры Нукатская и ее возрасте остается открытым.

В ходе разведочных работ нами с поверхности пола пещеры (основная часть) было собрано 607 костей, из них 34 кости принадлежат рыбам, 1 кость амфибии, 9 экз. – птицам, 283 экз. – мелким млекопитающим и 320 костей – крупным млекопитающим. Во внутренней части пещеры, на расстоянии 40 м от входа, был заложен шурф размером 50 × 50 см и глубиной 1 м. В результате промывки грунта через сита с ячейкой 0,1 см было получено около 1000 костных остатков. Из них 113 костей рыб, 56 костей амфибий и рептилий, 24 кости птицы, 491 кость мелких млекопитающих и 225 костей крупных млекопитающих. Костные остатки имеют две группы сохранности – позднеплейстоценовую и голоценовую. Остатки моллюсков не найдены.

Большая часть костных остатков рыб сконцентрирована в поверхностном слое (до 10 см) и имеет голоценовую сохранность. Только один позвонок рыбы найден на глубине 35 см и имеет плейстоценовую сохранность. Значительная часть костных остатков рыб принадлежит

представителям отрядов лососеобразные (вероятно хариус) и карпообразные. Эти данные о составе ихтиофауны совпадают с опубликованными ранее (Яковлев и др., 2000).

Остатки герпетофауны голоценовой сохранности найдены до глубины 15 см, плейстоценовой сохранности – до глубины 55 см. Среди остатков голоценовой сохранности определены *R. temporaria* (n = 3), *Anura* indet. (n = 5), *Anguis fragilis* (n = 4), *Lacertidae* indet. (n = 4), *Sauria* indet. (n = 1) и *Serpentes* indet. (n = 1). Среди остатков амфибий и рептилий плейстоценовой сохранности обнаружены следующие виды: *Rana temporaria* (n = 2), *Anura* indet. (n = 6), *Natrix natrix* (n = 3). Для большей части костных остатков однозначно установить сохранность не удалось. В этой категории определены: *R. temporaria* (n = 6), *Anura* indet. (n = 13), *A. fragilis* (n = 1), *Sauria* indet. (n = 1), *N. natrix* (n = 1), *Vipera berus* (n = 1). Результаты в целом соотносятся с данными, опубликованными ранее (Яковлев и др., 2000), за исключением сравнительно малого числа остатков представителей *Lacertidae*.

Большинство костных остатков птиц сконцентрировано в поверхностных горизонтах (до 15 см) и имеет голоценовую сохранность. Три кости птицы обнаружены в горизонтах на глубине 30–50 см и имеют плейстоценовую сохранность. Значительная часть костных остатков принадлежит мелким представителям подотряда воробьинообразных птиц. Определены единичные кости глухаря. Полученные данные соответствуют ранее опубликованным (Яковлев и др., 2000).

Среди мелких млекопитающих определено 15 таксонов. Верхние горизонты (0–10 см) включают: *Talpa* sp. (n = 4), *Sorex* sp. (n = 24), *Chiroptera* (n = 4), *Ochotona* sp. (n = 3), *Spermophilus* sp. (n = 3), *Cricetulus migratorius* (n = 5), *Cricetus cricetus* (n = 13), *Apodemus* sp. (n = 2), *Cl. ex gr. rutilus – glareolus* (n = 32), *Lagurus lagurus* (n = 13), *Arvicola amphibius* (n = 33), *Microtus oeconomus* (n = 7), *Lasiopodomys gregalis* (n = 28), *M. ex gr. arvalis – agrestis* (n = 28), *M. agrestis* (n = 9), *Microtus* sp. (n = 283). В нижних горизонтах (10–100 см) определены *Sorex* sp. (n = 2), *Ochotona* sp. (n = 7), *Spermophilus* sp. (n = 5), *C. migratorius* (n = 5), *C. cricetus* (n = 1), *Cl. ex gr. rutilus – glareolus* (n = 9), *L. lagurus* (n = 22), *Dicrostonyx* sp. (n = 3), *A. amphibius* (n = 7), *M. oeconomus* (n = 8), *L. gregalis* (n = 22), *M. ex gr. arvalis – agrestis* (n = 5), *Microtus* sp. (n = 191). Большая часть костных остатков мелких млекопитающих из поверхностного слоя (0–10 см) имеют голоценовую сохранность. В горизонте 10–15 см количество костных остатков мелких млекопитающих достаточно высоко, как и в поверхностном слое, но большинство из них имеет плейстоценовую сохранность. Глубже 15 см кости голоценовой сохранности исчезают. С глубины 50 см количество костей мелких млекопитающих резко сокращается. Видовой состав мелких млекопитающих, имеющих позднеплейстоценовую сохранность, в целом соответствует фаунам позднего плейстоцена Южного Урала и Предуралья (Смирнов и др., 1990; Danukalova et al., 2020).

Всего в материалах определено 9 таксонов крупных млекопитающих. С поверхности собраны костные остатки следующих видов: *Lepus* sp. (n = 6), *Marmota bobak* (n = 7), *Mustela eversmanni* (n = 1), *Canis lupus* (n = 3), *Vulpes vulpes* (n = 6), *Ursus kanivetz* (n = 138), *Ursus arctos* (n = 1), *Rangifer tarandus* (n = 2). В материалах из шурфа определены: *Lepus* sp. (n = 19), *M. bobak* (n = 2), *C. lupus* (n = 3), *V. vulpes* (n = 7), *U. kanivetz* (n = 198), *U. arctos* (n = 5). Среди костей, собранных с поверхности, и во всех горизонтах шурфа преобладают остатки большого пещерного медведя. Среди них есть кости от особей всех возрастных групп: новорожденные, молодые (2 возрастов), полувзрослые, взрослые и старые. Большая часть костей бурого медведя имеет голоценовую сохранность. Плейстоценовую сохранность имеют отдельные кости волка и лисицы. Полученные данные по крупным млекопитающим в целом совпадают с ранее опубликованными (Яковлев и др., 2000).

Полученные нами материалы показывают, что во внутренней части пещеры накопление костных остатков происходило главным образом в позднем плейстоцене и в небольшом количестве в раннем голоцене. Пещера использовалась большим пещерным медведем в качестве места зимней спячки. Это самое южное местонахождение с массовым скоплением костных остатков пещерных медведей на Урале.

Исследование проведено при финансовой поддержке РНФ, проект № 20-74-00041.

Росомаха (*Gulo gulo*) является наиболее крупным хищником среди ныне живущих наземных представителей семейства Mustelidae, а ее распространение носит циркумбореальный характер. В настоящее время имеются минимальные свидетельства относительно самой древней части ископаемой истории рода *Gulo*. Наиболее раннее появление этого рода зафиксировано только в двух плиоценовых местонахождениях, расположенных на разных континентах: в Северной Америке (США), в Грей Фоссил Сайт (Gray Fossil Site, 4,9–4,5 млн л.) в Теннесси (Samuels et al., 2018) и в Азии (Россия), в местонахождении Удунга (3,2–3,4 млн л.), в Забайкалье (Sotnikova, 2010).

Американское появление *Gulo sudorus* отмечается на 1,0 млн л. раньше, чем присутствие самой мелкой росомахи *Gulo minor* в Азии. В обоих местонахождениях материал фрагментарный, однако он, без сомнения, принадлежит роду *Gulo*. Плиоценовое присутствие этого рода в Грей Фоссил Сайт и в Удунге сопровождается теплолюбивым комплексом фауны, в Америке характеризующим теплые и гумидные условия (Samuels et al., 2018), а в Азии теплые и залесенные места обитания (Сотникова, 2008; Wolsan, Sotnikova, 2013). С учетом этих данных в настоящее время полагают, что росомахи не всегда были адаптированы к холодным условиям обитания, а прошли довольно короткий путь от субтропических форм до форм, населяющих бореальные пространства Евразии и Северной Америки (Samuels et al., 2018).

Следующее появление росомахи регистрируется в конце раннего плейстоцена* и характеризуется присутствием в Европе и Азии (олёрская фауна Якутии) относительно мелкой формы *Gulo schlosseri* (Kurtén, 1968; Сотникова, 1978, 1982), существовавшей в Европе в довольно короткий промежуток времени, ограниченный 0,8–1,0 млн л. (van Kolfschoten, 2001). Сходная по всем параметрам росомаха *Gulo gidleyi* была также зафиксирована в Северной Америке в близких по возрасту отложениях плейстоцена (Kurtén, Anderson, 1980). Со второй половины среднего плейстоцена в Евразии были распространены росомахи, отнесенные к современному виду *Gulo gulo* (Верещагин, 1959; van Kolfschoten, 2001).

В конце позднего плейстоцена в бореальных регионах Европы и Северной Америки существовала росомаха, имевшая размеры в среднем превышающие размеры современных форм (Dörpkes, 2001; Diedrich, 2009; Sabol, 2006; Anderson, 1977). У этой росомахи, как и у современных аналогов, был также подтвержден высокий уровень гендерной дифференциации и увеличение размеров, связанное с похолоданием климата (Dörpkes, 2001). Все сказанное характерно и для материалов, полученных из азиатской части России, особенно с территории Восточной Берингии (Верещагин, 1977; Боескоров, Барышников, 2013).

Материалы по позднеплейстоценовым росомахам довольно многочисленны в Европе, однако они часто представлены фрагментарными остатками, среди которых целые черепа являются большой редкостью, что справедливо и для находок на территории России в палеолитических стоянках Хотылево, Авдеево, Мальта. В этой связи находка целого осевого черепа крупной ископаемой росомахи (*Gulo gulo*) на территории Якутии представляет значительный интерес.

Материал был найден в верховьях р. Огороха, правого притока р. Бадяриха, впадающей в р. Индигирка в ее среднем течении. Осевого череп был получен из искусственного углубления на левом берегу р. Огороха, вскрытого в толще четвертичных отложений

*В работе использована Международная стратиграфическая шкала с разделением плейстоцена на нижний, средний и верхний подотделы.

на высоте 7 м от уровня воды при добыче местными жителями бивней мамонтов (*Mammuthus primigenius*). Вместе с бивнями из слоя были извлечены остатки *Canis lupus*, *Ursus arctos*, *Panthera (Leo) spelaea*, *Equus lenensis*, *Coelodonta antiquitatis*, *Rangifer tarandus* и *Bison priscus*. Все перечисленные находки являются типичными представителями мамонтового фаунистического комплекса, на основании этих данных возраст находки был определен как позднплейстоценовый.

Осевой череп (полевой номер Ог-21-1) полностью сохранился, за исключением разрушенного левого ушного пузыря и выпавших в результате промысловых работ правых и левых резцов (I2-3), клыков и первых премоляров. Судя по развитию мощного саггитального гребня, степени облитерации носовых швов и практически отсутствующей стертости щечных зубов, экземпляр Ог-21-1 принадлежал очень крупному взрослому самцу.

Для таксономической идентификации черепа было проведено морфометрическое сравнение с современными черепами росомых из коллекций ЗИН РАН и ЗМ МГУ. Для анализа были выбраны черепа взрослых самцов по размерам и индивидуальному возрасту близкие к изучаемому черепу. В результате оказалось, что по общей длине, как и по ширине (в клыках, в мастоидных отростках и в области мозгов) череп из Огорохи значительно превосходит аналогичные показатели сравниваемых экземпляров. Кроме того, их относительные показатели также отличаются. Например, ширина в клыках у описываемого черепа составляет 29,5 % от его кондилобазальной длины, в то время как у восьми современных образцов она не превышает 27,9 %. Сравнение по литературным источникам показало, что наибольшая длина якутского черепа (182,7 мм) превышает максимальные значения общей краниальной длины у современных самцов. Так для скандинавских форм она равна 172,5 мм, у образцов из северных территорий Дальнего Востока – 176,5 мм, из Восточной Сибири – 170,6 мм и из Северной Америки – 171,4 мм (Новиков, 1993).

Однако наибольшее сходство череп (Ог-21-1) обнаруживает с якутскими ископаемыми экземплярами, его размеры практически соответствуют таковым у росомых, описанных Н. К. Верещагиным (1977) из классического захоронения мамонтовой фауны на р. Берелех в бассейне р. Индигирка. Здесь краниальный материал представлен двумя черепами – один из них (ЗИН 32214) мумифицирован и имеет радиоуглеродный возраст 12420 ± 55 л. н. Его длина (187,5 мм) даже превышает длину (182,7 мм) у обсуждаемого черепа. Второй череп (ЗИН 34907) меньших размеров и имеет наибольшую краниальную длину 174,7 мм (Боескоров, Барышников, 2013). Последний образец был выделен Б.В. Новиковым (1993) в качестве типового экземпляра для нового вида *Gulo berelechii* Novikov.

В настоящее время этот вид рассматривается как подвид номинального вида *Gulo gulo berelechii* (Боескоров, Барышников, 2013). В качестве основных характеристик подвида авторы используют такие признаки, как очень крупные размеры, особенно краниальные у взрослых самцов, а также наличие более длинных конечностей, которые по пропорциям отдельных сегментов отличаются от современных форм. Возвращаясь к черепу Ог-21-1 и учитывая его близкую географическую позицию и наиболее крупные, в пределах раннплейстоценовой популяции, размеры, а также некоторые пропорциональные характеристики черепа, совпадающие с краниальными пропорциями росомых из берелехской серии, считаем возможным классифицировать эту находку как *Gulo gulo berelechii*.

Исследование проведено в соответствии с планом научных исследований Геологического института РАН (Москва) (М.В. Сотникова).

ПАЛЕОФАУНИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В МЕСТНОСТИ ДЬАРГХАЛАХ В ВЕРХОВЬЯХ Р. УЯНДИНА УСТЬ-ЯНСКОГО РАЙОНА ЯКУТИИ

С.Д. Колесов

Академия наук Республики Саха (Якутия), Якутск, kolesov.stanislav@mail.ru

Труднодоступность р. Уяндина Усть-Янского района Якутии определяет ее слабую палеонтологическую изученность. При этом достоверные находки ископаемых животных мамонтовой фауны известны в верховьях, средней части и низовьях реки. К самым известным находкам относятся туши пещерных львят Уяна и Дины, названных в честь самой реки.

С руслом реки, начиная с ее верховий, связаны палеонтологические находки костных остатков животных мамонтовой фауны. За период экспедиции была изучена местность Дьаргхалах, которая находится примерно в 10 км вниз по течению от пос. Уянди. Для этой местности характерен достаточно крутой подмываемый берег высотой около 10 и более метров. Здесь найдена ассоциация ископаемых млекопитающих, представляющих типичные индикаторные виды мамонтовой фауны.

Были обнаружены: Шерстистый мамонт (*Mammuthus primigenius*), северный олень (*Rangifer tarandus*), лошадь (*Equus* sp.), шерстистый носорог (*Coelodonta antiquitatis*), первобытный или степной бизон (*Bison priscus*).

Собранные палеонтологические объекты были описаны общепринятыми методиками: по определению видовой принадлежности костных остатков (Громова, 1950) и измерению морфометрических показателей (von den Driesch, 1976).

УД-19-2. Плечевая кость детеныша шерстистого носорога (*Coelodonta antiquitatis*). Сохранность плохая, цвет темно-коричневый, дистальный и проксимальный концы отсутствуют, вероятно, были разрушены в результате многочисленных переотложений.

УД-19-14. Нижний зуб шерстистого мамонта МЗ (*Mammuthus primigenius*) (рис. 1). Сохранность средняя, цвет темно-коричневый, имеется 17 пластин. Промеры: максимальная высота – 147 мм; максимальная ширина – 89,4 мм; длина рабочей области зуба – 167,4 мм; максимальная длина – 205,9 мм.



Рис. 1. Нижний зуб шерстистого мамонта (вид сверху).

Смена М2 на М3 у современного африканского слона происходит в возрасте около 40 лет (Гарутт, 1977), а полное формирование М3 и стирание большей части пластин – к 50–55 годам. В данном случае при реконструкции обломанной части зуба мы имеем 18 пластин, четыре из которых практически не стертые. Таким образом, индивидуальный возраст данной особи предположительно был около 45 лет (учитывая более сильную стираемость зубов у мамонтов, питавшимися жесткой степной растительностью).

УД-19-11. Грудной позвонок северного оленя (*Rangifer tarandus*). Сохранность плохая, отсутствует остистый отросток, цвет светло-коричневый. Промеры: длина тела позвонка – 39,3 мм; ширина тела позвонка – 38,3 мм; ширина спинномозгового канала – 20,6 мм; высота спинномозгового канала – 16,7 мм; максимальная ширина позвонка – 64,1 мм. Судя по размерам, данный позвонок принадлежал взрослой особи.

УД-19-3. Грудной позвонок северного оленя (*Rangifer tarandus*). Сохранность достаточно хорошая, цвет темно-коричневый. По размерам практически сопоставим с вышеописанным позвонком.

УД-19-4. Локтевая и лучевая кости северного оленя (*Rangifer tarandus*). Сохранность хорошая, однако обломан локтевой отросток. Цвет желто-оранжевый. Промеры: ширина дистального конца – 47,6 мм; длина дистального конца – 29,9 мм; ширина проксимального конца – 49 мм; длина проксимального конца лучевой кости – 30 мм; минимальная ширина медиальной части – 28,2 мм; минимальная длина медиальной части – 23 мм; общая максимальная длина 330,1 мм. Данная кость принадлежала взрослой особи.

УД-19-5. Копыто лошади (*Equus* sp.). Сохранность хорошая, цвет светло-коричневый. Максимальная ширина – 73,3 мм; максимальная длина – 64 мм; высота – 39,2 мм; ширина суставной части – 42,2 мм; высота – 24,8 мм. По данным промеров копыто относится к взрослой особи.

УД-19-6. Фрагмент плечевой кости ископаемого бизона (*Bison priscus*) (рис. 2). Находка имеет повреждения, не похожие на естественные, поэтому предположительно имеет следы деятельности древнего человека. Края обломанной части выглядят отшлифованными. На первый взгляд находка напоминает некое орудие, которым можно было что-нибудь соскрести. Окончательный ответ на вопрос, является ли данная кость археологическим артефактом, даст дальнейшее изучение. Общая длина фрагмента 162 мм.

УД-19-9. Шейный позвонок северного оленя (*Rangifer tarandus*). Сохранность плохая, обломаны дистальные отростки. Промеры: максимальная длина – 75,7 мм; максимальная ширина – 53,6 мм; максимальная высота – 57,3 мм; ширина спинно-мозгового канала – 17,4 мм; высота спинно-мозгового канала – 15,3 мм; высота тела позвонка – 25,9 мм; ширина тела позвонка – 27,2 мм. Данные промеров соответствуют взрослой особи.



10 см

Рис. 2. Фрагмент плечевой кости ископаемого бизона.

УД-19-12. Левое копыто северного оленя (*Rangifer tarandus*). Сохранность хорошая, цвет коричневатый. Длина – 59,3 мм; высота – 37,8 мм; ширина – 24,9 мм; ширина суставной части – 24,6 мм; высота – 31,6 мм. Вполне возможно, что все описанные костные остатки северного оленя принадлежат одной особи.

ПЕРВАЯ НАХОДКА ГИЕНЫ *CHASMAPORTHETES LUNENSIS* (DEL CAMPANA, 1914) В КРЫМУ (ПЕЩЕРА ТАВРИДА, РАННИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН)

А.В. Лавров¹, Д.Р. Хантемиров², Д.О. Гимранов³, А.В. Лопатин¹

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

²Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург

³Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

lavrov@paleo.ru

Род *Chasmaporthetes* Hay, 1921 включает несколько видов гиен, живших с позднего миоцена (туролий, *C. exitelus* Kurten et Werdelin, 1988, Китай; *C. bonisi* Koufos, 1987, Греция; *C. australis* Hendeby, 1974, Южная Африка) до раннего плейстоцена (0,8–1,4 млн л. н., *Chasmaporthetes* cf. *ossifragus* Hay, 1921, местонахождение Олд-Кроу, Канада). Представители рода обитали в Евразии, Африке и Северной Америке (это единственная гиена в Новом Свете; Berta, 1981; Tseng et al., 2019). Считается, что хасмапортетесы были активными охотниками (поэтому их также называют «hunting hyena»). На это указывают удлиненные конечности, приспособленные к быстрому бегу (Сотникова, 1989; Kurtén, Werdelin, 1988), а также более тонкие, чем у других плио-плейстоценовых гиен, премоляры с режущими лезвиями главных конусов и развитыми передними и задними бугорками. Для этого рода характерен узкий m1 с режущим, как правило, однобугорковым талонидом.

Наибольшее распространение *Chasmaporthetes* получил в виллафранке. На территории Евразии был широко распространен *C. lunensis* (Del Campana, 1914), находки которого имеют позднеплиоценовый и раннеплейстоценовый возраст. В Испании этот вид был найден в плиоценовых местонахождениях Лайна и Вильяройя (Villalta, 1952; Crusafont, Aguirre, 1971; Kurten, Crusafont, 1977) и в раннеплейстоценовом Пуэбла-де-Вальверде (Antón et al., 2006). На территории Франции *C. lunensis* известен из плиоценового местонахождения Этуэр и из нижнего плейстоцена местонахождений Сенез, Рокканейра, Сен-Валье и Пардин (Schaub, 1941; Viret, 1954). В Италии раннеплейстоценовые остатки *C. lunensis* найдены в местонахождениях Оливола, Валь-ди-Магра и Инферно (Schaub, 1941; Ficarelli, Torre, 1967), в Германии – в Эрпфингене (Lehmann, Bleich, 1957).

За пределами Европы *C. lunensis* был встречен в Турции в плиоценовых местонахождениях Гулязи (Schütt, 1971) и Чалта (Sen, Saraç, 2018). Материалы *no C. lunensis* из плиоцена и плейстоцена Евразии были детально описаны М.В. Сотниковой (1989, 1994) из местонахождения Береговая (Россия, Забайкалье), из Одесских катакомб (Украина, MN15; подвид *C. l. odessanus* Sotnikova, 1994), из Куруксая (Таджикистан, MNQ17) и Шамара (Монголия, MN16). *C. lunensis* также присутствует в нескольких плиоценовых китайских местонахождениях (Kurtén, Werdelin, 1988, Qui et al., 2004). Помимо *C. lunensis* в Азии выделялись также *C. kani* Galiano et Frailey, 1977, *C. progressus* Qiu, 1987 и *C. bielawskyi* (Schaub, 1941) (см. Qui et al., 2004), но в настоящее время они аргументированно считаются синонимами *C. lunensis* (Werdelin, Solounias, 1991).

Находки *Chasmaporthetes* в Восточной Европе редки. В связи с этим новые материалы из пещеры Таврида в Крыму представляют значительный интерес. Эта пещера расположена в 15 км восточнее Симферополя около пос. Зуя Белогорского района. По составу фауны позвоночных костеносный слой датируется ранним плейстоценом (поздний виллафранк, псекупский комплекс, 1,5–1,8 млн лет) (Лопатин и др., 2019;

Вислобокова и др., 2020). Во время раскопок в пещере было найдено множество костей хищных млекопитающих, в том числе Hyainidae. Однако подавляющее большинство остатков гиен принадлежит *Pachycrocuta brevirostris* (Gervais, 1850) (Лавров и др., 2021), и лишь одна находка из сборов 2021 г. относится к *C. lunensis*.

Находка представляет собой фрагмент черепа с P2–P3 и альвеолой P1 (экз. ПИН, № 5644/110). На образце частично сохранилась альвеола клыка и очень узкая диастема между клыком и P1. Премоляры P2 и P3 имеют конусовидный высокий главный бугорок, редуцированный передний добавочный бугорок, смещенный лингвально, сильно развитые задний добавочный бугорок и лингвальный цингулом, а также характерный для *Chasmaporthetes* лингвальный выступ коронки, расположенный ближе к дистальному краю коронки в ее базальной части. Размеры и пропорции зубов на экз. ПИН, № 5644/110 (длина × ширина, мм: P2 – 18,2 × 12,1, P3 – 23,2 × 15,2) соответствуют таковым *C. lunensis*.

Морфологические признаки образца из Тавриды – соотношение длины P3 и P2, острые и высокие главные бугорки, сильно развитые задние добавочные бугорки на премолярах – свойственны роду *Chasmaporthetes*. Отмеченная редукция передних добавочных бугорков на P2 и P3 характерна для *C. lunensis* (Kurten, Werdelin, 1988; Сотникова, 1994).

Присутствие *C. lunensis* соответствует возрасту 1,5–1,8 млн л. н., установленному для фаунистического комплекса Тавриды на основании анализа его состава. Данная находка *Chasmaporthetes* является одной из самых поздних в Европе.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О КОМПЛЕКСАХ ЭЛАСМОБРАНХИЙ (PISCES, CHONDRICHTHYES) И СТРАТИГРАФИИ ЭОЦЕНА САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

В.А. Лопырев, Е.В. Попов, А.В. Бирюков

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов
elasmodus74@gmail.com*

В Саратовском Поволжье (Саратовская СФЗ палеогеновых отложений) эоцен представлен отложениями ипрского (калининская и балтайская свиты) и лютетского (петровская свита) ярусов. Эоценовые отложения распространены локально в бассейне р. Медведица (район г. Аткарск и г. Петровск), рек Алай, Калмантай и Уза. Наряду с находками диноцист, спор и пыльцы, диатомовых водорослей и радиолярий из этих отложений отмечались редкие остатки эласмобранхий (зубы акул), но данные по их комплексам были очень скудны (Унифицированная стратиграфическая схема палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона, 2015). Исследования эоцена в регионе во второй половине 2021 г. показали большее вертикальное распространение находок зубов акул и большее количество комплексов, чем было известно ранее (Унифицированная схема..., 2015).

Наиболее древний эоценовый комплекс известен из верхней части калининской свиты в бассейне р. Алай у с. Садовка (т. н. EL-18; Лопырев, Попов, 2021) и характеризуется преобладанием *Sylvestrilamia* cf. *teretidens* и *Striatolamia* aff. *striata*. Следующий вверх по разрезу комплекс обнаружен в основании балтайской свиты (хватовской подсвиты) у с. Столыпино (т. н. EL-19; Лопырев, 2021), с многочисленными *Sylvestrilamia* sp. и *Isurolamna inflata*. Оба комплекса объединяет совместное нахождение незазубренных отодусов вида *O. obliquus* и многожаберных акул *Notorhynchus* (в калининском комплексе – также *Anomotodon sheppeyensis*), что характерно для отложений нижней части ипра (NP11–низы NP12).

В схеме палеогена (Унифицированная схема..., 2015) имеются данные о наличии в калининской свите зубов более продвинутых отодусов с зазубренностью зубной коронки – *O. aksuaticus*. В ходе полевых исследований у с. Столыпино был обнаружен горизонт, из которого, по-видимому, и происходили эти сборы. Это горизонт должен относиться к нижней части балтайской свиты, исходя из его гипсометрического положения в разрезе и состава фауны, и залегает выше

базального горизонта балтайской свиты (на т. н. EL-19). Из него при отборе объемной пробы (т. н. EL-20; 180 л.) получены пока малочисленные зубы акул: *Striatolamia macrota*, *S. striata*, *Hypotodus verticalis*, *Glueckmanotodus heinzlini*, *Sylvestrilamia* sp., *Carcharias* sp., *Jaekelotodus* sp., *Squatina prima*. Если данные о зубах *O. aksuaticus* из этого горизонта будут подтверждены новыми находками этого таксона, стратиграфическое положение комплекса можно будет определить как среднюю часть ипра (верхи NP12–низы NP13). От более древних комплексов в регионе этот отличается также присутствием крупных стриатоламий (*S. macrota*).

Еще более молодой комплекс установлен в фосфоритовом горизонте балтайской свиты у г. Аткарск (т. н. EL-21). По-видимому, ранее (в том числе при геологическом картировании) этот горизонт принимался за подошву «царицынских» отложений (Чибрикова, 1951). Из него при отборе пробы (100 л.) выделены и определены зубы *Isurolamna inflata*, *Xiphodolamia ensis*, *Otodus auriculatus*, *Parotodus pavlovi*, *Macrorhizodus nolfi*, *Striatolamia macrota*, *Physogaleus* sp. Совместное нахождение *O. auriculatus* и *M. nolfi* характерно для верхней части ипра (первое появление *O. auriculatus* – внутри зоны NP13; по King et al., 2013). Ряд таксонов, впервые появляющихся в эоцене Поволжья в данном комплексе (*M. nolfi*, *P. pavlovi* и *X. ensis*), в глобальном плане известны на более низких стратиграфических уровнях совместно с *O. obliquus* (Casier, 1966; King et al., 2013). Их распространение, видимо, в первую очередь контролировалось условиями конкретного палеобассейна, так как перечисленные таксоны – пелагические и относительно глубоководные (особенно это характерно для *X. ensis*); вероятно, их появление соответствует максимальной трансгрессии. Г.П. Леонов, основываясь на циклостратиграфических данных, базальный горизонт «царицынских» отложений бассейна Медведицы считал основанием хватовских слоев (Леонов, 1961), однако данные по эласмобранхиям указывают на то, что этот горизонт формировался не ранее позднего ипра, т. е. моложе базального хватовского горизонта. Примечательно, что ранее из «царицынского» горизонта бассейна Медведицы уже отмечались зубы «*Carcharodon* cf. *heterodon*» (= *Otodus auriculatus*) (Чибрикова, 1951), что соотносится с установленным нами составом комплекса и противоречит отнесению горизонта к основанию хватовской подсвиты. Скорее всего, этот горизонт представляет собой локальное литологическое тело.

Наиболее молодой, лютетский комплекс обнаружен в основании петровской свиты в верховьях р. Алай (т. н. EL-22). Из базального гравийно-галечникового горизонта при просеивании на месте и отборе пробы (180 л.) получен гетерогенный комплекс, в основном включающий переотложенные и сильно окатанные зубы *Striatolamia macrota*, зазубренных *Otodus* sp. и неопределимых ламнообразных акул. Значительную массу материала также составляют слабо окатанные зубы *Otodus auriculatus*, *Macrorhizodus praecursor*, *Hypotodus verticalis*, *Isurolamna inflata*, *Striatolamia macrota*. Состав комплекса типичен для лютета, соответственно не древнее лютета и петровская свита, что соотносится и с ее датировками по диноцистам, спорам и пыльце (Унифицированная схема..., 2015). Реже встречаются неокатанные компоненты комплекса (синхронные седиментации) – *Striatolamia macrota*, *Clerolamna* cf. *umovae*. Дальнейшая работа на местонахождении должна принести новые материалы по этой (синхронной) части комплекса, наиболее интересной для датировки.

В целом в эоцене Саратовского Поволжья хорошо прослеживается смена пяти комплексов эласмобранхий, выявленные закономерности изменения которых вполне соответствуют таковым для известной смены комплексов в эоцене Западной Европы и Казахстана. С этим связан и биостратиграфический потенциал зубов акул при изучении терригенного эоцена Поволжья. В дальнейшем необходим сбор дополнительных материалов и продолжение поиска новых перспективных уровней в разрезе. Кроме биостратиграфического значения, некоторые таксоны также могут служить индикаторами обстановок палеобассейна. Дополнительные данные по описанным комплексам, в том числе по мелкоразмерным таксонам, могут быть получены после завершения обработки мелкой фракции (1,0–2,5 мм) концентрата полученных объемных проб.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-27-00134, <https://rscf.ru/project/22-27-00134/>.

ЭНДОКРАНИАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ *THORACOSAURUS BORISSIAKI* (CROCODYLIA: GAVIALOIDEA) ИЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА КРЫМА

Е.В. Мазур¹, И.Т. Кузьмин¹, В.А. Гомболевский², П.П. Скучас¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

²Институт искусственного интеллекта, Москва

mazur_gesha@yahoo.com

Крокодилы (Crocodylia) – группа крупных полуводных хищных рептилий, представленная тремя современными надсемействами (Alligatoidea, Crocodyloidea, Gavialoidea) и рядом вымерших форм. По последним данным, крокодилы существуют на планете порядка 100 млн лет начиная с позднемеловой эпохи. Крокодилы являются частью более крупного таксона *Crocodylomorpha*, включающего разнообразных ископаемых представителей. Несмотря на длительную историю и богатую палеонтологическую летопись группы, ряд аспектов эволюции крокодилов остается малоизученным. К таким аспектам относится строение и эволюция мозговой коробки и ее внутренних полостей, содержавших мозг, органы чувств (внутреннее ухо), черепно-мозговые нервы и сосуды, а также пневматические полости. Морфология мозговой коробки и ее содержимого у современных крокодилов изучены достаточно хорошо (Hopson, 1979; Witmer et al., 2008; Lessner, Holliday, 2020; Kuzmin et al., 2021); в то же время аспекты нейроанатомии многих ископаемых представителей (в особенности базальных таксонов основных ветвей Crocodylia) практически неизвестны. Данную проблему можно решить исследованиями нейроанатомии вымерших крокодилов с использованием современных методов, таких как компьютерная томография (КТ) и трехмерное моделирование.

Настоящая работа посвящена подробному исследованию эндокраниальной анатомии одного из базальных представителей Gavialoidea – *Thoracosaurus borissiaeki*, остатки которого известны из известняков маастрихтского яруса Инкерманских каменоломен Крыма (верхний мел, ~72–66 млн лет назад). Родственные связи базальных представителей Gavialoidea являются предметом длительной дискуссии. Так, «торакозавры», по разным данным, являются монофилетической (Lee, Yates, 2018) или парафилетической группой (Brochu, 2004, 2006; Rio, Mannion, 2021) и включают от 2 до 5 родов: *Argochampsia*, *Eogavialis*, *Eosuchus*, *Eothoracosaurus* и *Thoracosaurus*. Остатки всех представителей «торакозавров» найдены в морских и прибрежных отложениях Европы, Северной и Центральной Америки, Северной Африки, что свидетельствует в пользу их водного и даже морского образа жизни (Brochu, 2003; 2004).

Единственным исследованием в области нейроанатомии «торакозавров» на данный момент является краткое описание нескольких естественных эндокастов (слепков) черепно-мозговой полости *Thoracosaurus isorhynchus* из верхнего мела–палеоцена Франции (Lemoine, 1883). В нашей работе материал по *T. borissiaeki* был изучен с использованием современных методов – компьютерной томографии и трехмерного моделирования. Данные КТ были получены с помощью медицинского томографа Philips iCT (964 среза с разрешением 1024 × 1024, толщина среза 0,7 мм, сила тока 66 мА, мощность 140 кВт) и обрабатывались вручную в специальной программе Amira 6.3.0 (FEI-VSG Company). Это позволило впервые для базального представителя Gavialoidea детально реконструировать эндокаст эндокраниальной полости с прилежащими к нему нервами, сосудами, внутренним ухом и пневматическими полостями.

Эндокаст эндокраниальной полости *T. borissiaeki* дорсовентрально уплощен и имеет вытянутую форму. В нем можно выделить следующие части, соответствующие основным отделам головного мозга: длинные обонятельные тракты, оканчивающиеся обонятельными луковицами; хорошо выраженные большие полушария округлой формы; задний мозг. Как и у современных крокодилов (Jirak, Janacek, 2017), на эндокасте *T. borissiaeki* плохо

выражены отделы среднего и продолговатого мозга, вследствие обширных венозных синусов, налегающих на них. Для *T. borissiaki* удалось реконструировать пути прохождения II–XII черепно-мозговых нервов, включая тройничный ганглий, а также каналы внутренних сонных артерий. В целом строение эндокоста эндокраниальной полости, черепных нервов и сосудов *T. borissiaki* сходно с таковым у современных крокодилов.

Кроме того, удалось полностью реконструировать анатомию лабиринта внутреннего уха *T. borissiaki*. Строение внутреннего уха, в частности соотношение высоты полукружных каналов, отражает образ жизни крокодилов (Georgi, 2008; Schwab et al., 2020). Боковой полукружный канал *T. borissiaki* имеет расширенное основание и образует широкий овальный просвет. Передний и задний полукружные каналы дорсовентрально уплощены и имеют практически одинаковую высоту. Просвет, образованный задним полукружным каналом, примерно в два раза меньше того, что образован передним; однако разница между ними не такая большая, как у современного представителя *Gavialodea* – *Gavialis gangeticus*. Сходная анатомия внутреннего уха встречается внутри клады ископаемых крокодиломорф *Metriorhynchoidea* (Crocodylomorpha: Thalattosuchia), для которых был характерен полностью водный образ жизни (Schwab et al., 2020). По-видимому, сходство в строении внутреннего уха у таких родственно далеких таксонов, как *T. borissiaki* и *Metriorhynchoidea*, является свидетельством конвергентной эволюции и говорит в пользу водного (морского) образа жизни *T. borissiaki*.

Система пневматических полостей, связанных со средним ухом, окружает эндокраниальную полость *T. borissiaki*. В теменной кости есть пневматическая полость, которая сообщается с междушной пневматической полостью (intertympanic recess) в верхней затылочной и переднеушной костях. В квадратной кости нет передней части пневматических полостей (infundibulum recess), но есть небольшая квадратная пневматическая полость (quadrate recess) и длинная трубка (siphonium), которая открывается небольшим отверстием (foramen aegyptium) на дорсальной поверхности медиального мыщелка. Основная клиновидная и основная затылочная кости окружают парные Евстахиевы трубы и непарный медиальный глоточный канал (median pharyngeal canal). Тело основной клиновидной кости содержит редуцированную центральную пневматическую полость (median pharyngeal recess). Редукция части пневматических полостей у *T. borissiaki* напоминает строение пневматической системы современных *Gavialoidea* и *Crocodyloidea*, что может подтверждать близкие родственные связи этих таксонов. Кроме того, крокодиломорфы из разных групп, ведущие преимущественно водный и морской образ жизни (*Thalattosuchia*, *Dyrosauridae*, *Gavialoidea*), характеризуются редуцированной системой пневматических полостей в мозговой коробке (Brusatte et al., 2016; Pierce et al., 2017; Herrera et al., 2018; Erb, Turner, 2020; Kuzmin et al., 2021).

На полученных КТ-снимках отчетливо видна микроанатомия костей черепа *T. borissiaki*. Наружный слой плотный, в то время как внутренний слой кости более пористый. Это хорошо заметно на костях предглазничной области, крыши черепа и мозговой коробки. Схожая микроанатомия костей черепа описана для ископаемого представителя *Metriorhynchoidea* (*Metriorhynchus superciliosus*) как возможная адаптация к морскому образу жизни (Hua, Buffrenil, 1996). Таким образом, данные по эндокраниальной анатомии (примерно равная высота полукружных каналов, редуцированная система пневматических полостей) и микроанатомии костей черепа *T. borissiaki* хорошо согласуются с гипотезой морского образа жизни ранних представителей *Gavialoidea*.

Исследование выполнено при поддержке РФФ, грант № 19-14-00020.

ПЕРВАЯ НАХОДКА СКЕЛЕТА ПОЗДНЕЮРСКОГО ИХТИОЗАВРА
РОДА *UNDOROSAURUS* В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Масютин¹, И.С. Шумов¹, И.А. Мелёшин², Н.Г. Зверьков^{3,4}

¹Вятский палеонтологический музей, Киров

²Мордовский республ. объединенный краеведческий музей им. И.Д. Воронина, Саранск

³Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

⁴Геологический институт РАН, Москва

masutka11@yandex.ru

На территории Кировской области находки морских рептилий редки. В основном нам известны изолированные позвонки ихтиозавров и плезиозавров; фрагментарных или, тем более, полных скелетов морских рептилий здесь до сих пор не находили. Мезозойские отложения распространены лишь в северной части Кировской области. Осадочный комплекс юрской системы распространён в Вятско-Камской и Сысольской впадинах, где он трансгрессивно с угловым несогласием залегает на триасовых и пермских породах и перекрывается меловыми отложениями. Летом 2021 г. сотрудниками Вятского палеонтологического музея была организована рекогносцировочная экспедиция с целью изучения юрских отложений Кировской области и поиска остатков мезозойских позвоночных.

Во время экспедиции на памятнике природы «Синегорское обнажение горючих сланцев» Нагорского района был обнаружен скелет ихтиозавра. Кости залежали на границе темно-коричневой безизвестковистой пластичной глины и подстилающего коричневатосерого песчаника на карбонатном цементе. Песчаник включает разнообразные остатки беспозвоночных организмов, среди которых отмечаются многочисленные аммониты *Dorsoplanites panderi*, что позволяет датировать отложения средневожским подъярусом верхней юры. Ниже по разрезу обнажаются отложения сысольской свиты средней юры.

Находка была обнаружена благодаря фрагментам черепных костей, выступавшим из коренного обнажения. В связи с этим, к сожалению, рostrальная часть черепа практически не сохранилась. Скелет подвергся частичной мацерации в процессе захоронения, положение костей черепа, костей конечностей и каудального участка позвоночного столба незначительно смещено от анатомического положения. Передняя часть скелета представлена: позвоночным столбом с сочленёнными рёбрами, гастралиями, костями плечевого пояса с передней конечностью и костями тазового пояса. От хвостового отдела сохранилась только часть префлексурного сегмента.

Судя по размерам отдельных костей, скелет принадлежал взрослой особи ихтиозавра (около 6 м длиной). К числу индивидуальных особенностей данного животного следует отнести признаки образования новых костных тканей (экзостоз) на костях конечностей и неровные, с глубокими бороздами суставные поверхности (возможно артроз), что говорит о преклонном возрасте данной особи. По комплексу признаков, представленных на затылочной кости, коракоидах, плечевых и тазовых костях ихтиозавра можно отнести к роду *Undorosaurus* (Efimov, 1999). Ранее находки остатков представителей данного рода были известны в Европейской части России из Среднего Поволжья и Подмосковья, а также из Польши и Норвегии (Шпицберген) (Zverkov, Efimov, 2019).

В поздней юре часть территории Кировской области располагалась в северной части Среднерусского моря, которое через Мезенско-Печорскую систему проливов соединялось с бореальными морями Арктики, что способствовало обмену фауной беспозвоночных и позвоночных животных. Дальнейшее исследование находки позволит выявить особенности распространения рода *Undorosaurus*, а также получить новые данные по его морфологии и филогенетическому положению.

ПРЕАКСИАЛЬНОЕ ДОМИНИРОВАНИЕ В РАЗВИТИИ ПАЛЬЦЕВ
КОНЕЧНОСТЕЙ ТЕМНОСПОНДИЛЬНЫХ АМФИБИЙ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?
(К ПРОБЛЕМЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ОНТОГЕНЕЗА ИСКОПАЕМЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ)

Д.Н. Медников

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва
ranodon@yandex.ru*

Преаксиальное доминирование в развитии пальцев конечности выражается в опережающем появлении и развитии зачатков первого и второго (преаксиальных) пальцев по сравнению с постаксиальными (третьим, четвертым и пятым). Такая последовательность формирования пальцев среди современных тетрапод характерна только для хвостатых земноводных. У лягушек и амфиот наблюдается постаксиальное доминирование, при котором лидируют в развитии постаксиальные четвертый и третий пальцы, а второй и первый, наоборот, отстают. Особый ход развития конечностей хвостатых амфибий долгое время считался уникальным признаком этой группы, и, учитывая упорное молчание палеонтологической летописи, было совершенно не ясно, когда и у кого из вымерших тетрапод он мог впервые возникнуть. Высказывались разные, подчас противоположные точки зрения. Например, Н. Холмгрен считал преаксиальное доминирование развития пальцев очень древним признаком, говорящим в пользу независимого возникновения хвостатых амфибий от рыбообразных предков (гипотеза дифилитического происхождения тетрапод Холмгрена (1933)). Дальнейшие исследования выявили не только большое морфологическое сходство конечностей всех основных групп наземных позвоночных, но и глубокое сходство молекулярных механизмов формирования конечностей разных четвероногих, что позволило считать гипотезу дифилитического происхождения тетрапод крайне маловероятной. И.И. Шмальгаузен предположил, что необычный онтогенез конечностей Urodela вторичен и мог возникнуть у непосредственных предков хвостатых вследствие раннего использования еще не до конца сформированных конечностей личинками (ценогенетическая гипотеза Шмальгаузена (1915)).

Однако многие палеозойские тетраподы (например, разнообразные темноспондилы), подобно современным хвостатым амфибиям, обладали свободно живущими в воде личинками, которые, скорее всего, по своей экологии мало отличались от личинок современных тритонов и саламандр, что позволяет предполагать большую древность и даже первичность преаксиального доминирования. Хвостатые, сохранив древний стиль жизни, сохранили и опережающее развитие преаксиальных пальцев, а лягушки и амфиоты, в связи с исчезновением ползающей по дну личинки, утратили и преаксиальное доминирование. На первый взгляд, в пользу большой древности преаксиального доминирования говорят недавние исследования развития окостенений в конечностях небольшого темноспондила *Arateon* из группы бронхозавров, которые выявили признаки преаксиального доминирования в формировании пальцев этого животного. Скелетные элементы первых двух пальцев лапок *Arateon* оссифицировались интенсивнее скелетных элементов постаксиальных пальцев, из чего было сделано заключение о наличии сходного с хвостатыми земноводными типа развития конечностей (Frobisch et al., 2007).

Однако последовательность появления окостенений в скелетных элементах конечностей может существенно отличаться от порядка формирования хрящевых и мезенхимных закладок этих элементов. Например, в конечностях многих свободно живущих личинок хвостатых амфибий некоторые крупные хрящевые закладки элементов мезоподия формируются заметно раньше закладок элементов постаксиальных пальцев, а оссифицируются значительно (иногда на несколько лет) позже. Часто процесс оссификации пальцев у тритонов может начинаться с когтевых фаланг, а порядок формирования хрящевых зачатков – с проксимальных фаланг. В задних лапах иглистого тритона окостенение во второй плюсневой кости начинается

раньше, чем в малой берцовой кости, несмотря на то, что мезенхимно-хрящевые зачатки элементов зейгоподия формируются раньше элементов автоподия. Список несоответствия последовательностей процессов хондрогенеза и остеогенеза можно продолжать до бесконечности. Очень важно помнить также о том, что сходные эволюционные тенденции, обнаруживаемые в филогенетических рядах различных групп тетрапод, могут быть реализованы посредством совершенно разных по своей последовательности онтогенезов. Например, в ходе эволюции передних конечностей хищных динозавров постаксиальные пальцы часто полностью исчезают, что очень напоминает картину исчезновения пальцев у хвостатых. Однако близкие родственники динозавров – крокодилы и птицы – обладают типичным постаксиальным доминированием в развитии пальцев, и ни у кого не вызывает сомнений, что у теропод был тот же тип морфогенеза конечностей.

Если обратиться к опубликованному Н. Фробисш материалу по развитию брахиозавра *Apateon* (Frobisch, 2008), то на первый взгляд некоторое сходство в развитии конечностей этого темноспондила и хвостатых амфибий действительно имеется. На ранних стадиях оксификации автоподия явно лидируют второй и первый пальцы, поскольку только в них наблюдается сразу два центра окостенения (в когтевой фаланге и в метакарпалии), метакарпалии двух других пальцев оставались хрящевыми. Во втором пальце окостенения самые мощные и его лидерство в процессе оксификации продолжается появлением окостенения в проксимальной фаланге. Опережающее окостенение второго пальца очень характерно для хвостатых амфибий, однако само по себе не может служить доказательством более раннего формирования хрящевого зачатка этого пальца. Например, у миссисипского аллигатора постаксиальные четвертый и пятый пальцы заметно отстают по скорости оксификации от первого и второго, но при этом первым в развитии появляется мезенхимный предшественник четвертого пальца (Rieppel, 1993). Важным отличием процесса оксификации пальцев у *Apateon* от всех известных хвостатых амфибий со свободно живущей личинкой является практически синхронное развитие когтевых фаланг всех пальцев конечности сразу. Замещающее окостенение может появиться только после того, как сформирована хрящевая закладка элемента, а поскольку в пальцах хрящевые закладки фаланг образуются в проксимодистальном направлении (когтевые фаланги формируются последними), оксификация всех терминальных фаланг *Apateon* говорит о том, что все хрящевые элементы пальцев были полностью сформированы. Совсем другую картину мы видим в последовательности оксификации пальцев личинок хвостатых амфибий. Из-за того, что первые два пальца намного опережают в своем развитии постаксиальные, а оксификация начинается часто вскоре после формирования хрящевых закладок элементов пальцев, развитие окостенений в первых двух пальцах происходит заметно раньше появления центров оксификации в постаксиальных пальцах. Как правило, всегда есть стадия, когда во втором пальце лапки уже присутствуют окостенения всех элементов, в то время как в четвертом пальце нет и намека на какие-либо зачаточные окостенения, а сам палец может еще быть зачаточным и не разделенным на отдельные хрящевые элементы. Эта стадия уникальна для процесса оксификации лапок современных хвостатых амфибий. Еще одной важной особенностью оксификации конечностей хвостатых является сильное отставание процесса появления окостенений в задних лапах, от такового в передних. У *Apateon* оксификация передних и задних конечностей шла почти синхронно, лишь с незначительным лидированием передних.

По-видимому, ни у кого из известных нам темноспондилов не было двупалой и двуногой личиночной стадии, а пальцы на лапах и обе пары конечностей росли более-менее синхронно, как у амниот. Резкое выраженное преаксиальное доминирование первого и второго пальцев – апоморфия хвостатых амфибий.

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ МОЛЯРИЗАЦИИ P4 У БОЛЬШОГО И МАЛОГО ПЕЩЕРНЫХ МЕДВЕДЕЙ

П.П. Никольская¹, М.В. Сотникова¹, М.В. Павлова^{2,3}, Д.О. Гимранов³

¹Геологический институт РАН, Москва

²Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург

³Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург
nikolskayapol@gmail.com

К группе больших пещерных медведей относят: *Ursus spelaeus* Rosenmuller, 1794, *U. kanivetz* Vereschagin, 1973 и *U. kudarensis* Baryshnikov, 1985, а в группу малых пещерных медведей обычно включают *U. savini* Andrews, 1922 и *U. rossicus* Borissiak, 1930 (Baryshnikov, Puzachenko, 2019, 2020; Barlow et al., 2021). Большие пещерные медведи были широко распространены в Западной Европе, на Урале и Кавказе, отдельные их находки зарегистрированы в Азии. Малый пещерный медведь обитал на территории Западной и Центральной Европы, в европейской части России, а также на Урале и в Западной Сибири (Борисяк, 1932; Барышников, 2007; Sher et al., 2011; Spassov et al., 2017). Различия между большими и малыми пещерными медведями прослеживаются в размерах и пропорциях черепа, зубов и костей конечностей (Барышников, 2007). Кроме того, у этих медведей в зубных характеристиках наблюдаются определенные морфологические отличия (Rabeder, 1983, 1989, 1999; Baryshnikov, 2006; Барышников, 2007; Baryshnikov et al., 2010; и др.). Морфология зубов *U. savini* и *U. rossicus* известна в меньшей степени (Borissiak, 1932; Барышников, Форонова, 2001; Барышников, 2007; Spassov et al., 2017). Важной синапоморфией для спелеоидной группы медведей является развитие прогрессирующей моляризации четвертого нижнего премоляра p4, которая выражается в постепенном букко-лингвальном расширении коронки p4 и усложненности его окклюзиальной структуры. Перечисленные признаки настолько важны для характеристики спелеоидных медведей, что Г.Ф. Барышников (2007) включил их в видовые диагнозы таксонов. К сожалению, морфология p4 довольно изменчива, поэтому необходимость иметь структурную матрицу для определения пределов этой изменчивости в настоящий момент довольно актуальна.

Подобный анализ морфотипов p4 *Ursus spelaeus* был проведен при изучении позднеплейстоценовых материалов из европейских пещер: Herdengelhöhle, Bärenkammor, Merkenstein-Höhle, Guloloch, Spalte und Schacht, Ramesch (Rabeder, 1983, 1989). На основании этих исследований было установлено, что доминирующим являлся морфотип C1, характеризующийся наличием трехбугоркового тригониды и талонида, не усложненного дополнительными элементами. Кроме того, был выстроен последовательный ряд морфотипов p4, демонстрирующий на финальных стадиях тенденцию к усилению моляризации этого зуба у *Ursus spelaeus*, а именно: образование четвертого, дополнительного бугорка на лингвальной стороне тригониды и редко наблюдаемое усложнение талонида раздвоенным гипоконидом и энтоконидом (Rabeder, 1989, фиг. 2, морфотипы B3 и E4). Анализ уральских позднеплейстоценовых находок *U. kanivetz* из пещер Виашер, Тайн, Победы и Прокашева (Гимранов, Косинцев, 2022) позволил установить, что p4 у него, так же, как и у большинства европейских спелеоидных форм, характеризуется наличием трех развитых бугорков на тригониде и почти полным отсутствием дополнительных элементов на талониде. Таким образом, моляризованный p4 у *Ursus spelaeus sensu lato* из позднего плейстоцена Европы и Урала характеризуется наличием тригониды с тремя, редко четырьмя бугорками, и присутствием талонида, на котором только изредка наблюдается ограниченное количество дополнительных элементов.

U. savini и *U. rossicus*, по мнению Г.Ф. Барышникова (Baryshnikov, 2006), имеют общую модель зубных трансформаций (сочетание модифицированного p4 и архаичного m1), однако степень моляризации p4 у них выражена в разной степени. У среднеплейстоценовых *U. savini* из Вастон (Англия) p4 демонстрирует вариации в длине зуба, в степени развития и количестве лингвальных бугорков на тригониде, особенно варьируется метаконид (Барышников, 2007, фиг. 92). Схожие признаки демонстрирует близкая к *U. savini* форма,

описанная из раннего плейстоцена Северо-Восточной Сибири (Sher et al., 2011). От больших пещерных медведей р4 *U. savini* отличается относительно низкой коронкой и более вытянутым талонидом, большей степенью моляризации ее лингвальной части, в частности наличием в разной степени развитого метаконидного бугорка. Что касается *U. rossicus*, то долгое время морфотипы р4 были известны по типовой серии позднеплейстоценовых находок из Краснодара, эти же находки демонстрировали наивысшую степень моляризации (Борисяк, 1932). Среди других известных находок *U. rossicus* практически не было отмечено морфотипов по сложности строения р4, соответствующих морфотипам из типового местонахождения. Имеются ввиду морфотипы р4 из плейстоценовых местонахождений Бережеково, Бочатска, Мохово, описанные Г.Ф. Барышниковым (2007, фиг. 93). Однако последние исследования большой серии р4 позднеплейстоценового малого пещерного медведя из Иманайской пещеры на Южном Урале, проведенные уральской группой авторов, показали, что, несмотря на значительную изменчивость этого зуба, некоторые экземпляры наиболее близки к отдельным экземплярам из краснодарской типовой серии в том, что параконид у них окончательно оккупировывает лингвальную часть коронки и плотно примыкает к метакониду, отделяясь от последнего глубокой бороздой в основании. При этом высота этих бугорков практически выравнивается, а метаконид вытягивается в передне-заднем направлении и становится многобугорчатым. Однако в целом иманайская серия выглядит более примитивно, чем типовая, поскольку у нее отсутствует заметное усложнение талонида и увеличение количества бугорков на нем.

В этой связи весьма интересной является находка р4 в местонахождении Иргиз-1 (Саратовская обл.), которая датируется концом среднего–началом позднего плейстоцена (Прилепская и др., 2019; Rivals et al., 2020). Четвертый премоляр медведя из Иргиз-1 попадает в пределы размерных вариаций типовой серии *U. rossicus*, а его морфологические показатели в полной мере соответствуют характеристикам этого вида, перечисленным А.А. Борисяком (1932). В отличие от *U. rossicus* из других местонахождений, иргизский р4 имеет сильно расширенную заднюю часть коронки с буккально выступающим энтокондом, усложненным дополнительными бугорками метаконид, протоконид и гипоконид, а также удлинённый талонид с двумя гипоконулидными бугорками, расположенными позади основных бугорков талонида (Никольская, 2021). Следует также отметить, что морфотип р4 из Иргиза более всего похож на экземпляр 2, описанный А.А. Борисяком (1932), однако в типовой серии присутствуют как более усложненные, так и более упрощенные морфотипы.

Таким образом, наш анализ показал, что процесс моляризации р4 в группе малых пещерных медведей отличался от такового больших пещерных медведей. Четвертый премоляр в группе малых пещерных медведей имел тенденцию к развитию мультибугорчатости у основных тригонидных бугров, а также тенденцию к формированию на талониде гипоконулидного пространства, расположенного за талонидными зубцами и заполненного соответствующими бугорками. Подобная структура полностью отсутствует у других медведей, отнесенных к роду *Ursus*.

Исследование проведено в соответствии с планом научных исследований Геологического института РАН (Москва) (П.П. Никольская, М. В. Сотникова) и при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-74-00041.

ОСТАТКИ ЯЩЕРИЦ (REPTILIA: SQUAMATA) ИЗ РАННЕГО МЕЛА ЯКУТИИ

И.А. Парахин, П.П. Скучас

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, paraxin.igor@mail.ru

Местонахождение позвоночных Тээтэ (нижний мел, берриас–баррем), расположенное в Якутии, представляет особый интерес, поскольку сформировалось близко к полярным широтам в мезозое. Фауна позвоночных Тээтэ была разнообразной и включала костных рыб,

хвостатых амфибий, черепах, хористодер, тритилодонтов, маммалиформ, а также ящериц (Averianov et al., 2018; Skutschas et al., 2021).

Ящерицы из Тээтэ известны по немногочисленным фрагментам отдельных костей черепа и посткраниального скелета и были собраны на этом местонахождении в ходе международных экспедиций палеонтологов из России (СПбГУ) и Германии (Боннский университет) в 2017–2019 гг. Наиболее обычны кости челюстей – зубные и верхнечелюстные кости, несущие на себе зубы. Также в ходе раскопок были найдены фрагменты позвонков и трубчатых костей конечностей. Значительная часть остатков ящериц окружена породой, что не позволяет достоверно определить их таксономическую принадлежность, при этом хрупкость материала делает препарирование образцов затруднительной. Для решения этой проблемы образцы, заключенные в породу, были отсканированы на микротомографе Skyscan 1172 в ресурсном центре «Рентгенографические методы исследований» СПбГУ, после чего визуализированы в специализированной программе Amira 6.3.0.

В результате работы с 3D-моделями и образцами, свободными от породы, было выявлено наличие двух таксонов ящериц в фауне позвоночных Тээтэ. Первый таксон характеризуется массивными, короткими челюстями, несущими высокие плевродонтные зубы. Строение коронок зубов сходно с таковым у сцинкоморфных ящериц вымершего семейства Paramacellodidae, распространенных со средней юры по поздний мел: коронки одновершинные, тупые, на лингвальной поверхности несут ярко-выраженные кили и струйчатость (Evans, 2003; Simões, Pyron, 2021). У основания зубов хорошо заметны ямки резорбции, что позволяет говорить о вертикальном зубозамещении. Второй таксон отличается более узкими и вытянутыми челюстями. Зубы плевродонтные, за счет расширения в средней части имеют ланцетовидную форму. На лингвальной поверхности коронки несут борозды, расположенные параллельно дистальному и мезиальному киям. Данные особенности строения зубов характерны также для ящериц семейства Dorsetisauridae из поздней юры–раннего мела Северной Америки и Европы (Seiffert, 1973; Evans, Chure, 1998; Evans, 2003). Таким образом, предположительный таксономический состав ящериц в Тээтэ включает Paramacellodidae indet. и Dorsetisauridae indet.

Определение таксономической принадлежности ящериц из Тээтэ позволяет расширить представления об области распространения групп чешуйчатых, к которым они относятся. Наличие в раннемеловой фауне представителей Dorsetisauridae и Paramacellodidae, появившихся и широко распространившихся в юре, поддерживает гипотезу о существовании раннемелового рефугиума на территории современной Сибири. Приполярное расположение Тээтэ в раннем мелу открывает возможности для сравнения местной фауны ящериц с более южными раннемеловыми фаунами (местонахождения илекской свиты в Кемеровской области и Красноярском крае).

Исследование выполнено при поддержке РФФ, грант № 19-14-00020.

ИХТИОФАУНА ИЗ НИЖНЕДЕВОНСКИХ (ЛОЖКОВСКИХ) ОТЛОЖЕНИЙ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ, БЕЛАРУСЬ

Д.П. Плакс

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь
agnatha@mail.ru*

На территории Беларуси ложковские отложения нижнего девона известны только на юго-западе страны – в районах, отвечающих в тектоническом отношении Подляско-Брестской впадине и Волынской моноклинали (Кручек и др., 2001). Современные площади их распространения невелики и имеют вид небольших разобщенных участков, уцелевших от размыва в последевонское время.

К лохковскому ярусу относятся отложения борщовского и чортковского горизонтов, выделенные в вышеуказанных районах по палеонтологическим данным и сопоставлению со стратотипическими разрезами, расположенными на территории Западной Украины, в Волыно-Подоллии (Моисеева, Кручек, 1969). Согласно Унифицированной схеме девонских отложений Русской платформы 1988 г. (Решение ..., 1990), а также Стратиграфической схеме девонских отложений Беларуси 2010 г. (Обуховская и др., 2010), они соответствуют нижней части лохковского яруса. В Подляско-Брестской впадине общая мощность этих образований, выделяемых в качестве каменюкской свиты (Кручек и др., 2001), составляет 41 м, в то время как в Волинской моноклинали достигает около 85 м, где они подразделены на домачевскую, дубицкую и орховскую свиты (Пушкин, Кручек, 1978).

В настоящем сообщении приводятся данные по изучению микро- и мезомерных остатков ихтиофауны, происходящих из мергельно-доломитовых отложений каменюкской свиты борщовского горизонта лохковского яруса нижнего девона скважины Ратайчицы 12к. Отложения каменюкской свиты в разрезе этой скважины залегают на глинисто-карбонатных породах кустинского горизонта пржидольского отдела верхнего силура, перекрываются пестроцветными глинами нижнего триаса. Мощность отложений каменюкской свиты, выделенной в стратотипической скважине Ратайчицы 12к, составляет 39 м. Она была пробурена в конце 1960-х годов недалеко от деревни Ратайчицы Каменецкого района Брестской области. В тектоническом отношении место ее расположения находится в пределах Подляско-Брестской впадины. Из сохранившегося к настоящему времени керна этой скважины был отобраны и изучены остатки позвоночных. Это позволило автору получить новые данные о находках в нем разнообразной лохковской ихтиофауны и на основе этого существенно дополнить ее таксономический состав, который был первоначально установлен из этой скважины еще в прошлом столетии В.Н. Каратайте-Талимаа (Синичка, Зиновенко, 1972; Каратайте-Талимаа, 1978) и Ю.Ю. Валукевичюсом (Valiukevičius, 1998).

Согласно данным исследованиям, в скважине Ратайчицы 12к в отложениях каменюкской свиты (гл. 365,0–404,0 м) обнаружено достаточно много разнообразных остатков позвоночных. Они установлены преимущественно в серых, светло-серых, плотных, крепких, скрытокристаллических, плитчатых, глинистых доломитах, светло-серых, массивных, прочных, скрытокристаллических, плитчатых, доломитизированных известняках, серых, зеленовато-серых, плотных, доломитовых мергелях и зеленовато-серых, плотных, карбонатных глинах. В таксономическом отношении найденные остатки позвоночных в перечисленных породах принадлежат гетеростракам, остеостракам, телодонтам и акантодам. Гетеростраки встречаются в большинстве указанных пород в виде немногочисленных мелких фрагментарных пластинок и тессер *Traquairaspis* sp., тессер *Tesseraspis* sp., чешуй *Anglaspis* sp., тессериформных элементов, отдельных дентиновых гребешков и чешуй *Corvaspis* sp. Остеостраки в этих отложениях представлены очень редкими мелкими неопределимыми чешуями. Телодонты в виде изолированных чешуй встречаются преимущественно в доломитизированных известняках, доломитовых мергелях и карбонатных глинах и относятся к *Turinia pagei* (Powrie), *T. polita* Karatajūtė-Talimaa, *T. sp.*, *Boreania minima* Karatajūtė-Talimaa, *Nikolivia gutta* Karatajūtė-Talimaa и *Talivalia elongata* (Karatajūtė-Talimaa). Акантоды являются самой многочисленной и доминирующей группой позвоночных в этом комплексе. Они обнаружены во всех вышеперечисленных типах пород и представлены отдельными чешуями *Nostolepis* sp., *N. striata* Pander, *N. striata* ? Pander, *N. gracilis* Gross, *N. arctica* Vieth, *N. minima* Valiukevičius, *N. magnicostata* Valiukevičius, *N. ? sp.*, *Nostovicina elegans* (Brotzen), *N. cf. elegans* (Brotzen), *N. cf. guangxiensis* (Wang), *N. sp.*, *Canadalepis linguiformis* Vieth, *Cheiracanthoides* sp., *C. planus* Valiukevičius, *Endemolepis inconstans* Valiukevičius, *Gomphonchus* sp., *G. sandelensis* (Pander), *Gomphonchoporus* sp., *G. hoppei* (Gross), *Poracanthodes menneri* (Valiukevičius), *P. sp.*, *Ischnacanthiformes* gen. et sp. indet., *Acanthodii* gen. et sp. indet., «особыми» головными чешуями акантод, мелкими обломками плавниковых шипов *Acanthodii* gen. indet., звездчатыми тессерами ностолепид и тессерами *Climatiidae* gen. indet. Среди вышеупомянутых таксонов акантод доминирующими являются *Nostolepis*

sp., *N. striata* Pander, *Nostovicina elegans* (Brotzen), *Gomphonchus* sp., *G. sandelensis* (Pander), *Gomphonchoporus hoppei* (Gross) и *Ischnacanthiformes* gen. et sp. indet. Помимо ихтиофауны, в отложениях этой части разреза встречены единичные сколекодонты, редкие створки остракод, немногочисленные мелкие фрагменты раковин лингулид, единичные мелкие обломки раковин замковых брахиопод, очень редкие раковины тентакулит, относительно многочисленные разрозненные членики криноидей и немногочисленные конодонты.

Отложения каменюкской свиты в скважине Ратайчицы 12к соответствуют телодонтовой зоне *Nikolivia gutta* (Plax, 2015) и нижней части акантодовой зоны *Nostolepis minima* (Valiukevičius, 1998; Valiukevičius, Kruchek, 2000). На основе комплекса ихтиофауны их можно сопоставить с отложениями: домачевской свиты, развитой на территории Белорусской части Волынской моноклинали (Plax, 2015); примерно нижней и средней части тильжеской свиты Литвы (Валюкявичюс, Голубцов, 1986; Talimaa, 2000); борщовской свиты Волыно-Подолии (Valiukevičius, Kruchek, 2000; Plax, 2011); нижней части свиты Френкельригген серии Ред Бей Западного Шпицбергена (Ørving, 1969; Каратаюте-Талимаа, 1978); североземельской свиты и нижней части подъёмнинской свиты архипелага Северная Земля (Каратаюте-Талимаа, Мярсс, 1999; Юрьева, 2020); приблизительно нижней части овинпармской свиты Тимано-Печерской провинции (Valiukevičius, Kruchek, 2000; Юрьева, Валюкявичюс, 2014) и белокаменскими слоями Центрального Таймыра (Валюкявичюс, 1994; Valiukevičius, Kruchek, 2000).

НОВЫЕ НАХОДКИ ШЕРСТИСТЫХ МАМОНТОВ *MAMMUTHUS PRIMIGENIUS* BLUMENBACH, 1799 С О. БОЛЬШОЙ ЛЯХОВСКИЙ

В.В. Плотников, А.В. Протопопов

*Отдел изучения мамонтовой фауны, Академия наук Республики Саха (Якутия), Якутск
mammuthus@mail.ru*

В 2020 г. на о. Большой Ляховский (Булунский район) группой недропользователей были обнаружены скелетированные остатки шерстистого мамонта (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799), полевой номер Б-Л-2020-1.

Неполный скелет шерстистого мамонта включает следующие костные остатки: изолированные зубы (верхний левый МЗ и нижний левый мЗ); подъязычная кость (*os hyoideum*); шейные позвонки – *vertebra cervicales* (7 ед.); грудные позвонки – *vertebra thoracicae* (19 ед.); поясничные позвонки – *vertebra lumbales* (4 ед.); крестец – *vertebra sacrales*; лопатки – *scapula* (2 ед.); плечевые кости – *humerus* (2 ед.); локтевые кости – *ulna* (2 ед.); пястные кости – *metacarpus* (26 ед.); ребра – *costae* (15 – левых, 19 – правых); бедренные кости – *femur* (2 ед.); большие берцовые кости – *tibia* (2 ед.); малые берцовые кости – *fibula* (2 ед.); плюсневые кости – *metatarsus* (11 ед.).

Скелет шерстистого мамонта сохранился на 90 %, череп, нижняя челюсть, некоторые кости заплюсны, кость запястья, фаланги, левая коленная чашечка, хвостовые позвонки, некоторые ребра и бивни не сохранились или не найдены. Костные швы (метаэпифизарная зона роста) конечностей, позвонков, таза (Акаевский и др. 1961) и т. д. не облитерированы, что могло бы стать репером для культивирования мнения о молодом возрасте животного, так как именно костные швы считаются показателями еще не полного развития, т. е. животное могло еще вырасти. У большинства млекопитающих рост длинных костей скелета заканчивается с наступлением половозрелости (Клевезаль, 2007). Тем не менее возраст мамонта определен нами как пожилой, так как коренные зубы шестой, последней, генерации стерты на 50–60 %, размеры костных остатков соизмеримы со взрослыми особями (табл. 1, 2). Сохранились изолированные верхние и нижние коренные зубы (МЗ, мЗ) (табл. 3). По морфометрическим параметрам исследуемая особь относится виду *M. primigenius* Blumenbach 1799. Более того, по толщине эмали мамонт относится к т. н. мамон-

ту «позднего типа» (Лазарев, 2008). Здесь хотелось бы уточнить одну деталь: в исследованиях П.А. Лазарева (2008) на предмет отнесения мамонтов к «позднему» и «раннему» не учтены или проигнорированы степени стертости исследуемых зубов. По нашему мнению, это довольно значимый фактор при определении подвидовой принадлежности, т. к. при стирании зуба в процессе жизнедеятельности показатель толщины эмали увеличивается по мере приближения к корню зуба. Таким образом, для подобного исследования должны быть использованы коренные зубы с идентичным уровнем стертости.

Таблица 1

Размеры локтевой кости мамонта

	п/н Б-Л-2020-1	Кот-2017-04	Чурапчинский	Таймырский	Юрибейский	Ляховский	Березовский
1	817,91	840	–	–	–	720	778
2	686,04	730	675	674	–	–	–
3	–	255	213	210	176	210	205
4	101,64	120	116	91	72	99	103
5	–	200	–	160	142	150	175

1 – максимальная длина; 2 – длина от переднего края полулунной вырезки до дистального конца; 3 – ширина проксимального конца; 4 – минимальная ширина диафиза; 5 – поперечник олекранона.

Таблица 2

Размеры плечевой кости мамонта

п/н Б-Л-2020-1	Чурапчинский	р. Мамонтовая, Таймыр, ЗИН РАН СПб.	р. Лена, Якутия ЗИН РАН, СПб.	Пермская обл. Геол. музей КГУ, Казань	Юкагирский мамонт	р. Березовка ЗИН 5316	р. Юрибей ПИН 3941
1	888,7	857	854	1000	810	890	760/762
2	115,7	125	102	127	88	108	86/83
3	–	210/166	212/157	252/193	208/56	260	214/134 213/134

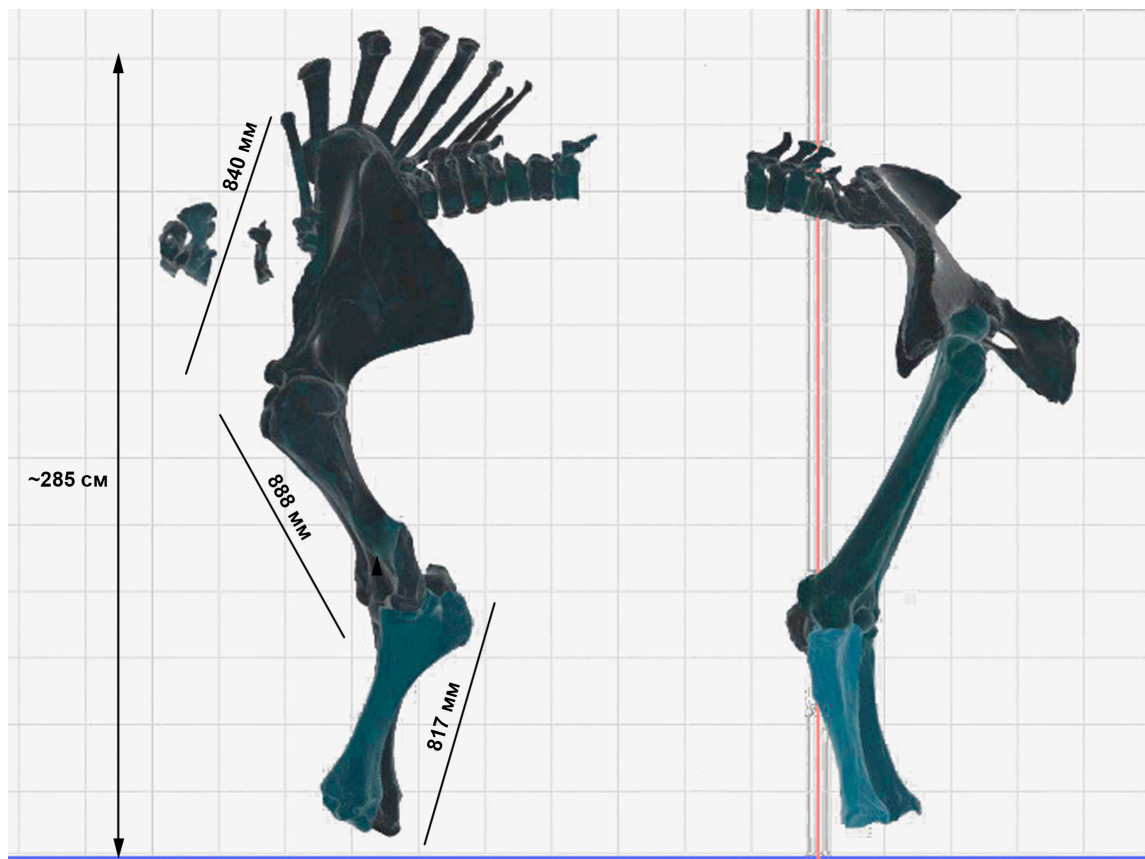
1 – максимальная длина; 2 – наименьший диаметр диафиза (ширина заднего края); 3 – диаметр дистального блока.

Таблица 3

Размеры коренных зубов мамонта (МЗ)

	п/н Б-Л-2020-1	п/н Б-Л-2020-2	<i>*M. primigenius valeriani</i>	<i>*M. primigenius primigenius</i>
	МЗ/мЗ	МЗ	МЗ/мЗ, n = 6/13	МЗ/мЗ, n = 7/8
1	90/80	–	90–107/78–98	63–92/65–107
2	240/210	–	75–318/75–335	120–298/136–325
3	187/180	209	–	–
4	190/187	–	103–196/86–160	120–213/82–163
5	20/14	14	16–23/16–25	10–24/9–27
6	8/7	9	7,5–8/7,0–8,5	8,5–10/8,5–11
7	1,6–2,0/1,8–2,0	2,0–2,3–2,7	1,0–2,7/1,7–2,8	0,8–2,1/1,0–2,3

1 – ширина коронки; 2 – длина коронки; 3 – длина жевательной поверхности; 4 – высота коронки; 5 – количество пластин; 6 – частота пластин на 10 см; 7 – толщина эмали; *по Лазарев, 2008.



3D-реконструкция скелета шерстистого мамонта.

С помощью 3D-сканирования нами получены данные по реконструкции анатомического положения скелета исследуемого шерстистого мамонта и его рост при жизни. Сложив длину передних конечностей (кость, лучевую и локтевую кость, плечевую кость и лопатку) в строгом порядке по естественному расположению, мы получили 267,9 см. Для расчета высоты в холке добавлены недостающие мягкие ткани около 5 % от длины. Таким образом мы получили реконструированную высоту тела мамонта – 285 см, которую принимаем за рост исследуемого мамонта (рисунок).

ПЕРСПЕКТИВЫ СРАВНЕНИЯ ФАУНЫ ХОБОТНЫХ (ПО МАТЕРИАЛУ КОРЕННЫХ ЗУБОВ) ПЛИО-ПЛЕЙСТОЦЕНА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ И ВЕРХОВ ФОРМАЦИИ СИВАЛИК ИНДИИ

П.Б. Ранджан¹, В.В. Титов², Р. Патнайк³, А.С. Тесаков¹

¹Геологический институт РАН, Москва

²Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

³Пенджабский университет, Чандигарх, Индия

pranavranjan42@gmail.com

Плио-плейстоценовые фаунистические комплексы Юго-Восточной Европы и формации Верхнего Сивалика в Индии имеют богатейшую летопись ископаемых позвоночных. Они документируют сопоставимые линии крупных млекопитающих, в т. ч. хоботных. Первое появление хоботных в Юго-Восточной Европе и на Индийском субконтиненте произошло в раннем миоцене (Patnaik, 2016). Однако в обоих регионах в течение плио-плейстоцена наблюдаются сильные различия на уровне видов и родов отряда Proboscidea.

Сравнительное изучение фаунистической истории двух регионов является важной задачей. Одними из первых попытались соотнести фауну млекопитающих двух регионов Датта и Григореску (1973), но эта работа носила предварительный характер. С тех пор было сделано много новых открытий благодаря находкам новых ископаемых. Новые и более точные стратиграфические подразделения были достигнуты с помощью био-магнитостратиграфии, включая биохронологию. В настоящее время Верхний Сивалик разделен на 3–4 биостратиграфические интервальные зоны. Состав сообществ млекопитающих Верхнего Сивалика включает фаунистические элементы, характерные для Западной, Центральной и Юго-Восточной Азии (Nanda, 2002, 2007; Patnaik, Nanda, 2010).

Плио-плейстоцен Юго-Восточной Европы относительно хорошо изучен с биостратиграфической точки зрения. На основе материалов из этого региона была составлена подробная последовательность фаунистических комплексов крупных млекопитающих (Громов, 1948). В последние годы были проведены важные ревизии комплексов крупных млекопитающих (Тесаков, 2004; Титов, 2008). Верхний Сивалик соотносится с урывским, хапровским, псекупским, таманским, тираспольским и хазарским комплексами млекопитающих в Юго-Восточной Европе. Плио-плейстоценовые фауны Юго-Восточной Европы в силу своего географического положения сочетают в себе элементы Западной Европы и Центральной Азии.

Мы попытались соотнести важные биомаркеры, т. е. таксоны Proboscidea, рассмотреть эволюционные уровни, первое появление и схемы миграции между двумя регионами. Мы сравнили эволюционирующие зубные признаки, такие как количество пластин, толщина эмали, частота пластина для моляров МЗ/З *Archidiskodon-Mammuthus* и *Anancus* из Юго-Восточной Европы и *Elephas* и *Stegodon* из Верхнего Сивалика. Результаты показывают более равномерную эволюцию линий хоботных на юго-востоке Европы. Здесь также наблюдается более медленное уменьшение толщины эмали во времени.

Количество пластин соответствует общепринятому представлению об увеличении их числа по мере перехода от геологически более древних к более молодым образцам для всех родов. Сравнение зубов общего из обоих регионов рода *Palaeoloxodon* показывает более примитивный уровень для индийского вида *P. namadicus*. Согласно палеомагнитным исследованиям, самые древние окаменелости Elephantidae в Юго-Восточной Европе датируются уровнем около ~3 млн лет назад, тогда как для Верхнего Сивалика нижняя граница интервальной зоны *E. planifrons* установлена на уровне 3,6 млн лет (Agarwal et al., 1993). Это свидетельствует о диахронном появлении Elephantidae, причем проникновение этих слонов в Индию, возможно, предшествует их появлению в Юго-Восточной Европе. Это говорит в пользу модели возможной миграции этих крупных травоядных с Индийского субконтинента в Юго-Восточную Европу, но эта модель требует более детального изучения.

К ФАУНИСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕРМИ И ТРИАСА БОЕВАЯ ГОРА В ЮЖНОМ ПРИУРАЛЬЕ

А.Г. Сенников¹, И.В. Новиков^{1,2}, В.К. Голубев^{1,2}, М.А. Наумчева^{1,2}, А.В. Уляхин^{1,3},
Ю.В. Зенина⁴, Р.А. Гунчин⁴

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

²Казанский федеральный университет, Казань

³Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

⁴Самарское палеонтологическое общество, Самара

sennikov@paleo.ru

Для изучения смены биоты, массового вымирания и экологического кризиса на рубеже палеозоя и мезозоя особо важное значение имеют непрерывные разрезы пограничных

отложений перми и триаса, которые охватывают достаточно протяженный стратиграфический интервал и охарактеризованы фауной и флорой на всех стратиграфических уровнях. Для Южного Приуралья это разрез Боевая гора, который расположен в овраге, прорезающем правый берег р. Елшанка напротив хут. Корольки, в 1,5 км севернее с. Боевая Гора Соль-Илецкого района Оренбургской области, описанный в качестве опорного для пограничных отложений перми и триаса в данном регионе (Твердохлебов, 1998). В литературе он упоминался как Мертвые соли (Твердохлебов, 1998) и Боевая гора (Tverdokhlebov et al., 2005; Surkov et al., 2007; Taylor et al., 2009; Сурков и др., 2009). Нижнюю, пермскую часть этого разреза слагают красноцветные глины с прослоями алевролитов и песчаников (60–80 м), верхнюю, триасовую – толща сероцветных и красноцветных косослоистых песчаников с прослоями конгломератов и алевролитов (85 м). Обе части разреза хорошо обнажены и литологически легко различаются. Кроме того, граница между ними прекрасно выражена в рельефе, так как плотные песчаники основания верхней толщи бронируют уступ в тальвеге, ниже которого идет резкий врез и углубление дна. Вскрытые отложения хорошо охарактеризованы палеонтологически: по всему разрезу встречены остатки остракод (Сурков и др., 2009), на отдельных уровнях – остатки конхострак, рыб и тетрапод. По биостратиграфическим и магнитостратиграфическим данным, нижняя глинистая толща отнесена к вятскому ярусу верхней перми (кульчумовская свита), а верхняя, песчаная – к нижнему триасу (копанская свита) (Твердохлебов, 1998; Tverdokhlebov et al., 2005; Taylor et al., 2009; Сурков и др., 2009).

Самые древние находки тетрапод в этом разрезе были сделаны в 45–52 м ниже границы перми и триаса, где обнаружены следы *Brontopus giganteus* Heyler et Lessertisseur (местонахождение Боевой-2), принадлежащие, вероятно, крупным дицинодонтам (Surkov et al., 2007; Сурков и др., 2009). В 4 м ниже и в 3 м выше уровня со следами найдены остракоды (Сурков и др., 2009), указывающие на вятский возраст данных слоев.

В 18–25 м ниже границы перми и триаса располагается местонахождение Боевой-1 (Твердохлебова, 1976; Твердохлебов, 1998; Сурков и др., 2009). Здесь обнаружены остатки тетрапод соколковского субкомплекса соколковского комплекса: *Chroniosuchus licharevi* (Riabinin), Karpinskiosauridae gen. indet., *Scutosaurus* sp., Theriodontia fam. indet. Данная ассоциация тетрапод позволяет отнести костеносные слои к нефедовскому горизонту верхневятского подъяруса. В 2 м ниже данного местонахождения обнаружены остракоды, среди которых присутствуют *Placidea lutkevichi* (Spizharsky) и *Dvinella* ex. gr. *cyrta* (Zekina) (Сурков и др., 2009). Совместное распространение этих видов характерно для терминальных слоев быковского горизонта нижневятского подъяруса.

В 5 м ниже подошвы триаса располагается еще один уровень с остатками тетрапод – местонахождение Боевой-3 (Голубев, 2020). Здесь в слое розовато-коричневого мелкозернистого глинистого гравелита найдены (сборы М.В. Суркова, 2000-е годы) разрозненные кости тетрапод и чешуи рыб темно-коричневого цвета. Среди костей тетрапод определены позвонки, подвздошная и предчелюстная кости, а также туловищный щиток спинного панциря узкопанцирного хронизухида *Uralerpeton tverdokhlebovae* Golubev – характерного представителя вязниковского комплекса пермских тетрапод Восточной Европы. Данная находка констатирует присутствие в разрезе Боевая гора комплексной зоны *Archosaurus rossicus*, которая в полном объеме соответствует жуковскому горизонту верхневятского подъяруса (Голубев и др., 2020). Примерно на этом же уровне обнаружены остатки остракод (Сурков и др., 2009), однако точное расположение слоев с остракодами и позвоночными относительно друг друга не известно. Ассоциация остракод включает вид *Suchonella typica* Spizharsky, распространение которого ограничено нефедовским горизонтом.

В описании разреза Боевая гора (Твердохлебов, 1998) из базальной пачки триаса мощностью 8 м были указаны находки «обломков покровных костей раннетриасовых лабиринтодонтов». В более поздней публикации (Surkov et al., 2007) для всей триасовой части разреза перечислены «остатки *Tupilakosaurus*, левая угловая кость *Wetlugasaurus samarensis* (?), кости конечностей и покровные кости неопределимых темноспондилов». В следую-

шей статье (Сурков и др., 2009) из нижней базальной пачки триаса (буровато-сиреневые песчаники мощностью около 3 м) были упомянуты «левая угловая кость *Wetlugasaurus* (?) sp., ребра и остеодермы». Стратиграфически самый высокий костеносный уровень в разрезе Боевая гора находится в 35 м выше пермо-триасовой границы (местонахождение Корольки-1), где был обнаружен (сборы Е.М. Первушова, 1985 г.) отпечаток черепа раннетриасового темноспондильной амфибии *Prothoosuchus* sp. (Новиков, 2018). Следует отметить, что вся триасовая часть разреза первоначально была отнесена (Твердохлебов, 1998; Surkov et al., 2007; Taylor et al., 2009; Сурков и др., 2009) к вохминскому горизонту (копанской свите), в то время как Новиков (2018) предположил более молодой, заплавненский возраст для верхней ее части, содержащей остатки *Prothoosuchus*.

В ходе исследований последних лет А.Г. Сенниковым и И.В. Новиковым в нижней части триасового интервала разреза Боевая гора были выявлены две хорошо различающиеся по литологии пачки (снизу вверх от пермо-триасовой границы):

1) сиренево-серые и сиреневые мелко- и среднезернистые пологокосослоистые и горизонтальнослоистые песчаники, местами с прослоями, содержащими кремнистые гравий и реже гальку, а также гальку красноцветных глин, с четкой нижней эрозионной границей, мощность около 4 м;

2) кирпично-красные разно- и крупнозернистые косослоистые песчаники с линзовидными прослоями конгломератов с глинистой и кремнистой галькой, в основании слоя – с косослоистыми сериями до 1 м мощностью с резким наклоном слоёв, косая слоистость сильно срезанная, разнонаправленная; выше по разрезу – более полого косослоистые, с прослоями кирпично-красных и пестрых алевролитов. Нижняя граница – резкий неровный эрозионный врез в нижележащую пачку. Мощность не менее 10 м.

Строение низов триасовой части в разрезе Боевая гора (присутствие сиреневой песчаной пачки) обнаруживает литологическое сходство с породами вохминского горизонта в других разрезах Южного Приуралья, содержащими типичную для этого стратона фауну *Tupilakosaurus* (например, в местонахождениях Астрахановка III и Никольское). В связи с этим ранее (Сенников, Новиков, 2014) было высказано предположение, что в разрезе Боевая гора только эта нижняя пачка представляет в сокращенном виде вохминский горизонт. Это предположение отчасти подтвердилось летом 2021 г. во время совместных с членами Самарского палеонтологического общества полевых работ, когда Ю.В. Зениной и Р.А. Гунчиным в нижней сиреневой пачке, в 2–3 м выше пермо-триасовой границы (местонахождение Корольки-2) были обнаружены позвонки *Tupilakosaurus* sp. Это позволило точно определить уровень с находками данного рода в разрезе. Однако с данным предположением не вполне согласуются палеомагнитные данные. В разрезе Боевая гора терминальные (7 м) слои перми и нижние 30 м триаса намагничены положительно (Taylor et al., 2009). Очевидно, эти отложения соответствуют ортозоне N_3P-T , верхняя граница которой фиксирует верхнюю границу нижевохминского подгоризонта. Верхняя же часть (50 м) триасового разреза Боевая гора намагничена отрицательно и может быть сопоставлена с верхневохминско-нижнеслудкинской ортозоной R_1T . Таким образом, если находка *Prothoosuchus* sp. действительно приурочена к нижней части ортозоны R_1T , то в разрезе Боевая гора сокращена только верхняя (краснобаковская) часть вохминского горизонта.

Что касается вышеупомянутых находок *Wetlugasaurus* (?) sp., ребер и остеодерм, происходящих из нижней пачки с *Tupilakosaurus*, то в настоящее время место хранения этих находок не известно и проверить корректность их определения не представляется возможным. Однако мы не исключаем возможность их принадлежности темноспондильным амфибиям из сем. Lydekkerinidae (угловая кость) и хронизухиям из сем. Bystrowianidae (остеодермы), известным из одновозрастных отложений (нижнесухореченская подсвита) Общего Сырта: местонахождения Волчий II, Перевозинка, Переволоцкое (Новиков, 2018).

Следует также отметить, что вопрос о возрасте копанской свиты Южного Приуралья требует дальнейших исследований. Верхняя часть разреза свиты в стратотипической области относится к рыбинскому горизонту, а нижняя – пока фаунистически не охарактеризована

(Сенников, Новиков, 2014). Поэтому имеет смысл выделить в Южном Приуралье астрахановскую свиту, которая будет соответствовать вохминскому горизонту в этом регионе, со стратотипом у с. Астрахановка: местонахождение Астрахановка III (Шишкин и др., 1995; Новиков, 2018), содержащем фауну *Tupilakosaurus*.

Таким образом, новые находки и дополнительное изучение разреза Боевая гора показывают, что это действительно протяженный, последовательный и достаточно полный разрез пограничных отложений перми и триаса, охарактеризованный тетраподами на пяти стратиграфических уровнях – три ниже границы и два – выше, причем вохминские (триасовые) тетраподы обнаружены в 2 м выше границы, а жуковские (пермские) тетраподы – в 5 м ниже границы. Наличие в составе ортозоны N₃P-T в разрезе Боевая гора как вохминских, так и жуковских образований свидетельствует об отсутствии стратиграфического перерыва на границе перми и триаса в данном разрезе. При этом нижнетриасовая часть разреза, вероятно, сокращена за счет неполного развития верхневохминских отложений.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 20-05-00092), а также за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности.

НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ГРАНИЦЫ МИОЦЕНА И ПЛИОЦЕНА ЮГА ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

М.В. Сеница^{1,2}, С. Чермак³, А. Делинский⁴

¹Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург

²Третий университет Рима, Рим, Италия

³Институт геологии Чешской академии наук, Прага, Чехия

⁴Национальный музей этнографии и истории Республики Молдова, Кишинев, Молдова
sinitsamax@gmail.com

Костеносные континентальные осадочные отложения широко распространены на юге Восточной Европы. С ними связаны многочисленные местонахождения позвоночных, являющихся основным, а зачастую и единственным источником информации по эволюции фауны региона и отдельных ее представителей от позднего миоцена до современности. В ряде случаев эти местонахождения позволяют проследить практически непрерывную палеонтологическую летопись наземных позвоночных продолжительностью в несколько миллионов лет. Однако некоторые временные промежутки все еще плохо документированы остатками позвоночных. Как правило, это связано с фактическим отсутствием или узким распространением континентальных костеносных отложений. Так, для границы миоцена и плиоцена, традиционно ассоциируемой с Понтической трансгрессией, описано всего несколько местонахождений, содержащих сравнительно редкие костные остатки. Одно из наиболее богатых собственно понтических местонахождений Шкодова Гора в окрестностях Одессы, Украина (Widhalm, 1886; Ковальчук и др., 2017) из-за особенностей тафономии практически не содержит остатков мелких млекопитающих, ценных для целей тонкой стратиграфии и палеоэкологических реконструкций. С другой стороны, известное местонахождение в районе 16-й станции Большого Фонтана в Одессе (Топачевский и др., 1988), представленное практически исключительно мелкими млекопитающими, залегает под понтическими отложениями, и его принадлежность к данному временному этапу вызывает сомнения. Логичным направлением поисков перспективных местонахождений данного временного промежутка является анализ континентальных отложений, синхронных с понтическими морскими фациями, который должен проводиться в регионах, в прошлом

не занятых Понтическим бассейном. Одним из примеров таких отложений является верхняя пачка т. н. балтской свиты, представляющая собой аллювиальную толщу, занимающую север Одесской и юг Винницкой и Кировоградской областей Украины (Барбот де Марни, 1869; Лунгерсгаузен, 1934). Впрочем, несмотря на более чем полуторавековую историю изучения, эти отложения до недавнего времени так и не были документированы остатками мелких млекопитающих. Вопрос возраста балтского аллювия также остается открытым. Большинство исследователей, основываясь на данных малакофауны, склонны датировать его плиоценом (Пржемыский, 1915; Барбот де Марни, 1869; Вангенгейм и др., 1995) или поздним миоценом–понтом (Лунгерсгаузен, 1934; Букатчук, Негадаев-Никонов, 1967), в последнем случае указывая на большую древность балтского аллювия в сравнении с раннеплиоценовыми отложениями долины р. Кучурган (т. н. кучурганский гравий), сравнительно неплохо охарактеризованного раннерусцинийской фауной млекопитающих (Топачевский и др., 1997; Вангенгейм и др., 1995).

Первое местонахождение мелких млекопитающих в составе балтской свиты было обнаружено в небольшом песчано-гравийном карьере около с. Чернече Балтского района Одесской области. Здесь костные остатки залежали в слое разнозернистого гравия, перекрытого светлым перемытым песком и четвертичными отложениями (Синица, 2005). Исследования фауны выявили ее уникальную особенность – полное доминирование остатков примитивных зайцев *Hypolagus igromovi*, также известных в составе сообществ мелких млекопитающих позднего миоцена (поздний туролий) юга европейской части России (Гуреев, 1964; Тесаков и др., 2011). Дальнейшие работы в месторождении позволили выявить линзы мелкозернистого гравелита с достаточно представительной фауной мелких позвоночных. Сборы в Чернечем сопровождалась поисками других перспективных местонахождений, которые увенчались открытием костеносного гравия в окрестностях с. Бобрик Второй и Гвоздавка Любашевского района Одесской области. Здесь также обнаружены многочисленные остатки *Hypolagus igromovi* прекрасной сохранности (найжены целые скелеты в естественном анатомическом положении). Остатки других групп млекопитающих и позвоночных в целом также немногочисленны и рассеяны по костеносному слою. Последний в Бобрике представлен сравнительно мощным (до 2 м) слоем темного, частично цементированного и слабосортированного гравия с включением т. н. карпатской гальки. Толща гравия на всем своем протяжении переслаивается со светлым, преимущественно среднезернистым песком, который выступает кровлей слоя. Выше песок сменяется ритмично переслаивающимися ленточными глинами и четвертичными отложениями. Вся толща, как и Чернечем, залегают на размытой поверхности серой плотной глины, предположительно верхнесарматского возраста.

Предварительный анализ фауны местонахождений указывает на присутствие здесь, наряду с *Hypolagus igromovi*, немногочисленных насекомоядных (*Talpa* sp., *Amblycoptus* sp., *Soricidae* gen.), грызунов (*Sinotamias* sp., *Apodemus* cf. *dominans*, *Apodemus* cf. *gorafensis*, cf. *Hansdebruijnina pusilla-neutrum*, *Prospalax* cf. *rumanus*, *Pliospalax* ex gr. *compositodontus-macoveii*, *Trogontherium minus*, *Neocricetodon* sp., *Pseudocricetus kormosi*), приматов и пищух рода *Prolagus*. В сравнении с раннеплиоценовыми (русциний) сообществами мелких млекопитающих юга Восточной Европы, фауны Бобрика и Чернече имеют мало общих элементов. За исключением широко распространенных во времени таксонов, это только представитель аномаломисовых *Prospalax* cf. *rumanus*. В целом же комплекс видов близок к таковым позднемиоценовых (поздний туролий) местонахождений. Так, мыши *A. gorafensis* и *H. pusilla-neutrum* не известны для плиоцена, а их самые молодые находки в Восточной Европе ограничиваются поздним миоценом (Nesin, Storch, 2004). Наиболее многочисленный элемент фаун Бобрика и Чернече – *Hypolagus igromovi* – также установлен для позднего миоцена. Основываясь на этих, пока еще предварительных данных, мы считаем, что Бобрик и Чернече располагаются между русцинийскими местонахождениями кучурганского гравия (Краснополь, Трудомировка, Фрунзовка 1, Новая Андрияшевка и т. д.) и позднеуролийскими местонахождениями 16-я станция Большого Фонтана и Виноградовка 1,

что в стратиграфической шкале юга Восточной Европы соответствует границе миоцена и плиоцена. Таким образом, подтверждается ранее высказанное предположение о «понтическом» возрасте континентальных отложений верхов балтской свиты.

ЗИГАПОФИЗНАЯ И ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ СКЕЛЕТОХРОНОЛОГИЯ
PARALLIGATOR «*ULAINICUS*» (NEOSUCHIA, PARALLIGATORIDAE)
ИЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА МОНГОЛИИ

П.П. Скучас¹, И.Т. Кузьмин¹, Д.В. Григорьев¹, В.В. Колчанов¹, В.В. Буланов²,
А.Г. Сенников², В.К. Голубев^{2,3}

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

³Казанский федеральный университет, Казань

skutchas@mail.ru

На сочленовных отростках позвонков многих современных и ископаемых тетрапод присутствуют зигапофизные ростовые кольца (зигапофизные циклиты), которые формируются в онтогенезе и отражают годовые циклы нарастания костной ткани (Petermann, Gauthier, 2018; Skutschas et al., 2020). Прямой подсчет их количества может использоваться как альтернатива или дополнение классическому гистологическому скелетохронологическому подходу. Данный подход (зигапофизная скелетохронология) был успешно применен для определения индивидуального возраста современных и ископаемых тетрапод (Petermann, Gauthier, 2018; Skutschas et al., 2020). Тем не менее исследований, в ходе которых для одной особи применялась одновременно зигапофизная скелетохронология и гистологическая скелетохронология сразу для нескольких разных элементов скелета, не проводилось.

Провести исследование с одновременным применением разных скелетохронологических подходов позволил уникальный материал по неозухии *Paralligator* «*ulanicus*» из верхне-меловой (маастрихт) нэмэгэтинской свиты (местонахождение Улан-Булак) в Монголии. Данный материал включает в себя элементы скелета одного животного (экземпляр ПИН, № 3140/502). Такой набор материалов по *Paralligator* «*ulanicus*» позволил применить зигапофизную скелетохронологию и изучить гистологическое строение некоторых элементов посткраниального скелета (большая берцовая кость, метатарзалия, ребро, остеодерма) с последующим скелетохронологическим анализом. В результате на туловищном позвонке было отмечено пять зигапофизных ростовых гребней (на обоих сохранившихся сочленовных отростках – презигапофизах), на тонких срезах большой берцовой кости, метатарзалии и остеодермы выявлено пять линий остановок роста (LAGs), а на срезе ребра – четыре. Учитывая эти данные, реконструированный индивидуальный возраст особи *Paralligator* «*ulanicus*» – между пятью и шестью годами. Меньшее число линий остановок роста на срезе ребра (4) объясняется резорбцией внутренней части кортекса. На зигапофизах и на тонких срезах не наблюдается значительного уменьшения расстояния между ростовыми кольцами, и это свидетельствует, что особь не достигла взрослой стадии и еще активно росла на момент гибели. На быстрый рост *Paralligator* «*ulanicus*» в течение первых шести лет жизни указывает наличие значительной васкуляризации костной ткани в костях конечностей.

Данные, полученные на основе разных скелетохронологических методик, хорошо согласуются между собой и еще раз показывают, что зигапофизная скелетохронология может использоваться как альтернатива классической гистологической скелетохронологии.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ, грант № 20-04-00545-а, и за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности.

НАХОДКИ МИОПРОТЕЕВ (CAUDATA: PROTEIDAE: *MIOPROTEUS*) НА ЮГЕ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

Е.В. Сыромятникова

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

esyromyatnikova@gmail.com

Миопротей (Caudata: Proteidae: *Mioproteus* Estes et Darevsky, 1977) – вымершие хвостатые земноводные, широко распространенные в миоцене и плиоцене Европы, а также известные из миоцена Казахстана и олигоцена Румынии. Их помещают в семейство Proteidae и сближают с современным европейским протеом (*Proteus anguinus* Laurenti, 1768). В составе рода *Mioproteus* различают три вида: *M. causicus* Estes et Darevsky, 1977 из раннего и позднего миоцена России, Австрии, Германии, Венгрии, Казахстана и Украины (Estes, Darevsky, 1977; Estes, Schleich, 1994; Miklas, 2002; Malakhov, 2003; Roček, 2005, 2019; Tempfer, 2005; Böttcher et al., 2009; Ivanov, Böhme, 2011; Tesakov et al., 2017); *Mioproteus gardneri* Venczel et Codrea, 2018 из раннего олигоцена Румынии (Venczel, Codrea, 2018); *Mioproteus wezei* Estes in Młynarski et al., 1984 из позднего плиоцена Польши, Франции и России (Młynarski et al., 1984; Bailon, 1995; Syromyatnikova et al., 2021). Однако *M. causicus* и *M. wezei* морфологически сходны друг с другом, а указанные диагностические признаки изменчивы, что поставило под сомнение видовую самостоятельность *M. wezei* (см. Roček, 2005; Syromyatnikova et al., 2021). Несмотря на широкое географическое распространение, находки миопротеев обычно малочисленны и часто представлены единичными позвонками. С территории Восточной Европы они известны из 11 местонахождений миоцена–плейстоцена (Бужоры, Веселовка, Волчья Балка и Гавердовский, Грицев, Егоровка 1 и 2, Кайнары, Котловина, Майкоп, Мусаид, Плевака и Чишмикиой), однако только материалы из Волчьей Балки, Грицева и Егоровки 1 и 2 представлены массово.

Нами проведена ревизия уже известных находок представителей *Mioproteus* на юге Восточной Европы: в Прикарпатье, Северном Причерноморье, Приазовье и на Северном Кавказе, а также собраны новые находки из этих регионов. Находки миопротеев были впервые определены из следующих местонахождений: Кабакова Балка, Краснодарский Край, Россия (конец раннего–начало позднего плиоцена); Краснокубовская, Ростовская область, Россия (мэотис, поздний миоцен); Новоукраинка, Одесская область, Украина (конец сармата или мэотис, поздний миоцен); Черевичный, Одесская обл., Украина (мэотис, поздний миоцен); Этулия, Вулканештский район, Молдова (ранний плиоцен). Материалы из Кабаковой Балки отнесены к *M. wezei*, тогда как из Краснокубовской, Черевичного, Новоукраинки и Этулии – к *Mioproteus* sp. Отсутствие видового определения у находок из Краснокубовской, Черевичного и Этулии связано с фрагментарностью материала. Миопротей из миоцена Новоукраинки морфологически более сходен с *M. wezei*, нежели с *M. causicus*, что может потенциально указывать на более раннее появление этого вида в летописи. Позвонки миопротеев в литературе также указываются из следующих местонахождений: Мале, Новоелизаветовка, Новая Эметовка, Кучурган (Чхиквадзе, 1981; Чхиквадзе, Лунгу, 1984), Чобручи (Lungu, Delinschi, 2006). Однако эти материалы остаются неопубликованными и место их хранения неизвестно.

Ревизия находок *Mioproteus* из неогена юга Восточной Европы, включающих массовые материалы, позволяет уточнить характеристики *M. causicus* и *M. wezei*. У миоценовых *M. causicus* невральная дуга сзади образует два расходящихся отростка, каждый из которых контактирует с невральным гребнем посредством тонких гребней, отходящих от задней части неврального гребня в форме перевернутой «V». У плиоценовых *M. wezei* такие гребни между отростками невральной дуги и невральным гребнем отсутствуют. Остальные упомянутые в литературе признаки, такие как изогнутость интерзигапофизального гребня, ширина субцентрального и вентрального гребней (Młynarski et al., 1984; Estes, Schleich, 1994),

изменчивы у обоих видов и, скорее всего, отражают положение позвонка в составе позвоночного столба. Таким образом, *M. caucasicus* и *M. wezei* могут быть надежно разделены морфологически и стратиграфически.

Полученные данные позволяют значительно расширить географические и стратиграфические границы распространения рода *Mioproteus* в Восточной Европе. Миопротейи прослеживаются в регионе почти непрерывно с начала позднего миоцена (MN 9) до конца плиоцена (MN 17), что говорит о благоприятных условиях для существования этой группы амфибий в неогене региона.

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ 19-04-00514 и в рамках госзадания 1021051302397-6.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ПЕЩЕРЫ БЕЛЫЙ ГОРОД, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ

А.С. Тесаков¹, А.М. Клементьев²

¹Геологический институт РАН, Москва, tesak@ginras.ru

²Институт земной коры СО РАН, Иркутск

Пещера Белый Город была открыта в 2011 г. красноярскими спелеологами на правом берегу Енисея южнее г. Красноярск. Пещера находится в верховьях правого притока Енисея р. Базаиха, в 16 км юго-восточнее пос. Верхняя Базаиха Березовского района Красноярского края. Горизонтальная карстовая полость с общей длиной разведанных ходов 160 м проработана в останцовом скальном массиве светлых палеозойских известняков.

Из рыхлых отложений привходовых галерей были получены многочисленные остатки плейстоценовых и голоценовых млекопитающих (Привалихин и др., 2013), а также археологический материал (Клементьев и др., 2017). Уникальность захоронения заключается в обилии находок костей плейстоценовых крупных млекопитающих, которые в карстовых полостях под Красноярском встречаются редко. Костные остатки крупных млекопитающих позволили определить такие характерные для плейстоцена Сибири виды млекопитающих как шерстистый носорог, первобытный бизон, пещерные лев и гиена, медведь, волк, россомаха. Одним из открытий стала находка в пещере Белый город канадской речной выдры *Lontra canadensis* (Оводов и др., 2015).

В 2014 г. в гроте Историческом была заложена расчистка для микрофаунистического опробования. Наибольшая мощность отложений составила 0,8 м, дна пещеры зачистка не достигла. В разрезе расчистки (сверху вниз) выделяются: 1 – отвал спелеологических раскопок, 0,2 м; 2 – сильногумусированная темно-серая глина (местами до черной) с остатками органики, костными фрагментами голоценовой и плейстоценовой сохранности, 0,1–0,2 м; 3 – кирпично-красная, рыжая глина, вязкой консистенции, 0,4–0,5 м. Отмечаются фрагменты костей плейстоценовой сохранности и высокое содержание неокатанных осколков известняка. Богатая ассоциация мелких млекопитающих была получена промывкой из слоя 2.

Основной материал включает остатки *Sorex* sp., *Talpidae* gen., *Ochotona* sp., *Lemmus* sp., *Dicrostonyx* sp., *Craseomys rufocanus*, *Clethrionomys rutilus*, *Alticola* aff. *tuvanicus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus gregalis*, *Microtus oeconomus*, *Microtus* sp. Сочетание преобладающих остатков таежных видов лесных полевок, водяной полевки с современным типом дифференциации эмали, а также присутствие индикатора холодных интервалов плейстоцена – копытного лемминга и стадных полевок с набором примитивных морфотипов m1, горной полевки – указывает на смешанную ассоциацию второй половины среднего–позднего плейстоцена и голоцена. Дальнейшие исследования помогут разделить эти материалы на последовательные хронологические группы.

Важным открытием стало обнаружение в микробиологических материалах Белого Города специфической древней ассоциации остатков мелких млекопитающих первой половины среднего плейстоцена (раннего неоплейстоцена схемы МСК), тираспольско-вяткинского фаунистического комплекса. В составе этой ассоциации определены: *Lagurus transiens*, *Mimomys* cf. *intermedius*, *Microtus (Stenocranius) gregaloides*, *Alticola* sp. Это первая за несколько десятилетий находка млекопитающих кромержского уровня в горно-таежной части Восточной Сибири. Ближайшая фауна сходного возраста известна по материалам из тандинского обнажения в нижнем течении р. Алдан (Вангенгейм, 1961; Тесаков и др., 2011). Находка корнезубой предковой стадии водяной полевки позволяет уточнить ареал группы в начале среднего плейстоцена. Ранее неизвестная предковая стадия горных полевок (род *Alticola* или *Altaiomys*) с развитыми корнями на коренных зубах впервые позволяет оценить время перехода группы к некорнезубости второй половиной среднего плейстоцена.

НОВЫЙ СКЕЛЕТ *MAMMUTHUS TROGONThERII* (ELEPHANTIDAE) ИЗ РАННЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ

В.В. Титов¹, В.С. Байгушева², Г.И. Тимонина²

¹Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

²Азовский музей-заповедник, Азов

vvtitov@yandex.ru

Из Северо-Восточного Приазовья описано несколько находок трогонтериевых мамонтов *Mammuthus trogontherii*, в том числе и относительно полных скелетов. Большая часть этих находок сделана в кагальнических песчаных карьерах (пос. Кагальник, Ростовская обл., Азовский р-он), вскрывающих аллювиальные слои нижнего неоплейстоцена (Байгушева, Гарутт, 1987; Baigusheva et al., 2012; Baigusheva et al., 2018). Из остальных местонахождений юга европейской части России происходят изолированные фрагменты костей и зубов этих слонов.

На протяжении 2015–2021 гг. производились планомерные раскопки скелета трогонтериевого слона, залегающего в основании 20-метрового берегового обрыва на северном побережье Таганрогского залива Азовского моря (Ростовская обл., Неклиновский р-н). Кости приурочены к лагунной толще сизо-бурых мелкоалевритовых отложений с включениями карбонатов, достигающей видимой мощности 5–6 м. Разрез Платово, вскрывающий отложения V платовской террасы (Лебедева, 1972), известен достаточно давно (Разрез новейших отложений..., 1976; Tesakov et al., 2007). Имеется мало упоминаний об остатках крупных животных из этого местонахождения. В последние годы нами определены следующие таксоны млекопитающих тираспольского фаунистического комплекса, находки которых приурочены к базальным слоям разреза: *Panthera* cf. *spelaea*, *Mammuthus trogontherii*, *Equus* sp., *Stephanorhinus* sp., *Praemegaceros* sp., *Cervalces* sp. Из аллювиальных разнозернистых песков, вскрывающихся в основании упомянутой террасы и являющихся фациальными аналогами костеносных алевритов, помимо находок пресноводных моллюсков верхнечаудинского типа (по В.В. Богачёву), определены грызуны, среди которых преобладают остатки раннеоплейстоценовых *Stenocranius* ex gr. *hintoni-gregaloides*, крупных *Microtus nivaloides*, *M. oeconomus*, *Lagurus transiens* и *Eolagurus argyropuloi* (Tesakov et al., 2007).

На данный момент выкопана большая часть костей скелета *M. trogontherii*. Все обнаруженные находки целые и не деформированные, распределены на участке шириной порядка 10 м. Небольшая часть из них расположена в анатомическом порядке, но в основном остатки располагаются изолированно, близко к скелетному расположению. На черепе полностью сохранилась вершина черепа, которая, в отличие от известных черепов представителей рода *Mammuthus*, имеет раздвоенную вершину, в чем-то сходную с таковой у *Palaeoloxodon*. Ле-

вый бивень выломан вместе с альвеолой. Нижние зубы m3 5–6, а верхних – 4–5 степеней стертости. Частота пластин (на 10 см) нижних зубов составляет 4,75. Эмаль относительно толстая (в среднем, 2,8 мм), слабоскладчатая. Фигура стирания пластин на жевательной поверхности ближе к промежуточному типу (– – –); срединные синусы развиты слабо. Подбородочный отросток нижней челюсти небольшой. Диаметр бивня, слегка сплюснутого с боков, у выхода из альвеолы составляет 190 × 220 см. Таз имеет относительно небольшую ширину тазового отверстия (Lister, 1996), что позволяет отнести данный скелет к остаткам самца. Эпифизы костей конечностей приросшие. На позвонках наблюдается неполное прирастание эпифизов к телам с сохранением эпифизарного шва. На основании длин плечевой, лучевой, бедренной кости и лопатки (Garutt, 1964, с дополнениями) восстановленная высота скелета в холке достигает 3870 см (Larramendi, 2016–3555 см). Следов погрызов или воздействия режущих/рубящих орудий не обнаружено.

Работа выполнена в рамках гранта РФФ № 22-27-00450.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ НА КАФЕДРЕ ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Г.О. Черепанов

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
g.cherepanov@spbu.ru*

2021 год ознаменовался 150-летней годовщиной создания кафедры зоологии позвоночных Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ). Однако в составе единой кафедры зоологии (зоологического кабинета) изучение позвоночных животных, в том числе ископаемых, проводится в университете уже около 200 лет. Появление палеонтологического направления в СПбГУ связано с именем С.С. Куторги (1805–1861), выдающегося зоолога, геолога и палеонтолога, возглавлявшего зоологический кабинет с 1833 по 1861 г. Энциклопедически одаренный проф. С.С. Куторга преподавал многие зоологические предметы, включая палеонтологию. Он заложил основание не существовавшему до него в университете собранию остатков ископаемых животных. Период 1840–1850-х годов ознаменовался рядом его публикаций по различным аспектам геологии и палеонтологии северо-запада России (Пузыревский, 1867). После смерти С.С. Куторги палеонтологические исследования сосредоточились в минералогическом кабинете, и курс палеонтологии стал читаться профессорами-геологами. В 1919 г. на геологическом отделении физико-математического факультета была сформирована кафедра палеонтологии (Соколов, 2008), в 2013 г. вошедшая в состав укрупненной кафедры осадочной геологии.

Ренессанс палеонтологии на кафедре зоологии позвоночных связан с именем проф. Д.Н. Кашкарова (1878–1941), который в 1933 г. стал ее заведующим. Благодаря его кипучей энергии кафедра стала одной из наиболее многочисленных на биологическом факультете. Коллектив преподавателей заметно расширился, для чтения курсов были приглашены специалисты различных областей знаний. Несмотря в основном на экологическую направленность, для углубления общебиологической подготовки в 1930-е годы на кафедре вводится курс палеозоологии позвоночных. Для его проведения приглашается профессор кафедры палеонтологии Ю.А. Орлов (1893–1966), впоследствии действительный член АН СССР и директор Палеонтологического института (Мальчевский, 1979). Не случайно именно в это время несколько учеников проф. Д.Н. Кашкарова (И.М. Громов, А.А. Гуреев, В.Е. Гарутт, Л.И. Хозацкий) определили направлением своей дальнейшей деятельности именно палеонтологию (Хозацкий, 1977). В первые годы после войны проф. Ю.А. Орлова сменяет А.П. Быстров (1899–1959), также профессор кафедры палеонтологии геологического

факультета. С приходом 1948 г. на кафедру зоологии позвоночных Л.И. Хозацкого (1913–1992) курс палеонтологии позвоночных переходит к нему и в дальнейшем (с 1951 г.) до настоящего времени читается преподавателями этой кафедры, в том числе почти 30 лет (с 1963 по 1989 г.) и для студентов-геологов (Боркин, 2013). В начале 1950-х годов на кафедре зоологии позвоночных появляются первые студенты-выпускники, специализирующиеся в области палеонтологии. Перечень курсовых и дипломных работ по палеонтологии позвоночных, выполненных под руководством Л.И. Хозацкого, включает более полусотни названий (Данилов, Черепанов, 2014). Научное наследие Л.И. Хозацкого – 267 публикаций, из которых 104 касаются палеонтологии (Боркин, 2013). Л.И. Хозацкий оставил после себя много учеников (он вел студентов-палеонтологов на двух факультетах: биолого-почвенном и геологическом), часть из которых продолжила успешно работать в области палеонтологии в различных научных учреждениях нашей страны и за рубежом. Вот некоторые из них (в алфавитном порядке): Л.С. Гликман (ГМ им. А.П. Карпинского АН СССР), А.О. Иванов (ЛГУ), М.Ф. Ивахненко (ПИН АН СССР), В.В. Кузнецов (ИЗ АН КазССР), П. Нармандах (ИГ АН МНР), Л.А. Несов (ЛГУ), М.В. Саблин (ЗИН АН СССР), К.Б. Юрьев (ЗИН АН СССР) и др.

Один из учеников Л.И. Хозацкого, выпускник кафедры палеонтологии Л.А. Несов (1947–1995) в 1972 г. стал его коллегой по кафедре зоологии позвоночных. Научные интересы Л.А. Несова касались сначала черепов, а в дальнейшем разнообразных мезозойских и кайнозойских позвоночных Северной Евразии. За относительно короткую научную жизнь он опубликовал 187 работ и описал 388 таксонов ископаемых организмов (Аверьянов, 1999). Несмотря на загруженность научной работой, Л.А. Несов много времени уделял педагогической деятельности – воспитанию молодых кадров палеонтологов. Вслед за Л.И. Хозацким, с 1982 по 1994 г. он читал курс «Палеонтология позвоночных» на кафедре палеонтологии и в 1970–1980-х годах курс «Палеозоология позвоночных» на кафедре зоологии позвоночных. Явно неполный список курсовых и дипломных работ, выполненных под руководством Л.А. Несова с 1975 по 1994 г., насчитывает 40 наименований (Аверьянов и др., 1918). Результаты многих из этих работ были опубликованы Л.А. Несовым совместно со своими учениками.

После ухода Л.А. Несова с кафедры зоологии позвоночных в 1989 г. чтение курса палеозоологии позвоночных взяла на себя одна из учениц Л.И. Хозацкого – Е.Е. Коваленко (1953–2014), эволюционный морфолог, специалист по морфогенезу скелета амфибий. В 1994 г. ее сменил Г.О. Черепанов, научные интересы которого в большей степени были связаны с вопросами палеонтологии. В результате многолетнего чтения курса возникла идея написания по нему учебного пособия, в котором была бы дана целостная система палеонтологических данных с учетом самых новых научных открытий, современные представления о филогении и систематике хордовых. Эта идея была реализована в соавторстве с доцентом кафедры палеонтологии А.О. Ивановым: в 2001 и 2004 гг. были опубликованы две книги – «Ископаемые высшие позвоночные» и «Ископаемые низшие позвоночные», а в 2007 г. – учебник «Палеозоология позвоночных». Это были первые отечественные учебные пособия по данному предмету.

После кончины Л.И. Хозацкого (1992), а затем и Л.А. Несова (1995) руководство кафедральными студентами-палеонтологами берет на себя наиболее даровитый ученик последнего, сотрудник Зоологического института РАН А.О. Аверьянов, ныне – доктор наук, профессор РАН, автор более 350 публикаций. В этот период биологический факультет СПбГУ переходит на двухуровневую систему образования – бакалавриат и магистратуру. Изменяются учебные планы, вводятся новые предметы. Наряду с палеозоологией позвоночных на факультете начинает читаться общеобразовательный магистерский курс «История жизни на Земле» (автор Е.Е. Коваленко).

В 2010 г. преподавателем кафедры становится ее выпускник, ученик А.О. Аверьянова П.П. Скучас (доктор биологических наук с 2018 г.). В 2012 г. проф. Г.О. Черепанов передает ему кафедральный курс палеозоологии позвоночных. С приходом молодого

преподавателя развитие палеонтологического направления на кафедре получило новый импульс. Его активная деятельность в науке (он автор более 100 публикаций), образовании (он один из авторов бакалаврского курса «Основы палеобиологии») и популяризации палеонтологических знаний позволили расширить палеонтологический состав кафедры и привлечь значительное число студентов. На сегодняшний день на кафедре зоологии позвоночных работают 3 преподавателя-палеонтолога, а обучение проходят 11 студентов и 3 аспиранта, специализирующиеся в области палеозоологии. Это позволяет с оптимизмом смотреть на будущее развития этого раздела науки в СПбГУ.

Итог деятельности кафедры зоологии позвоночных за период 1951–2021 гг. – это более 70 выпускников, специализировавшихся в области палеонтологии и несколько тысяч опубликованных ими научных работ по ископаемым животным.

ПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ МЕГАФАУНА В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ КУРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

А.А. Чубур

*Брянский государственный университет им. И.Г. Петровского, Брянск
fennecfox66@gmail.com*

Геологический музей создан в 1960-х годах силами доцента Р.В. Кабановой, ассистента Р.В. Антиповой и студентов естественно-географического факультета Курского гос. пединститута (ныне КГУ) в ауд. 94 главного корпуса. Коллекция насчитывает более 8000 экспонатов в тематических разделах «Минералы и формы нахождения их в природе», «Горные породы по генетической классификации», «Формы сохранности ископаемых организмов», «Геология Курской области (ископаемая фауна, осадочные породы)». Коллекция плейстоценовой мегафауны с территории Курской области РФ в фондах Музея включает остатки хоботных мамонтовой филетической линии, отнесенные (Байгушева, Титов, 2021) к *Mammuthus intermedius* (Jourdan, 1861) и *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799), что позволяет избежать применения неточных (Аверьянов, 1992, 1997) определений «ранняя форма» и «поздняя форма» мамонта.

M. intermedius: 1. Неполный скелет (обломки черепа с верхней челюстью, бивня, нижняя челюсть со сменой $m2/3$, фрагменты позвонков, ребер, диафизов левых бедренной и бол. берцовой кости, левые ладьевидная и кубовидная кости). Найден Р.В. Антиповой и студентами в 1978 г. в верхней части толщи флювиогляциальных песков московского горизонта в обнажении балки на восточной окраине с. Ветрено (Кореневский р-н, правый берег р. Крепна). Конец среднего плейстоцена. Зубы верхней челюсти: $M2\ dex$: средняя толщина эмали (ε) 2,0 мм, средняя длина пластины (π) = 11,4 мм, \max ширина коронки (шк) = 74 мм, коэффициент истертости (Гарутт, Форонова, 1976) $k = 4$. $M2\ sin$: $\varepsilon = 1,8$ мм, $\pi = 12,0$ мм, $\text{шк} = 73$ мм, $k = 4$. Фрагмент $M3\ dex$: $\varepsilon = 1,7$ мм, $\pi = 11,2$ мм, $\text{шк} > 75$ мм, $k = 2$. У нижней челюсти сломаны восходящие ветви и конец ростра. Длина от переднего края альвеолы до заднего края восходящей ветви 400 мм, от симфиза до заднего края восходящей ветви (450) мм. Ширина между крайними точками горизонтальных ветвей по внутренним сторонам 308 мм. Высота горизонтальной ветви на уровне $m3\ dex$ 163 мм и $m3\ sin$ 168 мм, расстояние между передними краями зубных альвеол 141 мм, минимальное расстояние между \sin/dex ветвями 79 мм, длина симфиза (104), его высота 82,5 мм. Зубы: $m2\ sin, dex$: $\varepsilon = 1,8$ мм, $\pi = 10$ мм, $\text{шк} = 78$ мм, $k = 4$; $m3\ sin$: $\varepsilon = 1,4$ мм, $\pi = 11,6$ мм, $\text{шк} = 84,0$ мм, $k = 2$, частично скрыт в альвеоле. 2–3. Зубы из карьера Дичня (Курчатовский р-н). Базальный горизонт (русловая фация) II надпойменной террасы левого берега р. Сейм. Конец Микулинского межледниковья и ранние фазы Вюрма I. Передал автор, 1984 г. $M2\ dex$: $\varepsilon = 2,0$ мм, $\pi = 12,5$ мм, $\text{шк} = 89,0$ мм, $k = 5/6$. Фрагмент $M3\ dex$: $\varepsilon = 2,1$ мм, $\pi = 12,6$ мм, $\text{шк} = 89$ мм, $k = 3?$

M. primigenius: 1. Неприросший проксимальный эпифиз левой плечевой кости мамонта. Передал автор, 1985. Стоянка Авдеево, палеолит (Октябрьский р-н), сниженный участок II надпойменной террасы правого берега р. Сейм. Гмелинский интервал ~22 500 л. н. Вюрм II. 2. Зуб M3 dex, нашел А.П. Бунин, 1986 г. на глубине ~2 м в делювиальных суглинках (поздний плейстоцен), с. Шумаково, Солнцевский р-н, овраг Дунаец. Вюрм II–III: $\varepsilon = 1,7$ мм, $\pi = 10,8$ мм, число эмалевых карманов 23, длина коронки (дк) = 243,0 мм, шк = 85,0 мм, $k = 2$. 3–5. Зубы из карьера Успенка (г. Курчатов), русловая фацция аллювия I надпойменной террасы, левый берег р. Сейм. Вюрм III. Передал автор, 1989–1990. Фрагмент m3 sin: $\varepsilon = 1,5$ мм, $\pi = 11,1$ мм, шк = 87,0 мм, $k = 3$. dP3 sin: $\varepsilon = 0,6$ мм, $\pi = 8,9$ мм, дк = 62,0 мм, шк = 45,0 мм, $k = 4$. M1 dex: $\varepsilon = 1,0$ мм, $\pi = 8,3$ мм, дк = 130 мм, шк = 63 мм, $k = 3$. 6. Фрагменты скелетов двух особей из старичной фацции (серые оглеенные супеси) II надпойменной террасы р. Сейм (нижний дюкер гидросооружений III очереди Курской АЭС). Поздний плейстоцен (Вюрм I, ранний интервюрм). Передал автор, 1987 г. Сохранились 3–6 шейные позвонки, зуб (в частной коллекции), обломки ребер, три крупных фрагмента тазовых костей (размеры парных вертлужных впадин: sin 189,0 × 193,0 мм; dex 172,0 × 198,0 мм; поперечник левой вертлужной впадины таза второй, мелкой особи 167,0 мм), фрагменты локтевых костей двух особей (1 sin: ширина локтевого отростка 162 мм, высота полулунной выемки 186 мм, ее поперечник 113 мм, ширина прох эпифиза 240 мм, min ширина диафиза 113 мм; 2 dex: ширина локтевого отростка 217 мм, ширина прох эпифиза 333 мм), фрагменты бедренной и большой берцовой костей. К одному из скелетов относился зуб m3 dex: $\varepsilon = 1,88$ мм, $\pi = 10,0$ мм, число эмалевых карманов 21+1t, дк = 260,5 мм, шк = 79,0 мм, $k = 2$.

Остатки мамонтов в коллекции музея КГУ хронологически охватывают период от поздних фаз среднего плейстоцена до начала позднеледниковья.

Шерстистый носорог *Coelodonta antiquitatis* (Blumebach 1799) (череп, зуб и 3 кости переднего пояса конечностей): 1. Полный череп взрослой самки, найден в 1964 г. Р.В. Кабановой и В.А. Ромашовым на глубине 1,5 м в покровных суглинках II надпойменной террасы р. Псёл в школьном дворе с. Зорино (Обоянский р-н) (Ромашов, Кабанова, 1966). Поздний плейстоцен, Вюрм III. Кость беловато-серая. Изучен автором и Н.В. Гарутт, которой приношу сердечную благодарность. Зубы M1–3dex, M2–3sin и гороховидный рудимент резца в левой альвеоле. Носовая перегородка полная, черепные швы срослись. Морфометрия по методике Н.В. Гарутт (1992). Длина: общая 717 мм; кондилобазальная 669 мм; носоорбитальная 354 мм. Расстояние: от переднего края глазницы до края носовой впадины – 140 мм, до конца носовых костей – 213 мм; от затылочного гребня до слезного отростка – 312 мм, до надглазничного отростка – 371 мм; до передней части орбиты – 377 мм; от задней части M3 до затылочной поверхности – 302 мм. Высота: от альвеолы M3 до верха челюстной кости – 197 мм; от M1 до стыка челюстных и носовых костей – 182 мм; от P2 до тах выступа носовых костей – 188 мм. Ширина: мастоидная – 254 мм; максимальная по скуловым дугам – 320 мм; темени тах 134 (171) и min 73 мм; у скуловых отростков – 200 мм; у надглазничных отростков – 224 мм; у слезных отростков – 225 мм; минимальная на срастании лобных и носовых костей – 129 мм; затылочной кости по внешнему краю гребня – 177 мм. Высота затылка до верхней точки гребня – 162 (226) (вторая цифра с учетом размера выпавшей треугольной кости-вставки), высота затылочных мышцелков 70 мм. Расстояние по нёбу между альвеолами: M3 – 93, M1 – 73 и P3 – 44 мм. Размер хоан – 171 × 64 мм. Длина зубного ряда моляров – 147 мм. Диастема – 92 мм. Длина площадки носового рога – 217 мм, размеры площадки лобного рога – 127 × 140 мм. Череп брахиокранный (лобно-теменной угол 164°, затылочный угол 110°). По мнению Н.В. Гарутт, брахиокранные черепа принадлежат более поздней форме *C. antiquitatis* (Гарутт, 1992), что вполне соответствует стратиграфической позиции находки. 2. Зуб M3 dex, гидросооружения Курской АЭС, Курчатовский район, долина р. Сейм: ширина коронки – 54, длина коронки – 42, высота коронки ~67 мм. 3. Фрагмент левой лопатки, Курское течение р. Сейм. 4. Правая плечевая кость. Долина р. Тускарь (приток р. Сейм). Мах длина – 460 мм, min ширина диафиза – 91 мм, ширина дистального эпифиза – 181,5 мм, его поперечник – 133 мм.

5. Правая локтевая кость. Курское течение р. Сейм, тах длина – 489 мм; ширина локтевого отростка – 120 мм, его длина – 170 мм; min ширина диафиза в средней части – 53 мм.

Подтверждаются сведения о размерах носорогов Среднерусской популяции, сходных с популяцией Среднего Урала (И.Е. Кузьмина, С.А. Кзымина, 1995), но превышающих, например, средние показатели носорогов бассейна Варты (Чубур, 2019).

Третий вид плейстоценовой мегафауны Курского Посеймья, представленный в музее – бизон *Bison priscus* (Vojanus, 1827), которому принадлежит фрагмент лобной кости с неполным правым роговым стержнем из флювиогляциальных отложений с. Ветрено. Роговой стержень небольшой, массивный, с глубокими бороздами, рог загнут, возвышаясь над лбом. Поперечник основания рога – 79 мм, охват ~250 мм. Череп принадлежал взрослому самцу, близкому по размерам с рецентным лесным зубром (Громова, 1935).

Небольшая по объему коллекция геологического музея КГУ тем не менее может быть привлечена для исследований по эволюционной морфологии, зоогеографии плейстоценовой мегафауны и биостратиграфии четвертичных отложений.

НАЧАЛЬНОЕ СНИЖЕНИЕ УПОРЯДОЧЕННОСТИ ЖИВОГО СООБЩЕСТВА ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НОВОМУ СОСТОЯНИЮ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕПЕРМСКОГО КРИЗИСА В ЭВОЛЮЦИИ ТЕТРАПОД)

М.А. Шишкин

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
sch-oks@mail.ru*

Любое устойчивое эволюционное изменение есть результат перехода биологической системы к новому равновесию взамен утраченного. Такой ход событий неизбежен на всех уровнях живой организации – от видового до экосистемного. Во всех этих случаях начальное нарушение равновесия системы ведет к снижению ее упорядоченности – в виде дестабилизации ее характерных параметров. Это означает, что с приближением критических средовых изменений ее прежнее устойчивое состояние утрачивает способность к эффективной саморегуляции (самоподдержанию), т. е. его флуктуации нарастают и становятся все менее обратимыми. Иное начало эволюционного изменения невозможно по определению, ибо пока живая система способна релаксировать возмущения, она остается исторически неизменной.

Упомянутое сужение возможностей регуляции системы означает угрозу ее жизнеспособности; поэтому успешный селективный поиск системой нового равновесия (как единственной альтернативы ее исчезновению) должен каждый раз длиться относительно недолго в сравнении с интервалами ее стабильного существования. И соответственно шансы на сохранение следов таких переходных поисковых этапов в доступной геологической летописи обычно не очень велики. Эмпирические подтверждения этой закономерности известны по таким обобщениям как, например, выпадение переходных форм из летописи или идея «прерывистого равновесия» в эволюции видов.

Тем не менее отдельные следы таких переходных событий, в особенности отражающих крупномасштабные биотические перестройки, могут в определенных случаях распознаваться по ископаемым остаткам. Свидетельства подобных неравновесных изменений были ранее рассмотрены нами в отношении смены сообществ наземных позвоночных непосредственно на рубеже палеозоя и мезозоя (Шишкин, 2017, 2019; 2022, в печати). Точно так же они обнаруживаются и при анализе более ранней исторической фазы указанного перехода, а именно – терминального среднепермского кризиса, фиксируемого в сундырской тетраподной фауне Восточной Европы. Это региональное сообщество, известное достаточно полно лишь из Среднего Поволжья, относится к завершающему этапу глобальной диноцефаловой эпохи

в эволюции пермских тетрапод (Сенников, Голубев, 2017). Отмеченные здесь признаки нарушения системного равновесия относятся к тем же основным категориям, что и в случае пермо-триасового рубежа; в большинстве они могут быть условно обозначены как случаи «совмещения несовместимого». Это подразумевает либо сосуществование в переходном сообществе групп, маркирующих в норме заведомо различные этапы в эволюции биот, либо случаи, когда в морфологии отдельных таксонов обнаруживаются сочетания черт, отвечающих существенно разным организационным уровням.

В сумме здесь наиболее обычны следующие категории подобных нарушений: а – «упреждающее» появление отдельных форм или групп, характерных для будущего нормального состояния биоты; б – «Lazarus»-эффект, или «возрождение» в составе сообщества таксонов, казавшихся вымершими много ранее; в – появление так называемых таксонов катастрофы (*disaster taxa*), т. е. форм, обычно не известных в предыдущей или последующей истории сообщества, но внезапно приобретающих значительную роль на короткий промежуток времени; и г – эффект «архаического многообразия» т. е. появление морфотипов с неожиданно контрастными сочетаниями черт, отвечающих разным базовым ступеням в эволюции вмещающей группы. При этом то или иное свидетельство неупорядоченности, выявленное для отдельного таксона, может сочетаться в подобных случаях и с другими ее проявлениями, как это нередко обнаруживается при смене таксономического или иного аспекта рассмотрения анализируемых нами компонентов биоты.

Основные примеры таких комбинаций разных черт неравновесной организации сообщества относятся к амфибиям, среди которых в сундырской фауне найден ряд элементов, характерных для последующего (позднепермского) фаунистического этапа (Буланов, Голубев, 2011; Голубев, Буланов, 2018). Один из них – семейство *Dvinosauridae*, принадлежащее радиации водных темноспондилов *Trimerorhachomorpha* («*Dvinosauria*»). В современных исследованиях последняя обычно понимается в составе двух субклад – тримерорахоидной и двинозавроидной, причем собственно *Dvinosauridae* помещаются в этой схеме на максимальном удалении от тримерорахоидов по степени родства (Yates, Warren, 2000; Milner et al., 2002; Englehorn et al., 2008; Schoch, 2013, 2018; Cisneros et al., 2015; Schoch, Voigt, 2019). Между тем, этот вывод выглядит несовместимым с фактом наибольшей морфологической близости именно двух последних групп (Romer, 1947; Шишкин, 1973, 2011, 2020), что позволяет считать первую из них (т. е. двинозаврид) непосредственным малоизмененным дериватом или реликтом второй. В этом случае становится особенно важным, что тримерорахоиды в общепринятом смысле достоверно не известны из отложений более поздних, чем ранняя пермь. И даже если допустить (вслед за рядом авторов) возможность начального среднепермского возраста для верхних подразделений континентальной перми Северной Америки, где еще присутствуют остатки тримерорахоидов, то это все равно не меняет суммарной картины регистрации истории данной группы в геологической летописи. В любом случае, там обнаруживается пробел, охватывающий почти всю среднюю пермь. Иначе говоря, совокупность поздних тримерорахоидов (семейство *Dvinosauridae*), впервые появившихся в биоте Восточной Европы на исходе гваделупского времени, выступает в ней как Lazarus-таксон.

Сходным примером является также раннее появление в сундырской фауне первых хронизоухидных антракозавров. Их местный «узкощитковый» представитель (род *Suchonica*), несомненно, принадлежит иной ветви семейства, нежели та, что доминировала в поздней перми (Буланов, Голубев, 2011; Шишкин и др., 2014). Спонтанное появление формы этого типа в сундырской фауне в качестве одного из руководящих таксонов и ее немедленное исчезновение вслед за этим характеризуют ее как типичный «таксон катастрофы». Еще один симптом нарастания организационной неупорядоченности, связанный с появлением этой формы в сундырской фауне, относится к ее морфологии. Сравнение *Suchonica* с типичными (т. е. «широкощитковыми») хронизоухидами, обычными в сообществах поздней перми, показывает, что этот род обладал далеко не всеми характерными чертами своего семейства.

При этом в строении отдельных спинных щитков (на фоне их сильной изменчивости) мы могли отметить у него ряд черт, свойственных другому семейству хрониозухий – быстровианидам (отсутствие боковых отделов щитков, раздвинутость и расширенность передних сочленовных отростков; ср. Шишкин и др., 2014, с. 66, 69, рис. 2). Такое смешение у хрониозухида *Suchonica* признаков обеих ветвей отряда *Chroniosuchia* является типичным проявлением «архаического многообразия».

К числу других указаний на неравновесность сундырской фауны (имея в виду на этот раз ее рептильный компонент) мы относим также факт характерного для нее взрывного роста функциональной роли и численности базальных тероцефалов (Сучкова, Голубев, 2019а, б), позволяющий рассматривать их как комплекс «таксонов катастрофы». Эти изменения выглядят как кратковременная попытка примитивных членов группы закрепиться в роли безусловного доминанта среди хищников на вершине трофической пирамиды.

Возможности анализа подобных нарушений равновесия на конечном этапе существования других среднепермских тетраподных фаун пока ограничены. Для заключительной ступени развития фауны зоны *Tarinocephalus* в Южной Африке наиболее важной чертой сходства с сундырской фауной, известной на сегодня, является сохранение здесь растительноядных тапиноцефалид в качестве последних диноцефалов (Day et al., 2015). На юге Западной Европы возможную параллель для тех же кризисных событий допустимо видеть в скудном комплексе форм из слоев Ляльюд (La Lieude), где рептилии-казеиды (в норме характерные для ранней перми и начала ее средней эпохи) присутствуют вместе с амфибиями-тупилакозавридами, типичными для раннего триаса (Werneburg et al., 2007). Такая комбинация таксонов представляет собой достаточно характерный пример «совмещения несовместимого», т. е. феномена, обычного для переходных неравновесных биот.

Работа подготовлена при поддержке гранта РФФИ № 20-05-00092.

MIMOMYS HAJNACKENSIS ИЗ ПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.А. Якимова^{1,2,3}, А.С. Тесаков¹

¹Геологический институт РАН, Москва

²Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург

³Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
albinchik.yakimova@mail.ru

Mimomys hajnackensis Fejfar, 1961 (=? *M. hassiacus* Heller, 1936) – крупная брахиодонтная полёвка из группы *rolonicus-pliocenicus*, которую обычно ставят в основание этой группы, имеет широкое распространение в отложениях конца раннего и начала позднего плиоцена Европы (MN15b/MN 16a) (Fejfar, 1961; Тесаков, 2004; Агаджанян, 2009). Имеются данные о находках этой группы полевок за Уралом в местонахождениях Бетеке, Северный Казахстан (Зажигин, 1980) и Звериноголовское, Южное Зауралье (Pogodina, Strukova, 2013). Этот вид является индексом зоны MN16a европейской биохронологической шкалы (Fejfar et al., 1998).

В новом местонахождении микротерофауны начала позднего плиоцена (MN16a) Нижний Розовский, Октябрьский р-н, Омская обл. (Tesakov, Bondarev, в печати) ассоциация полевок включает *Mimomys hajnackensis*, *M. ex gr. hintoni*, *Promimomys* sp., *Borsodia* cf. *steklovi*, *Lemmini* gen.

Строение коренных зубов омской *Mimomys hajnackensis* сходно с типичной морфологией европейских представителей вида. Передняя петля первого нижнего моляра у молодых экземпляров – грибовидной формы, часто с выраженным неглубокой пятой лингвальной входящей складкой. Четвертый и пятый дентиновые треугольники не обособлены. Призматическая и мимомисная складки хорошо развиты и проходят до нижней части коронки. Эмалевый островок имеет сердцевидную или округло-овальную форму. Дентиновые

тракты низкие. Значения НН-индекса $m1$ варьируются в интервале 0,6–0,8–1,19 ($n = 13$). По высоте трактов омские полёвки наиболее близки к *Mimomys* cf. *hajnackensis* из метонахождения Коротояк 1, *M. hajnackensis* из Урыв 1 на Среднем Дону, Россия (Агаджанян, 2009), *M. hassiacus* (= *M. hajnackensis*) из Вольферсгейма (Woelfersheim) в Германии (Fejfar, Repenning, 1998), *M. ex gr. hajnackensis* из Звериноголовского в Зауралье, Россия (Pogodina, Strukova, 2013) и Рипа Скорцельская в Молдове (Тесаков, 2004).

Была исследована микроструктура эмали *Mimomys hajnackensis*. Эмаль имеет характерную для мимомисов дифференциацию по толщине – ведущие края дентиновых треугольников тоньше замыкающих, во входящих углах наблюдается утончение эмали. Входящие углы состоят из радиальной эмали, ведущие края сложены радиальной и хорошо развитой пластинчатой эмалью, занимающей 35-45 % толщины края. На вершине треугольника пластинчатая эмаль переходит в примитивную пластинчатую и, обогнув вершину, прерывается, не заходя на замыкающий край. Замыкающие края состоят из радиальной и тангенциальной эмали, занимающих по половине толщины края. Завершающий край задней петли устроен аналогично замыкающим краям дентиновых треугольников, тангенциальная эмаль в середине края несколько тоньше, чем в краевых областях, составляет около 45 % толщины края.

В. фон Кенигсвальдом (von Koenigswald, 1980) была исследована структура эмали *M. polonicus* из типового местонахождения Рембелицы Крулевские (Польша). Отличия в структуре эмали польской и западносибирской полевок незначительные: пластинчатая эмаль ведущего края занимает 40 % толщины стенки, тангенциальная эмаль замыкающего края – 45 %.

Большое сходство в строении эмали базальной *Mimomys hajnackensis* и типовой *M. polonicus* указывает на то, что характерная мимомисная дифференциация и микроструктура эмали сложилась уже на ранних этапах развития мимомисов эволюционной линии *polonicus-pliocaenicus* в позднем плиоцене.

МУЗЕЙНАЯ СЕКЦИЯ

КОЛЛЕКЦИЯ Н.И. КАРАКАША В ЦЕНТРАЛЬНОМ МУЗЕЕ ТАВРИДЫ (КРЫМ, Г. СИМФЕРОПОЛЬ)

В.В. Аркадьев¹, А.А. Прусаков²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, arkadievvv@mail.ru

²Центральный музей Тавриды, Симферополь

Николай Иванович Каракаш (1862–1916) – известный геолог и палеонтолог, исследователь меловых отложений Крыма. Его жизни и научной деятельности посвящен ряд публикаций (Аркадьев, Брыскова, 2009; Стародубцева, 2012; Комаров, 2015, 2021).

В 1907 г. Н.И. Каракаш защитил докторскую диссертацию и опубликовал по теме диссертации монографию «Нижнемеловые отложения Крыма и их фауна» (Каракаш, 1907). Материалом для монографии послужила обширная коллекция, которую Николай Иванович собрал преимущественно сам во время проведения полевых работ в Крыму. Н.И. Каракаш был сотрудником Геологического комитета и с 1898 по 1912 г. принимал участие в организованной комитетом в Крыму 10-верстной геологической съемке. Коллекция, включающая более 1500 экземпляров, в настоящее время хранится в Палеонтологическом музее Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) (№ 103). Эта коллекция хорошо известна специалистам, занимающимся изучением нижнемеловых отложений Крыма, и неоднократно подвергалась ревизии.

Кроме своих личных сборов ископаемых остатков, для написания работы Н.И. Каракаш использовал другие материалы. В частности, им были просмотрены все оригиналы коллекции Э.И. Эйхвальда, хранящиеся в Палеонтологическом музее Санкт-Петербургского университета (тогда – Геологического кабинета). Большую роль для подготовки монографии сыграла также коллекция, хранящаяся в Естественнно-историческом музее (ЕИМ) Таврического губернского ведомства (ныне – Центральный музей Тавриды (ЦМТ) в Симферополе). В предисловии к монографии Н.И. Каракаш писал: *«Несмотря на обилие уже имевшагося в моем распоряжении материала, было все же весьма желательно ознакомиться ближе с обширной коллекцией нижне-меловых форм, имевшихся в музее Таврического Земства в г. Симферополе. Эта коллекция, составленная первоначально из окаменелостей, пожертвованных музею А.Х. Стевенем и пополненная впоследствии ископаемыми формами, собранными в Крыму другими лицами, также поступила временно в мое распоряжение для определения и послужила главною причиною, усложнившею работу и замедлившею выход в свет данной монографии»* (Каракаш, 1907, с. 1).

Сведения о работе Н.И. Каракаша с меловыми ископаемыми из фондов ЕИМ есть в «Отчетах по Естественнно-историческому музею» (1900–1918). В 1901 г. Николаю Ивановичу в Петербург были посланы для обработки восемь экземпляров меловых ископаемых. В том же 1901 г. *«ввиду выраженной геологом Н.И. Каракашем готовности определить меловых ископаемых Крыма, обработкой которых он сейчас занят, С.А. Зернов (до 1902 г. – хранитель ЕИМ) ездил в августе месяце для собирания верхнемеловых ископаемых в окрестности г. Бахчисарая»* (Отчет ЕИМ, 1901, с. 8). Меловые ископаемые отправлялись для определения Н.И. Каракашу также в 1902 и 1903 г.

Наиболее интересными являются события 1906 года. Из отчета ЕИМ за этот год известно, что после обработки Н.И. Каракашем коллекция вернулась в Симферополь: *«От Н.И. Каракаша получена обратно коллекция ископаемых неокома Крыма, посылавшаяся ему для обработки»* (Отчет ЕИМ, 1906, с. 16). И в том же отчете: *«В отделе геологии выставлена в особой витрине коллекция окаменелостей неокомского яруса Крыма, собранная главным образом бывшим хранителем музея С.А. Зерновым и П.А. Двойченко. Эта коллекция посылавлась для обработки»*

геологу Н.И. Каракашу и послужила материалом для его работы. В ней оказалось несколько новых видов. По настоятельной просьбе Н.И. Каракаша типы новых видов уступлены музеем на хранение геологическому кабинету С.-Петербургского Университета, в музее же будут слепки этих видов» (Отчет ЕИМ, 1906, с. 3–4) (рис. 1). Петр Абрамович Двойченко – геолог, гидрогеолог, автор книги «Землетрясение 1927 года в Крыму», много лет осуществлял научно-педагогическую деятельность в Таврическом университете. В настоящее время в палеонтологической коллекции ЦМТ гипсовых слепков окаменелостей нет и неизвестно, были ли они сделаны.

В 1921 г. состоялось открытие Центрального музея Тавриды. Основой его собрания стали коллекции Музея древностей Таврической ученой архивной комиссии и ЕИМ. Наряду с другими предметами и коллекциями ЕИМ в ЦМТ поступили и окаменелости, определенные Н.И. Каракашем. Первой публикацией, в которой симферопольская коллекция Н.И. Каракаша определена как «эталонная», является статья Г.В. Анфимовой «К истории комплектования палеонтологической коллекции Центрального музея Тавриды» (Анфимова, 2006).

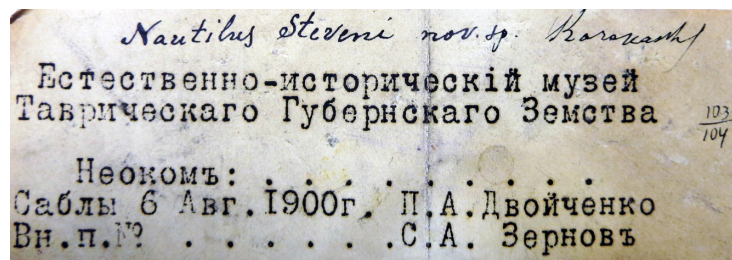


Рис. 1. Этикетка к экземпляру № 103/104 *Nautilus steveni* Karak., в настоящее время хранящемуся в Палеонтологическом музее СПбГУ.



Рис. 2. Первый зал Центрального музея Тавриды, в котором выставлены образцы из коллекции Н.И. Каракаша. Фото Г.М. Мусаевой.

Коллекция Н.И. Каракаша в ЦМТ включает более 200 экземпляров аммонитов, гастропод, двустворок, брахиопод, иглокожих, губок, кораллов и кольчатых червей. Некоторые образцы из этой коллекции представлены в первом зале постоянной экспозиции Центрального музея Тавриды «Палеонтология. Геология. Рельеф» (рис. 2). Определены до вида не все образцы. Места сбора образцов указаны, к сожалению, далеко не во всех карточках. Особый интерес представляют виды, впервые описанные Н.И. Каракашем. Коллекция, безусловно, требует составления подробного каталога с изображениями окаменелостей и дальнейшего изучения.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К МУЗЕЙНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ, ИСТОРИЯ ОДНОЙ КОЛЛЕКЦИИ

А.Ш. Ахмедшаев¹, С.О. Кодиров²

¹Государственный геологический музей Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

²Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, Ташкент, Узбекистан
muzeygeologii@umail.uz

Государственный геологический музей Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам был создан в системе геологической отрасли республики в 1926 г. В основу Геологического музея были положены коллекции небольшого музея, существовавшего в управлении «Главгеология» Узбекистана. Обширные коллекционные материалы были собраны за более чем 90-летнюю деятельность геологической службы Узбекистана различными геологическими организациями, предприятиями, учреждениями и известными геологами-исследователями недр Республики и Центральной Азии. В музее функционируют 12 выставочных залов, в которых размещены более 50 тысяч экспонатов, охватывающие все направления отечественной геологической науки и практики.

За сравнительно небольшой срок своего существования Геологический музей сформировался не только как научный, но и как учебный центр. Он служит центром проведения ознакомительных экскурсий для школьников, здесь проходят базисные занятия для студентов геологической и смежных специальностей системы высшего и среднего специального образования, читаются лекции по минералогии, петрографии, палеонтологии и другим отраслям геологии. Помимо этого, организуется ознакомление с экспозициями музея представителей разнообразных иностранных компаний, делегаций зарубежных ученых и гостей.

На сегодняшний день, не смотря на ситуацию с пандемией в мире, Государственный геологический музей активно сотрудничает с зарубежными университетами. Так, в 2020 г. Музей подписал меморандум о взаимопонимании с Университетом Цукуба, Япония. Целью меморандума было соглашение о совместном совершенствовании, техническом и научном обмене в области геологии и музейном деле. До пандемии были организованы встречи с учеными палеонтологами университета Цукуба, им были продемонстрированы экспонаты музея, один из экспонатов привлек их особенное внимания. Этот экспонат был окаменевшими останками древнего хищного динозавра, который был найден А.Д. Канашем в свите Биссекты (в русской литературе принята биссектинская свита) в пустыне Кызылкум (Республика Узбекистан). Отложения содержат богатый и разнообразный комплекс фрагментарных остатков динозавров и других позвоночных животных.

Во время осмотра экспоната ученые из Университета Цукеуба очень заинтересовались собранными таксонами на территории геологического памятника Джаракудук (Каменный лес) в пустыне Кызылкум, и, по просьбе профессора Танака Хирошима, докторанту Университета Цукуба Отабеку Анварову было предоставлена возможность поближе ознакомиться с экспонатами, сделать фотографии и измерить размеры останков для научного изучения.

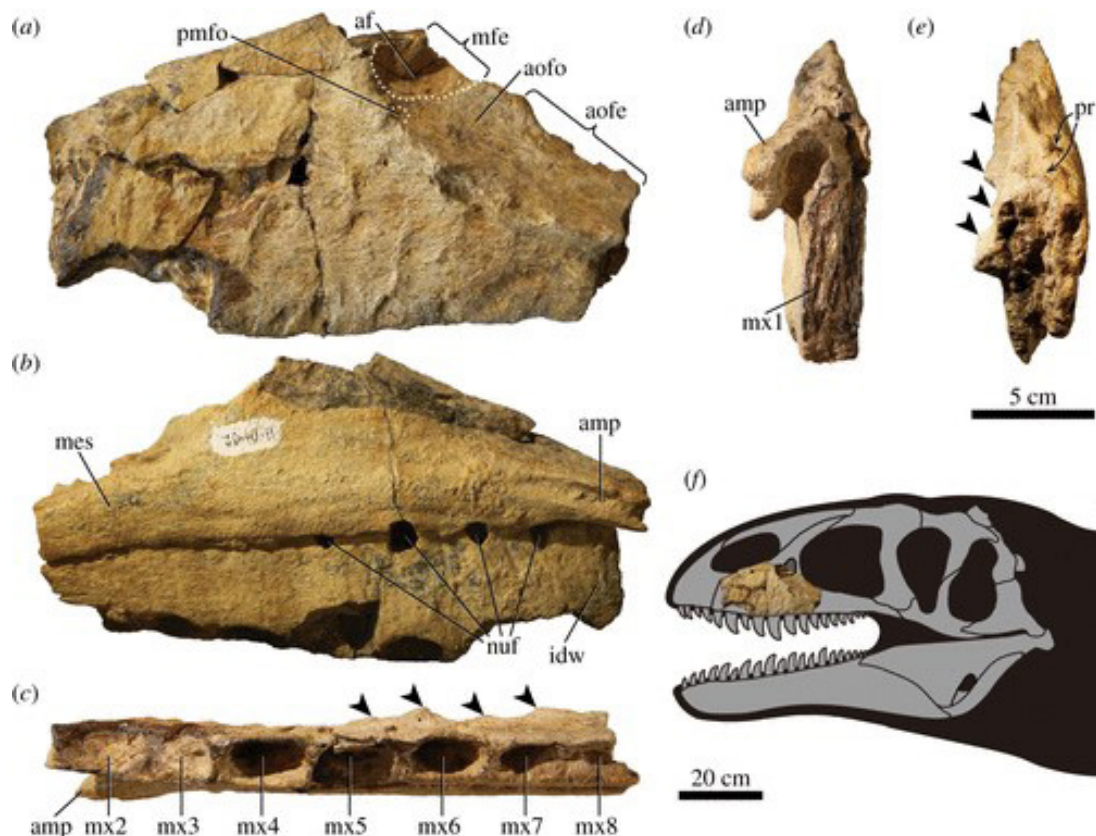
После проведения анализа изотопов скелета и создания 3D-модели с помощью современных устройств был обнаружен новый тип динозавра – «*Ulughbegsaurus uzbekistanensis*».

Кархародонтозавры достигли экстремальных размеров тела (более 6000 кг), конкурируя с тираннозавридами и спинозавридами. Кархародонтозавры и другие крупнотелые тероподы (цератозавриды и спинозавриды), считавшиеся высшими хищниками в Лавразии до середины мелового периода, исчезли, после чего тираннозавроиды заняли главные хищные ниши в течение последних 20 млн лет.

«*Ulughbegsaurus*» представляет собой первую находку поздне мелового (турон) кархародонтозавра в Центральной Азии. Новый таксон представлен изолированной верхней челюстью из свиты Биссекты. Сравнение верхней челюсти с челюстями других аллозавроидов показывает, что «*Ulughbegsaurus*» имел длину тела 7,5–8 м и массу тела более 1000 кг, что позволяет предположить, что он был ранее нераспознанным высшим хищником экосистемы Биссекты, в то время как более мелкие известные трианнозавроиды и дромеозавриды были вероятными мезохищниками. Открытие «*Ulughbegsaurus*» свидетельствует об одновременном обитании кархародонтозавридов и тираннозавроидов в Лавразии. Новые данные указывают на то, что кархародонтозавры оставались доминирующими хищниками по сравнению с тираннозавроидами, по крайней мере в Азии, вплоть до туронского века.

Ulughbegsaurus uzbekistanensis.

Экспонат 11-01-02 – левая верхняя челюсть, состоящая из основной части (т. е. верхней челюсти) и передней половины скуловой ветви. Вся восходящая ветвь отсутствует (рисунок). Верхняя челюсть в сохраненном виде имеет длину 24,2 см и 13,1 см в высоту. Контактная поверхность для предчелюстной кости не сохраняется из-за повреждения переднего края верхней челюсти, где первая альвеола сломана и обнажает имплантированный зуб.



Левая верхняя челюсть «*Ulughbegsaurus*» (Экспонат 11-01-02). а – боковой, б – медиальный, в – вентральный, г – передний и д – задний виды, f – реконструкция черепа (серые отсутствующие кости основаны на *Neovenator*, модифицированном из Naish et al.). Черные стрелки указывают на бугорки на ободке анторбитальной ямки, а пунктирные линии – на углубления. Сокращения: af – добавочная ямка; amp – переднемедиальный отросток; aofo – анторбитальная ямка; idw – межзубная стенка; mes – медиальная полка; mfe – верхнечелюстное отверстие; mx1–8 – от первого до восьмого зуба верхней челюсти; nuf – питательное отверстие; pmfo – переднечелюстная ямка; pr – пневматическая выемка.

При сравнительном анализе состава среднемиловых фаун выявлено сходство позвоночных свиты Биссекты в Азии и позвоночных, известных из одновозрастной свиты Байншире в Восточной Монголии. В настоящее время возраст свиты датируется туронским веком, хотя ранее она относилась к сеноману. Обе свиты содержат Ankylosauria, Ceratopsia, Hadrosauroidea, Maniraptora (включая гигантских дромеозавридов), Ornithomimosauria, Titanosauria и Tyrannosauroidea, однако в формации Байншири в настоящее время не известны аллозавроиды. Аллозавроиды были глобально распространенными хищными тероподами от среднего до крупного размера. Они доминировали в различных экосистемах в период от средней юры до конца мелового периода. Последней выжившей группой была Carcharodontosauria, которая существовала в Гондване в этом возрастном интервале, однако в Лавразии исчезла на рубеже туронского и коньякского веков.

Сходство фаун динозавров формаций Биссекты и Байншири представляет большой интерес, поскольку ареалы их распространения занимают, соответственно, восточную и западную части континента Лавразия. Таким образом, можно предположить, что состав наземных позвоночных в туронском веке Лавразии был относительно однородным, что соответствует космополитизму фауны динозавров в середине мелового периода.

УНИКАЛЬНЫЕ НАХОДКИ В ФОНДАХ ОТДЕЛА ПРИРОДЫ ВОЛЬСКОГО КРАЕВЕДЧЕСКОГО МУЗЕЯ (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

О.Ю. Давыдова,¹ В.Б. Сельцер²

¹Вольский краеведческий музей, г. Вольск, Саратовская обл., Polga1984@mail.ru

²Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов

Вольский краеведческий музей был сформирован в 1920 г. как научный и учебно-просветительский центр. Первоначально он назывался научно-образовательным музеем. Идейным основателем и первым директором этого учреждения был видный деятель просвещения в г. Вольск В.Н. Марков. С самого основания научная деятельность сотрудников музея была направлена на изучение и сбор природных объектов живой и неживой природы для формирования экспозиций и фондовых коллекций.

Основоположителем отдела геологии и исследования недр Вольского Поволжья был профессор В.В. Челинцев, организовавший в музее «уголок неживой природы» с показом образцов каменного материала, отражающих особенности геологического строения и геологическую историю. С момента опубликования краткого пособия к геологическим экскурсиям (Челинцев, 1920) было положено начало систематическим сборам разнообразных ископаемых, раскрывающих доисторический облик живой природы. С этого момента и по настоящее время работа по сохранению и пополнению фондов, проведение научных исследований не прекращалась. В настоящее время коллекции каменного материала насчитывают 5398 единиц хранения. Некоторые образцы, собранные на территории Вольского района, можно считать уникальными, поскольку они являются либо редкими, либо они не типичны для отложений современной территории района.

К таким уникальным находкам можно отнести аммонит из семейства десмоцератид (рис. 1) – род *Pseudohoploceras* Hyatt, 1900 – *P. liptoviense* (Koenen, non Zeuschner). Отметим, что ранее представители этой группы из нижнеаптских отложений Поволжья не описывались. Из книги поступлений известно, что экземпляр был найден сотрудником музея В.В. Бреховым при осмотре разрезов севернее Вольска. Представители *Pseudohoploceras* известны в основном из более южных регионов (Кавказ, Словакия, Румыния, Франция). Севернее они отмечены лишь в Германии.

Таким образом, находки подобных аммонитов могут свидетельствовать о проникновении субтетических таксонов в Бореальную область в бассейне с устойчивой связью между акваториями в аптское время, обеспечивающей обмен фаунами (Барaboшкин и др., 2007). Не исключается также некропланктонный перенос раковин (Сельцер и др., 2021).



Рис. 1. Аммониты *Pseudohoploceras liptoviense* (Koenen, non Zeuschner) и *Sinzovia trautscholdi* Sinzow, нижний апт (ВКМ № 17832/13).

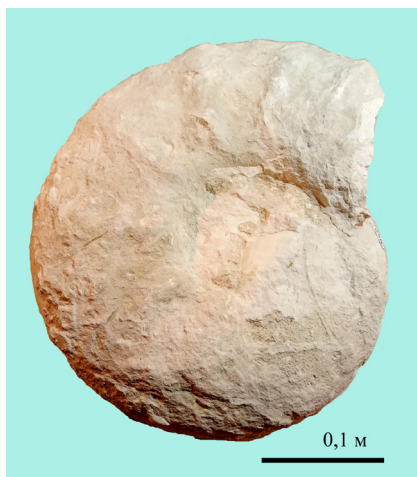


Рис. 2. Аммонит *Eupachydiscus levyi* (de Grossouvre), нижний кампан (ВКМ 18076_19).



Рис. 3. Неполный отпечаток скелета морской звезды на песчанике, эоцен (ВКМ 14540).



Рис. 4. Отпечаток листа олеандра на песчанике, эоцен (ВКМ 14113).

Особый интерес в экспозиции отдела природы Вольского краеведческого музея представляют остатки ранне-меловой ископаемой фауны крупных позвоночных морских рептилий – ихтиозавров.

В экспозиции выставлены находки отдельных позвонков и неполный скелет ихтиозавра параофтальмосавра (*Paraophthalmosaurus*), найденного в глинах у с. Широкий Буерак.

Экспозиции и фонды музея представляют хорошую коллекцию поздне-меловых аммоноидей. Остатки этих головоногих, по сравнению с другими моллюсками, встречаются не часто, однако имеют важное значение для биостратиграфии. Среди экспонатов заслуживает внимание крупный экземпляр *Eupachydiscus levyi* (de Grossouvre) (рис. 2) с диаметром раковины 320 мм. Он найден в меловом карьере цементного завода ООО «Хольцим (Рус)» при проведении взрывных работ в интервалах разреза относящихся к нижнему кампану (лона *mammilatus*) (Сельцер, Иванов, 2010).

Находки, зубов и позвонков акул – большая редкость в меловых толщах. Еще реже встречаются костные остатки морских рептилий. В 1991 г. школьник Дима Локтионов в меловом карьере цементного завода «Коммунар» (ныне территория АО «ХайдельбергЦемент Волга») нашел косточку от лапы мозазавра – крупной морской рептилии позднего мела.

Живописный водораздел Приволжских венцов сложен кремнистыми и кремнисто-песчаными образованиями палеогена с разнообразной фауной двустворчатых и брюхоногих моллюсков, подробно описанной А.Д. Архангельским (1904). Однако благодаря активной поисковой деятельности сотрудника музея В.В. Брехова и школьников, в верхних интервалах разреза – в песчаниках эоцена, кроме разнообразных двустворок и гастропод, собраны отпечатки морских звезд (рис. 3), ядра раковин наutilus (*Eutrephoceras*), а также панцири зарывающихся морских ежей. Причем эти формы найдены совместно с остатками листовой флоры, являются необычным сочетанием фаций мелководья и типично мористых условий. Из позвоночных особенно любопытна находка зубной пластины акулы *Otodus* sp. (Брехов и др., 2005). Уникальными можно считать единичные находки скелетов колониальных кораллов в основании палеоценовых отложений (Первушов, Сельцер и др., 2019).

Отпечатки листовой флоры заслуживают отдельного внимания, так как лист (рис. 4), являясь нежным органом растения, прекрасно сохранился в псаммитовых отложениях. В коллекции и экспозиции музея имеются образцы, свидетельствующие о былом разнообразии эоценовой флоры. В отпечатках определены: *Quercus* sp., *Fagus* sp., *Laurocerasus* sp., *Nerium*, *Chamaecyparis* sp., *Ulmus* sp., *Magnolia* sp., ? *Vixus* sp., *Betula* sp.

В галерее отдела природы представлены еще два уникальных экспоната: образец белого пластового фосфорита, залежи которого были открыты и описаны в конце 1920-х годов сотрудником музея М.Н. Матесовой, и каменный метеорит – фрагмент метеорита «Саратов», упавшего в границах современных Вольского, Петровского и Базарно-Карабулакского районов 6 октября 1918 г. Траектория движения отслежена с востока на запад. Еще в полете он раскололся на три части. В экспозиции музея демонстрируется фрагмент массой 250 г.

«КЕМБРИЙСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ» ПО ТОРГАШИНСКОЙ СВИТЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. КРАСНОЯРСК

Н.Б. Донова, Н.С. Подшивалов, В.В. Рязузов

Сибирский федеральный университет, Красноярск, donova_nb@mail.ru

Кембрий – ярчайшая страница в истории развития нашей Земли. В начале фанерозоя произошло поистине уникальное событие, которое запечатлено в ископаемых остатках из отложений Енисейской Сибири. Благодаря доступности разрезов и многочисленности ископаемых остатков мы сегодня имеем возможность погрузиться в этот удивительный и притягательный мир древней жизни. С так называемым кембрийским взрывом связано резкое увеличение биоразнообразия живых организмов, появление почти всех ныне существующих типов животных (Михайлова и др., 2006).

Окрестности г. Красноярск впечатляют своими геологическими и палеонтологическими памятниками природы и являются полигоном и школой для изучения и стратиграфического расчленения кембрия Сибири. Кембрийские отложения в регионе изучались многими исследователями; здесь проводились международные геологические экскурсии, были проведены государственные геологические съемки разных масштабов, продолжается совершенствование серийных легенд (Вологдин, 1931; Обручев, 1935; Радугин, 1954; Журавлева и др., 1962; Решения..., 1983; Сосновская и др., 2002ф; и пр.).

Самым доступным и привлекательным для ознакомления с отложениями нижнего кембрия является Торгашинский хребет. Здесь, в скальных выходах южного склона хребта по р. Базаиха, в полном объеме обнажается торгашинская свита (C_1tr). Стратотип свиты был выделен на ее правом берегу, напротив руч. Калтат (Златковский, 1885). Последними работами стратотип торгашинской свиты и ее аналоги неоднократно переизучались (Дятлова, 1990; Дятлова и др., 1998; Терлеев и др., 2006). Эти данные вошли в издание Государственных геологических карт нового поколения, ГГК-1000/3 лист N-46 – Абакан (Беззубцев и др., 2008) и ГГК-200/2 лист N-46-III – Дивногорск (Качевский и др., 2015).

В пределах Торгашинского хребта свита занимает значительную площадь, слагая как его осевую часть, так и склоны. Здесь, в разрезе торгашинской свиты, преобладают морские карбонатные рифогенно-органогенные отложения.

Стратотип состоит из двух разрезов, один расположен на южном склоне хребта (Репина и др., 1964), второй (продолжение разреза) – на северном склоне в карьере Цветущий Лог (Дятлова и др., 1999). Свита согласно залегает на унгутской свите томмот-нижнеатдабанского яруса. В низах свиты выделяется так называемая базаихская пачка песчаников, карбонатных брекчий с линзами органогенных известняков. Она известна как стратотип базаихского надгоризонта атдабанского яруса. Здесь выделяется самая древняя археоциатовая лона *Nochoroicyathus mariinskii*, затем условно лона *Thalamocyathus howelly* с древнейшими трилобитами группы *Resimopsis* (мощность пачки 60 м). Выше залегают массивные известняки с многочисленными археоциатово-водорослевыми биогермами (100–120 м). Археоциаты, отвечающие лонам: *Nalivkinicyathus cyroflexus* и *Arturocyathus torosus* (камешковский горизонт), *Clathricoscinus* и *Tercyathus altaicus*. В межбиогермных отложениях найдены трилобиты камешковского и санаштыкгольского горизонтов. Разрез надстраива-

ется в карьере Цветущий Лог (80 м) известняками темно-серыми, коричневатыми, светлыми с прослоями доломитов с многочисленными трилобитами и археоциатами (лона *Yrinaecyathus ratus* тойонского яруса). Свита согласно перекрывается известняками шахматовской свиты среднего кембрия. Мощность торгашинской свиты не более 300 м.



Отпрепарированные образцы с археоциатами. Ранний кембрий, атдабанский – тойонский века, торгашинская свита. Правый берег Красноярского водохранилища. Восточный Саян.

Кроме Торгашинского хребта свита закартирована по обоим бортам р. Караульной и по бортам залива Бирюса Красноярского водохранилища. В отличие от стратотипической местности, здесь отсутствует «базайская» пачка. Ее место занимают светлые и серые известняки с многочисленными водорослями и археоциатами. Свита прослеживается на правый берег водохранилища, откуда в 2018 г. нами была собрана коллекция из 50 образцов с комплексом хорошо отпрепарированных ископаемых остатков (рисунок). Коллекция является объектом для дальнейшего изучения нижнего кембрия и составляет обменный коллекционный фонд Института нефти и газа СФУ.

АНГАРСКИЕ КОРДАИТЫ ИЗ КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Н.Б. Донов, А.Н. Темерова, Е.Ю. Горелова

*Сибирский федеральный университет, Красноярск
donova_nb@mail.ru*

В 2020 г. сотрудниками СНИИГГиМС были предоставлены образцы горных пород в Институт нефти и газа СФУ. Данная коллекция была составлена В.Е. Сивчиковым, который



Рис. 1. Семя рода *Rufloria* SP.



Рис. 2. Фрагмент листа рода *Rufloria* SP.



Рис. 3. Фрагмент листа рода *Rufloria* SP.

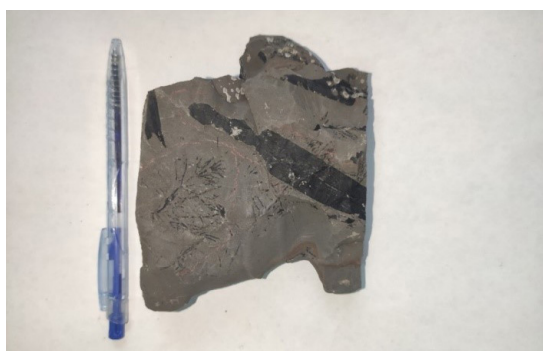


Рис. 4. Фруктификация рода *Rufloria* SP.

занимался сбором и изучением растительных остатков из обширного региона древнего материка Ангариды. Подавляющее число образцов было привезено из Кузбасса и характеризуется представительными остатками флоры. Большая часть коллекции представлена кордаитами.

Ангариды – древний материк, сформировавшийся в позднем ордовике. В позднем палеозое древний материк занимал площадь современного Кузнецкого, Минусинского и Тунгусского бассейнов.

Кордаиты в позднем палеозое произрастали по всему земному шару, но особенно широко они были распространены в северном умеренном поясе Ангариды и представляли собой «кордаитовую тайгу». Отмирая и накапливаясь, растения образовали крупнейшие в истории Земли скопления угля (Глухова, 1976).

Кордаиты относятся к отделу голосеменные (Gymnospermae). Главное отличие голосеменных – это переход к более совершенному типу размножения с появлением семезачатков и созреванием в них пыльцевых зерен. Приобретенные способности размножаться семенами придает растениям больше шансов на выживание по сравнению со споровыми (Глухова, 1976).

В коллекции кордаитовые представлены листьями, фруктификациями и семенами.

Листья ангарских кордаитов значительно меньших размеров и морфологически более разнообразны, жилки от параллельных до сильно расходящихся, выходят в край листа (рис. 2, 3). Они довольно просты по форме, но очень заметно отличаются по очертаниям и размерам. Среди листьев выделяется два рода: *Rufloria* с пробегавшими между жилками дорсальными желобками, являющимися вместилищами устьиц и *Cordaites* без дорсальных желобков (Братцева, Добрускина, Дуранте, 2009). В составе рода *Rufloria* выделяется несколько подродов: *Alatorufloria*, *Praerufloria*, *Rufloria*, *Tungophylla* и *Tomentophylla*. Основным признаком, используемым как в видовой, так и в подродовой систематике, является структура дорсальных желобков. Что же касается морфологии, то наибольший интерес представляет тип оснований листьев как наиболее консервативный признак. Между типом оснований и структурой дорсальных желобков обнаружена связь, что позволило выделить несколько подродов внутри рода *Rufloria* (Глухова, 2009).

В Кузнецком бассейне наиболее часто встречающимся является подвид *Praeruflovia*. Видовой состав включает в себя: *R. subangusta*, *R. theodorii*, *R. intermedia* (Radczenko) S. Meyen из среднего–верхнего карбона Сибири; *R. birjulinskiensis*, *R. khalfinii* из верхнего карбона–нижней перми Кузбасса. (Глухова, 2009).

Фруктификации ангарских кордаитовых более разнообразны (рис. 1, 4) и устроены более просто по сравнению с еврамерийскими. Женские фруктификации представлены простыми полиспермами – собраниями семяножек, прикрепляющихся либо к удлиненной, либо к укороченной оси. Мужские фруктификации демонстрируют значительно большее морфологическое разнообразие, это указывает на возможное сходство с разными таксономическими группами (Братцева, Добрускина, Дуранте, 2009).

ВОЛОНТЕРСТВО В ПАЛЕОНТОЛОГИИ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОБРОВОЛЬЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ СИЛАМИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ МУЗЕЕВ

Л.Ю. Кавардаков

*Вятский палеонтологический музей, Киров
expo@suminia.com*

Добровольческое движение в России растет количественно и качественно. Так, «Ассоциация волонтерских центров» представлена в 83 регионах России, а в движении «Волонтеры культуры» участвует более 16 000 человек. Для музеев это важный ресурс, обладающий большим потенциалом. Учреждения культуры естественно-научного профиля постоянно ощущают нехватку ресурсов на фоне необходимости развиваться и повышать интерес общества к науке, уровень знаний об окружающем мире и свою институциональную эффективность. Поэтому необходимо своевременно и адекватно реагировать на подобные процессы, включаясь в них и направляя, где возможно.

Музеи по всей стране становятся активными участниками и двигателями развития этих процессов. Естественно-научные музеи, конечно, не могут оставаться в стороне. В различных формах многие уже давно и успешно привлекают добровольцев к своим проектам. По какому сценарию развивать работу в этом направлении в обозримом будущем, учитывая последние изменения в законодательстве и рост отдельных волонтерских движений, важный вопрос, решить который каждый должен сам для себя исходя из общей стратегии развития. При этом разумным шагом кажется объединение усилий, как минимум с соседними регионами.

В случае Вятского палеонтологического музея привлечение волонтеров не ограничивается экспедиционной, лабораторной работой и помощью в организации тематических событий. Как часть нашей работы по экологическому просвещению и наблюдению за геологическими и палеонтологическими памятниками природы, мы организуем специальные волонтерские выезды с целью сбора мусора, который остается на местонахождениях от неорганизованных групп туристов, рыбаков или жителей близлежащих поселений.

Рассмотрев опыт нескольких российских музеев в привлечении волонтеров и организации работы с ними, можно отметить устойчивый интерес в обществе к помощи музеям. В этом есть большой потенциал увеличения объемов, темпов и качества деятельности по всем основным направлениям работы. Пополнение фондов уникальными находками, получить которые самостоятельно учреждениям культуры было бы затруднительно или вовсе невозможно. Базовая работа по препарированию находок. Организация конференций, фестивалей и других форм популяризаторской деятельности. Поисковые экспедиции и раскопки. По всем этим и некоторым другим направлениям привлечение волонтеров на регулярной основе кажется логичным и целесообразным шагом. Такие добровольческие сообщества на базе музеев могут стать своеобразными «Клубами любителей палеонтологии», повышая



уровень интереса к науке и проблемам биоразнообразия, и способствовать развитию музеев и палеонтологии в целом.

Для надежного развития направления музеи должны осознанно формировать запросы и ставить рамки, обмениваться опытом, особенно в юридических аспектах работы. Также учреждениям культуры из соседних регионов имеет смысл объединять усилия для создания общей волонтерской базы, более эффективной популяризации движения и доведения до потенциальных «музейных помощников» информации о проектах и регулярной деятельности, в которых они могут поучаствовать. Важно помнить и о системе поощрения добровольцев. Она может включать как возможность бесплатно посещать некоторые музеи, так и отдельные подарки и специальные события для поощрения волонтеров. Со своими проектами музеям и их волонтерам стоит участвовать в различных конкурсах для получения дополнительного опыта, отклика и включения в общероссийские процессы добровольческого движения.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА

М.В. Касаткин

*Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева, Москва
kmv@gbmt.ru*

Палеонтологическая коллекция Государственного биологического музея им. К.А. Тимирязева насчитывает 4850 единиц хранения. Еще около тысячи предметов требуют дополнительной атрибуции для принятия в фонд. Начало этому собранию положили отдельные экспонаты из кабинета палеонтологии Московского городского университета им. А.Л. Шанявского (1908–1919 гг.),

в том числе, судя по немецким этикеткам, приобретенные в начале XX века у ряда известных западноевропейских фирм. Наиболее старые этикетированные образцы – это белемниты из Подмосковья (около 300 экземпляров) сборов 1889–1890 гг. из коллекции А.П. Иванова, профессора кафедры минералогии этого университета и автора первого «Определителя ископаемых Московской губернии», изданного в 1910 г. Также интересна небольшая коллекция окаменелостей, собранная в 1900 г. коллекционером-любителем П.И. Трунтаевым на Верхней Волге под Кинешмой.

Долгое время в штате музея не было профессиональных палеонтологов, поэтому комплектование коллекции велось в основном путем приобретения экспонатов у частных коллекционеров и палеонтологов-любителей. Так, более полувека с нашим музеем сотрудничал известный московский краевед и коллекционер А.А. Эрлангер, передавший в фонды свыше полутора тысяч образцов. Некоторые экспонаты были получены из Геологического института РАН, а также из ряда краеведческих музеев – Таллинского, Ставропольского, Восточно-Казахстанского. У нас имеются отдельные образцы, собранные известными учеными-палеонтологами Д.В. Обручевым, И.А. Ефремовым, Я.М. Эглоном, А.К. Рождественским, Б.И. Богословским, С.В. Мейеном, В.Н. Шиманским.

Принципы, которыми мы руководствуемся при комплектовании этой группы хранения, – геохронологический, систематический и региональный. Наиболее полно представлена палеонтология Подмосковского региона (из каменноугольных и юрских отложений), однако есть образцы практически со всей территории бывшего СССР, а также из Западной Европы, Северной и Южной Америки, Монголии, Марокко. В составе коллекции преобладают беспозвоночные животные, среди которых насчитывается кораллов – около 300, мшанок – 140, губок – 90, брахиопод – более 600, брюхоногих моллюсков – более 300, двустворчатых моллюсков – 420, аммонитов – более 550, морских ежей – 60, морских лилий – около 50, палеоботанических материалов около 220 отпечатков.

В наших фондах хранится коллекция строматолитов и онколитов (древнейших следов жизнедеятельности прокариот *Cyanophyta*), переданная музею крупнейшим специалистом по докембрию И.Н. Крыловым. Она представляет большую научную ценность не только своей представительностью и широкой географией сборов (от Карелии до Монголии), но и тем, что в ней имеются типовые экземпляры, по которым автором были описаны новые роды и виды – *Baicalia baicalica*, *Kussiella kussiensis*, *Linella ukka*, *Jurusania cylindrica*, *Inzeria tjomusi* (Крылов, 1963, 1975). В последние годы коллекция строматолитов пополнилось образцами из собраний И.К. Королюк и А.Д. Сидорова, С. В. Наугольных, среди которых также есть типовые экземпляры (Строматолиты. Каталог..., 2009).

Выделяется также хорошо подобранная коллекция янтаря различных видов (около 120 образцов) из разных местонахождений, большинство которой составляют инклюзы.

Костных останков и черепов позвоночных животных имеется относительно немного, большинство из них принадлежит крупным представителям плейстоценовой фауны (мамонт, шерстистый носорог, первобытный бизон, ископаемый овцебык, пещерный медведь и т. д.).

Биологический музей – один из немногих музеев мира, в коллекции которого имеется скелет (хотя и не вполне полный, без хвостовых и части шейных позвонков) вымершей в XVIII веке стеллеровой коровы (*Hydrodamalis gigas*). Это результат экспедиционных сборов, проведенных сотрудниками музея в 1980-х годах на Командорских островах (Касаткин, Иванов, 2019). Фрагменты скелета (черепная коробка, позвонки, ребра) демонстрируются сейчас в одном из залов в диораме «Побережье Командор».

У нас также есть фрагменты панциря и костей гигантского броненосца (*Glyptodon* sp.) из плейстоцена Южной Америки (Уругвай), полученные из Германии.

Сведения о всех фондовых предметах занесены в информационную базу данных КАМИС, которая применяется во многих музеях.

Помимо научного, ископаемые образцы имеют большое образовательное и познавательное значение. Раздел палеонтологических доказательств эволюции с витриной окаменелостей демонстрируется посетителям с момента открытия музея в 1922 г. Он всегда играл важную роль в музейной тематике и активно использовался в лекционной работе. Палеонтологические экспонаты

были главными музейными предметами в залах «Происхождение жизни» и «Развитие органического мира», они постоянно используются на различных стационарных и передвижных выставках.

Сейчас работает экспозиция «Развитие жизни на Земле», созданная в 2002 г. на современном научном и художественном уровне (Касаткин, 2006). В ней демонстрируются закономерности макроэволюции, показаны материалы по палеогеографии и палеоэкологии. Она привлекает посетителей сочетанием непрерывного ряда красочных палеоландшафтных диорам, в которых показан растительный и животный мир каждого геологического периода от венда до антропогена, с документирующими их окаменелостями. В этой экспозиции насчитывается более трехсот палеонтологических экспонатов, подавляющее большинство из которых подлинники. Несколько черепов и скелетов крупных позвоночных животных представлено слепками, изготовленными по нашему заказу в Палеонтологическом институте РАН. Это черепа стегоцефалов, иностранцевии, скутозавра, протоцератопса, игуанодона, тарбозавра и скелет дейнониха в центральной витрине. Перечень экспонатов витрин приводится в учебно-методическом пособии для студентов-палеонтологов с описанием экспозиций семи московских естественно-научных музеев (Тесакова и др., 2012).

В процессе создания этой экспозиции мы значительно активизировали собирательскую работу, в результате чего наша палеонтологическая коллекция значительно увеличилась. Среди наиболее интересных поступлений последних лет – отпечатки бесскелетных многоклеточных вендского периода, трилобиты и ракоскорпионы, крупные аммониты, в том числе с аберрантной (развернутой) раковиной, хорошо отпрепарированные крупные морские ежи (*Archaeocidariss rossica*) и морские лилии (роды *Cromyocrinus*, *Pegocrinus*, *Moscovicrinus*) из карбона Подмосковья, головные щиты девонских бесчелюстных (Agnatha) – цефаласписов (*Cephalaspis*), каменноугольные и пермские рыбы-палеониски (*Palaeoniscidae*), скелеты пермских антракозавров (*Chroniosaurus dongusensis*) и сеймуриаморф (*Discosauriscus pulcherrimus*), зубы неогеновых акул из Бельгии, серия отпечатков пермских растений.

Помимо формирования основной научной коллекции, которая планомерно вводится в состав Государственного музейного фонда РФ, мы также собираем и используем массовый палеонтологический материал, который необходим для демонстрации на многочисленных программах и интерактивных занятиях для посетителей. Специально подобранные окаменелости можно взять в руки, внимательно рассмотреть и ощупать. На празднике День геологии, проводимом ежегодно в музее совместно с Инновационным центром «Популярная геология» геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, для детей проводятся «палеонтологические раскопки», участники которых получают найденную окаменелость вместе с удостоверяющим ее сертификатом. Используются они и на занятиях работающего в музее много лет детского палеонтологического кружка, а также в работе со слабовидящими детьми.

Таким образом, палеонтологическая коллекция Биологического музея, начало которой было положено при основании музея, продолжает регулярно пополняться, входящие в ее состав предметы изучаются и активно используются в экспозиционной и образовательной работе.

МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ КОСТЕЙ ПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ ФАУНЫ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ТОТЬМА (ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

С.В. Кузнецова¹, О.В. Яшина²

¹Тотемское музейное объединение, Тотьма, Вологодская обл.

²Череповецкое музейное объединение, Череповец
cuznetsowas@yandex.ru

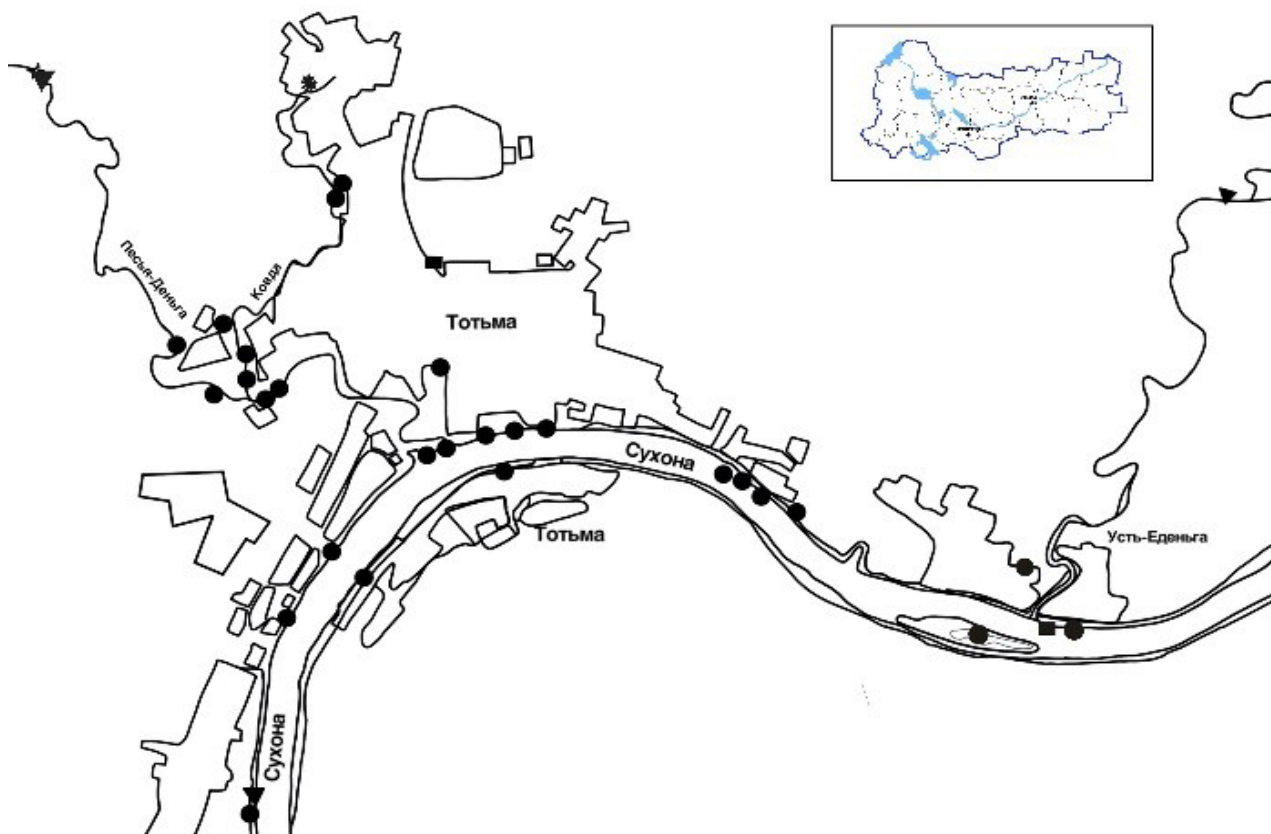
На территории Вологодской области существует ряд районных краеведческих музеев, в фондах которых хранятся очень представительные коллекции плейстоценовой фауны. Один из таких музеев расположен в г. Тотьма (бассейн р. Сухоны). За более чем вековую

историю существования музея палеонтологическая коллекция стала одной из крупнейших на территории Вологодской области. В настоящее время она содержит 326 предметов основного фонда и более 30 предметов научно-вспомогательного фонда.

Книги поступлений Тотемского музея свидетельствуют, что более половины палеонтологических предметов поступило в музей до 1940-х годов. У истоков формирования палеонтологической коллекции Тотемского краеведческого музея стояли известные ученые, краеведы, преподаватели различных учебных заведений и простые граждане Тотьмы и Тотемского уезда. Например, Михаил Борисович Едемский – геолог, краевед; Николай Васильевич Ильинский – геоботаник, краевед; Альбов Николай Иванович – преподаватель Тотемской учительской семинарии, член-корреспондент Николаевской главной физической обсерватории; Николай Александрович Черницын – директор Тотемского музея, художник музея Евгений Иванович Праведников и многие другие.

Находки костей мамонта в г. Тотьма документально зафиксированы с 1907 г. Чаще всего наполнение коллекции палеонтологическим материалом носило случайный характер: люди могли обнаружить кости вымерших животных во время проведения земельных работ, рыбалки, отдыха на реке после весеннего половодья и пр.

Значительная часть остеологического материала была собрана на территории города и близлежащих территориях. В настоящее время в коллекции Тотемского музея содержится более 170 костей мамонта (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799), 9 – шерстистого носорога (*Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach 1799)) и 8 – бизона (*Bison priscus* Vojanus, 1827), 7 зубов древней лошади (в КП – плейстоценовой лошади) и два черепа лося (*Alces alces*) (рисунок). На схеме показаны известные местонахождения, но, к сожалению, многие из находок не имеют точной привязки.



Местонахождения костей позднеплейстоценовых животных на территории г. Тотьма (Вологодской области).

- – местонахождения костей мамонта
- ▲ – местонахождения костей шерстистого носорога
- – местонахождения костей бизона
- ☼ – местонахождения лося.

Город расположен на левом берегу р. Сухона в междуречье притоков Песья-Деньга (Ковда) и Еденьга. Это восточная часть Верхнесухонской низины, в рельефе которой читается несколько уровней озерных и озерно-аллювиальных террас. Истоки сухонских притоков р. Ковда, Еденьга находятся на Сухонско-Тарногской равнине, р. Песья-Деньга на Вожбальской возвышенности. Для этой местности характерна сильная расчлененность рельефа (99–98 м – абсолютная отметка, р. Сухона; 117 м – абсолютная отметка в точке пересечения шоссе Великий Устюг – г. Вологда (р. Ковда); 107 м – высота ложа р. Еденьга в 1 км ниже того же шоссе 140 м – высота террасы) способствует интенсивному размыву поверхности временными постоянными водотоками и обнажению костей животных (Курбатова, 1989).

С 1930-х годов на территории области велись геологосъемочные, гидрогеологические и геофизические работы (Люткевич, 1939; Курбатова, 1989). Анализируя позднеледниковые плюско-лужские аллювиальные отложения ($allvd_3^{pl-lg}$), геологи ссылаются на данные, полученные из Тотемского музея: в осыпи 2-й террасы вблизи устья р. Песья-Деньга было найдено ребро мамонта (Курбатова, 1989). В аллювии был обнаружен еще целый ряд остатков мамонтов и шерстистого носорога вблизи д. Задней.

Находки костей на левобережье Сухоны довольно часто приурочены к аллювиальным отложениям $allvd_3^{pl-lg}$, которые выше с. Камчуги выстилают днище р. Сухона и ее основных притоков, а также слагают цоколи голоценовых террас. К цоколям подобного происхождения приурочены находки, обнаруженные на берегу р. Песья-Деньга в районе Спасо-Суморина монастыря.

Находки из русловых отложений (ниже уреза воды с абс. отм. 100 м) напротив д. Черняково происходят из более древних нерасчлененных микулинско-средневалдайских отложений. Эти же отложения вскрыты скважинами 41, 92 (Курбатова, 1989), где их мощность составляет порядка 7–9 м.

Разрез у д. Черняково скв. 41 (Курбатова, 1989):

Аллювиальные пески коричневые, коричнево-серые от тонких до грубозернистых, с горизонтальной, косой, перекрестной и линзовидной слоистостью. В виде подчиненных прослоев присутствуют линзы торфа, суглинков и супесей зеленовато-серых и коричневых мощностью от нескольких сантиметров до одного метра.

ИНТЕРЬЕРЫ ГЛАВНОГО ЗДАНИЯ МГУ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ

С.Ю. Маленкина

*Музей землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва
maleo@mail.ru*

До настоящего времени в экскурсионной, просветительской и образовательной деятельности научно-учебного Музея землеведения МГУ никак не были задействованы прекрасные интерьеры главного здания. В облицовке МГУ им. М.В. Ломоносова использованы великолепные декоративно-отделочные горные породы самого разного состава и возраста, так как возведение комплекса зданий МГУ совпало по времени с расцветом строительства в городе и соответственно добычи облицовочных материалов, прежде всего для метрополитена, а также других значимых объектов. Всего при постройке МГУ применены более 100 тыс. м² облицовочных плит из природного камня. Осадочные и метаосадочные породы использованы в главном здании МГУ довольно широко: в оформлении вестибюлей, многих лестниц, стен и полов центрального холла с лифтовыми шахтами и прилегающими фойе первого этажа, фойе 2 этажа (в том числе фриза из флорентийской мозаики), Актового зала, скульптур и бюстов в ДК МГУ, отделке столовых, коридоров и т. д. В связи с этим возникла необхо-

димось выяснить происхождение, состав и возраст пород, которые прежде не изучались. В Музее землеведения МГУ есть экспозиция облицовочных материалов, использованных при отделке метрополитена, зданий МГУ и других объектов. Она была приобретена музеем в 1966 г. в Лаборатории индустриальной отделки и представлена в витрине 11 зала нашего музея на 27 этаже. Коллекция дает наглядное представление о большинстве примененных в интерьерах главного здания отделочных пород, поэтому она была взята за основу при исследовании, классификации и описании пород осадочного происхождения.

По составу и структуре использованные облицовочные камни можно разделить на обломочные (представленные исключительно кварцитопесчаниками Шокшинского месторождения) и карбонатные (все остальные), которые в свою очередь разделяются на известняки, доломиты, а по степени вторичных изменений на неизменные (осадочные), мраморизованные (переходные) и мраморы (метаморфические). В мраморах из-за раскристаллизации практически не сохраняются окаменелости, но в мраморизованных известняках они уже хорошо заметны и их достаточно много. Описание дается в хронологическом порядке.

Самые древние карбонатные породы – темно-зеленые офиокальциты Саткинского месторождения Урала из верхнепротерозойских слабометаморфизованных отложений саткинской и бакальской свит. Породы были сформированы в результате контактного метаморфизма доломитовых пород и не содержат никаких фоссилий. Также их лишены сильно метаморфизованные рифейские розовые мраморы из месторождения Буровщина, Слюдянского р-на Иркутской области, кембрийские (по другим данным, верхнепротерозойские) алтайские брекчиевидные мраморы (ороктойский и пуштулимский).

Силурийский, сургучно-красного, сиреневого и других цветов с белыми пятнами кристаллического кальцита, нижнетагильский мраморизованный известняк (стадия метагенеза) уже содержит отчетливые фоссилии (головонogie моллюски, криноидеи, гастроподы и др.). Нижнетагильский мраморизованный известняк использован в мозаичном фризе, на стенах у парадных лестниц, стене за сценой Актового зала под мозаичным панно П.Д. Корина и во фрагментах напольного покрытия. Нижнетагильское (Сапальское) месторождение приурочено к карбонатным отложениям павдинской свиты (венлокский отдел), развитой в пределах Тагильско-Магнитогорской структурно-фациальной зоны. Свита представлена доломитизированными мраморизованными известняками, часто брекчированными.

Нижнесилурийским уфалейским, еще более мраморизованным известняком из месторождения Октябрьское Челябинской области серо-голубых и темно-серых до черного тонов, декорированы стены у парадных лестниц, а также участки напольного покрытия. В них крайне редко встречаются единичные остатки фоссилий, обычно раковины и полости в них полностью выполнены белым кристаллическим кальцитом разной генерации: сначала происходит замещение арагонита раковины на кальцит, а затем его раскристаллизация, позже иногда вырастают кристаллы кальцита в пустотах, поэтому они несколько отличаются по цвету. Гораздо чаще в них встречаются строматолитовые постройки.

Уникальным по декоративности разноцветным силурийским самаркандским газганским мрамором отделаны стены вестибюлей секторов Б и В и полы. Мрамор относится к газганской свите позднесилурийского возраста, прорванной дайками, метаморфизованной в результате контактного метаморфизма и не сохранившей остатки фауны. Серые с темно-голубым оттенком мраморы нижнего девона Фоминского месторождения Свердловской области, обладающие неповторимой золотистой полосчатой текстурой (кольца Лизеганга), украшают стены у парадных лестниц на второй этаж и, к сожалению, также лишены фоссилий. Наиболее распространенным в главном здании МГУ является нижнекаменноугольный мрамор Прохорово-Баландинского месторождения зоны экзоконтакта с гранитоидами Челябинского Плутона, начисто лишенный окаменелостей. Но в отделке широко присутствует похожий на него нижнекаменноугольный, также уральский, коелгинский мраморизованный известняк белого или серовато-белого цвета с редкими желтыми или буровато-серыми пятнами, мелко- и среднезернистый, который иногда включает множество остатков криноидной фауны. Фоссилии довольно сильно изменены и перекристаллизованы, но вполне опознаваемы.

Наименее изменены нижнеюрские мраморизованные известняки Шропинского, Салиетского и верхнемеловые – Садахлинского месторождений Грузии. Первые – красные различных оттенков, со светлыми кальцитовыми прожилками и пятнами, с разнообразным рисунком, содержат богатый комплекс органических остатков: губок, брахиопод, головоногих моллюсков, гастропод, морских лилий, морских ежей, кораллов и известковых водорослей. Вторые – серые различных оттенков до почти черных с тонкими с белыми и желтовато-золотистыми прожилками с остатками преимущественно брахиопод и гастропод. Нижнеюрские красные мраморизованные известняки из Западной Грузии декорируют стены фойе первого этажа и панно у парадных лестниц. Самой многочисленной группой организмов, сохранившихся в них, являются одиночные известковые кубковидные губки, причем наблюдаются их разнообразные сечения, в которых хорошо видно строение скелета. В раковинах моллюсков происходит отложение вещества на стенках и перегородках в виде параллельно-шестоватых агрегатов, а камеры остаются частично заполненными красным карбонатным осадком, частично новообразованными кристаллами либо скрытокристаллическим белым кальцитом. Вероятно, раковины были уже пустыми к моменту захоронения в осадке и заполнялись им, в дальнейшем происходили процессы его растворения и перетложения в виде белого новообразованного кальцита, с последующей раскристаллизацией и перекристаллизацией. Комплекс фауны свидетельствует о формировании органогенных известняков в тепловодном морском бассейне на небольших глубинах в зоне развития органогенных построек с хорошей аэрацией придонных вод. Верхнемеловые известняки Садахлинского месторождения использованы в отделке полов и цоколей. Они являются самыми молодыми породами и переполнены фоссилиями.

Интерьеры МГУ – ценная постоянно действующая геологическая экспозиция, которую необходимо использовать при проведении обзорных экскурсий и занятий со студентами.

На основании проведенного исследования планируется создание нового экскурсионного маршрута: «Геологическая летопись в интерьере главного здания МГУ». Экскурсии будут проводиться на 1 и 2 этажах главного здания университета. Помимо геологической части они будут включать в себя палеонтологию и таким образом знакомить посетителей с разнообразными окаменелостями. Возможно, будут тематические экскурсии и занятия кружков по этой теме.

НОВЫЙ ПОДЗЕМНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ – «ГЕОЛАБИРИНТ В ПЕЩЕРЕ ЛЕВОБЕРЕЖНАЯ» (ПОС. САБЛИНО, ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Н.А. Натальин

ЛООО «Сохранение природы и культурного наследия», Гатчина, kolpnigrik@mail.ru

Подземный научный туризм является одним из методов популяризации естественных наук. Он имеет ряд преимуществ над наземным (поверхностным). Среди них можно отметить следующие моменты:

- подземный научный туризм всепогоден и всесезонен;
- подземные геологические, биологические и др. научные объекты не подвергаются воздействию погодных условий (дождь, снег, ветер, низкая температура);
- в подземных объектах температура всегда постоянна;
- в районах с плохой обнаженностью значение подземных геологических обнажений имеет большое значение вне зависимости от погоды;
- в ряде случаев сохранность подземных объектов гораздо выше поверхностных.

Одной из проблем научного туризма, в том числе и подземного, заключается в недостаточной популяризации наработанных специалистами научных результатов. Так, напри-

мер, на экскурсиях в парке Монрепо (бухта Защитная Выборгский залив) рассказывают о циклопической кладке, а не о крутых склонах бараньих лбов, разрушенных ледником, трещиноватый вид которых и создает иллюзию о рукотворной кладке. Или эрозионные останцы Саблинского памятника природы (Ленинградская область) называют курганами времен Северной войны. И таких примеров множество.

Для решения этих проблем необходимо привлечение ученых к разработкам туристических маршрутов.

Один из путей решения этой проблемы был проработан в процессе создания при поддержке Фонда президентских грантов, нового геологического маршрута – «Геолабиринт в пещере Левобережная», расположенного на территории комплексного Саблинского памятника природы.

На экскурсионном маршруте в пещере Левобережная выделены 22 геологических объекта, которые сопровождаются информационными табличками, содержащими информацию из различных областей геологии:

1 – доверхнекембрийские морозобойные трещины – свидетели холодноводных условий морского осадконакопления; 2 – волновая рябь на подошвах пластов; 3 – натечные формы кальцита (сталактиты, пещерный жемчуг, плащевидные натечи); 4 – карбонатный ордовикский горизонт; 5 – планетарная трещиноватость; 6 – бороздовая проба – контроль качества сырья; 7 – эрозионный карман в кровле саблинской свиты; 8 – песчаный бар; 9 – косая приливно-отливная слоистость; 10 – гертовская пачка – верхнесаблинская подсвита; 11 – следы вымерзания кристаллов льда; 12 – поверхность «стекла» – граница нижнего и среднего ордовика. 13 – роющие организмы *Skolithos*; 14 – граница кембрия и ордовика; 15 – многоклеточные *Metazoa*; 16 – песчаный кембро-ордовикский водоносный горизонт; 17 – стекольный песок; 18 – оболочный фосфоритивый песчаник; 19 – кварцитовидный песчаник; 20 – аргиллит (диктионемовый сланец); 21 – глауконитовый песчаник; 22 – известняк.

Палеонтологические находки представлены в объектах 10, 13, 15, 18.

Объект 10 – гертовская пачка. Представляет собой часть верхнесаблинской подсвиты. Песчаные породы, слагающие верхнюю пачку саблинской свиты (либо пачка подсвиты, либо свиты), формировались в лагунных условиях со спокойной седиментацией, в отличие от прибрежной равнины с суточными событиями – приливами и отливами. Лагуны захлестывались только при наступлении моря – подъеме уровня воды. В таких относительно спокойных гидродинамических условиях, не затронутой приливно-отливной седиментацией, происходил расцвет мягкотелых многоклеточных животных *Metazoa*. Их быстрое прижизненное захоронение происходило при затоплении лагуны при трансгрессиях.

Объект 13. Роющие организмы *Skolithos*. Это ископаемые следы роющих червеобразных организмов, которые формировали вертикальные норы цилиндрической формы. Образуются обычно вдоль береговой линии мелководных морских бассейнов. Часто можно наблюдать наклонные или даже изогнутые норки *Skolithos*. Изменение геометрической ориентировки возможно связано с последующими деформациями в процессе диагенеза.

Объект 15. Многоклеточные *Metazoa*. Многоклеточные мягкотелые *Metazoa* оставили свои отпечатки в верхней части среднекембрийских песков саблинской свиты. Эти бескелетные мягкотелые имеют сходство с представителями эдиакарского комплекса, достигшего максимального разнообразия в вендском периоде.

Объект 18. Песчаники содержат фосфатные раковины брахиопод. Содержание пятиоксида фосфора в породе до 4,7 %. Здесь находится Ульяновское месторождение фосфоритовых руд.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА
«СКВОЗЬ МИЛЛИОНЫ ЛЕТ. ЖИЗНЬ ДО И ПОСЛЕ ДИНОЗАВРОВ»

А.В. Пахневич¹, Н.Б. Мазурова²

¹*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва*

²*Музей-заповедник «Коломенский кремль», Коломна*

alvpb@mail.ru

С 15 сентября по 28 ноября 2021 г. в музее-заповеднике «Коломенский кремль» проходила палеонтологическая выставка «Сквозь миллионы лет. Жизнь до и после динозавров». Идея ее проведения появилась еще в апреле 2017 г. Изначально она планировалась на декабрь 2020 г., но в связи с пандемией коронавируса была отложена почти на год.

Помимо палеонтологической части постоянной экспозиции музея, несколько лет назад в «Коломенском кремле» проходила выставка Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН (ПИИ РАН). Иных выставок, связанных с окаменевшими остатками вымерших организмов, в музее-заповеднике не проводилось.

При создании выставки было поставлено несколько задач: 1 – образовательная функция – расширение спектра знаний о вымерших организмах; 2 – познакомить жителей г. Коломна с фондовыми коллекциями музея-заповедника; 3 – привлечение внимания разновозрастных слоев населения к палеонтологии и особенностям палеонтологических исследований.

В основу выставки легли фондовые коллекции «Коломенского кремля» и частные коллекции. В зале для временных выставок поместилось 128 экспонатов. Они были размещены на двух подиумах, шести горизонтальных и трех вертикальных витринах. Экспонаты располагались по геохронологическому принципу. Чтобы посетители лучше ориентировались в экспозиции, в ее начале был помещен баннер с геохронологической/стратиграфической шкалой. В витринах, помимо самих образцов и этикеток к ним, находились сопроводительные тексты к некоторым экспонатам, вводные тексты для всей выставки и каждой эры, дополнительные тексты по процессам минерализации, оледенения.

Среди экспонатов были окаменевшие остатки протерозойских строматолитов, породы, образованные при участии железобактерий, кайнозойских фораминифер, вендобионтов, девонских и каменноугольных кораллов-ругоз, ордовикских мшанок в горючих сланцах, ордовикских трилобитов и цистоидей, девонских офиур, девонских, каменноугольных и меловых брахиопод, девонских панцирных и кистеперых рыб, каменноугольных морских лилий и губок – хететид, каменноугольных и неогеновых брюхоногих моллюсков, каменноугольных, пермских, юрских и плейстоценовых растений, каменноугольных, меловых и палеогеновых морских ежей, каменноугольных и юрских следов жизнедеятельности, пермских бластоидей, каменноугольных ростроконхий, ордовикских ортоцератид, юрских и меловых аммонитов и белемнитов, юрских мшанок, юрских и кайнозойских двустворчатых моллюсков, мезозойских зубов акул и мозазавров, меловых шестилучевых кораллов, палеогеновых крабов, кайнозойской ископаемой смолы. Четвертичные позвоночные представлены костями шерстистого мамонта, бизона, шерстистого носорога, лошади. В экспозиции были продемонстрированы интересные образцы ископаемых остатков, вторично замещенных минералами, например кварцем, пиритом, малахитом. На примере строматолитов, джеспилитов, горючих сланцев, янтаря, каменного угля, торфа, известняка была продемонстрирована породообразующая роль организмов и их остатков. В экспозицию были помещены фоссилии, переотложенные ледником из каменноугольных отложений в четвертичные. Приведены примеры палеоэкологических взаимодействий организмов: сверления двустворчатых моллюсков в древесине, обрастания мшанками и устрицами кораллов, раковин аммонитов, ростров белемнитов, инкрустация кораллами раковин брахиопод. В экспозиции был представлен современный ракушечник, формирующийся в береговых отложениях Азовского моря п-ова Крым, как образец образования органогенных осадочных пород.

Особое место на выставке занимали наиболее ценные с научной точки зрения экспонаты – среднекемлевейские мшанки *Microeciella kolomnensis* Viskova et Pakhnevich, 2017, *Diplosolen akatjevense* Viskova et Pakhnevich, 2017, *Reptomultisparsa stratosa* Viskova et Pakhnevich, 2018, *Stomatopora dichotoma* (Lamouroux, 1821) и ?*Microeciella* sp. на фрагментах раковин аммонитов *Binatisphinctes* sp. cf. *mosquensis* (Fischer, 1843) и *Peltoceras* sp. В том числе три первых вида были представлены голотипами и паратипами. Еще один важный научный экземпляр – череп европейского водяного буйвола *Bubalus (Bubalus) murrensis extremus* Vislobokova, Tarasenko et Lopatin, 2020 был только проиллюстрирован (находится на исследовании в ПИН РАН).

Последняя витрина была посвящена влиянию палеонтологии на жизнь человека, которое отражается в коллекционировании, публикациям в научно-популярной литературе, использовании формы фоссилий в изготовлении предметов одежды, украшений и т. д.

Отдельное внимание было уделено иллюстративной части выставки. Каждую витрину дополняли небольшие реконструкции вымерших животных, а помимо этого – некоторых ископаемых сообществ. Иногда их сопровождали фотографии родственных современных животных. В качестве дополнения к основной части выставки на стенах зала экспонировались рисунки динозавров сотрудника Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова В.В. Кожары. Один из них был специально выполнен для выставки. Также в зале были организованы две фотозоны на фоне баннеров с древними ящерами.

На выставке демонстрировались натурные объекты, реконструкции, но отсутствовали иллюстрации важных компонентов работы палеонтолога – экспедиций и процессов изучения фоссилий. Чтобы заполнить эти пробелы на мониторе демонстрировались экспедиционные фотографии геологических разрезов, окаменелостей на месте их находок, виртуальные срезы и трехмерные модели ископаемых объектов, полученные с помощью рентгеновской микротомографии в ПИН РАН на микротомографах Skyscan 1172 и Neoscan N80. В завершении слайдшоу демонстрировалось видео, созданное на основе трехмерной модели раковины юрского аммонита, полученной с помощью микротомографии.



Один из подиумов выставки.

На протяжении всей работы выставки осуществлялась информационная поддержка телеканала КТВ (Коломенское телевидение). В социальных сетях выходили информационные материалы, видеосюжеты о некоторых образцах выставки. В качестве дополнения к выставке одним из авторов на открытии была проведена экскурсия по экспозиции, а в ноябре и научно-популярная лекция. За два с половиной месяца в условиях ограниченной посещаемости из-за пандемии (не более 12 человек за час), полуторанедельной самоизоляции в ноябре выставку посетили 1186 человек. Как результат, музеем накоплен большой опыт организации палеонтологических выставок, проработана и переопределена фондовая коллекция палеонтологических остатков.

Авторы выражают сердечную благодарность В.В. Кожаре за предоставление рисунков-реконструкций динозавров.

ЭКСПЕДИЦИИ 2020–2021 ГГ. НА ШЕСТАКОВСКОМ МЕСТОНАХОЖДЕНИИ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ (НИЖНИЙ МЕЛ) И ИХ ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ КУЗБАССКИМ ГОСУДАРСТВЕННЫМ КРАЕВЕДЧЕСКИМ МУЗЕЕМ

Д.А. Слободин, О.А. Феофанова, О.Н. Владимирова

Кузбасский государственный краеведческий музей, Кемерово, d.a.slobodin@mail.ru

В VII и VIII полевых сезонах (2020–2021 гг.) основные работы проводились на участке Шестаково-3 (далее Ш-3), который на сегодняшний день является самым перспективным и наиболее доступным из разведанных участков Шестаковского местонахождения динозавров. Здесь, помимо большого количества палеонтологического материала, каждый сезон коллекция пополняется редкими, ценными для науки образцами.

За время полевого сезона 2020 г. собрано более 200 палеонтологических образцов, в т. ч. остатки зверообразных, млекопитающих, динозавров, крокодилообразных рептилий и ящериц.

В ходе раскопок сезона 2020 г. было сделано несколько редких и значимых для науки находок. Одна из них – это фрагменты яичной скорлупы, более точная систематическая принадлежность которой будет определена после ее изучения. Еще одной важной находкой сезона 2020 г. является фрагмент нижней челюсти зверообразного – тритилодонта. Также в этом полевом сезоне на участке Ш-3 найден еще один шеврон хвостового позвонка завропода (в 2018 г. на этом участке был вскрыт слой, содержащий остатки скелета динозавра из группы завропод; с тех пор удалось обнаружить 15 фрагментов хвостового отдела позвоночника: 5 позвонков и 10 шевронов). Ранее отмечалось присутствие трех-четырех форм ящериц на Ш-1 и Ш-3, но до сих пор нет ни одного описания вида. Обнаруженные в этом сезоне верхнечелюстная кость и другие кости скелета игуановой ящерицы, возможно, позволят в будущем установить его филогенетическое положение. Кроме этого, обнаружены изолированные кости и фрагменты черепов молодых особей пситтакозавра сибирского, которые будут использованы для реконструкции ранее неизвестных (ранних) этапов индивидуального развития этого динозавра.

Помимо ведения раскопок на Ш-3, проводился мониторинг еще двух перспективных точек: Ш-1 и Ш-2.

Для изучения особенностей роста костей пситтакозавра сибирского (определение индивидуального возраста разновозрастных особей и исследование возможности определения половой принадлежности) были взяты образцы костной ткани из бедренных костей динозавров для проведения палеогистологических исследований. Результатом совместной научно-исследовательской работы ученых и сотрудников музея стала статья «Гистология бедренной кости и особенности роста цератопсового динозавра *Psittacosaurus sibiricus*

из раннего мела Западной Сибири» («Femoral histology and growth patterns of the ceratopsian dinosaur *Psittacosaurus sibiricus* from the Early Cretaceous of Western Siberia»). Статья опубликована в международном ежеквартальном журнале «Acta Palaeontologica Polonica».

17 июня 2020 г. Кузбасский государственный краеведческий музей организовал видеоконференцию «Сотрудничество музеев по изучению и популяризации палеонтологического наследия России».

В ходе видеоконференции состоялся телемост с ведущими музеями, занимающимися палеонтологическими раскопками и хранящими палеонтологические коллекции. Спикерами выступили: Пермский краеведческий музей (г. Пермь); Вятский палеонтологический музей (г. Киров); Ундоровский палеонтологический музей (Ульяновская область); Палеонтологический музей Амурского научного центра Дальневосточного отделения РАН (г. Благовещенск); Музей Опольского университета (Республика Польша). Присоединились к телемосту и ведущие ученые в области палеонтологии из Санкт-Петербурга и Томска: А.О. Аверьянов – доктор биологических наук, профессор Зоологического института РАН, П.П. Скучас – доктор биологических наук, доцент Санкт-Петербургского государственного университета, С.В. Иванцов – кандидат геолого-минералогических наук, доцент Томского государственного университета.

Онлайн-трансляция телемоста состоялась на сайте Министерства культуры РФ, на канале YouTube Кузбасского государственного краеведческого музея, собственном сайте и в социальных сетях музея.

В июле 2020 г. музеем был организован и проведен двенадцатидневный «Палеонтологический интенсив», который включал в себя: «Палеонтологические экспедиции «Найди своего динозавра» для всех желающих посетить местонахождение динозавров раннемелового периода и палеонтологические раскопки; «Вечерние семинары» для специалистов-сотрудников музея; встречи-интервью со спикерами интенсива; практические занятия для студентов и участников экспедиционного отряда; ежедневные посты в группах в социальных сетях музея и на сайте музея, рассказывающие о ходе интенсива.

18 декабря 2020 г. открылась новая экспозиция «Место Кузбасса на планете» в отделе природы Кузбасского государственного краеведческого музея. Палеонтологические находки из уникального Шестаковского местонахождения динозавров – подлинный скелет пситтакозавра сибирского и другие находки представлены в экспозиции.

В ходе экспедиции 2021 г. обнаружено более 800 образцов палеонтологического материала, в т. ч. остатки скелетов динозавров, ящериц, крокодилов и мелкие фрагменты костей других животных. Среди находок на точке Ш-3 были отмечены следующие образцы: фрагмент большой берцовой кости ювенильной особи пситтакозавра сибирского; фрагменты костей мелких рептилий (позвонки, плоские и трубчатые кости и пр.); копролит тагарозуха, фрагменты яичной скорлупы. При осмотре осыпей у подножия обнажения Шестаковского яра найдены кости животных мамонтовой фауны: фрагмент основания рога северного оленя, пяточная кость мамонта, фрагменты ребер и плоских костей других животных (предположительно, степного бизона и носорога).

Томскими специалистами С.В. Иванцовым и А.В. Файнгерцем методом ситовой промывки грунта собраны интересные образцы на местонахождении Усть-Колба. В число этих находок вошли зуб пситтакозавра сибирского, зуб птерозавра, зуб тагарозуха, фрагменты карапакса черепахи, фрагмент челюсти ящерицы, а также фрагменты позвонков пситтакозавра и *Choristodera*.

В рамках договора о сотрудничестве на территории Шестаковского местонахождения обеспечено проведение полевой практики для студентов 1-го и 2-го курса геолого-географического факультета ТГУ.

В июле к экспедиционному отряду присоединились палеонтологи из СПбГУ П.П. Скучас и В.В. Колчанов. С их участием на Ш-3 были проведены разведывательные работы и шурфование перспективных участков обнажения для определения новых границ раскопа. Один из шурфов вскрыл костеносный слой, в котором обнаружено скопление изолирован-

ных костей некрупного пситтакозавра. Во втором шурфе был найден фрагмент челюсти маммалиаформа с зубом. В третьем – фрагменты яичной скорлупы.

Кроме раскопочных работ было проведено мероприятие «Ночной марафон», в котором приняли участие туристы, представители СМИ, краеведы. Завершилось мероприятие лекцией Павла Скучаса, посвященной Шестаковскому местонахождению.

В ходе подготовки экспедиционных работ был построен выставочный павильон на точке Ш-3 с целью популяризации палеонтологических исследований на Шестаковском комплексе, представления находок и проведения экскурсий.

В 2021 г. в связи с переименованием ГУК «Кемеровский областной краеведческий музей» в ГАУК «Кузбасский государственный краеведческий музей» была получена лицензия серии КЕМ № 02230 ПД и «Дополнение №1 к Лицензии КЕМ 02230 ПД», продлевающее срок действия лицензии до 01.10.2026.

КОЛЛЕКЦИИ МАСТОДОНТОВ В ФОНДАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО РАН: ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ

И.А. Стародубцева¹, Т.В. Кузнецова², В.Б. Басова¹

¹Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

iraidastar@mail.ru

Костные остатки мастодонтов в фондах Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН немногочисленны, но среди них есть оригиналы к статьям М.В. Павловой (Pavlow M., 1894; Павлова, 1901; Павлова, 1903), которые стали одними из первых отечественных публикаций, специально посвященных этой группе ископаемых.

Коллекции мастодонтов в Геологическом кабинете Императорского Московского университета (в настоящее время в фондах ГГМ РАН) начали формироваться в 1892 г. В тот год поступили челюсти, отдельные зубы, большая берцовая кость, обломки ребер и локтевой кости мастодонта, принадлежащие одной особи. Эти остатки были найдены в глубоком узком овраге, впадающем в р. Савранка (правый приток Буга) у д. Песчана Каменец-Подольского уезда Подольской губернии (ныне Винницкая обл., Украина) (Pavlow M., 1894, p.7). Часть этого материала была передана г-ном Облеуховым, купившим зубы мастодонтов у местных крестьян, другая – хранителем Минералогического кабинета Московского университета Е.Д. Кислаковским, предпринявшим там раскопки в песках, относимых в то время к балтскому ярусу плиоцена. Разбирая поступивший материал, М.В. Павлова обнаружила, что два разрозненных фрагмента идеально подошли друг к другу и составили целый левый нижний зуб m^3 (фонды ГГМ РАН, № ПВ-1650). Она писала: «История этого зуба настолько любопытна, что заслуживает упоминания. Фрагмент зуба был куплен г-ном Облеуховым у местных крестьян д. Песчана. Другой его фрагмент был обнаружен г-ном Кислаковским *in situ* вместе с другими зубами ... Соединяя эти две части вместе, я увидела, что они образовали полный зуб. К счастью, эти две части оказались в одной коллекции; в противном случае могло случиться так, что они были бы отнесены к разным видам мастодонтов» (Pavlow M., 1894, p. 11).

Результаты своих исследований М.В. Павлова доложила на IX съезде Русских естествоиспытателей и врачей в январе 1894 г. Текст доклада М.В. Павловой «О русских мастодонтах и их отношении к мастодонтам других стран» был опубликован в Бюллетене МОИП (Павлова, 1894), а немного позднее из печати вышла ее статья с описанием мастодонтов (Pavlow M., 1894). Остатки мастодонта, найденные близ д. Песчана, были определены ею как *Mastodon ohioiticus* Сув. В статье М.В. Павлова сообщила, что во время Съезда Русских естествоиспытателей и врачей от проф. Казанского университета А.А. Штукенберга (1844–1905) она получила список млекопитающих, найденных на востоке России и находящихся

в коллекциях Казанского университета. М.В. Павлова отметила, что она придает огромное значение этому уведомлению. Она выразила надежду, что если и «другие люди, имеющие в своем распоряжении богатства такого рода, последовали бы примеру А.А. Штукенберга, то тем самым оказали бы большую услугу науке, уменьшив для палеонтологов чрезвычайную сложность поиска окаменелостей, уже изъятых из геологических слоев» (Pavlow M., 1894, p. 22). Позиция М.В. Павловой понятна. Геологический кабинет Московского университета в то время не располагал представительными коллекциями ископаемых млекопитающих. М.В. Павлова, обладая информацией о хранящихся в музеях и университетских кабинетах ископаемых, получала материал для своих исследований, а музеи и кабинеты – научно обработанные и опубликованные коллекции.

Осенью 1900 г. в Геологический кабинет Московского университета поступили фрагмент правой ветви нижней челюсти с последним коренным зубом m_3 (№ ГГМ-0020-070/ПВ-0070) и отдельный второй нижний коренной зуб m_2 (№ ГГМ-0743-073/ПВ-1711), средняя часть бивня (№ ГГМ-0020-086/ПВ-00086) мастодонта. Эти остатки, найденные в карьере в «третичных песках» в 3 верстах от ст. Пичугино Верхнеднепровского уезда Екатеринославской губернии (Украина), были переданы хранителем Зоологического музея Московского университета Г.А. Кожевниковым (1866–1933), которому в свою очередь они были присланы А.Н. Харузиным. Кроме этих костей, в карьере были «найденны еще и другие в значительном количестве, но они были разобраны разными лицами. Заведующий Геологическим кабинетом Московского университета (А.П. Павлов. – Прим. авторов) пытался разыскать эти остатки, но до сих пор эти попытки были безуспешны», – посетовала М.В. Павлова (Павлова, 1901, с. 2).

В 1900 г. профессор Юрьевского (ныне Тартуского) университета Н.И. Андрусов уведомил М.В. Павлову о приобретении им зубов, бивней и нескольких костей конечностей мастодонта, найденных на г. Митридат (Керченский полуостров, Крым). Находка остатков мастодонта на Керченском полуострове оказалась не единственной. Летом 1900 г. на востоке полуострова у с. Айман-Кую (с 1948 г. – Репьевка) Н.И. Андрусовым были найдены зубы и бедренная кость мастодонта. В октябре того же года он писал М.В. Павловой: «...В нынешнем году я добыл еще остатки мастодонта на Керченском полуострове, а именно два зуба верхней челюсти и бедренную кость. Эти остатки были найдены в понтических песчаных отложениях с характерными раковинами. Я еще не успел их фотографировать. Когда это сделаю, пришлю Вам. Что касается описания моих мастодонтов, то я лично не собираюсь пока их обрабатывать, и мне было бы приятно, если бы Вы взяли на себя это дело. В марте 1901 г. Н.И. Андрусов сообщил ей о новых находках мастодонтов, теперь в западной части Керченского полуострова у с. Аргеман-Эли (Арма-Эли, ныне с. Батальное): «Посылая Вам, многоуважаемая Марья Васильевна, требуемые Вами зубы мастодонта из Айман-Кую, я предоставляю Вам описать их, как угодно. Если только возможно, возвратите мне зубы не позже середины мая. Перед каникулами я имею обыкновение ликвидировать кабинетские дела, на всякий случай» (РАН, оп. 3, д. 6, л.10).

В 1901 г. М.В. Павлова опубликовала статью «Новые находки *Mastodon borsoni* Lart. на юге России», в которой дала предварительные определения «митридатского мастодонта», т. к. «была знакома с этими остатками только по фотографиям», присланным Н.И. Андрусовым. Подробно она описала фрагмент верхней челюсти мастодонта из Айман-Кую, происходящую из «понтических песков», которую определила как принадлежащую виду *M. borsoni*. К этому же виду она отнесла остатки мастодонта из Пичугина. В статье она привела описание и изображение зуба *Mastodon brividens* Cuv. (переопределен как *Mammut americanum* Kerr, Фонды ГГМ РАН, № ПВ-01712) из миоцена Монтаны (США), приобретенного Геологическим кабинетом в конторе Кранца в Бонне.

М.В. Павлова, будучи в Геологическом кабинете Юрьевского университета, изучила остатки «митридатского» мастодонта. По результатам этих исследований, в 1903 г. она опубликовала статью «*Mastodon angustidens* Cuv. и *Mastodon cf. longiostris* Kaup. из Керчи», посвященную бугорчатоzubым мастодонтам Керченского полуострова, в которой подробно описала не только зубы, но и нижние и верхние бивни (Павлова, 1903). Этот материал остался

в Геологическом кабинете Юрьевского университета. В фондах ГГМ РАН хранятся слепки с оригиналов: *Mastodon angustidens* Cuv. (второй нижний моляр) (Фонды ГГМ РАН, № ПВ-01652), *Mastodon cf. longiostris* Каур (последний левый верхний моляр) (Фонды ГГМ РАН, ПВ-01697).

Это не единственные остатки мастодонтов в фондах ГГМ РАН. В 1900 г. от Н.И. Андрусова в Геологический кабинет Московского университета поступил бивень (из пяти фрагментов) мастодонта с г. Митридат. В начале XX в. сюда же поступили слепки зубов и бивней мастодонтов из Лионского музея, а также семь верхних и нижних зубов, в том числе молочных, мастодонтов *Gomphotherium angustidens* (Cuvier) из местонахождения Симорр (Simorre) во Франции, купленные у французского палеонтолога А. Филхола ((Filhol). Кроме того, зубы мастодонтов из местонахождения Чобручи (Молдова) и Гребеники (Украина) были приобретены у Ф.В. Фролова в 1908–1914 гг. в составе коллекций гиппарионовой фауны. Их описания и изображения опубликованы М.В. Павловой во второй части ее монографии «Mammifères tertiaires de la Nouvelle Russie. 2-e partie. Aceraterium incisivum, Hipparion, Proboscidaea, Carnivora» (1914). Последние поступления остатков мастодонтов немногочисленны это – фрагмент бивня и два зуба рода *Anancus* – были найдены в 1990 г. в карьере Цимбал (Таманский полуостров).

КОЛЛЕКЦИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО МУЗЕЯ Г. ХАЙНАНЬ И УЧЕБНО-НАУЧНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ СПБГУ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ДЛЯ КНР

Су Нань, Г.Н. Киселев

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
genkiselev@yandex.ru*

Обучение в СПбГУ, как и в большинстве университетов России, осуществляется на двухуровневой основе – бакалавриат 4 года и магистратура – 2 года. Естественно-научные профили имеются как для бакалавров, так и для магистрантов на трех факультетах.

К чести ряда гуманитарных кафедр, в последние годы и на гуманитарных факультетах расширяется число курсов по естественно-научной тематике. При этом используются возможности внутриуниверситетского совместительства преподавателей и заказа тематических курсов. Так, на кафедре музеологии и кафедре музейного дела и охраны памятников в последние пять лет доцентом Г.Н. Киселевым и А.А. Золотаревым читаются курсы «Природоохранные предметы и памятники как культурные ценности» и «Экспертиза полудрагоценных и драгоценных минералов как культурных ценностей»

В программу подготовки студентов магистратуры Санкт-Петербургского государственного университета в последние годы традиционно включались учебные дисциплины естественно-исторической тематики. Составной частью этих дисциплин являются вопросы экспертизы и атрибуции предметов геологического и других направлений природного наследия. В текущие годы все кафедры СПбГУ перешли на «Компетентностно-ориентированные учебные планы» по всем направлениям.

В соответствии с методическими рекомендациями Учебно-методического управления СПбГУ, подготовлены рабочие программы учебных дисциплин для студентов магистратуры по направлениям геология и музеология, в которых основное внимание уделено общепрофильным, общепрофессиональным, организационно-управленческим и профильно-специализированным компетенциям. Знания, умения и навыки, осваиваемые студентами, приобретаются в процессе работы с предметами и коллекциями культурного и природного наследия в естественно-научных музеях Петербурга и в странах проживания зарубежных студентов. Составной частью учебных программ является знакомство с законодательной базой по дан-

ной тематике и формирование навыков прикладного применения законодательных актов при атрибуции и экспертизе исследуемого музейного материала. Примером подобных программ в условиях коронавирусных инфекций могут служить разработанные нами варианты учебных дисциплин для магистратуры с привлечением коллекций национальных музеев КНР.

Ниже представлены материалы Естественно-научного музея г. Хайнань и учебно-научные коллекции палеонтологического музея СПбУ, использованные для изучения учебных дисциплин для магистрантов кафедры музеологии и кафедры осадочной геологии. Особое внимание уделялось следующей тематике:

1. Виды естественно-научных предметов (ЕНП), сувенирной продукции и изделий из окаменелостей (палеоарт), используемых в учебном процессе.

2. Особенности гражданского оборота естественно-научных предметов (ЕП) и коллекций в России и КНР.

3. Соотношение положений статей Международной конвенции ООН «О мерах, направленных на запрещение и предупреждение незаконного вывоза, ввоза и передачи права собственности на культурные ценности» (от 14.10.1970) и статей Закона РФ «О вывозе и ввозе культурных ценностей» (от 15.04.1993), законов КНР по данной проблеме.

4. Вывоз и ввоз естественно-научных предметов и коллекций как научных материалов из России и в некоторых зарубежных государствах (на примере информации Генконсульства Финляндии, 2007).

5. Правовые вопросы при вывозе и ввозе ЕНП государственными структурами, фирмами и физическими лицами.

7. Система правовых и документальных актов об объектах природного наследия в России и КНР.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРЕЗАХ ДЕВОНСКОЙ И КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМ ГЕОПАРКА «ТОРАТАУ» РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Р.Ч. Тагариева, Е.Ю. Башлыкова

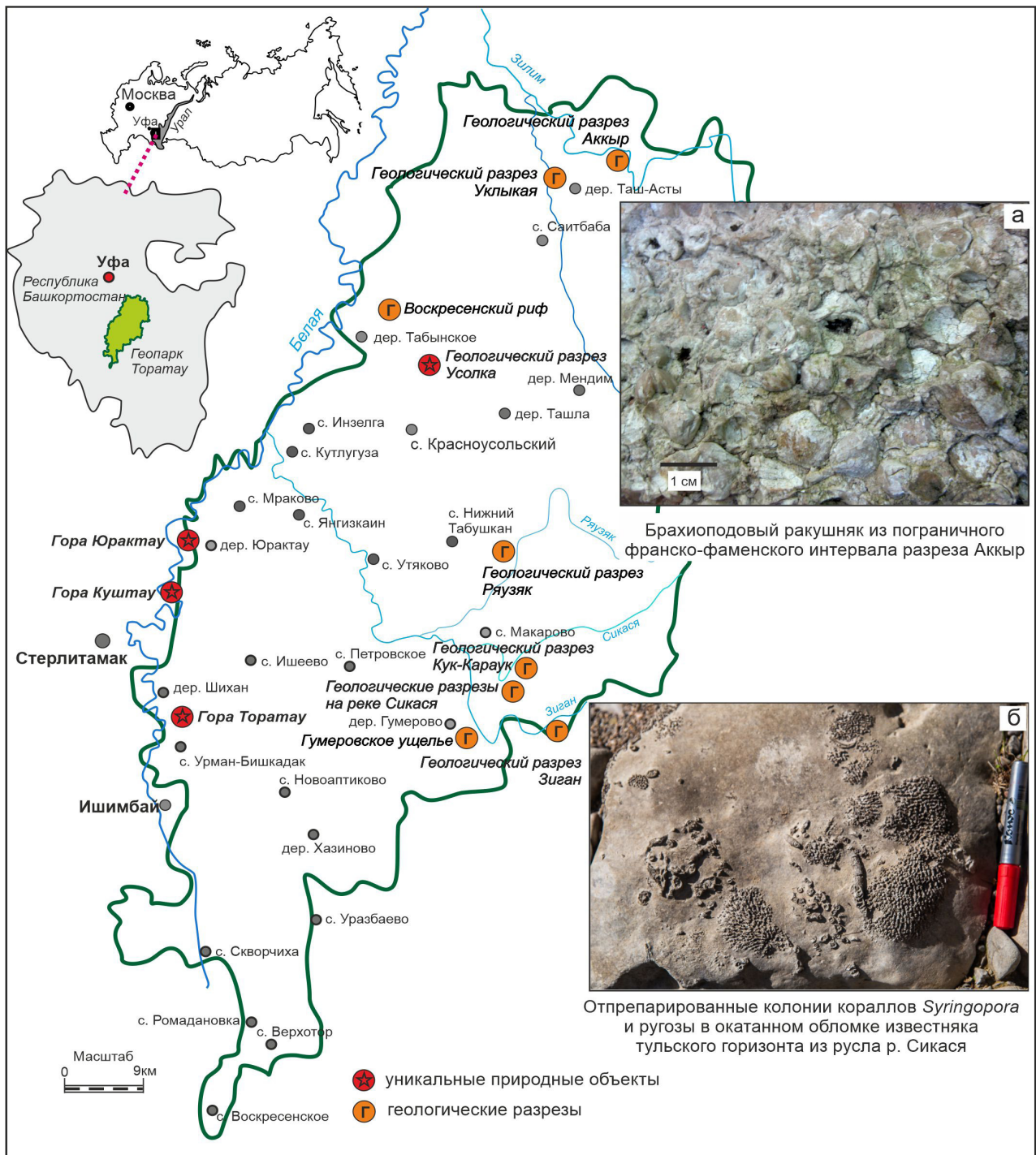
*Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа
trezeda88@mail.ru*

Геопарк «Торатау» организован в Республике Башкортостан в 2020 г. (geopark-toratau.ru). Геопарк располагается на территории Ишимбайского, Стерлитамакского, Гафурийского, Мелеузовского районов и занимает более 4 тыс. квадратных километров. Центром притяжения геопарка являются раннепермские шиханы Торатау, Куштау и Юрактау – одиночные горы, ископаемые рифовые массивы и разрез Усолка – GSSP сакмарского яруса пермской системы (Chuvashov et al., 2015; Chernykh et al., 2015). Среди объектов геопарка большое место занимают геологические объекты девонской и каменноугольной систем, содержащие разнообразные ископаемые остатки (Путеводитель..., 1975; 1984; 1995; Artyushkova et al., 2011; Пучков, 2019; Кулагина и др., 2019; Sungatullina et al., 2015; Сунгатуллина и др., 2019; Тагариева и др., 2020) (рисунок).

Геологические разрезы Аккыр, Рязук и Кук-Караук являются уникальными разрезами верхнедевонских отложений, в которых отлично обнажен пограничный франско-фаменский интервал, представленный брахиоподовым ракушняком (рисунок, а). На границе франа и фамена (372 млн лет) отмечается массовое вымирание основных франских таксонов брахиопод и конодонтов, что представляет собой региональное событие, которое можно коррелировать с глобальным событием массового вымирания Верхний Кельвассер (Upper Kellwasser Event). В ассоциациях конодонтов исчезают франские виды рода *Palmatolepis*, а также представители родов *Ancyrodella* и *Belodella* (Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova,

2004; Artyushkova et al., 2011; Tagarieva, 2013). Аналогичная картина наблюдается и в комплексах брахиопод. Вымирают роды *Devonoproductus*, *Hypothyridina*, *Calvinaria*, *Koltubania*, *Atryparia*, *Theodossia*, *Tescocyrtina* и резко сокращается численность представителей отрядов Pentamerida и Atrypida (Мизенс, 2009; Тагариева, Мизенс, 2015). Разрезы Аккыр, Рязуяк и Кук-Караук рассматриваются в качестве кандидатов на точку регионального стратотипа границы (ТРСГ) фаменского яруса для Южного Урала.

Разрез Рязуяк является одним из немногих полных разрезов франского и фаменского ярусов верхнего девона (Абрамова, 1999; Artyushkova et al., 2011). Расположен в стратотипической местности саргаевского и макаровского горизонтов. Основу комплексов фауны составляют брахиоподы, кораллы, строматопоры, гастроподы, гониатиты, тентакулиты, остракоды, конодонты и зубы рыб.



Карта геопарка «Торатау» (geopark-toratau.ru).

Геологический разрез Зиган является стратотипом гумеровского горизонта – переходным стратонамом между девонем и карбоном (Кочеткова и др., 1986; 1988). Сложен внизу пачкой карбонатно-глинистых пород, которая отвечает Хангенбергскому событию (Hangenberg Event), вверху органогенными известняками. Органические остатки представлены строматолитами, водорослями, спорами, фораминиферами, одиночными ругозами, мшанками, брахиоподами, гастроподами, криноидеями, остракодами, конодонтами и зубами рыб.

Геологические разрезы по р. Сикася. Разрез Сиказа-1 является парастратотипом гумеровского горизонта. В скальных выходах обнажаются отложения фаменского яруса верхнего девона, турнейского яруса и верхневизейского подъяруса нижнего карбона. Региональный перерыв охватывает нижневизейский подъярус. На границе девона и карбона прослеживается глинистый прослой, отвечающий Хангенбергскому событию, которое отражает крупную перестройку палеоэкосистемы и вымирание многих групп беспозвоночных животных. Ископаемые остатки: кораллы (рисунок, б), брахиоподы, криноидеи, фораминиферы, остракоды, конодонты, зубы рыб и водоросли.

Разрез Сиказа-2 представлен органогенными известняками верхневизейского подъяруса (тульский, алексинский, михайловский и веневский горизонты) и доломитами с прослоями известняков серпуховского яруса нижнего карбона. Отложения верхнего визе на р. Сикася с обильными фораминиферами, кораллами и брахиоподами формировались в условиях мелководного шельфа (Горожанина и др., 2021; Kulagina, 2021).

Разрез Сиказа-3. По склону ущелья прослеживаются выходы известняков тульского горизонта верхневизейского подъяруса с многочисленными отпрепарированными колониями табулят *Syringopora* и ругоз (рисунок, б).

Гора Воскресенка. Позднекаменноугольный «риф» Воскресенка является тектоническим блоком с мшанковыми биогермами верхнего карбона (Горожанина и др. 2018). На западном склоне находится карьер с остатками криноидей и одиночных кораллов (Алексеев и др., 2010).

Геологический разрез нижней перми и верхнего карбона – Усолка. Разрез является кандидатом в «золотые гвозди» гжелского яруса и одним из лучших в мире разрезов верхнего карбона (Sungatullina et al., 2015; 2019). Фаунистическую характеристику составляют аммоноидеи, радиолярии, фораминиферы, брахиоподы, конодонты, зубы рыб, морские лилии, кораллы и трилобиты.

Геологический разрез среднего карбона Уклыкая на р. Зилим является опорным разрезом московского яруса (Путеводитель..., 1975; 1984). Сложен известняками и доломитами с линзами и прослоями кремней. Микрофауна представлена фораминиферами (в основном фузулинидами), конодонтами и зубами рыб. Из макрофауны прослоями встречены многочисленные кораллы и брахиоподы.

150 ЛЕТ В ПОДВАЛЕ ИНСТИТУТА ЗООЛОГИИ ВРОЦЛАВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. ИСТОРИЯ ОДНОЙ КОЛЛЕКЦИИ

Е.А. Яхт-Языкова¹, Д.В.М. Яхт²

¹Опольский университет, Ополе, Польша
Музей естественной истории, Маастрихт, Нидерланды
eyazykova@uni.opole.pl; elenajagt@gmail.com

Несколько изолированных чешуйчатых зубов плезиозавров и мозазавроидов было найдено в районе г. Ополе на юго-западе Польши еще в конце XIX века (Leonhard, 1897). 150 лет коробочка с уникальными образцами пролежала в подвале Института зоологии Вроцлавского университета. Она пережила Первую и Вторую мировые войны. Роберт Недзвецкий (Robert Niedźwiedzki) из Института геологии Вроцлавского университета обнаружил ее в подвале. Образцы были зарегистрированы в музее Института зоологии, но никогда

не описывались и не демонстрировались. Один зуб пропал. Немецкий палеонтолог Свен Сакс (Sven Sachs) обнаружил еще один зуб (возможно, тот, пропавший ранее) в запасниках Берлинского музея им. Гумбольдта. Еще один образец, кость фаланги плезиозавра, также найденный в Ополе, но в 2000 г., был обнаружен в запасниках музея в немецком городе Эйфель. Наш польский коллега из Кракова, Мариуш Кендзерский (Mariusz Kędzierski), сделал анализ известкового нанопланктона из породы матрикса и определил раннетуронский возраст (зона UC7; зоны по иноцерамидам *Mytiloides* ex gr. *labiatus* и *Inoceramus apicalis*). Этот интервал имеет важное значение, поскольку представляет собой глобальный и загадочный интервал эволюции морских амниот. Изученные зубы плезиозавров можно отнести к поликотилидам. Был также обнаружен зуб мозазавроида, видимо, представителя расселозаурин. Собранный коллекция была описана и опубликована через 150 лет после первичной находки образцов (Sachs et al., 2018). В настоящее время 4 зуба из Вроцлава являются частью палеонтологической выставки в Музее Опольского университета (г. Ополе, Польша), а два других образца вернулись в коллекции музеев Германии.

ИСТОРИЯ НАУКИ. ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

МИХАИЛ ДМИТРИЕВИЧ ЗАЛЕССКИЙ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ ПАЛЕОБОТАНИКИ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ (К 145-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

С.К. Пухонто

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва, s.pukhonto@sgm.ru

Большая часть территории северо-востока европейской части России занята отложениями пермской угленосной формации, отличительной особенностью которых является наличие в них многочисленных ископаемых растений. Их состав определяется положением этой территории в северо-западной части Ангарской палеофлористической области. В ней наряду с типичной ангарской флорой присутствуют растения, характерные для более южных районов Приуралья, и отдельные элементы евромерийской флоры. Изучение ископаемых растений было первостепенной задачей, что позволило бы установить возраст местных стратиграфических подразделений, составить стратиграфические локальные и региональные схемы и провести корреляцию между угленосными районами Печорского бассейна, Печорского Приуралья и угольными бассейнами России в целях установления перспективных площадей для открытия новых угольных месторождений. Первым, которому это удалось сделать, был Михаил Дмитриевич Залесский (1877–1946), выдающийся российский палеоботаник, геолог, стратиграф, член-корреспондент АН СССР.

Михаил Дмитриевич Залесский родился 3 (15) сентября 1877 г. в г. Орел в семье заведующего Химической лабораторией Акцизного управления города Дмитрия Ивановича Залесского, человека весьма образованного, окончившего Петербургский университет, дружившего со знаменитым химиком Д.И. Менделеевым. Д.И. Залесский рано овдовел и троих детей воспитывал один. Михаил был старшим сыном и помогал отцу в воспитании братьев. При этом он учился в Орловской классической гимназии, которую окончил в 1896 г. и в тот же год поступил в Петербургский университет на естественное отделение Физико-математического факультета. Он специализировался на кафедре ботаники, которой в то время заведовал Андрей Николаевич Бекетов (1825–1902), ученый с широким кругозором, яркий представитель эволюционного учения Ч. Дарвина. Интерес к естествознанию Михаил проявлял еще в гимназические годы, собирая гербарии и составляя коллекции насекомых. В студенческие годы активно участвовал в работе кружка «маленькие ботаники» (своеобразное студенческое научное общество), на заседаниях которого делались доклады, писались рефераты, обсуждались актуальные проблемы ботаники. К этому времени относится увлечение М.Д. палеоботаникой. Специальных курсов по изучению этой науки тогда не было. Постигать палеоботанику Залесскому приходилось самостоятельно. Своим учителем он считал французского ученого Шарля Рене Зейллера (1847–1915), палеоботаника, одного из основателей французской палеоботанической школы, президента Геологического общества Франции,



М.Д. Залесский.

Младший геолог Геолкома, в 1907 г. лауреат большой Ломоносовской премии за труд «Естественная история одного угля» (1911).

изучавшего флору карбона и перми. Ему М.Д. посвятил одну из своих фундаментальных работ.

После окончания университета в 1900 г. Геологический комитет командировал Залесского ассистентом кафедры геологии и палеонтологии Екатеринославского высшего горного училища (теперь Днепропетровский горный институт). Здесь он изучает каменноугольную флору Донецкого бассейна, переводит и публикует раздел «Палеонтология растений и палеофитология» из курса ботаники Г. Потонье. М.Д. Залесский окончательно становится палеоботаником. С 1903 по 1910 г. он – младший геолог Геологического комитета. С 1910 г. по 1940 г. М.Д. занимает должность геолога, палеонтолога, старшего геолога. Его называют «...пионером исследования древних флор Ангариды – «terra incognita» палеоботаники начала века» (Лапо, Фисуненко, 1987).

1920–1930-е гг. М.Д. Залесский работает в Донецком и Кузнецком бассейнах, на Урале и Дальнем Востоке. В круг его интересов входили палеоботаника, стратиграфия угленосных отложений, палеогеография, климатология, проблемы твердых горючих полезных ископаемых, генезис углей и др.

На протяжении 25 лет начиная с 1913 г. М.Д. Залесский систематически и планомерно изучал коллекции флоры из пермских отложений Печорского Приуралья (Залесский, 1913; 1914). Он был первым отечественным геологом, кто, используя палеоботанические данные, разработал детальные фитостратиграфические схемы расчленения континентальных отложений различных регионов. Ученым была дана первая корреляция угленосных толщ Печорского Приуралья и хребта Пай-Хой с Кузнецким бассейном и Средним Уралом, где находятся стратотипы ярусов перми. Были установлены основные типы печорской флоры и дано монографическое описание более чем ста основных видов ископаемых растений, определен пермский возраст вмещающих их отложений. Все это отражено в работах, посвященных исследованию ангарской флоры: «Палеозойская флора Ангарской серии» (Залесский, 1918), «К палеозойской флоре Ангарской серии» (Залесский, 1926), «Пермская флора Уральских пределов Ангариды» (Залесский, 1927) и др. В «Атласе пермской флоры Уральских пределов Ангариды» (Залесский, 1927) приведены фотографии наиболее характерных таксонов и указаны их местонахождения. Работами М.Д. был завершён большой этап в изучении пермской флоры северных территорий и установлении ее значения для стратиграфии и корреляции угленосных толщ. В исследованиях ему неоценимую помощь оказывала Елена Фёдоровна Чиркова (1896–1972), любимая ученица, верный друг, коллега, впоследствии жена (Пухонто, 2021).

Следующий этап изучения флоры Печорского края и активное накопление геологического материала, в том числе и палеонтологического, в Печорском Приуралье началось с планомерного проведения на этой территории геолого-поисковых работ. Работы проводились Северной экспедицией под руководством профессора А.А. Чернова, открывшего Печорский угольный бассейн (1924), и Г.А. Чернова, первооткрывателя Воркутского угольного месторождения (1930). Особенное внимание уделялось изучению угленосных отложений, определению органических остатков и их стратиграфического положения. Была установлена воркутинская свита и выделен особый воркутинский ярус (аналог бардинского яруса Урала). Весь представительный палеоботанический материал, собранный в бассейне р. Печора, на гряде Чернышева, в Печорском угольном бассейне, в том числе на хр. Пай-Хой, передавался



М.Д. Залесский.

Старший геолог Геолкома (1930), член-корреспондент АН СССР (1929).

М.Д. Залесскому. Результаты были опубликованы в ряде монографий и статей (Залесский, 1929, 1930; 1934; 1936; 1944; Залесский, Чиркова, 1938; и др.). Эти работы явились основанием для развития палеоботаники как науки в пределах Печорского Приуралья. В Воркуте и Сыктывкаре были созданы палеонтолого-стратиграфические специальные лаборатории и научно-исследовательские группы, в которых появились специалисты по всем группам фауны и флоры, геологи-стратиграфы, занимающиеся составлением региональных и локальных стратиграфических схем, корреляцией разновозрастных разнофациальных отложений, установлением синонимии угольных пластов в месторождениях Печорского угольного бассейна и т. д. В основу работ по стратиграфическому расчленению этих отложений положены новые подходы и методики в изучении ископаемых растений, что в значительной степени детализировало стратиграфическое расчленение пермских отложений Печорского Приуралья, позволило создать новые Стратиграфические схемы и местные стратиграфические шкалы, скоррелированные с ОСШ и МСШ, и проводить глобальные корреляции (Котляр, Пухонто, 2017; 2019; Котляр, Пухонто, Бураго, 2018; Наугольных, 1998; Палеонтологический атлас..., 1983; Пухонто, 1998; 2010; 2016).

В разные годы интерес к пермской флоре Печорского Приуралья и Печорского бассейна проявляли многие специалисты. Ее изучали Н.А. Шведов, М.Ф. Нейбург, С.В. Мейен, В.И. Чалышев, Л.А. Фефилова, Н.К. Есаулова, И.А. Игнатьев, М.В. Дуранте, С.В. Наугольных и воркутинские геологи. В результате исследований новых и ревизии прежних материалов в составе пермской флоры этого региона сейчас насчитывается уже сотни видов ископаемых растений, с помощью которых осуществляются различные геологические и стратиграфические построения.

Н.Н. ЯКОВЛЕВ: ИЗ ПИСЕМ АКАДЕМИКУ В.И. ВЕРНАДСКОМУ

Е.П. Янин

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, yanin@geokhi.ru

Академик Владимир Иванович Вернадский (1863–1945) сыграл значимую роль в жизни Николая Николаевича Яковлева (1870–1966) – замечательного русского геолога и палеонтолога, одного из членов-учредителей, первого председателя (1916–1940) и почетного председателя (с 1940 г.) Русского (с 1935 г. Всесоюзного) палеонтологического общества.

В 1921 г. Яковлев по представлению А.П. Карпинского, В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана был избран членом-корреспондентом Российской академии наук. Инициатором этого избрания был, судя по всему, именно Вернадский. Так, в его дневнике есть запись о том, что он (22.XI.1921) обсуждал с А.П. Карпинским кандидатуру Яковлева в члены-корреспонденты.

В Архиве РАН отложились четыре письма Яковлева Вернадскому, которые, по мнению автора этих строк, представляют интерес для биографов и исследователей научного творчества этих выдающихся ученых. Письма публикуются по сохранившимся оригиналам (Архив РАН. Ф. 518. Оп. 3. Д. 1917а. Л. 1–5). Немногочисленные сокращения, используемые в письмах, раскрыты публикатором в ломаных скобках. В квадратных скобках приводятся номера примечаний, помещенных в конце данного сообщения.

7 февраля 1904 г.

Милостивый Государь Владимир Иванович!

Хотя и не имею удовольствия быть знакомым с Вами лично, но решаюсь обратиться к Вам, тем более что нередко слышал о Вас от моего родственника П.Б. Струве¹. Дело в том, что Горный институт, в коем я состою профессором², только что получил нового

директора Д.П. Коновалова³. Последний с энергией принялся за реформы, между прочим, по «упорядочению» студенческого быта. Все это ведется крайне быстро. Я слышал, что в Московском университете действуют правила относительно студенческих организаций⁴, недавние и лучшие, нежели правила Ванновского⁵. Вы бы крайне обяжали, сообщив относительно правил и прислав их, если есть отпечатанные. В четверг, 12-го, будет обсуждение вопроса о студенческой читальне; предполагается дать ей наблюдателя из профессоров. Я нахожу, что обязав читальню иметь лишь разрешенные цензурой книги и представлять ежегодно основательно составленный денежный отчет, исполнять все что можно и нужно. Относительно экс-наблюдателя, я помню, как лет 12 тому назад в Институте путей сообщения при назначении нового инспектора (в то же время и наблюдателя библиотеки) считали необыкновенной либеральностью с его стороны разрешение приобрести в читальню Щедрина. Было бы очень желательно получить от Вас сведения хоть о читальни к четвергу.

Примите уверение в искреннем уважении, готовый служить Вам Н. Яковлев, проф<ессор> Горного института.

13 февраля 1904 г.

Многоуважаемый Владимир Иванович!

Письмо Ваше я получил и очень благодарен. Там, между прочим, очень ценное указание, что в Москов<ском> университете заведует студенческими учреждениями профессорская комиссия. Это гораздо лучше назначения профессора – заведующего в каждое из учреждений. Личный элемент не будет играть опасной роли. Пожалуйста, пришлите правила.

Уважающий Вас и готовый служить Н. Яковлев.

9 мая 1934 г.

Глубокоуважаемый Владимир Иванович!

Получив неожиданно от Всесоюзного комитета по высшему техническому образованию просьбу выслать curriculum vitae и список научных трудов, я узнаю вместе с тем, что Вами совместно с А.Д. Архангельским, А.А. Борисяком, В.А. Обручевым и Ф.Ю. Левинсоном-Лессингом возбуждено ходатайство о присуждении мне Высшей аттестационной комиссией степени доктора⁶. Примите выражение моей глубокой благодарности за это ходатайство, тем более для меня ценное, что оно исходит от виднейших представителей геологической науки в России.

С наилучшими пожеланиями, Вам совершенно преданный Н. Яковлев.

24 декабря 1939 г.

Глубокоуважаемый Владимир Иванович!

Благодарю Вас за поздравление и добрые пожелания по случаю 45-летию моей деятельности⁷. Все это тем более ценно, что силы все-таки заметно идут на убыль.

Желаю Вам здоровья. Ваш Н. Яковлев.

В заключение надо отметить, что тема «академик Вернадский и отечественные палеонтологи» исследована очень слабо. В то же время она представляет интерес в связи с жизнью и деятельностью многих ученых-палеонтологов, имеет значение для изучения истории Палеонтологического общества и развития палеонтологии в нашей стране. В частности, из 51 члена-учредителя Русского палеонтологического общества Вернадский переписывался с 29 из них (Н.И. Андрусов, М.М. Васильевский, М.Д. Залесский, Н.И. Криштафович, А.Н. Криштофович, Н.М. Кулагин, В.Д. Ласкарев, М.А. Мензбир, А.Б. Миссуна (ученица Вернадского), И.В. Новопокровский, А.П. Павлов, М.В. Павлова, П.А. Православлев, Н.А. Ремизов, А.Н. Рябинин, Д.Н. Соболев, В.Д. Соколов, Д.В. Соколов, П.И. Степанов, В.Н. Сукачев, П.П. Сушкин, Н.Н. Тихонович, А.В. Фаас, К.К. фон Фохт, Г.Н. Фредерикс, В.М. Цебриков, А.А. Чернов, Н.Н. Яковлев, М.Э. Янишевский), причем со многими его связывали не только профессиональные, но и дружеские отношения. В архи-

ве Вернадского также отложились письма других геологов-палеонтологов, обращавшихся к нему за советом и помощью. Эта переписка, безусловно, имеет историко-культурное и научное значение.

¹Струве Петр Бернгардович (1870–1944) – общественный и политический деятель, редактор газет и журналов, экономист, философ, историк, социолог, публицист; сын пермского губернатора; близкий знакомый В.И. Вернадского по совместной деятельности в Конституционно-демократической партии.

²Н.Н. Яковлев состоял профессором палеонтологии в Горном институте с 1899 г.

³Коновалов Дмитрий Петрович (1856–1929) – химик, специалист в области физической химии, термодинамики и калориметрии, метролог, один из основоположников учения о растворах, химической термодинамики, общественный и государственный деятель, академик РАН (1923). В 1903–1905 гг. – директор Горного института; при нем началось ущемление существовавших студенческих прав и порядков, что закончилось забастовкой студентов. Эти волнения петербуржцы называли «коноваловскими».

⁴В это время Вернадский – ординарный профессор Московского университета; его научная и педагогическая деятельность уже была широко известна в России.

⁵Ванновский Петр Семенович (1822–1904) – военный министр (1881–1898) и министр народного просвещения (1901–1902) Российской империи; генерал от инфантерии, генерал-адъютант; участник Крымской (1853–1854) и Русско-турецкой (1877–1878) войн, кавалер многих орденов, в том числе Ордена Св. Георгия 3-й степени (1877). В феврале 1899 г. на него было возложено расследование причин студенческих беспорядков. В конце 1901 г. были опубликованы правила, которыми студентам предоставлялась возможность корпоративной организации, легализировались курсовые старосты, дозволялось устройство курсовых сходок, учреждение научно-литературных кружков, столовых, касс взаимопомощи и т. д. Ушел в отставку 11 апреля 1902 г.

⁶В 1934 г. Н.Н. Яковлеву без защиты диссертации была присвоена степень доктора геолого-минералогических наук.

⁷11 декабря 1939 г. в Ленинграде состоялось торжественное празднование 45-летия научной деятельности Н.Н. Яковлева.

ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА ВЛАДИМИРСКАЯ (К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

А.Г. Зинченко

ВНИИОкеангеология им. академика И.С. Грамберга, Санкт-Петербург, anna_zinchenko@mail.ru

Елена Владимировна Владимирская (Лобанова) родилась 5 марта 1922 г. в Ленинграде. Ее отец был инженером-конструктором, а мать – учительницей. Путь в геологию начался еще в школьные годы. В 1937 г. семикласснице Лене Лобановой, как отличнице учебы, активно участвующей в жизни школы, досталась путевка в геологический кружок только что открывшегося дворца пионеров, где судьба свела ее с Дмитрием Васильевичем Наливкиным, Борисом Павловичем Марковским и Ниной Евгеньевной Чернышевой, которые с той поры и до конца лет оставались для нее учителями в профессии и ориентирами в жизни. В 1940 г. с отличием окончена школа. За плечами два полевых сезона с кружком в Башкирии. В маршрутах с Д.В. Наливкиным приобретены первые навыки полевой геологии. Колебаний в выборе профессии не было – только Горный институт, геологоразведочный



факультет, специальность «геологическая съемка и поиски полезных ископаемых». Но студенческая жизнь оборвалась после первого курса в июне 1941 г. Елена Владимировна всю войну жила и работала в Ленинграде, потеряла во время блокады родных и сама чудом выжила, навсегда сохранив благодарность людям, которые поддерживали ее в трудное время. Самой высокой из полученных ею наград она считала медаль «За оборону Ленинграда». Годы спустя, она собрала и подготовила к изданию воспоминания ветеранов, сначала – Горного института, а потом и Приморского района, где жила и работала в войну.

Вернуться к занятиям удалось лишь в 1944 г. Учеба трудно давалась прошедшим войну голодным студентам. Но группа ГСПС-43 отличалась дружбой и взаимовыручкой, она на всю жизнь стала настоящей опорой для входивших в нее студентов. Вместе с Еленой Владимировной в этой группе учились И.С. Грамберг, Г.Н. Карцева, В.В. Доливо-Добровольский, П.А. Строна, З.З. Ронкина, З.Е. Баранова, В.И. Устрицкий, Т.М. Пчелина, В.Я. Кабаньков, Л.К. Туржецкая, В.В. Юдина.

Еще до окончания института в 1946 г. Е.В. Владимирская начала геологическую деятельность в Уральской экспедиции ВНИГРИ под руководством В.Д. Наливкина и Н.Г. Чочиа, а в 1948 г. стала там уже начальником партии. Продолжила она работу в этой экспедиции и по окончании института, занимаясь изучением стратиграфии, фаций и перспектив нефтеносности додевонских отложений Северного Урала. Собранные материалы стали основой кандидатской диссертации «Докембрий и нижний палеозой Колво-Вишерского края», защищенной в 1952 г.

С 1952 г. жизнь и работа Е.В. Владимирской были связаны с кафедрой исторической геологии Горного института, где она прошла путь от ассистента до профессора. Ее педагогический стаж составил свыше пятидесяти лет. Кроме курса исторической геологии для различных специальностей, она вела такие дисциплины как проблемы стратиграфии, основы лито- и биофациального анализа, современные методы геохронологии. Важным этапом деятельности кафедры стал учебник «Историческая геология с основами палеонтологии» (1985), созданный при самом активном участии Елены Владимировны. Д.В. Наливкин высоко ценил ее роль в делах кафедры, работу с аспирантами, соискателями, иностранными студентами и стажерами. Много лет она была ученым секретарем Ученого совета геологоразведочного и геофизического факультетов.

С 1954 г. полевые исследования Елены Владимировны были сосредоточены в Алтае-Саянской области, где в ходе проводимой ВСЕГЕИ и другими организациями геологической съемки она занималась стратиграфией ордовика и силура. С годами ею был собран и обобщен большой фактический материал, центральное место в котором занимали брахиоподы. Основным объектом полевого изучения были непрерывные разрезы, богатые остатками разнообразных групп ископаемой фауны, находящиеся в Западной и Центральной Туве. Их изучение велось при участии О.В. Богоявленской, В.Д. Чехович, Т.В. Николаевой, В.А. Сытовой, В.П. Нехорошева, Е.А. Модзалевской, Л.В. Нехорошевой, Е.И. Мягковой, А.Ф. Абушик, З.А. Максимовой, Р.С. Елтышевой, Т.А. Москаленко, А.М. Обута, Д.В. Обручева, В.Н. Талимаа и др. Стратиграфия силурийских отложений была разработана Еленой Владимировной по брахиоподам и уточнена по другим группам фауны. Важное место заняло тщательное описание и исследование силурийского опорного разреза Элегест совместно с А.В. Кривободровой и В.Д. Чехович. Стратиграфические схемы, предложенные Владимирской, использованы при составлении листов Государственной геологической карты разных масштабов. В 1973 г. на материале этих работ Елена Владимировна защитила докторскую диссертацию «Ордовик и силур Монголо-Тувинской биогеографической провинции». Полученные ею результаты привели, в том числе, к определенной переоценке представлений о тектонике и металлогении восточной части Алтае-Саянской области.

В списке трудов Елены Владимировны более 120 наименований. Особо нужно отметить ее участие в таких фундаментальных трудах, как «Стратиграфический словарь СССР», «Геологическое строение СССР» (1958, 1968), «Геология СССР» (том XXIX, 1966), «Стратиграфия СССР. Силурийская система» (1965), «Атлас литолого-палеогеографических карт

СССР» (1968), объяснительные записки к геологическим картам. Результаты многолетних исследований на юге Сибири представлены в монографии «Брахиоподы и биостратиграфия верхнего ордовика и силура Тувы» (1985), написанной в соавторстве с Н.П. Кульковым и Н.Л. Рыбкиной. Еще одной важной стороной деятельности Е.В. Владимирской была работа с наследием Д.В. Наливкина и В.И. Бодылевского. Вместе с А.Х. Кагармановым она выступала как редактор при переиздании их трудов. При ее участии в 2003 г. в серии «Геология – жизнь моя» (вып. 10), через двадцать лет после написания, был опубликован труд Д.В. Наливкина «Первые женщины-геологи Петербурга-Ленинграда», ставший подлинным памятником самоотверженным труженицам нашей науки. Как она сожалела, что в связи с распадом СССР не получилось издать целиком всю феноменальную работу Дмитрия Васильевича, посвященную женщинам-геологам Союза!

Ученики и коллеги вспоминают Елену Владимировну не только как прекрасного специалиста, но и как принципиального, глубоко порядочного человека и надежного товарища. Из черт ее характера нельзя не упомянуть стремление к справедливости, личную скромность, доброту и прекрасное чувство юмора. Со стороны своего мужа – геолога ВСЕГЕИ Г.М. Владимирского, Елена Владимировна всегда встречала понимание, помощь и поддержку в жизни и работе.

В рядах Палеонтологического общества Е.В. Владимирская состояла почти полвека. В ее честь В.Д. Чехович назвала род коралловых полипов *Helenolites*, В.А. Сытова – ругозу *Helenuphyllum vladimirskajae* Syt., Р.С. Елтышева – криноидею *Sibiricrinus helenae* Yeltschewa.

ВСЯ ЖИЗНЬ В ПАЛЕОБОТАНИКЕ:
К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ МАЙИ ВЛАДИМИРОВНЫ ОШУРКОВОЙ

В.В. Горшенина¹, Д.В. Збукова¹, К.М. Петров²

¹Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

Vera_Gorshenina@vsegei.ru



Студенческие годы.
Начало 1950-х годов.

Свой путь в науке Майя Владимировна Ошуркова начала в 1951 г., поступив на кафедру ботанической географии Ленинградского университета. Выбор географического факультета был не случаен, так как в то время остро стояла необходимость преобразования природы и изучения ресурсов для восстановления народного хозяйства СССР после Великой Отечественной войны и география была на подъеме.

Интерес к палинологии и дальнейшая научная деятельность определились благодаря наставничеству профессора кафедры геоморфологии, одного из крупнейших специалистов страны по микропалеоботанике, Ирины Митрофановны Покровской.

Дипломную работу по изучению пыльцы берез Майя Владимировна написала и защитила под руководством доктора биологических наук Людмилы Андреевны Куприяновой, старейшего сотрудника отдела систематики БИН АН СССР. Диплом стал основой первой публикации, которая до сих пор используется палинологами для определения видов ископаемой пыльцы берез.

Именно вопрос естественной принадлежности спор и пыльцы, а не формальная их классификация, стал определяющим и занимал Майю Владимировну в дальнейшей научной деятельности. Эту интересную и важную проблему ей удалось успешно решить, несмотря на всю сложность поставленной задачи. Приходилось самой изготавливать на микротоме срезы пыльцевых зерен для изучения раскрытия краев проростковых апертур микроспор. Трудно даже представить процесс выполнения точного среза из таких мелких и тонких частиц, как пыльца, тем не менее Майя Владимировна с этим превосходно справилась. В результате исследований были идентифицированы около 30 видов берез, многие из которых играли заметную роль в стратиграфии четвертичных отложений Ленинградской области (Ощуркова М.В. Описание пыльцы некоторых видов берез, произрастающих на территории СССР // Проблемы ботаники. М.: Изд-во АН СССР. Вып. 4. 1959). Впоследствии многие палинологи неоднократно подтверждали научную значимость этой работы.

В 1956 г. Майя Владимировна поступила на должность старшего лаборанта в лабораторию геологии угля АН СССР, которой заведовал член-корреспондент И. И. Горский. В числе сотрудников были академик Дмитрий Васильевич Наливкин и целый ряд крупных ученых-палинологов, таких как Ирма Эрнестовна Вальц и Аглаида Андреевна Любер, – специалисты-угольщики широкого профиля, помимо палинологии занимающиеся также и петрографией, и литологией. Работа под их руководством, безусловно, открывала широкие научные перспективы. Вскоре после поступления в лабораторию, в свой первый полевой сезон, Майя Владимировна вместе с А. А. Любер отправилась на Карагандинское месторождение угля. В экспедиции женщины жили в лаборатории, где выполнялись первичные анализы, так как отдельного барака в лагере не было предусмотрено. Кропотливую работу по изучению и опробованию керна приходилось выполнять прямо на открытых площадках возле буровых.

И такая необычайно тяжелая работа продолжалась еще долгие годы экспедиций, когда палинологи жили в палаточных лагерях рядом с буровыми, так как помимо сбора материала для своей кандидатской диссертации, Майя Владимировна изучала отложения Карагандинского и Экибастузского угольных бассейнов. Послойное, до миллиметра, описание керна и отбор образцов на палинологический анализ проводились под палящим солнцем, в открытых карьерах, где черная угольная стенка раскалялась чуть ли не до 100°. Такая тщательность сбора материала, целенаправленность исследовательских работ были обусловлены не только личными интересами и перспективами дальнейших публикаций, но и планами лаборатории угля Академии наук СССР. С 1962 г., после объединения лаборатории со Всесоюзным геологическим институтом (далее – ВСЕГЕИ), в область научных интересов Майи Владимировны вошли также Кузнецкий, Московский, Минусинский, Донецкий и Львовско-Вольинский угольные бассейны Советского Союза, а по международной договоренности – еще и ряд месторождений Болгарии. В итоге была охвачена значительная часть бассейнов Евразийской палеофлористической области – уникальный по своему содержанию материал. Более того, Майя Владимировна знакомилась с исследованиями по североамериканским угольным месторождениям, расположенным в Аппалачах. Итогом этого труда стала защита в 1964 г. кандидатской диссертации «Палеофитологическое обоснование стратиграфии верхних свит карбона Карагандинского угольного бассейна».

Следует отметить, что в 1960–70-е годы особую популярность среди палеонтологов приобретали идеи тафономии и ориктоценоза. Майя Владимировна, будучи географом, а точнее даже ботанико-географом, подошла к исследованию так, что каждый образец превращался в точку палеогеографического описания. Она изучала не только споро-пыльцевые комплексы,



В одной из экспедиций
(1950–1960-е годы).

но и флористические остатки, органический детрит, которые также содержали определенную информацию о дальности переноса. В результате связывались между собой фациальный, литологический и географический анализ. Многие известные специалисты, такие как А.В. Македонов, Г.П. Радченко, А.К. Щеголев и О.П. Фисуненко, занимались этой проблемой. Но именно Майе Владимировне принадлежит детальная разработка и в дальнейшем публикация методических рекомендаций фациально-палеоэкологических исследований в палеоботанике. Впоследствии, к сожалению, это направление не получило развития. Однако идея корреляции угленосных отложений по палеофитологическим данным легла в основу докторской диссертации, которую Майя Владимировна успешно защитила в 1982 г. по теме «Фациально-палеоэкологический метод фитологических исследований для целей детальной стратиграфии и корреляции (на примере угленосного карбона Центрального Казахстана)».

Трудно переоценить вклад Майи Владимировны в разработку и усовершенствование морфологической классификации и описание форма-родов миоспор. С конца 1930-х годов в отечественной палинологии использовалась классификация, предложенная С. Н. Наумовой, основанная на генетических и морфологических началах. Данная методика позволяла решать лишь самые простейшие задачи по стратиграфии в пределах страны, но не давала возможности проводить более широкие сопоставления с зарубежными угольными месторождениями. Изучая эту проблему, Майя Владимировна, всегда следившая за литературой по тематике, обратила внимание на публикацию зарубежных исследователей Р. Потонье и Г. Кремпа, где основой классификации дисперсных спор являлся выбор четких морфологических критериев для каждой ее ступени. По такой классификации, объединяющей таксоны в единую иерархическую систему на четырех уровнях, авторами было систематизировано более 60 родов в основном каменноугольных спор. Надо сказать, что в советские годы получить зарубежную публикацию было сложной задачей. Выписать ее удалось благодаря свекру – доктору биологических наук, профессору ЛГУ Михаилу Платоновичу Петрову, который, как академик, имел право заказывать иностранную литературу. Майя Владимировна провела ревизию существовавших в то время классификаций миоспор и опубликовала работу, в которой не только осветила, но и усовершенствовала методику и внесла уточнения в систематику споро-пыльцевых комплексов (Ошуркова М.В., Пашкевич Н.Г. Морфологическая классификация ископаемых дисперсных спор // Практическая палиностратиграфия. Л.: Недра, 1990). Благодаря этой публикации отечественные стратиграфы и палинологи получили возможность работать на международном уровне.

В течение многих лет Майя Владимировна продолжала изучать морфологическую классификацию, и в 2003 г. вышла в свет ее фундаментальная монография с описанием методики Р. Потонье и Г. Кремпа, внесенными в нее изменениями и уточнениями, касающимися строгих правил систематики – выделения таксонов одного иерархического уровня по единому морфологическому признаку, а также диагнозами родов на русском и английском языках. Эта классификация широко применяется палинологами и позволяет систематизировать все разнообразие дисперсных миоспор позднего палеозоя.

Общее количество публикаций за годы профессиональной деятельности Майи Владимировны превышает 120 изданий.

Майя Владимировна одной из первых задалась вопросом унификации результатов палинологических исследований, т. е. разработкой информационно-поисковой системы. В качестве носителя информации была выбрана перфокарта с двурядной краевой перфорацией, позволяющая произвести кодирование большого числа признаков и сортировку ручным или механическим способом.

На раннем этапе внедрения в научную сферу компьютерных технологий Майя Владимировна разработала электронную версию определителя палеозойских спор с собственным ключом, красочным и удобным интерфейсом. Применение такого определителя заметно облегчало и ускоряло анализ споро-пыльцевых комплексов. К сожалению, в силу разных причин определитель не был переведен на современные программные оболочки.

В дальнейшем Майя Владимировна продолжала разработки в этом направлении. Именно ей принадлежит идея создания базы данных «Электронный стратиграфический словарь

фанерозоя России», предназначенной для ввода, хранения и извлечения сведений по характеристике стратиграфических подразделений различного ранга. Конечно, само программное обеспечение было реализовано специалистом; но разработку структуры приложения, а также унифицированной формы для ввода информации, справочников и словарей, позволяющих обеспечить необходимую четкость и полноту описаний, выполнила Майя Владимировна. Поначалу она сама заполняла, вела и редактировала базу данных. В дальнейшем «Электронный словарь» стал одним из базовых проектов ВСЕГЕИ и работа по его заполнению, которую Майя Владимировна курировала до последнего момента, продолжается сотрудниками отдела стратиграфии и палеонтологии. По данной тематике издан ряд публикаций, а в 2019 г. база данных «Электронный словарь картографируемых стратиграфических подразделений России» была представлена на международном стратиграфическом конгрессе «Strati 2019» в Милане.

В 2008 г. Майей Владимировной создан электронный справочник «Палинологи России», включающий 170 унифицированных биографо-библиографических описаний. В него вошли биографии специалистов в области палинологии и палеопалинологии с библиографическими сведениями. В 2013 г. справочник издан в печатном варианте.

Майя Владимировна скоропостижно скончалась 30 ноября 2020 г. в канун своего 88-летия. Научное сообщество лишилось не только большого ученого и ведущего палинолога, выдающегося наставника, исключительного мастера своего дела, но и по-настоящему интеллигентного, внимательного, в высшей степени порядочного и светлого человека. Для всех, знавших ее: друзей, сослуживцев, коллег, учеников – Майя Владимировна остается ярчайшим примером истинного и бескорыстного служения науке.



В день 85-летнего юбилея, 2017 г.

ПАМЯТИ ИОАННЫ ВИТАЛЬЕВНЫ БОДЫЛЕВСКОЙ (1935–2021)

А.Г. Зинченко¹, Д.В. Безгодова², М.Г. Цинкобурова²

¹*ВНИИОкеангеология им. академика И.С. Грамберга, Санкт-Петербург*

²*Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург*
anna_zinchenko@mail.ru

27 мая 2021 г. ушла из жизни Иоанна Витальевна Бодылевская – геолог, историк науки, внучка академика А.А. Борисяка. Она родилась 26 мая 1935 г. в Ленинграде в семье известных геологов. Ее отец В.И. Бодылевский был преподавателем, а позднее профессором на кафедре исторической геологии Горного института. Трудно себе представить студента-геолога СССР, который бы не держал в руках созданный Виталием Ивановичем «Малый атлас руководящих ископаемых». Ученик А.А. Борисяка, специалист по аммоноидеям Арктики, стратиграф, известный тщательностью своих работ, он оставил весомый след в отечественной науке. Мать – Марианна Алексеевна Борисяк, работала во ВСЕГЕИ, была палеонтологом и стратиграфом, специалистом по брахиоподам ордовика и силура Казахстана. Можно сказать, что у их дочери палеонтология была в крови уже по факту рождения. И работать с фауной ей пришлось очень рано. Когда



в 1942–1943 гг. девочка с матерью оказались в эвакуации в Кемерово, им пришлось жить в помещении, выделенном под палеонтологическую лабораторию той экспедиции, где работала Марианна Алексеевна. Восемилетней Ие поручалось относить фауну маминым помощницам, по дороге повторяя названия брахиопод. Позднее, в 1943 г. мать с дочерью перебрались во Фрунзе, где вместе с возглавляемым им Палеонтологическим институтом АН СССР находился Алексей Алексеевич Борисяк. Живя вместе с ним, внучка оказалась в обстановке, связанной с деятельностью института. Она сохранила об этих годах живые воспоминания, о чем написала в конце жизни, работая над книгой «Академик А.А. Борисяк и его семья в Петербурге-Петрограде-Ленинграде». Вскоре по возвращении института в Москву в феврале 1944 г. Алексея Алексеевича не стало.

Семья Бодылевских после войны воссоединилась в Ленинграде, где дочь закончила школу, а потом поступила на геологоразведочный факультет Горного института. По окончании его она работала во ВСЕГЕИ, выезжала в экспедиции, участвуя под руководством В.Д. Вознесенского в геологической съемке Казахстана. И здесь ей снова пришлось заниматься брахиоподами. Однако из-за тяжелой болезни матери она была вынуждена отойти от активной геологической работы. И тут раскрылась другая сторона ее деятельности. Помогая матери в работе над богатейшим семейным архивом, большую часть которого составлял архив семьи Борисяков, Иоанна Витальевна осознала всю важность этой работы и вошла во все ее особенности. Семейные реликвии с благодарностью были приняты в Эрмитаже, Центральном музее В.И. Ленина, Горном институте и других организациях. Документы, переданные в архив Академии наук, составили в нем значительную часть фонда А.А. Борисяка. Фотоматериалы были скомпонованы в несколько альбомов, посвященных жизни и деятельности Алексея Алексеевича, которые были переданы в Горный институт и ВСЕГЕИ. Были сделаны машинописные копии мемуаров Марианны Алексеевны, а также писем Виталия Ивановича времен войны и блокады. Фрагменты этих писем вошли в сборник «Ветераны Горного вспоминают» (1995).

За годы работы с огромным фамильным архивом, раскрывающим детали жизни не только семьи Борисяков-Бодылевских, но и ряда других известных ученых, корреспондентов их писем, Иоанна Витальевна стала великолепным знатоком истории отечественной палеонтологической и геологической науки конца XIX – первой половины XX века. В ее публикациях явственно ощущается дыхание времени, когда работали многие герои ее очерков. Сочетание знаний и собственных живых воспоминаний сделало ее одним из уникальных свидетелей ушедшей эпохи и вылилось в собственную литературную работу. В частности, обнародованы материалы, касающиеся ее прадеда – одного из основателей харьковской геологической школы Никифора Дмитриевича Борисяка (1817–1882), в том числе его воспоминания о встрече с Д.И. Соколовым, учебе у Э.И. Эйхвальда и путешествии с Г.И. Гельмерсеном. Рассмотрены аспекты развития палеонтологического направления в Геологическом музее АН в 1920-е годы по материалам переписки А.А. Борисяка, И.П. Толмачева и П.П. Сушкина. Описаны невзгоды и перипетии эвакуации сотрудников Палеонтологического института РАН и их самоотверженная работа во время Великой Отечественной войны. Вместе с соавторами систематизированы знания по дореволюционной истории преподавания палеонтологии в Санкт-Петербургском горном институте. Эти исследования нашли отражение в работах: «В поисках древних чудовищ (начало научного пути И.А. Ефремова)» (Бодылевская и др., 2011), «Неизвестные страницы из истории преподавания палеонтологии в Горном институте» (Бодылевская и др., 2013), «А.А. Борисяк и Геологический музей Академии наук» (Бодылевская и др., 2013). Опубликованы некоторые воспоминания о жизни преподавателей и студентов Ленинградского горного института в эвакуации в 1942–1945 гг. В журнале «Историко-биологические исследования» в 2017 г. была напечатана ее статья «А.А. Борисяк на Украине: первые шаги в геологии». Наиболее крупными трудами стали книги «Академик А.А. Борисяк и Палеонтологический институт в годы войны. 1941–1943 гг.» (2008), «Академик Алексей Борисяк» (2020) и последняя подготовленная к печати «Академик Алексей Алексеевич Борисяк и его семья в Петербурге-Петрограде-Ленинграде».

И.В. Бодылевская писала в своеобразном историко-биографическом стиле, опираясь на имевшиеся в ее руках уникальные документы. Строгое следование фактам, аккуратная работа с источниками – важнейшие составляющие ее стиля. Сознывая, что анализ научной деятельности А.А. Борисяка уже выполнен крупными специалистами, она сосредоточилась на том, чтобы сделать доступными ранее неизвестные сведения, раскрыть условия и обстоятельства, в которых он жил и работал, показать особенности его личности, окружение, взгляды на жизнь и работу, представленные в корреспонденции, записках, коротких заметках. И это, безусловно, удалось. Работы написаны хорошим доступным языком, легко читаются. Они наполнены деталями ушедшей жизни, которые известны даже далеко не всем специалистам-историкам. Несмотря на, казалось бы, многолетнюю оторванность Иоанны Витальевны от активной геологической работы, научно-исследовательских и университетских коллективов, ее беззаветная преданность истории науки привлекла к этому направлению многих более молодых ее коллег из геологических организаций Санкт-Петербурга и Москвы. Благодаря ее усилиям еще ярче стали образы многих выдающихся ученых прошлого, и в первую очередь, конечно, А.А. Борисяка, этого, без преувеличения, удивительного человека – настоящего патриота своей страны, увлеченного, но при этом методичного и скрупулезного исследователя, блестящего организатора, человека большого личного мужества, внимательного к людям и их нуждам. Особо охарактеризована самоотверженная роль его жены Александры Николаевны. Книгам И.В. Бодылевской уготована счастливая судьба и интерес читателей.

ЖЕРАР «ДЖЕРРИ» КЕЙЗ (1931–2020)
(К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Е.В. Попов

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов
elasmodus74@gmail.com*

В 2021 г. исполнилось 90 лет со дня рождения американского палеоихтиолога Жерара «Джерри» Кейза (Gerard «Jerry» Ramon Case, 22.12.1931 – 21.12.2020).

Джерри Кейз родился 22 декабря 1931 г. в Бруклине, Нью-Йорк, и, несмотря на то, что большую часть жизни он прожил на противоположном берегу р. Гудзон, в смежном с Нью-Йорком городке Риджфилд-Парке (Ridgefield Park), штат Нью-Джерси, во всех смыслах он всегда оставался «бруклинским мальчиком».

Джерри посещал среднюю школу в Бруклинской школе промышленных искусств, в которую он был переведен из государственной школы из-за его художественных способностей. Затем последовала вечерняя школа в Институте механики в Нью-Йорке. Во время Корейской войны (1951–1955 гг.) Джерри служил в ВМС США на борту постановщика сетевых противолодочных заграждений USS Tunxis AN90. Гордясь своей службой, он стал позже соавтором документальной книги «Операция Борнео» (2004), повествующей об одном из последних сражений Второй мировой войны на Тихом океане – американском десанте на одноименный остров в июле 1945 г. После войны Джерри поступил в Институт Пратта в Бруклине, где следующие четыре года (1955–1959) учился на художественном факультете на бакалавра искусств, но в выпускной год бросил учебу, чтобы «ухаживать за больным отцом». Художественные навыки позволили Джерри начать работу мультипликатором, и он недолго работал в компании Парاماунт в качестве художника-аниматора, воплощая в жизнь таких персонажей, как Бетти Буп, Морячок Попай и Привидение Каспер. Длительное время он работал коммерческим художником в нескольких рекламных агентствах и художественных студиях; в его резюме значится работа под руководством нью-йоркского художника-абстракциониста Мейера Танненбаума. Чтобы заработать на жизнь, Джерри

много лет работал на своего лучшего друга и соавтора некоторых палеонтологических работ Пола Бородина, русского по происхождению, в сфере кондиционирования коммерческих объектов. Последним официальным местом работы был Департамент общественных работ и инженерных сетей округа Берген в Хакенсаке, штат Нью-Джерси.

У Джерри было много хобби и увлечений, но самым большим из них была палеонтология. Хотя у него не было формальной подготовки в области естественных наук, и он так и не закончил академического образования, сбор и изучение окаменелостей, и прежде всего – ископаемых хрящевых рыб, стало его истинным призванием. Палеонтология, по сути, заменила ему семью. Страсть Кейза к окаменелостям вспыхнула случайно, когда он работал в издательской компании на Манхэттене и увидел пресс-релиз книги «The Fossil Book: A Record of Prehistoric Life» (1958) Кэрролла и Милдред Фентон. «Я был очарован», – рассказывал он: «...и вскоре я стал искать окаменелости в свободное время».

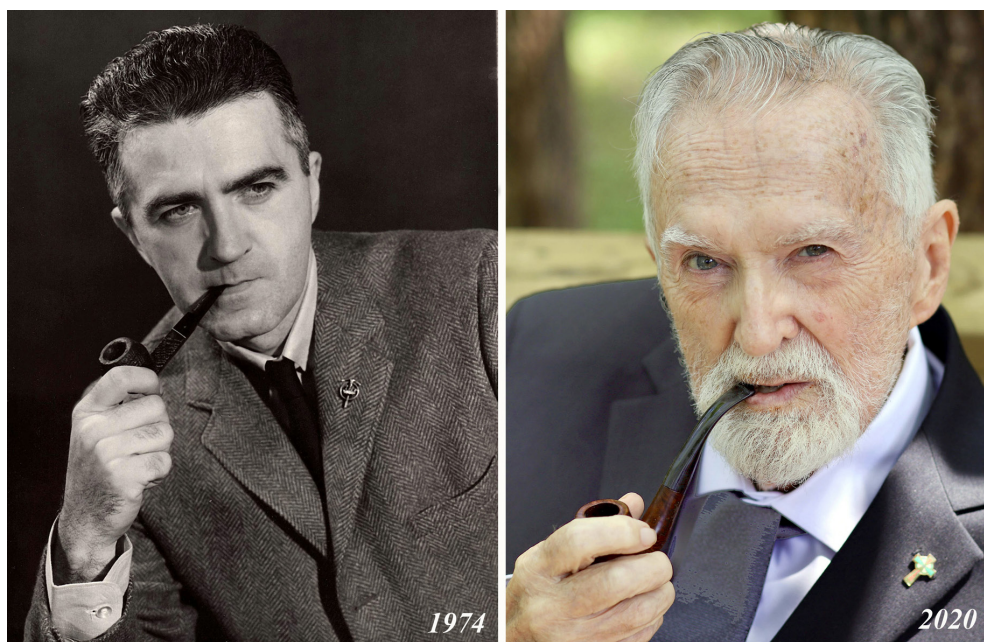
Несмотря на то, что он продолжал работать в сфере рекламы и графики, его увлечение палеонтологией переросло в карьеру как в научных исследованиях, так и в иллюстрировании палеонтологических находок. Он путешествовал по миру от Японии и Марокко до Борнео и Франции, был волонтером и научным сотрудником в Музее естественной истории Карнеги в Питтсбурге, Музее Мичиганского государственного университета в Ист-Лансинге и Американском музее естественной истории в Нью-Йорке (AMNH), а также сотрудничал с Музеем естественной истории Филда в Чикаго (FMNH), Принстонским музеем естественной истории и в последние годы жизни – с Музеем естественных наук Миссисипи.

Исследования Джерри Кейза включают открытие перьев птиц и насекомых в янтаре (1998), костных рыб (1970, 1986, 1998), морских рептилий (1966, 1988), включая морских змей (1988, 1991, 1992), млекопитающих (1987, 1991), хотя основной вклад был сделан в изучение комплексов хрящевых рыб (1964–2019). Этот материал охватывал интервал с карбона по современность, но основной фокус исследований был сделан на верхнемеловых, палеогеновых и неогеновых эласмобранхиях Великих Равнин и Восточного побережья США. Путешествуя по стране и собирая материал в разных штатах (Нью-Джерси, Северная и Южная Каролина, Джорджия, Айова, Небраска, Миссисипи, Алабама, Мериленд, Миннесота, Техас, Монтана, Калифорния) или работая с доступными ему для исследования коллекциями из других стран (Канада, Марокко, Индия, Иордания, Узбекистан, Пакистан, Новая Зеландия), Дж. Кейз успешно ввел в палеонтологию большое количество комплексов эласмобранхий, большинство из которых были до того плохо изучены или не известны вовсе. При этом внимательный глаз художника легко находил в изучаемом материале диагностические отличия, что, по-видимому, неплохо компенсировало отсутствие профессионального палеонтологического образования. В итоге подавляющее большинство таксонов признается научной общественностью вполне валидными (Cappetta, 2012: Handbook of paleoichthyology), в их числе – оба вида цельноголовых рыб (*Ischyodus bifurcatus* Case, 1978; *Ischyodus williamsae* Case, 1991) из современной группы химероидей (*Chimaeroidei*), к которой Дж. Кейз обращался лишь несколько раз в своей научной работе. Всего Дж. Кейзом было описано более 180 таксонов ископаемых позвоночных, в том числе 32 рода и 150 видов хрящевых рыб. Особенно следует отметить новый отряд своеобразных «крылатых» цельноголовых рыб – иниоптеригий (*Iniopterygia*, теперь – *Iniopterygiformes*) из пенсильвания США, описанный в 1973 г. Райнером Зангерлем совместно с Джерри Кейзом и частично по материалу, собранному последним; к этой объемной работе Джерри также подготовил большое количество иллюстраций. Кроме небольших заметок в местных, любительских или музейных изданиях, Дж. Кейз единолично или в соавторстве опубликовал более 40 статей в рецензируемых журналах (*Journal of Paleontology*, *Journal of Vertebrate Paleontology*, *Palaeontographica A*, *Historical Biology*, *Canadian Journal of Earth Science*, *Geobios*, и др.), среди которых есть и одна совместная работа с отечественными палеонтологами – Л.А. Несовым и А.О. Аверьяновым (1996). Кейз поддерживал длительные научные и просто дружеские отношения с крупными палеонтологами США и Европы: Доном Бэрдом (*Don Baird*) из Принстона, Дэвидом Данклом (*David Dunkle*) из Кливленда, Райнером Зангерлем (*Rainer*

Zangerl) из Чикаго, Бобом Шеффером (Bob Schaeffer) из Нью Йорка, Анри Каппеттой (Henri Cappetta) из Монпелье, Франция, Л.А. Несовым (Ленинград/Санкт-Петербург). В 1991 г. Дж. Кейз приезжал в Россию, где встречался с Л.С. Гликманом, о котором позже именно он напишет единственный известный некролог (Case, 2000), где Гликман был охарактеризован как «всемирно известный палеонтолог и основатель современной палеоихтиологии».

Другим успешным направлением деятельности Джерри Кейза была литературная популяризация палеонтологии. Он написал 6 популярных книг, наиболее выдающейся из которых был более чем 500-страничный «Живописный путеводитель по окаменелостям» (A Pictorial Guide to Fossils, 1982), в котором он объединил свои научные исследования с мастерством иллюстратора, чтобы сделать знания о вымерших существах доступными и информативными для широкого круга читателей, от коллег-палеонтологов до начинающих любителей окаменелостей. Его навыки художника, которые он использовал в палеонтологии, позволили повысить популярность коллекционирования окаменелостей. Выпущенная одиннадцатью изданиями, эта книга привлекла внимание многочисленных читателей к невероятному разнообразию ископаемых остатков, от одноклеточных Protozoa до мезозойских млекопитающих, пробудив во многих то же любопытство к палеонтологии, которое Кейз испытывал десятилетия назад.

В 1992 г. Палеонтологическое общество США наградило Кейза премией Харрелла Л. Стримпла, которой отмечают выдающиеся достижения любителей в области палеонтологии. В августе 2020 г. Джерри получил награду (Alumni Achievement Awards, AAA) за достижения своей жизни от альма-матер – Института Пратта. За неделю до его кончины, институт также вручил своему выдающемуся выпускнику еще одну высокую награду – почетную степень доктора гуманитарных наук (Doctor of Liberal Arts Honoris Causa), за его «вклад в искусство и науку». В честь Джерри Кейза названо несколько родов и видов древних животных.



Жерар «Джерри» Кейз (1931–2020).

ОТЧЕТ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ЗА 2021 ГОД

На 31 января 2021 г. Общество объединяет 501 человека (включая неработающих пенсионеров), в том числе почетных членов – 52, иностранных членов – 8.

В состав Общества входит 16 региональных отделений: Владивостокское (26 членов, председатель В.С. Маркевич), Восточно-Сибирское (15, Л.И. Ветлужских), Екатеринбургское (15), Казанское (7, В.В. Силантьев), Магаданское (10, А.С. Бяков), Московское (Е.А. Жегалло), Новокузнецкое (9, В.А. Антонова), Новосибирское (49, Б.Н. Шурыгин), Пермское (14, Г.Ю. Пономарева), Петербургское (90, В.Я. Вукс), Саратовское (20, Е.М. Первушов), Сыктывкарское (15, В.А. Матвеев), Томское (16, С.А. Родыгин), Ульяновское (13, В.М. Ефимов), Уфимское (8, Р.Р. Якупов), Якутское (13, Н.П. Колосов), а также одно национальное отделение – Узбекское (председатель С.Т. Хусанов).

На 31 января 2022 г. отчеты о своей работе за 2021 г. прислали 14 отделений. Настоящий отчет о деятельности Общества составлен на основе присланных отчетов.

В составе Общества числятся 10 членов-коллективов. Из них регулярно платят годовой членский взнос 6 организаций: ВСЕГЕИ, ВНИИОкеангеология, ПИН РАН, ГИН РАН, ИНГГ СО РАН, ВНИГНИ.

Деятельностью Общества в 2021 г. руководил Центральный совет в составе: президент – А.Ю. Розанов, вице-президенты С.В. Рожнов и Е.Г. Раевская, ученые секретари – А.А. Суяркова и Е.А. Жегалло. В состав Совета входят также 20 человек и председатели отделений Общества.

В мае 2021 г. ушел из жизни Александр Иванович Жамойда – бессменный вице-президент ВПО на протяжении 55 лет (с 1966 г.).

Ревизионная комиссия работала в составе: председатель – Г.Н. Киселев, члены комиссии – Ф.А. Триколиди и А.В. Бродский.

В Обществе два штатных сотрудника (оба по совместительству) – ученый секретарь А.А. Суяркова и старший бухгалтер М.О. Суяркова.

Работа в Обществе велась по типовому ежегодному плану, включающему: 1) проведение годичных сессий; 2) издание Материалов сессий и Трудов Палеонтологического общества; 3) проведение заседаний с постановкой докладов и сообщений по основным проблемам палеонтологии и стратиграфии; 4) участие членов Общества в работе различных профессиональных форумов; 5) внедрение достижений палеонтологии в геологическую практику; 6) популяризация достижений палеонтологии.

Реализация плана.

1. LXVII сессия Палеонтологического общества «Теоретические и прикладные аспекты палеонтологии» прошла онлайн в формате видеоконференции 5–9 апреля 2021 г. в Санкт-Петербурге (ФГБУ «ВСЕГЕИ»).

На сессии были широко представлены доклады, посвященные прикладному значению палеонтологических исследований, в первую очередь – биостратиграфическим построениям на основе изучения комплексов микро- и макрофауны (фораминиферы, радиолярии, конодонты, остракоды, нанопланктон, моллюски, трилобиты, морские ежи и др.) с целью определения возраста стратонов различного ранга, уточнения положения границ подразделений ОСШ, разработки региональных стратиграфических схем, актуализации серийных легенд. В ряде докладов отражены результаты использования различных групп (фораминифер, радиолярий, ископаемых растений и др.) для палеогеографических и палеоклиматических реконструкций. Обсуждались доклады, посвященные изучению докембрийских ископаемых (микрофоссилии, микростроматолиты, колониальные организмы), проблематичным и малоизученным группами организмов (махаеридии, конхостраки и др.), вопросам экологии некоторых групп (мшанки). В работе сессии приняли участие с докладами 75 специалистов из 32 учреждений 19 городов России, Грузии и Польши, среди соавторов докладов – специа-

листы из Великобритании, Италии, Германии, Латвии, Нидерландов, Турции, Армении, Китая, Южной Кореи. Состоялось 77 докладов, в том числе устных – 58, стендовых – 19 (были размещены в электронном виде на сайте ВСЕГЕИ).

В течение 2021 г. велась подготовка к проведению в Санкт-Петербурге LXVIII годичной сессии на тему «Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития».

2. В 1-м квартале 2021 г. опубликован сборник Материалов LXVII сессии, включающий 98 тезисов докладов, Вступительное слово президента А.Ю. Розанова и отчет ученого секретаря А.А. Суярковой о деятельности Общества за 2020 год. Также были изданы Материалы LXVI сессии (не состоявшейся в 2020 г. из-за пандемии COVID-19), опубликованные в электронном варианте на сайте ВСЕГЕИ

В декабре 2021 г., при финансовой поддержке ФГБУ «ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга», небольшим тиражом издан IV том Трудов Палеонтологического общества (отв. ред. С.В. Рожнов), электронная версия которого была опубликована на сайтах ВСЕГЕИ и ПИН РАН к началу LXVII сессии. В том вошло 10 статей, в том числе расширенная статья О.А. Лебедева «К 120-летию со дня рождения Д.В. Обручева: научное наследие и школа». В течение 2021 г. в Санкт-Петербурге и Москве шла подготовка к изданию V тома Трудов.

3. В 2021 г. состоялось три заседания Центрального совета. На заседании, прошедшем во время сессии, был переизбран состав Совета, приняты в действительные члены 11 человек. В региональных отделениях проводились заседания, где заслушивались доклады по актуальным проблемам палеонтологии и стратиграфии.

4. Члены Общества постоянно принимают участие в российских и международных профессиональных форумах, выступают с докладами на конгрессах, симпозиумах, конференциях, совещаниях, школах и семинарах, а также занимаются их организацией и проведением. Среди мероприятий, прошедших в 2021 г. при активном участии членов Общества:

– Международная конференция Н.А. Головкинского (Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting 2021), посвященная 180-летию со дня установления пермской системы «Осадочные системы: стратиграфия, геохронология, палеоклимат, углеводородные ресурсы», проводимая совместно с 6-й Всероссийской конференцией «Верхний палеозой России», 18–22 октября, КФУ, Казань (организаторы – члены Казанского отделения; среди участников – члены Казанского, Московского, Петербургского, Сыктывкарского, Магаданского и Якутского отделений);

– Всероссийское совещание с международным участием «Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия», 25–27 октября, ПИН РАН, Москва (участники из Московского, Новосибирского и Саратовского отделений);

– Юбилейная мемориальная научная сессия, посвященная 110-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР В.Н. Сакса «Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов», 19–22 апреля, ИНГГ СО РАН (онлайн), Новосибирск (организаторы – Новосибирское отделение, участвовали члены Саратовского, Владивостокского, Томского и Якутского отделений);

– Всероссийский коллоквиум «Зональная и бассейновая стратиграфия палеозоя, микропалеонтология и палеогеография», посвященный памяти А.М. Обутова и А.В. Каныгина, 15–16 ноября, ИНГГ СО РАН, Новосибирск (участники – члены Новосибирского и Новокузнецкого отделений);

– VII Российская конференция по проблемам геологии докембрия «Стратиграфия верхнего докембрия: проблемы и пути решения», 21–24 сентября, ИГГД РАН, Санкт-Петербург (в составе оргкомитета и среди участников – члены Московского и Петербургского отделений);

– Палеоботанический онлайн-семинар (с международным участием), февраль – декабрь, ПИН РАН, Москва (приняли участие члены Московского, Петербургского и Владивостокского отделений);

– 8-я Международная мамонтовая конференция (МАММОТН 2021), 25–28 октября, Индийский институт наук, Бангалор, Индия (участвовали члены Московского, Магаданского и Якутского отделений).

5. Члены Общества продолжают вести активную научную деятельность. Внедрению достижений палеонтологии в геологическую практику способствуют многочисленные научные публикации в отечественных и зарубежных рейтинговых изданиях. По данным из отчетов отделений, в 2021 г. опубликовано более 670 статей (включая тезисы докладов), в том числе – в рецензируемых журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science, 11 монографий (из них 3 – на английском языке), 8 сборников, один учебник, 10 научно-популярных изданий, более 50 статей сдано в печать.

Наши специалисты-палеонтологи и стратиграфы оказывают разностороннюю методическую помощь производственным геологическим и геологоразведочным организациям, решая различные задачи, такие как определение возраста отложений, разработка и совершенствование региональных стратиграфических схем, актуализация ОСШ, экспертиза легенд к геологическим картам, листам ГГК и т. п. Многие члены Общества входят в состав постоянных комиссий Межведомственного стратиграфического комитета России (МСК).

Среди членов ВПО немало преподавателей ВУЗов; некоторые региональные отделения (Саратовское, Томское, Пермское) существуют на базе университетов. Члены Общества читают специализированные курсы по палеонтологии, стратиграфии и смежным наукам, готовят молодых специалистов к дальнейшей профессиональной деятельности. Студенты, аспиранты и даже школьники старших классов регулярно принимают участие в годичных сессиях Палеонтологического общества.

6. Популяризация достижений палеонтологии – важная составляющая деятельности ВПО. В отчетах отделений сообщается о многочисленных выступлениях в местных и региональных СМИ, о лекциях, прочитанных в ВУЗах и школах. Последнее время для публикации научно-популярных материалов в области палеонтологии все активнее используются Интернет-ресурсы (специализированные сайты, форумы, группы в социальных сетях).

Нельзя не упомянуть такое значимое направление, как работа со школьниками – в ряде отделений она активно ведется в течение многих лет. Члены Общества руководят геологическими клубами и кружками, готовят школьников к участию в тематических олимпиадах, конференциях и конкурсах различного ранга.

Значительная роль в популяризации палеонтологии принадлежит музеям. Многие члены Общества являются сотрудниками музеев – палеонтологических, геологических, краеведческих, музеев-заповедников. В отчетах отделений сообщается об открытии новых экспозиций, составлении, ревизии и каталогизации палеонтологических коллекций, о полевых исследованиях и проведении многочисленных экскурсий. Последнее время в музеях активно развиваются новые формы работы, проводятся квесты, мастер-классы, широко используются Интернет-ресурсы (виртуальные выставки и экспозиции, онлайн-лекции, семинары и т. п.). Хочется отметить активное участие сотрудников музеев в работе недавно созданной Музейной секции.

Информация об Обществе размещена на сайте ВСЕГЕИ (www.vsegei.ru/ru/about/paleo/).

А.А. Суяркова

СОДЕРЖАНИЕ

<i>А.Ю. Розанов.</i> Вступительное слово президента Палеонтологического общества . . .	3
<i>А.С. Алексеев, С.В. Николаева, Н.В. Горева, Н.Б. Донова, О.Л. Коссовая, Е.И. Кулагина, Н.А. Кучева, А.В. Куриленко, Р.В. Кутыгин, Л.И. Попеко, Т.А. Степанова.</i> Региональная стратиграфия каменноугольных отложений России: опыт инвентаризации стратонов	5
<i>Г.А. Анекеева.</i> Прикрепительные образования стебельчатых иглокожих из ордовика Ленинградской области и принципы их систематики	7
<i>Г.А. Анекеева, С.В. Рожнов, С.С. Терентьев.</i> Реконструкция и микроструктура <i>Mastopora concava</i> Eichwald, 1840 (ордовик) и ее систематическое положение среди дазикладиевых зеленых водорослей.	8
<i>М.С. Афанасьева, В.В. Черных, Г.М. Сунгатуллина, Р.Х. Сунгатуллин.</i> Радиолярии и конодонты из пограничных сакмарских и артинских отложений разреза Дальний Тюлькас Южного Урала	10
<i>Е.Ю. Барабошкин.</i> Ихнокомплексы юрской дельты мыса Меганом (Восточный Крым).	12
<i>Т.М. Безносова, В.А. Матвеев.</i> Региональная событийная шкала и обобщенная $\delta^{13}\text{C}$ кривая для силура Североуральского региона	14
<i>А.М. Беляев, П.В. Юхалин.</i> Структуры микрофоссилий, подобные диатомеям, в кремнистых породах палеопротерозоя	16
<i>С.И. Бордунов, Л.Ф. Копачевич, Е.В. Яковичина.</i> Событийные рубежи в турон-коньякских отложениях Северо-Западного Кавказа	18
<i>И.Ю. Бугрова, К.А. Шустиков, Э.М. Бугрова.</i> Актуализированные данные о биоте оксфордских рифогенных отложений Юго-Восточного Крыма	20
<i>А.С. Бяков.</i> Лилипут-эффект у двустворчатых моллюсков из пограничных перм-триасовых отложений Южного Верхоянья (северо-восток Азии)	22
<i>О.Н. Васильева, В.А. Мусатов, Т.П. Малышкина.</i> Новые данные по биостратиграфии среднего эоцена Крыма: нанопланктон, диноцисты, эласмобранхии	24
<i>Л.И. Ветлужских, М.С. Скрипников.</i> Биостратиграфическая схема кембрия Саяно-Байкальской горной области.	26
<i>В.С. Вишневская.</i> <i>Parvicingula khabakovi</i> (Zhamoida) (Radiolaria) – руководящий вид от кимериджа до валанжина.	28
<i>В.Я. Вукс.</i> Первые находки фораминифер из верхнетриасовых отложений ходзинской серии у пос. Гузерибль (Краснодарский край)	30
<i>Т.Т. Гавтадзе, Х.Э. Микадзе, З.М. Чхаидзе.</i> Распространение нанопланктона и фораминифер в пограничных отложениях сеномана и турона Восточной Грузии	32
<i>Н.Б. Гибшман, Я.А. Вевель.</i> К эволюции родов <i>Planoendothyra</i> Reitlinger, 1950 и <i>Loeblichia</i> Cummings, 1955 верхневизейско-серпуховского интервала нижнего карбона	33
<i>А.Ю. Гладенков.</i> Силикофлагеллаты олигоцена в опорном разрезе кайнозоя Западной Камчатки (бухта Квачина).	36
<i>Ю.Б. Гладенков.</i> 120 лет Международной стратиграфической шкале	37
<i>Ю.Б. Гладенков.</i> Этапность развития и особенности распространения моллюсков палеогена в шельфовой зоне Северо-Западной Пацифики (Корякское нагорье). Палеогеографические обстановки и геологические события	40

<i>Л.А. Головина.</i> Тарханские ассоциации нанопланктона бассейнов Восточного Паратетиса (палеоэкологические аспекты).....	41
<i>А.Д. Гончар.</i> Следы сверления в карбонатах позднего мела Гиссарского хребта (Узбекистан)	43
<i>А.Д. Гончар.</i> Возможные следы илоедов в докембрийских карбонатах хребтов Нуратау и Мальгузар (Узбекистан).....	44
<i>Е.Л. Грундан, Л.Е. Пестова, В.К. Шкатова.</i> Актуальные вопросы стратиграфии белогорской свиты Дальнего Востока.....	45
<i>В.И. Давыдов, Е.В. Карасев.</i> База данных РТВ Siberia: принципы создания, инструменты и приложение	47
<i>В.Д. Десяткин, А.В. Колесников, А.А. Киселев.</i> Строение камер палеопасцихрид верхнего венда Среднего Урала.....	49
<i>Е.А. Доброхотова, П.В. Федоров.</i> Спикулы кремневых губок из нижнего тремадока Ленинградской области.....	50
<i>А.В. Дронов, В.Б. Кушлина.</i> Следы жизнедеятельности из верхней части киренско-кудринского горизонта (нижняя часть сандбийского яруса, верхний ордовик) в разрезе по р. Мойеро, Сибирская платформа	51
<i>И.Н. Дятлова.</i> Торгашинская свита нижнего кембрия Красноярского поднятия (Восточный Саян)	53
<i>В.В. Жаринова, В.В. Силантьев.</i> Слои с фауной конхострак из пермских и триасовых отложений Восточной Европы и Сибири.....	55
<i>Е.Ю. Закревская.</i> Первая находка соритид (фораминиферы) в верхнем эоцене Армении.....	57
<i>А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская.</i> Палеогеографический и биостратиграфический потенциал вендобионтов (макробиота позднего докембрия).....	59
<i>Г.С. Искюль.</i> Стратиграфическое распространение строфоменидных брахиопод в азериском и ласнамягиском горизонтах (средний ордовик) Южного Приладожья	61
<i>Ф.С. Каримова.</i> Палеоэкология строматопорат Заравшанского хребта и Центральных Кызылкумов	62
<i>К.П. Кошва, Л.С. Маисурадзе, И.И. Шатилова.</i> Стадии развития фораминифер в сарматское время на территории Восточной Грузии и их сопоставление с этапами развития растительности	64
<i>И.М. Коколашвили, М.Г. Бухсианидзе, И.И. Шатилова.</i> Палиностратиграфия сарматских отложений Восточной Грузии.....	65
<i>А.Г. Константинов.</i> Эволюционная история позднеанизийских и ладинских <i>Beurichitidae</i> (<i>Ammonoidea</i>) Бореальной области	67
<i>Л.Ф. Копачевич, В.С. Вишневецкая, М.Н. Овечкина.</i> Корреляция отложений верхнего мела Восточно-Европейской платформы по фораминиферам, известковому нанопланктону и радиоляриям.....	69
<i>И.В. Коровников.</i> Трилобиты иниканской свиты среднего кембрия северо-запада Алданской антеклизы (скв. Хоточу-7 и Красный Ручей-5).....	70
<i>А.В. Коромылова, Е.М. Первушов.</i> Мшанки верхнего турона Волгоградской области, Нижнее Поволжье	72
<i>И.Н. Косенко, Дж. Ша, Б.Н. Шурьгин.</i> Стратиграфия и корреляция морских и неморских верхнемезозойских отложений Северо-Восточного Китая, Монголии и Дальнего Востока России (Сихотэ-Алинь и Забайкалье).....	74

<i>А.А. Крутых, С.В. Рожнов.</i> Литистидные и тетрактиноморфные губки (класс Demospongea) из ордовика Ленинградской области	75
<i>Е.И. Кулагина.</i> К вопросу о систематике надсемейства Biseriamminoidea N. Tchernysheva, 1941 (фораминиферы)	77
<i>Т.А. Ломинадзе, М.З. Шарикадзе.</i> О травматических и патологических повреждениях у среднеюрских и раннемеловых аммонитов.	79
<i>А.В. Лютиков, П.В. Медведев.</i> Палеопротерозойские микробиалиты восточной части Фенноскандинавского щита: стратиграфический и палеофациальный анализ.	81
<i>А.Л. Макарова.</i> Общие роды и виды трилобитов омнинского и кулюмбэйского региоярусов (кембрий) северо-запада Сибирской платформы	83
<i>Г.У. Мелик-Адамян.</i> К вопросу о стратиграфическом положении миоценовых мшанковых биогермов Закавказья	85
<i>Г.У. Мелик-Адамян, Ф.А. Айрапетян.</i> Морской акчагыл Армянского нагорья: миф или реальность?	87
<i>Е.К. Метелкин, И.Н. Косенко.</i> Таксономический состав и стратиграфическое распространение баррем-альбских устриц Западного Туркменистана	88
<i>Х.Э. Микадзе, Г.Н. Глашадзе, Н.Д. Икошвили.</i> Фораминиферовые и иноцеромовые комплексы на границе альба–сеномана Дзирульского массива.	91
<i>В.В. Митта.</i> Parkinsoniidae (Ammonoidea) в байосе–бате (средняя юра) Северного Кавказа: систематический состав и стратиграфическое значение	92
<i>Н.А. Мусаева.</i> Палеогеновые отложения гор Кульджуктау (Узбекистан)	93
<i>В.А. Мусатов.</i> Новые данные по известковому нанопланктону и границе ипрского и лютетского ярусов в Крыму	95
<i>М.А. Наумчева.</i> Половой диморфизм позднепермских неморских остракод вида <i>Suchonella clivosa</i> (Ostracoda, Crustacea).	97
<i>О.Т. Обут, Н.В. Сенников, Д.А. Печериченко.</i> Первые находки конодонтов в иловатской свите среднего ордовика Салаира.	99
<i>А.Н. Островский, Д.П. Гордон.</i> Фронтальные щиты у хейлостомных мшанок: многообразие и эволюция.	101
<i>А.В. Пахневич, Д.И. Николаев, Т.А. Лычагина.</i> Кристаллографическая текстура минерального вещества раковин двустворчатых моллюсков <i>Gryphaea dilatata</i> Sowerby, 1816	103
<i>Е.М. Первушов.</i> Губки – неprimетная составляющая биоценологических событий мелового–палеоценового времени	105
<i>Т.Н. Пинчук.</i> Использование комплексов фораминифер при корреляции миоценовых отложений Северного Кавказа	107
<i>В.М. Подобина, Т.Г. Ксенева, Г.М. Татьянан.</i> Фораминиферы и биостратиграфия средней части мела (апт–турон) Западной Сибири	109
<i>К.С. Полковой.</i> Представители рода <i>Dufrenoyia</i> Kilian et Reboul, 1915 (Ammonoidea) из нижнего апта Северного Кавказа и Западной Туркмении	111
<i>С.В. Попов, Л.А. Головина, Г.Н. Александрова, Н.И. Запорожцев, Д.В. Палку, М.Е. Былинская, Т.Н. Пинчук, Э.П. Радионова, И.А. Гончарова, И.П. Табачникова.</i> Новые палеонтологические и палеомагнитные данные по олигоцену и миоцену Восточного Паратетиса	113
<i>А.В. Рахманова.</i> Роль А.Т. Метцгера в исследовании палеопротерозойских строматолитов юго-восточной части Фенноскандинавского щита.	115

<i>В.Б. Сельцер, М.Л. Паперный.</i> О находке <i>Parapuzosia</i> (Ammonoidea) в коньякских отложениях Самарской области	117
<i>Н.К. Семенов, Г.В. Миранцев.</i> Древнейшие следы возможных платицератид (гастроподы) на остатках иглокожих из среднего ордовика Балтоскандии . . .	119
<i>Н.В. Сенников, Е.В. Лыкова.</i> Новые данные по ордовикским граптолитам Гурьевско-Ельцовской зоны Салаира	121
<i>М.С. Скрипников, А.Б. Кузнецов, Л.И. Ветлужских, О.К. Каурова.</i> С-изотопная хемостратиграфия олдындинской свиты нижнего кембрия Западного Забайкалья и ее связь с развитием археоциат	123
<i>А.Н. Смирнов, С.Т. Хусанов, Ш.Б. Сахатов.</i> Рифогенные образования в пермских отложениях гор Тахтатау (Центральные Кызылкумы)	125
<i>Е.А. Соколова.</i> Событийные рубежи в кампане и их влияние на состав танатоцефалов планктонных фораминифер в средних широтах Южного полушария . .	127
<i>Л.В. Соколова.</i> Конодонты группы <i>Ozarkodina kozhimica</i> Melnikov, 1999 из пограничных отложений венлока и лудлова поднятия Чернова	129
<i>О.В. Сосновская, Д.А. Токарев.</i> Невландиевая биота жистыкской свиты верхнего венда–нижнего кембрия в Манском прогибе (Восточный Саян)	130
<i>Н.И. Степанова.</i> Силурийские остракоды Мархино-Моркокинского междуречья (Сибирская платформа)	132
<i>А.А. Суяркова.</i> Ревизия вида <i>Cyrtograptus sakmaricus</i> Koren' (граптолиты, силур) . . .	133
<i>Д.А. Токарев, О.В. Сосновская, Н.В. Сенников, О.Т. Обут.</i> Невландиевая биота венда–нижнего кембрия Горного Алтая	136
<i>Т.Ю. Толмачева.</i> Конодонты верхнего ордовика Сибирской платформы: загадки таксономии и проблемы определения возраста комплексов	138
<i>Ю.А. Федоров.</i> Стратиграфическое расчленение сеноманских отложений гор Кульджуктау (Узбекистан)	139
<i>С.Т. Хусанов.</i> Значение склерактиний в расчленении и определении возраста карбонатной формации Юго-Западного Узбекистана	140
<i>М.З. Шарикадзе.</i> Некоторые аспекты формирования и функционирования гидростатического аппарата у раннемеловых аммонитов	142
<i>И.И. Шатилова, И.М. Коклашвили, М.Г. Бухсианидзе.</i> Сопоставление основных этапов развития растительности западной и Восточной Грузии в сармате (по данным палинологического анализа)	144
<i>Р.Р. Якупов, Т.М. Мавринская.</i> Проявления биотических событий в ордовике на западном склоне Южного Урала	146

ЗАСЕДАНИЕ ПО АКТУАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ СТРАТИГРАФИИ
И ПАЛЕОНТОЛОГИИ ДЕВОНА, ПОСВЯЩЕННОЕ 110-ЛЕТИЮ
СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ М.А. РЖОНСНИЦКОЙ (1912–2005)

<i>И.О. Евдокимова, Е.В. Сокиран.</i> Вклад Марии Адольфовны Ржонсницкой в совершенствование стратиграфических схем девона Русской платформы	148
<i>Д.В. Безгодова.</i> Обзор данных о распространения спириферид рода <i>Theodossia</i> Nalivkin в средне- и верхнефранских отложениях мира	150
<i>Н.Г. Изох.</i> Конодонты среднего девона Салаира и Западной Сибири	152

<i>О.Р. Минина, Т.А. Малыгина, А.В. Куриленко, Н.А. Доронина, Л.Н. Небекикутина.</i> Возраст, состав и фациальные особенности пановской свиты Турка-Курбинской зоны (Западное Забайкалье)	153
<i>Д.Н. Мифтахутдинова, В.В. Силантьев.</i> Реконструкция обстановок осадко-накопления девонского терригенного комплекса Южно-Татарского свода (Восточно-Европейская платформа) по ихнологическим данным	155
<i>Е.Д. Михайлова, А.Б. Тарасенко.</i> Гемипелагические фации ходжакурганской свиты (Зеравшано-Гиссарская горная область, Китабский геопарк, Узбекистан) и проблема границы подъярусов эмса	156
<i>Б.М. Попов, Н.Г. Изох.</i> Биостратиграфические данные по остракодам среднего девона Салаира и Нюрольской СФПЗ Западно-Сибирской геосинеклизы	159
<i>С.М. Снигиревский, П.А. Безносков, В.Н. Глинский, А.П. Любарова, А.С. Зубрицкий.</i> Новые данные о возрасте девонских отложений в среднем течении р. Пёша (Северный Тиман)	160
<i>Р.Ч. Тагариева, О.В. Артюшкова.</i> Новая конодонтовая зональность в нижнефаменских отложениях карбонатных разрезов западного склона Южного Урала.	162
<i>М.Г. Цинкобурова.</i> Отражение разнообразия франских склеробионтов востока Главного девонского поля в коллекциях Горного музея	164
<i>А.А. Щемелинина.</i> Корреляция палинозон живетских отложений Центрального девонского поля и смежных территорий Восточно-Европейской платформы	167

СЕКЦИЯ ПО ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМЕ

<i>Н.С. Болиховская, А.Н. Молодьков.</i> Палинофлоры термохрон и криохрон в позднеплейстоценовых отложениях опорного разреза на юго-восточном побережье Финского залива	169
<i>Л.Н. Василенко, Ю.П. Василенко.</i> Анализ таксономического состава и распределения инфузорий-тинтинид и радиолярий на основе их экологических особенностей в верхнеголоценовых осадках моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря	171
<i>А.С. Кодаш.</i> Позднеплейстоценовые–голоценовые комплексы остракод из донных проб глубоководной части Черного моря (Туапсинский прогиб).	173
<i>Р.Р. Макшаев, Т.А. Янина, А.А. Бердникова.</i> Раннехвалынские малакофаунистические комплексы Нижнего Поволжья	175
<i>О.Д. Найдина.</i> События на границе квартера Предкавказья и Северного Прикаспия по палинологическим данным	176
<i>Т.Н. Пинчук, А.С. Кодаш, А.Б. Фурсина, А.А. Шейков.</i> Глубоководные осадки квартера Черного моря	178
<i>Л.В. Разумовский.</i> Новые возможности идентификации процессов переотложения диатомовых комплексов в позднем голоцене.	180
<i>Т.В. Сапелко, Д.А. Субетто.</i> Особенности развития озер Валдайской возвышенности на рубеже позднего плейстоцена и голоцена	181
<i>П.Д. Фролов, А.С. Тесаков, В.В. Титов, Е.В. Сыромьятникова, С.А. Коростиев.</i> Новые данные по фауне нагавских слоев (поздний плиоцен Нижнего Дона).	182
<i>И.И. Шатилова, М.М. Коклашвили.</i> Основные этапы развития флоры и растительности Западной Грузии в чаудинское время.	184

Т.А. Янина. Каспийские моллюски рода <i>Didacna</i> Eichwald в неоплейстоцене Черного моря.	185
Т.А. Янина. История развития Понто-Каспия в эпоху МИС 5 как основа формирования биоразнообразия малакофауны бассейнов.	187

СЕКЦИЯ ПО ПОЗВОНОЧНЫМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
АКАДЕМИКА А.А. БОРИСЯКА (1872–1944)

Р.А. Бапинаев, И.Т. Кузьмин, Ю.Л. Болотский, И.Ю. Болотский, А.В. Побережский, П.П. Скучас. Исследование эндокраниальной анатомии <i>Amurosaurus riabinini</i> (Dinosauria: Hadrosauridae) с использованием компьютерной томографии.	190
А.Е. Бачурина, Д.Е. Евтюнина, Н.В. Погодина, П.А. Косинцев. Особенности строения корней третьего верхнего моляра <i>Spermophilus major</i> (Rodentia: Sciuridae: Xerinae) из голоценовых местонахождений Южного Урала и Предуралья . . .	191
Е.С. Беличенко, Н.В. Зеленков. Древнейшие гуси и лебеди из среднего и позднего миоцена Европы.	192
Г.Г. Боескоров, А.В. Протопопов, В.В. Плотников, И.В. Пономарев, М.В. Щелчкова, А.Д. Степанов. Находки ископаемого сайгака в плейстоцене Якутии . .	193
А.А. Бондарев, А.С. Тесаков, А.Д. Сорокин, А.Л. Дорогов. Фауны млекопитающих в интервале перехода от раннего к позднему плиоцену в Омском Прииртышье. . .	194
Е.И. Бояринова, В.К. Голубев, В.В. Буланов. Хронология местонахождений посткраниальных остеодерм позднепермских парейазавров Восточной Европы . .	196
В.В. Буланов. Находка Discosauriscidae (Tetrapoda, Seymouriamorpha) в среднепермском лагерштете Ключики (Пермский край).	198
Д.Д. Витенко, И.Т. Кузьмин, А.Г. Сенников, В.А. Гомболевский, П.П. Скучас. Новые данные о строении черепа неохористодеры <i>Tchoiria namsarai</i> (Diapsida, Choristodera) из раннего мела Монголии	200
Н.В. Волкова. Лесные птицы Восточной Сибири и Европы в период миоценового климатического оптимума. Биогеографическое значение сходств и различий орнитокомплексов	201
В.В. Волокитин, А.К. Швырёва, В.В. Титов. Плиоценовые носороги из отложений Косякинского карьера (г. Ставрополь)	203
В.Н. Глинский, О.А. Лебедев, Д.В. Пинахина, Д.В. Григорьев. Локомоция и питание девонских псаммостеидных бесчелюстных (Vertebrata: Pteraspidiformes)	204
С.Е. Голованов, Д.Г. Маликов. Сообщество мелких млекопитающих позднего плейстоцена из разреза Новосуртаевка на юго-востоке Западной Сибири.	206
М.В. Головачёв, В.В. Титов. Находка неполного скелета <i>Mammuthus</i> cf. <i>intermedius</i> на р. Енотаевка близ пос. Ленино (Нижняя Волга, Астраханская обл.)	207
М.В. Головачёв, В.В. Титов. Скелет самки <i>Bison priscus</i> из сингильских отложений близ с. Никольское (конец среднего неоплейстоцена; Нижняя Волга, Астраханская область).	209
В.С. Зажигин, Л.П. Войта. Неогеновые Soricidae (Mammalia: Soricomorpha) Северной Азии: новые данные по Crocidosoricinae и Soricinae	211
А.О. Иванов. Новые артроидовые рыбы из позднего девона Южного Тимана . . .	213

К.Ю. Ильцевич. <i>Equus (Allohippus) senezensis</i> из Палан-Тюкана, Северо-Западный Азербайджан.	214
А.В. Кисагулов, Т.В. Струкова, М.С. Тарасова, С.В. Вольская, Д.О. Гимранов, П.А. Косинцев. Новые данные о местонахождении пещера Нукатская (Южный Урал) с массовым скоплением остатков пещерных медведей.	216
А.И. Климовский, М.В. Сотникова. Росомаха <i>Gulo gulo</i> Linnaeus, 1758 из позднего плейстоцена Якутии.	218
С.Д. Колесов. Палеофаунистические находки в местности Дьаргхалах в верховьях р. Уяндина Усть-Янского района Якутии.	220
А.В. Лавров, Д.Р. Хантемиров, Д.О. Гимранов, А.В. Лопатин. Первая находка гиены <i>Chasmaporthetes lunensis</i> (Del Sarnana, 1914) в Крыму (пещера Таврида, ранний плейстоцен).	222
В.А. Лопырев, Е.В. Попов, А.В. Бирюков. Новые данные о комплексах эласмобранхий (Pisces, Chondrichthyes) и стратиграфии эоцена Саратовского Поволжья	223
Е.В. Мазур, И.Т. Кузьмин, В.А. Гомболевский, П.П. Скучас. Эндокраниальная анатомия <i>Thoracosaurus borissaki</i> (Crocodylia: Gavialoidea) из верхнего мела Крыма	225
В.В. Масютин, И.С. Шумов, И.А. Мелёшин, Н.Г. Зверьков. Первая находка скелета позднеюрского ихтиозавра рода <i>Undorosaurus</i> в Кировской области	227
Д.Н. Медников. Преаксиальное доминирование в развитии пальцев конечностей темноспондильных амфибий: миф или реальность? (К проблеме реконструкции онтогенеза ископаемых позвоночных)	228
П.П. Никольская, М.В. Сотникова, М.В. Павлова, Д.О. Гимранов. Эволюционные тенденции в процессе моляризации р4 у большого и малого пещерных медведей.	230
И.А. Парахин, П.П. Скучас. Остатки ящериц (Reptilia: Squamata) из раннего мела Якутии	231
Д.П. Плакс. Ихтиофауна из нижнедевонских (лохковских) отложений Брестской области, Беларусь.	232
В.В. Плотников, А.В. Протопопов. Новые находки шерстистых мамонтов <i>Mammuthus primigenius</i> Blumenbach, 1799 с о. Большой Ляховский.	234
П.Б. Ранджан, В.В. Титов, Р. Патнайк, А.С. Тесаков. Перспективы сравнения фауны хоботных (по материалу коренных зубов) плио-плейстоцена Юго-Восточной Европы и верхов формации Сивалик Индии.	236
А.Г. Сенников, И.В. Новиков, В.К. Голубев, М.А. Наумчева, А.В. Ульяхин, Ю.В. Зенина, Р.А. Гунчин. К фаунистической характеристике опорного разреза пограничных отложений перми и триаса Боевая гора в Южном Приуралье	237
М.В. Саница, С. Чермак, А. Делинский. Новые местонахождения мелких млекопитающих границы миоцена и плиоцена юга Восточной Европы	240
П.П. Скучас, И.Т. Кузьмин, Д.В. Григорьев, В.В. Колчанов, В.В. Буланов, А.Г. Сенников, В.К. Голубев. Зигапофизная и гистологическая скелетохронология <i>Paralligator «ulainicus»</i> (Neosuchia, Paralligatoridae) из верхнего мела Монголии.	242
Е.В. Сыромятникова. Находки миопротеев (Caudata: Proteidae: Mioproteus) на юге Восточной Европы.	243
А.С. Тесаков, А.М. Клементьев. Четвертичные мелкие млекопитающие пещеры Белый город, Красноярский край	244
В.В. Титов, В.С. Байгушева, Г.И. Тимонина. Новый скелет <i>Mammuthus trogontherii</i> (Elephantidae) из раннего неоплейстоцена северо-восточного Приазовья.	245

<i>Г.О. Черепанов.</i> Палеонтология на кафедре зоологии позвоночных Санкт-Петербургского государственного университета: история и перспективы развития.	246
<i>А.А. Чубур.</i> Плейстоценовая мегафауна в геологическом музее Курского государственного университета.	248
<i>М.А. Шишкин.</i> Начальное снижение упорядоченности живого сообщества при переходе к новому состоянию его организации (на примере среднепермского кризиса в эволюции тетрапод).	250
<i>А.А. Якимова, А.С. Тесаков.</i> <i>Miomys hajnackensis</i> из плиоценовых отложений Западной Сибири.	252

МУЗЕЙНАЯ СЕКЦИЯ

<i>В.В. Аркадьев, А.А. Прусаков.</i> Коллекция Н.И. Каракаша в Центральном музее Тавриды (Крым, г. Симферополь).	254
<i>А.Ш. Ахмедшаев, С.О. Кодиров.</i> Новые подходы к музейной деятельности в условиях пандемии, история одной коллекции.	256
<i>О.Ю. Давыдова, В.Б. Сельцер.</i> Уникальные находки в фондах отдела природы Вольского краеведческого музея (Саратовская область)	258
<i>Н.Б. Донова, Н.С. Подшивалов, В.В. Рязузов.</i> «Кембрийское путешествие» по торгашинской свите окрестностей г. Красноярск.	260
<i>Н.Б. Донова, А.Н. Темерова, Е.Ю. Горелова.</i> Ангарские кордаиты из коллекционного фонда Сибирского федерального университета.	261
<i>Л.Ю. Кавардаков.</i> Волонтерство в палеонтологии. Современное состояние и перспективы развития добровольческого движения силами естественно-научных музеев.	263
<i>М.В. Касаткин.</i> Палеонтологическая коллекция Государственного биологического музея им. К.А. Тимирязева.	264
<i>С.В. Кузнецова, О.В. Яшина.</i> Местонахождения костей плейстоценовой фауны на территории г. Тотьма (Вологодская область).	266
<i>С.Ю. Маленкина.</i> Интерьеры главного здания МГУ как составная часть экспозиции Музея землеведения МГУ.	268
<i>Н.А. Натальин.</i> Новый подземный геологический маршрут – «Геолабиринт в пещере Левобережная» (пос. Саблино, Ленинградская область)	270
<i>А.В. Пахневич, Н.Б. Мазурова.</i> Палеонтологическая выставка «Сквозь миллионы лет. Жизнь до и после динозавров»	272
<i>Д.А. Слободин, О.А. Феофанова, О.Н. Владимирова.</i> Экспедиции 2020–2021 годов на Шестаковском местонахождении наземных позвоночных (нижний мел) и их популяризация Кузбасским государственным краеведческим музеем.	274
<i>И.А. Стародубцева, Т.В. Кузнецова, В.Б. Басова.</i> Коллекции мастодонтов в фондах Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН: история формирования и изучения	276
<i>Су Нань, Г.Н. Киселев.</i> Коллекции Естественно-научного музея г. Хайнань и учебно-научные коллекции палеонтологического музея СПбГУ в системе подготовки магистров для КНР.	278
<i>Р.Ч. Тагариева, Е.Ю. Башлыкова.</i> Палеонтология в геологических разрезах девонской и каменноугольной систем геопарка «Торатау» Республики Башкортостан	279
<i>Е.А. Яхт-Языкова, Д.В.М. Яхт.</i> 150 лет в подвале Института зоологии Вроцлавского университета. История одной коллекции.	281

ИСТОРИЯ НАУКИ. ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

<i>С.К. Пухонто.</i> Михаил Дмитриевич Залесский и его роль в развитии палеоботаники на северо-востоке Европейской России (к 145-летию со дня рождения)	283
<i>Е.П. Янин.</i> Н.Н. Яковлев: из писем академику В.И. Вернадскому	285
<i>А.Г. Зинченко.</i> Елена Владимировна Владимирская (к 100-летию со дня рождения)	287
<i>В.В. Горшенина, Д.В. Збукова, К.М. Петров.</i> Вся жизнь в палеоботанике: к 90-летию со дня рождения Майи Владимировны Ошурковой	289
<i>А.Г. Зинченко, Д.В. Безгодова, М.Г. Цинкобурова.</i> Памяти Иоанны Витальевны Бодылевской (1935–2021)	292
<i>Е.В. Попов.</i> Жерар «Джерри» Кейз (1931–2020) (к 90-летию со дня рождения)	294
<i>А.А. Суяркова.</i> Отчет о деятельности Палеонтологического общества за 2021 год	297

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ

МАТЕРИАЛЫ LXVIII СЕССИИ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА,
посвященной 100-летию со дня рождения
Александра Ивановича Жамойды

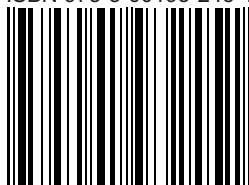
Корректор *Л. В. Набиева*
Техническое редактирование и верстка *И. К. Бондарь*

Подписано в печать 20.04.22. Формат 60 × 90^{1/8}.
Бумага офсетная. Печ. л. 38,5. Уч.-изд. л. 36,5.
Тираж 150 экз. Заказ 52230000

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
геологический институт им. А. П. Карпинского» (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74.
Тел. 328-90-90 (доб. 24-24, 23-23). E-mail: izdatel@vsegei.ru

Отпечатано на Картографической фабрике ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72.
Тел. 328-91-90, 321-81-53. E-mail: karta@vsegei.ru

ISBN 978-5-00193-245-1



9 785001 932451