

МОСКОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ  
СЕКЦИЯ ПАЛЕОНТОЛОГИИ  
МОСКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБЩЕСТВА ПРИ РАН  
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А. БОРИСЯКА РАН

## **ПАЛЕОСТРАТ-2024**

ГОДИЧНОЕ СОБРАНИЕ (НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ)  
СЕКЦИИ ПАЛЕОНТОЛОГИИ МОИП И МОСКОВСКОГО  
ОТДЕЛЕНИЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ПРИ РАН

МОСКВА, 29–31 января 2024 г.

**ПРОГРАММА  
ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

Москва  
2024

ПАЛЕОСТРАТ-2024. Годичное собрание (научная конференция)  
секции палеонтологии МОИП и Московского отделения  
Палеонтологического общества при РАН. Москва,  
29–31 января 2024 г. Программа. Тезисы докладов.  
Голубев В.К. и Назарова В.М. (ред.). М.: Палеонтологический ин-т  
им. А.А. Борисяка РАН, 2024. 79 с.

### **Организационный комитет:**

**сопредседатели – В.К. Голубев, А.С. Алексеев**  
**члены – В.М. Назарова, С.В. Рожнов, Е.А. Жегалло**

Все содержащиеся в тезисах таксономические названия  
и номенклатурные акты не предназначены  
для использования в номенклатуре.

### **DISCLAIMER**

All taxonomical names and nomenclatural acts are not available  
for nomenclatural purposes.

# ПРОГРАММА

29 января 2024 г.

Конференц-зал ПИН РАН

Утреннее заседание, начало в 10.00

10.00–10.15

**Алексеев А.С.** Вступительное слово

10.15–10.30

**Кузнецова Т.В., Казанцева Е.С., Стародубцева И.А.** Палеонтология в Московском государственном университете с 1917 по 1939 годы

10.30–10.45

**Голубев В.К.** Является ли биостратиграфическое подразделение стратоном?

10.45–11.00

**Иванцов А.Ю., Закревская М.А.** Последние эдиакарские медузы

11.00–11.15

**Закревская М.А., Иванцов А.Ю.** Новые данные по палеоэкологии вендских сообществ юго-восточного Беломорья

11.15–11.30

**Иванцов А.Ю., Закревская М.А.** Палеоэкологическая характеристика Лямыцкого сообщества древнейших подвижных билатерий

11.30–11.45

**Панькова В.А.** Отпечатки органов прикрепления типа *Aspidella* из чернокаменской свиты верхнего венда Среднего Урала

12.00–12.15

**Наговицын А.Л.** Древнейшие норы *Altichnus* из венда юго-восточного Беломорья и их производитель

12.15–12.30

**Демиденко Ю.Е., Жегалло Е.А., Пархаев П.Ю., Доржнамжаа Д.** Положение границы докембрия–кембрия в разрезах Дзабханской зоны Западной Монголии по зоопроблематикам

12.30–12.45

**Лужная Е.А.** Проблематичные микроскопические губки из нижнего кембрия Западной Монголии

12.45–13.00

**Колесников А.В.** Мир мягкотелых организмов томмота

13.00–13.15

**Овчинникова Е.А., Рудько С.В.** Обстановки формирования карбонатных микрофаций нижненокхуйской подсвиты (нижний кембрий) юга Сибирской платформы

13.15–13.30

**Дантес О.В., Наговицын К.Е., Демин С.П., Корсаков А.В.** Первые результаты КР-спектроскопии по органостенным микрофоссилиям Protoherzina

## Вечернее заседание, начало в 14.30

14.30–14.45

**Дронов А.В., Лыков Н.А.** Литостратиграфия опорного разреза ордовика по реке Мойеро, север Сибирской платформы

14.45–15.00

**Лыков Н.А., Ростовцева Ю.В., Дронов А.В.** Строматолитовые органогенные постройки в опорном разрезе ордовика по реке Мойеро (Сибирская платформа, Тунгусская синеклиза)

15.00–15.15

**Алексеев А.О., Алексеева Т.В., Демидов В.Э., Малышев В.В.** Находки палеопочв в отложениях девонского возраста на архипелаге Шпицберген

15.15–15.30

**Алексеева Т.В., Алексеев А.О., Тельнова О.П., Малышев В.В.** О находках палеопочв живетского возраста в Михайловском карьере, территория КМА

15.30–15.45

**Щедухин А.Ю., Вдовиченко С.Е., Большианов И.П., Казанцева Е.С.** Новые результаты палеонтологических исследований среднедевонских отложений Михайловского карьера (Железногорск, Курская область)

15.45–16.00

**Назарова В.М., Соболева М.А.** Необычные конодонты рода *Icriodus* из устьярегской свиты Южного Тимана (франский ярус, верхний девон): патологии или новые виды?

16.15–16.30

**Горожанин В.М., Сагдеева Н.С., Горожанина Е.Н.** Лофериты в фаменских отложениях в разрезе Зилим, Южный Урал

16.30–16.45

**Тагариева Р.Ч.** Биостратиграфическая и литологическая характеристика макаровского горизонта (фаменский ярус) в стратотипическом разрезе на р. Сикася западного склона Южного Урала

16.45–17.00

**Лебедев О.А.** Динамика разнообразия хрящевых рыб в каменноугольном периоде

17.00–17.15

**Миранцев Г.В.** Первые находки офиоцистий (*Ophiocistioidea*, *Echinodermata*) в карбоне Московской синеклизы

17.15–17.30

**Бяков А.С.** Причины вымирания пермской высокоширотной морской биоты

17.30–17.45

**Мироненко А.А., Пархоменко Е.А.** Новая гипотеза о причинах формирования палеопатологии *forma aegra angata* у юрских аммонитов

17.45–18.00

**Зенина Ю.В., Гунчин Р.А., Мороз В.П.** О находке аммонита рода *Noplites* из альбских отложений разреза Новодевичье

**30 января 2024 г.**

Конференц-зал ПИН РАН  
Утреннее заседание, начало в 10.00

10.00–10.15

**Гатовский Ю.А., Вилесов А.П., Кулагина Е.И., Давыдов А.Э.**

Биостратиграфическая характеристика девонско-каменноугольных отложений скважины Солнечная (Оренбургская обл.)

10.15–10.30

**Мифтахутдинова Д.Н., Силантьев В.В.** Ихнофоссилии из нефтеносных терригенных отложений девона и карбона Южно-Татарского свода (Волго-Уральская область): опыт использования для реконструкции обстановок осадконакопления

10.30–10.45

**Пахневич А.В., Николаев Д.И., Лычагина Т.А.** Сравнение кристаллографической текстуры минералов в нижнекаменноугольных строматолитах из карьера Заборье (Серпуховский район, Московская область)

10.45–11.00

**Гришин С.В., Яшунский Ю.В., Давыдов А.Э., Алексеев А.С.** Конодонты каширского горизонта (московский ярус каменноугольной системы) разреза Мозгово на р. Держа в Тверской области

11.00–11.15

**Горбенко В.Г.** К вопросу о каменноугольных губках *Scyphia* Г.А. Траутшольда

11.15–11.30

**Давыдов А.Э., Мазаев А.В., Яшунский Ю.В.** О некоторых губках из среднего карбона Московской синеклизы

11.30–11.45

**Давыдов А.Э., Яшунский Ю.В.** Новые данные о строении базальных скелетов гиперкальцифицированных губок из гжельского яруса Подмосковья

12.00–12.15

**Яшунский Ю.В., Давыдов А.Э.** Биоморфозы аутигенных минералов по скелетам губок и раковинам фузулинид из Гжельского карьера

12.15–12.30

**Журавлёва Н.Д.** Проблемы переотложения конодонтовых элементов на примере разрезов Альянка и Кондуровка (западный склон Южного Урала)

12.30–12.45

**Мазаев А.В.** Раннепермские ростроконхи Предуралья (*Rostroconchia*, Mollusca)

12.45–13.00

**Шилехин Л.Е., Мазаев А.В., Бяков А.С.** Представители рода *Septimyalina* (Myaliniidae, Bivalvia) из раннепермского рифа Шахтау (Южное Приуралье, Россия)

13.00–13.15

**Силантьев В.В., Уразаева М.Н.** Радиоизотопное датирование цирконов из тонштейнов и туфов пермских отложений Кузнецкого бассейна – текущие результаты и выводы

13.15–13.30

**Голубев В.К., Бояринова Е.И.** К вопросу о возрасте местонахождения пермских тетрапод Куверба (Нижегородская область)

Вечернее заседание, начало в 14.30

14.30–14.45

**Сучкова Ю.А., Масютин В.В.** Новые данные о тероцефалах рода *Viatkosuchus* из котельничского фаунистического комплекса (средняя пермь)

14.45–15.00

**Сучкова Ю.А., Бакаев А.С.** О находке китайского диноцефала *Sinophoneus* sp. в средней перми европейской России

15.00–15.15

**Черных Ф.М., Сенников А.Г., Голубев В.К.** Детритные цепи питания вязниковского сообщества (поздняя пермь, Восточная Европа)

15.15–15.30

**Щербаков Д.Е.** Из летописи лаборатории артропод – первая глава

15.30–15.45

**Щербаков Д.Е., Василенко Д.В., Иванов Г.А., Тарасенкова М.М., Фелькер А.С.** Местонахождения ископаемых насекомых в ущелье Сайн-Сар-булаг на юге Монголии

15.45–16.00

**Пономаренко А.Г.** Одновременное освоение прибрежной растительности насекомыми и динозаврами

16.00–16.15

**Башкуев А.С.** О полёте мезозойских скорпионниц

16.30–16.45

**Карасева У.И., Бакаев А.С.** Новые находки раннетриасовых рыб из местонахождения Донская Лука (Волгоградская обл.)

16.45–17.00

**Карасев Е.В., Сенников А.Г., Воронкина А.Д., Шмаков А.С.** Новые данные по флоре и фауне местонахождения Колтаево-II (Южное Приуралье, средний триас)

17.00–17.15

**Наугольных С.В., Митта В.В.** Беннеттиты и кейтониевые из верхнего байоса (средняя юра) бассейна Кубани (Северный Кавказ)

17.15–17.30

**Логунов Н.О.** Микроструктура раковин некоторых среднеюрских брахиопод из района ст. Гжель Московской области

17.30–17.45

**Хотылев А.О., Прошина П.А., Копаевич Л.Ф.** Торговля строительным камнем в Черноморском регионе в античное время по микропалеонтологическим данным

17.45–18.00

**Барабоскин Е.Ю.** О биостратиграфическом расчленении сеноман-туронских отложений юго-западного Крыма по головоногим моллюскам

**31 января 2024 г.**

Конференц-зал ПИН РАН  
Утреннее заседание, начало в 10.00

10.00–10.15

**Брагин Н.Ю.** Бореальные комплексы радиолярий верхней юры и низов нижнего мела России (обзор данных)

10.15–10.30

**Вишневская В.С.** Echinocampidae (Radiolaria) верхней юры и нижнего мела Западной Сибири

10.30–10.45

**Ртищев Н.А., Авенирова Е.С., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н., Рябов И.П., Устинова М.А., Фомин В.А., Дакиров Р.С.** Био-, хемо- и магнитостратиграфия сеноман-туронских отложений разреза Аксу-Дере (юго-западный Крым)

10.45–11.00

**Кобаевич Л.Ф.** Особенности комплексов планктонных фораминифер туронского и коньякского интервалов

11.00–11.15

**Брагина Л.Г.** Новые виды радиолярий рода *Patellula* Kozlova, 1972

11.15–11.30

**Микадзе Х.Э., Тлашадзе Г.Н., Чхаидзе З.М., Лапачишвили Н.Р., Икошвили Н.Д.** Биостратиграфия коньякского яруса в Западной Грузии

11.30–11.45

**Митрофанова Н.О.** Новые микропалеонтологические данные из маастрихтских отложений разреза близ села Танковое (юго-западный Крым)

12.00–12.15

**Наугольных С.В., Афонькин М.И.** Палеопочвы и находки следов тетрапод в нижнемеловых отложениях Северного Кавказа (район Кавказских Минеральных вод, Ставропольский край)

12.15–12.30

**Иванов А.В.** Ориктоценоз песчаных аптских отложений района Елшано-Сергиевской флексуры (Саратовское Поволжье)

12.30–12.45

**Иванов А.В., Сенников А.Г., Бакаев А.С., Новиков И.В.** Первые находки нор полихет *Lepidenteron* в верхнем мелу Нижнего Поволжья

12.45–13.00

**Моров В.П., Морова А.А.** К вопросу о фауне гастропод в маастрихте Самарской области

13.00–13.15

**Морова А.А.** Выделение стратиграфических подразделений разного ранга методом литолого-фациальных и петромагнитных исследований шлама

13.15–13.30

**Маленкина С.Ю., Иванов А.В.** Палеоценовые комплексы ихнофоссилий окрестностей Камышина

## Вечернее заседание, начало в 14.30

14.30–14.45

**Орлова О.А., Юрина А.Л.** Палеоботаника на кафедре палеонтологии Московского университета

14.45–15.00

**Ростовцева Ю.И., Орлова О.А., Мамонтов Д.А.** Палеопалинология на кафедре палеонтологии геологического факультета Московского университета

15.00–15.15

**Головина Л.А., Былинская М.Е., Попов С.В., Патина И.С., Ткачёва А.А., Фомина В.В., Головина Е.Д.** Наннопланктон и планктонные фораминиферы в тарханских отложениях Гобустана (Северный Азербайджан)

15.15–15.30

**Попов С.В., Патина И.С., Постникова И.С., Палку Д.В., Пинчук Т.Н., Застрожнов А.С.** История колебаний уровня моря Восточного Паратетиса в миоцене

15.30–15.45

**Качкина В.В., Маслова Н.П., Сюй Ш.-Л., Кодрул Т.М., Теклева М.В., Цзинь Ц.Х.** Покрытосеменные с сохранившимися фитолеймами из позднего эоцена бассейна Маомин, Южный Китай

15.45–16.00

**Соколова А.Б., Баженова Н.В., Попова С.С., Тропинина П.Д.** Первые данные о репродуктивных органах, ассоциирующих с побегами рода *Glyptostrobus* Endl. (Cupressaceae), из неогеновых отложений Казахстана

16.15–16.30

**Николаева А.Д., Тесакова Е.М., Фролов П.Д., Тесаков А.С.** Сверления на остракодах из позднего плиоцена Восточной Турции

16.30–16.45

**Овсепян Я.С., Талденкова Е.Е., Зарецкая Н.Е., Руденко О.В.**

Предварительные результаты изучения отложений позднего неоплейстоцена Зимнего берега Белого моря

16.45–17.00

**Овсепян Е.А., Овсепян Я.С., Митрофанова Н.О., Джин Я., Рии Т.** Комплексы бентосных фораминифер из поверхностных осадков северо-восточной части Восточно-Сибирского моря как основа для палеоэкологического анализа

17.00–17.15

**Найдина О.Д.** Тёплый период голоцена на шельфе Российской Арктики по палинологическим данным

17.15–17.30

**Завьялова Н.Е.** Мультиламеллярные зоны в оболочках спор ископаемых и современных плауновидных

*Заккрытие конференции*



# ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

## НАХОДКИ ПАЛЕОПОЧВ В ОТЛОЖЕНИЯХ ДЕВОНСКОГО ВОЗРАСТА НА АРХИПЕЛАГЕ ШПИЦБЕРГЕН

**А.О. Алексеев, Т.В. Алексеева, В.Э. Демидов, В.В. Малышев**

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино

Исследования дочетвертичных палеопочв на арх. Шпицберген практически не осуществлялись, несмотря на обилие и разнообразие палеоботанических находок. Учитывая полноту геологического разреза девона, такие исследования представляются очень перспективными. Недавние находки флор на архипелаге свидетельствуют об их уникальности. Показано, что первые деревья появились здесь в конце эмского века; такие группы древесных растений, как птеридофиты и прогимноспермовые (Archaeopteridales), отмечаются начиная с раннего живета. Находка ликопсидового леса раннефранского возраста на северном побережье зал. Хорнсунн меняет существующее мнение о том, что такие леса появились на Земле только в карбоне (Berry, Marshall, 2015). Следует указать, что наличие палеозойских палеопочв на арх. Шпицберген фиксировалось многими исследователями, но их изучение не проводилось. В ходе экспедиционных рекогносцировочных маршрутов 2023 г. были проведены обследования основных обнажений пород девонского возраста в районе руд. Пирамида и в дол. Хугиндален. Найдены обнажения в районе дол. Муниндален, описанные Бэрри и Маршалом (Berry, Marshall, 2015), из которых отобраны образцы палеопочвы (ПП1) для изучения. Палеопочва маломощная (до 0,5 м), в её профиле наблюдаются значимые изменения минерального и химического состава, обусловленные почвообразованием. В минеральном составе доминируют кварц, каолинит, иллит, хлорит. Отмечается наличие лепидокрокита, содержание последнего растёт вверх по профилю палеопочвы, как по результатам рентгеновской дифрактометрии, так и мёссбауэровской спектроскопии (от 49% до 70% от валового железа). Отмечается различие в содержании хлорита и, как следствие, изменение в содержании  $Fe^{2+}$  в структуре силикатов (снижение вверх по профилю от 37% до 9% от валового железа), свидетельствующие об изменениях в степени выветривания материала. Свойства палеопочвы: минеральный состав, магнитная восприимчивость, распределение геохимических индексов (Br/Sr, K/Rb, MIA(O) и др.) – позволяют говорить о продолжительном этапе её формирования и подтвердить предположение произрастания леса на переувлажнённых почвах. В долине р. Торэльва и её притоков в песчаниках и алевролитах живетского и франского ярусов обнаружены палеопочвы в лёссовидных и скальных породах с остатками растений. Здесь была отобрана палеопочва (ПП2) мощностью до 0,4 м, содержащая в профиле большое количество углефицированных растительных остатков. Минералогические и геохимические преобразования менее интенсивны по сравнению с ПП1 в дол. Муниндален, тем не менее фиксируется профильное изменение геохимических индексов (CIA, Rb/Sr, K/Rb, IOL, MIA(O) и др.). Представленные углефицированные растительные макрофоссилии проникают на всю видимую мощность палеопочвы. По данным СЭМ они принадлежат примитивным несосудистым – предположительно мохообразным растениям. Полученные аналитические результаты позволяют провести реконструкции наземных экосистем и климата на арх. Шпицберген в девоне и в дальнейшем при накоплении информации осуществить сравнение с накопленными за последнее десятилетие палеопочвенными данными для Центрального девонского поля (европейская часть РФ).

## О НАХОДКАХ ПАЛЕОПОЧВ ЖИВЕТСКОГО ВОЗРАСТА В МИХАЙЛОВСКОМ КАРЬЕРЕ, ТЕРРИТОРИЯ КМА

Т.В. Алексеева<sup>1</sup>, А.О. Алексеев<sup>1</sup>, О.П. Тельнова<sup>2</sup>, В.В. Малышев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино

<sup>2</sup>Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

В ходе экспедиционных работ 2023 г. на территории карьера Михайловского ГОКа (г. Железногорск, Курская обл.) было обнаружено несколько палеопочвенных объектов среднедевонского возраста. Все они представляют собой педокомплексы. На настоящий момент завершено изучение двух из них. Палиностратиграфические исследования показали, что пять из шести изученных образцов содержат небольшое количество спор высших растений: *Geminospora extensa* (Naumova) Gao, *Cymbosporites magnificus* (McGregor) McGregor et Camfield, *G. meonacantha* (Naumova) Tchib. Эти таксоны характеризуют старооскольский надгоризонт живетского яруса. Один образец хорошо насыщен спорами разнообразного таксономического состава, включая виды-индексы подзоны *Cristatisporites triangulatus* – *Corystisporites serratus* (палинозона *Geminospora extensa*) муллинского горизонта. Педокомплекс I состоит из двух маломощных палеопочв (ПП) разного генезиса, разделённых осадками, не имеющими признаков преобразования почвенными процессами. Нижняя ПП<sub>1</sub> сформирована на переотложенной коре выветривания латеритного типа. Её кровля эродирована. Мощность сохранившейся части профиля составляет 30 см. В минеральном составе доминируют оксиды/гидроксиды железа – гётит (преобладает) и гематит, в качестве примесей содержится кварц и каолинит. ПП<sub>1</sub> содержит многочисленные остатки корневых систем (ризолитов). Ризолиты представлены полыми трубочками диаметром от 5 до 10 мм, неветвящимися, разноориентированными, проникающими на глубину до 10 см. Верхняя ПП<sub>2</sub> сформирована на терригенных породах супесчаного состава. Её мощность составляет 30 см. В минеральном составе содержатся кварц, каолинит, иллит и калиевые полевые шпаты. На всю глубину профиля вертикально вниз уходят ризолиты. Ризолиты представлены отпечатками, тонкими, ожелезнёнными. Морфологические особенности ризолитов указывают на формирование обеих ПП под густой растительностью травянистого облика. Стрение педокомплекса свидетельствует, что он формировался в динамически нестабильных обстановках: почвообразование было сопряжено с эрозийными процессами и осадконакоплением со сменой источника материала. Изученный педокомплекс II включает мощную (150 см) ПП<sub>1</sub>, развитую на вторично карбонатной породе (сидеритолите) и залегающую непосредственно на ней маломощную (около 40 см) ПП<sub>2</sub> на терригенных отложениях супесчаного состава. Кровля ПП<sub>1</sub> эродирована. В её минеральном составе доминирует сидерит, дополнительно присутствуют гематит и гётит (в равных долях), в следовых количествах содержится каолинит. Минеральный состав ПП<sub>2</sub> принципиально отличен. Доминирует кварц, содержатся каолинит и иллит. Обе ПП сформированы под идентичной растительностью. Результаты изучения изотопного состава углерода растительных остатков показали, что  $\delta^{13}\text{C} = -24,12 \pm 0,23\%$ , который отвечает наземной растительности с С3 типом фотосинтеза. Изучение морфологии растительных тканей показало, что они принадлежат примитивным мохообразным. Таксономический состав растительных макрофоссилий уточняется. Стрение изученного педокомплекса и свойства ПП<sub>1</sub> (прирост величин магнитной восприимчивости, геохимических индексов R/A, C/A, отношения K/Rb) позволяют говорить о крайне продолжительном этапе формирования ПП<sub>1</sub> и о влиянии на неё процессов почвообразования в перекрывающей ПП<sub>2</sub> (наложенное почвообразование или overprinting) (Tabor, Myers, 2015).

# О БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОМ РАСЧЛЕНЕНИИ СЕНОМАН-ТУРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА ПО ГОЛОВОНОГИМ МОЛЛЮСКАМ

Е.Ю. Барабошкин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва  
Геологический институт РАН, Москва, barabosh@geol.msu.ru

Разрезы сеноман-туронских отложений между речья Кача-Бодрак являются наиболее представительными и хорошо изученными в юго-западном Крыму (Найдин и др., 1981а, б; Алексеев, 1989 и др.). В 2019–2023 гг. эти разрезы были комплексно переизучены, новые находки фоссилий определены, а коллекции головоногих моллюсков, хранящиеся в музеях Крымской научно-учебной базы и Музея Землеведения МГУ, ревизованы. Это позволяет предложить новую схему биостратиграфического расчленения сеноман-туронских отложений этого региона по аммонитам и белемнитам. К сожалению, находки большинства этих форм единичны, а сборы студентов не привязаны к слоям. Поэтому границы между всеми подразделениями условны, а сами они могут рассматриваться лишь как слои с фауной.

В основании нижнего сеномана присутствует перерыв, отвечающий подзоне *Neostlingoceras carcitanense* и, вероятно, части подзоны *Mantelliceras saxbii* зоны *Mantelliceras mantelli* Европейской шкалы (Авенирова и др., 2023; Ртищев и др., 2023). Верхняя часть подзоны *saxbii* (пачки I-II по: Алексеев, 1989) присутствует в разрезе, что подтверждается находками вида-индекса. Вышележащая часть нижнего сеномана (пачки III-IV-1) отнесена к зоне *dixonii*, верхняя часть которой не сохранилась, так же как и подзона *Cunningtoniceras inerme* и основание подзоны *Turrilites costatus* зоны *Acanthoceras rhotomagense* среднего сеномана (Gale et al., 1999). Во всём разрезе нижнего сеномана встречаются ростры *Neohibolites menjailenkoi*, что позволяет его относить к подзоне *Neohibolites menjailenkoi* зоны *Neohibolites ultimus*.

Средний сеноман начинается подзоной *costatus* зоны *rhotomagense* (нижняя часть пачки IV-2), содержащей также ростры *Neohibolites excelsus*, *N. repentinus*, *N. ultimus* и поэтому отнесённой нами к подзоне *Neohibolites excelsus* – *N. repentinus* зоны *ultimus*, не имеющей аналогов в Европе (Mitchell, 2005). Средний сеноман завершается слоями с *Calycoceras (Gentonoceras) gentoni*, который встречен в подошве пачки V. Верхний сеноман начинается слоями с *Calycoceras (C.) naviculare*, который долгое время использовался как индекс нижней зоны верхнего сеномана (Hancock, 1960). Другие находки аммонитов и белемнитов из верхнего сеномана неизвестны, а упоминание о *Praeaectinocamax plenus* (Troeger, 1996) вызывает сомнения.

В разрезах туронского яруса белемниты отсутствуют, а находки аммонитов сосредоточены преимущественно в верхней части разреза. Предположительно из пачек VIII и IX указываются «*Collignoniceratinae* sp. ind. и *Prionocyclus? aff. neptuni*» (Найдин и др., 1981б), находки которых не изображены и отсутствуют в коллекциях. В пачке IX П.А. Фокиным (МГУ) была сделана находка *Kamerunoceras* sp. ex gr. *turoniense*. На этом основании в кровле нижнего турона мы выделяем слои с *K. turoniense*. В среднем туроне аммониты не обнаружены, а в верхнем туроне мы устанавливаем слои с *Tongoboryceras rhodanicum* (пачка X). Род *Tongoboryceras* был выделен из состава рода *Lewesiceras* (Houša, 1967), но его представители (ss), несмотря на частые упоминания в литературе, в Крыму пока не встречены. Из той же пачки упоминаются «*Huphantoceras reussianum*, *Scaphites geinitzi* и *Subprionocyclus cf. bravaisianus*» (Найдин и др., 1981б), изображения которых также неизвестны.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

## О ПОЛЁТЕ МЕЗОЗОЙСКИХ СКОРПИОННИЦ

А.С. Башкуев

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

Скорпионницы (*Mesoptera*) – древнейший и наиболее генерализованный отряд насекомых с полным превращением. Для всех современных скорпионниц (за исключением бескрылых форм) характерен сравнительно слабый, машущий, четырёхкрылый полёт, при котором обе пары крыльев развиты в равной степени и работают синхронизировано, с фазовым сдвигом. Такая кинематика крыльев считается плезиоморфной для крылатых насекомых. В процессе эволюции многие группы насекомых многократно и независимо приобретали различные адаптации для сцепления передних и задних крыльев, чтобы достичь более совершенного функционально двукрылого полёта, при котором оба крыла составляют единый аэродинамический профиль. Среди мекоптер такие попытки разными способами и с различным успехом предпринимали разные ветви хоботковых скорпионниц – группы, полностью исчезнувшей к концу мела, но по многим признакам более совершенной, чем дожившие до наших дней скорпионницы. Палеонтологические находки последних лет показывают, что уже в поздней перми, с самого начала своего появления, три основных группы хоботковых скорпионниц характеризуются совершенно разными направлениями эволюции крыльев. Эти различия проявляется как в жилковании, так и в форме и функции передних и задних крыльев и, соответственно, предполагаемом типе полёта.

1. *Mesopterygidae*. Это семейство слабо отличалось от современных скорпионниц, у них были хорошо развиты обе пары крыльев, а полёт функционально четырёхкрылый без признаков сцепления. У поздних представителей крылья совершенно гомономные, почти стираются различия между передними и задними крыльями (эти изменения постепенны и прослеживаются на ископаемом материале).

2. Для второй группы – *Aneuretoperygidae* – характерен переход к функционально двукрылому полёту с расширенными задними крыльями, сцепленными с передними. Аневретопсихиды с самых ранних этапов своей эволюции – крупные и массивные насекомые, для эффективного полёта им требовалось создавать мощную подъёмную силу, что достигалось за счёт увеличения площади задних крыльев.

3. Третье направление демонстрируют *Pseudopolycentropodidae* и близкие к ним позднпермские семейства *Permotanyderidae* и *Nedubroviidae*, а также раннемезозойские *Liassophilidae*, вместе составляющие единую монофилетическую группу (Bashkuev, 2022). В отличие от других хоботковых групп, это насекомые преимущественно мелкого размерного класса. Все они также переходят к функционально двукрылому полёту, но противоположным путём – за счёт уменьшения и упрощения задних крыльев, также сцепленных с передними. Самые поздние, меловые, псевдополицентроподиды полностью утрачивают задние крылья и переходят к морфологически двукрылому и, по-видимому, весьма эффективному и манёврному полёту, что сопровождается независимым приобретением как морфологических, так и поведенческих адаптаций, свойственных настоящим двукрылым (роение, характер спаривания и питания).

## ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ЧЕЛЮСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПТИКТОДОНТИД (PLACODERMI) В ЖИВЕТСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ СРЕДНЕГО ДЕВОНА МИХАЙЛОВСКОГО КАРЬЕРА КМА (КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

И.П. Большаянов

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, paleo88@mail.ru

Исследованный материал собран в ходе полевых работ 2014–2023 гг. в Михайловском карьере (Курская область) сотрудниками ПИН РАН А.В. и Н.В. Баженовыми, О.А. Лебедевым, Г.В. Захаренко, С.В. Багировым, Е.С. Казанцевой, А.Ю. Щедухиным

и С.Е. Вдовиченко. Большой вклад в сборы внесли сотрудник МБУДО «ЦДТ» г. Железногорска Н.И. Дегтярёв и палеонтолог-любитель Р.В. Калабин (Воронеж). С 2014 г. в полевых работах принимал участие и автор. Находки птиктодонтид приурочены к костеносным прослоям (Щедухин и др., этот сборник) в терригенных отложениях ардатовского горизонта. Определение возраста отложений выполнено О.П. Ярошенко (ГИН РАН) на основании анализа спорового комплекса (Лебедев и др., 2015). Часть материала получена из нескольких прослоев криноидных известняков верхней части разреза, возраст которых ещё предстоит уточнить. Среди макроостатков преобладают целые изолированные, реже сочленённые пластинки артродир *Holonema cf. radiatum* Obruchev (Лебедев и др., 2015) и *Livosteus* sp. Костные остатки антиарх, птиктодонтид, неопределимых пока артродир, дипной, остеолепиформных и поролепиформных саркоптеригий (*Gluptolepis* sp.), а также акантод встречаются гораздо реже. Среди микроостатков преобладают чешуи артродир *Holonema*, реже встречаются зубы мелких саркоптеригий, чешуи акантод (?*Nostolepis gaujensis* Valiukevičius) и лучепёрых рыб, а также челюстные элементы ювенильных птиктодонтид. Встречены изолированные верхне- и нижнечелюстные элементы птиктодонтид разного размера и степени сохранности. В криноидных известняках челюстные элементы более многочисленны и морфологически разнообразнее. Предварительно выделено пять морфотипов, которые могут быть на данный момент отнесены к роду *Rhynchodus* и формальному ныне существующему роду *Ptustodus*. Эти морфотипы характеризуются различными соотношением линейных размеров и степени кривизны в вертикальной плоскости, строением симфизной области, соотношением площадок истирания в пределах окклюзальной поверхности, соотношением ширины проксимальной и дистальной частей. Микротомографическое исследование нескольких челюстных элементов показало, что выделенные морфотипы отличаются внутренним строением, в том числе соотношением масс трабекулярного дентина и плеромина, а также размерами и положением триторной колонки. Микротомографические данные получены впервые для челюстных элементов птиктодонтид. Форма и характер истирания челюстных элементов птиктодонтид подтверждает, что эти плакодермы были склерофагами. Разнообразие морфотипов указывает на широкий спектр объектов питания.

Исследования находятся в начальной стадии. Предстоит уточнение систематического состава птиктодонтид из описываемого комплекса, микроморфологические и гистологические исследования, морфофункциональный анализ данных челюстных элементов.

Автор выражает благодарность всем участникам полевых работ.

## **БОРЕАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РАДИОЛЯРИЙ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ И НИЗОВ НИЖНЕГО МЕЛА РОССИИ (ОБЗОР ДАННЫХ)**

**Н.Ю. Брагин**

Геологический институт РАН, Москва

Бореальные радиолярии мезозоя известны в России с 1930-х гг. благодаря работам И.Е. Худяева (1931) и А.В. Хабакова (1937). Первые исследования объёмных форм были осуществлены Г.Э. Козловой (1971) по кимериджу Тимано-Печорской области. В последние десятилетия опубликовано не менее двух десятков работ, охватывающих интервал от оксфорда до берриаса.

В разрезе Воробьёвых гор (Москва) в верхнем келловее – нижнем оксфорде (Палечек, Устинова, 2020) наблюдается доминирование *Parvicingulidae* и присутствие *Higumastra* и *Mizukidella*, известных из Западной Европы и даже из тетических районов. Аналогичный состав имеет комплекс из среднего оксфорда того же разреза. В то же время в среднем оксфорде Ярославской обл. (Брагин, Киселев, 2013) доминируют ставраксоны (*Paronaella* и *Pseudocrucella*), а населлярии редки. Радиолярии верхнего оксфорда изучены из Воробьёвых гор (Палечек, Устинова, 2020) и из разреза Рыбаки (Московская обл.) (Bragin

et al., 2023). Везде доминируют Parvicingulidae (Praeparvicingula), а в Рыбаках встречены представители типично бореального сем. Echinocampidae. Сем. Pantanelliidae отсутствует. Радиолярии кимериджа известны из разреза Дьяково (Москва) (Bragin, 1997) и из Тимано-Печорской области (Vishnevskaya, 1998). Здесь отмечено присутствие Pantanellium (филолиния P. teraseibaense), указывающее на южнобореальный характер комплекса. В то же время доминируют бореальные Praeparvicingula, встречаются Echinocampidae. В недавней работе по разрезу кимериджа-берриаса Огарково (р. Унжа) сделан вывод о присутствии здесь представителей подсем. Vallupinae: родов Protovallupus и Vallupus (Palechek et al., 2021). Однако изображённые в этой статье образования не обладают признаками подсем. Vallupinae (воротничок вокруг устья, имеющего боковое положение), а также сем. Pantanelliidae (решетчатая оболочка с глубокими порами в шести-реже пятиугольных рамках), и, скорее всего, вообще не являются радиоляриями, и имеют минеральное происхождение. Представительные комплексы радиолярный волжского яруса и берриаса известны на севере Средней Сибири (п-ов Нордвик и устье Лены) (Брагин, 2009, 2011; Вишневская и др., 2014), а также в многочисленных разрезах Западно-Сибирской плиты (Вишневская и др., 2020; Амон и др., 2021). Здесь отсутствуют Pantanelliidae, характерны Echinocampidae и Parvicingulidae. Интересно присутствие Saturnalidae и Williriedellidae в берриасе Западной Сибири. На Восточно-Европейской платформе в этом стратиграфическом интервале пока нет находок радиолярий хорошей сохранности, однако в разрезе Городище устанавливается наличие Parvicingulidae и Echinocampidae.

Выводы. 1. Бореальные радиолярии верхней юры и берриаса России характеризуются доминированием сем. Parvicingulidae (Parvicingula и Praeparvicingula) и частым присутствием сем. Echinocampidae (Echinocampe, Nordvikella и Argstocapsula). 2. В комплексах кимериджа присутствует род Pantanellium, представленный филолинией P. teraseibaense, проникающей в южнобореальные акватории. Не подтверждаются выводы о присутствии в кимеридже-берриасе Московской синеклизы представителей подсем. Vallupinae. 3. Комплексы радиолярный бореальной верхней юры и берриаса демонстрируют сменяемость вверх по разрезу, что позволяет использовать их в стратиграфии.

## НОВЫЕ ВИДЫ РАДИОЛЯРИЙ РОДА PATELLULA KOZLOVA, 1972

Л.Г. Брагина

Геологический институт РАН, Москва

В результате исследований верхнемеловых разрезов Мангалени (формация Перрапеди, верхи среднего турона – верхний сантон, Кипр), Акамас-1 и Мавроколимпос (формация Каннавиу, кампан, Кипр), а также мезозойской (маастрихтской) части разреза Пано Панайя (формация Лефкара, маастрихт–палеоген, Кипр) на многих стратиграфических уровнях выявлены комплексы радиолярный, отличающиеся значительным таксономическим разнообразием (Брагина, 2008, 2010, 2013). Изученные комплексы содержат огромное количество неизвестных по литературным данным таксонов, среди которых многочисленны представители рода *Patellula* Kozlova, 1972. В изученных разрезах Кипра широко распространён новый вид *P. mangaleniensis* Bragina, 2023, характеризующийся необыкновенно широким, неперфорированным килем, что нетипично для всех ранее известных видов этого рода. В публикации (Брагин, 2023) приведено фотографическое изображение вида *P. mangaleniensis* из верхнесантонской части разреза Ак-Кая (Крым) (Корчагин и др., 2012, рис. 1, обр. 09-10-1). В результате присутствие *P. mangaleniensis* зафиксировано не только на Кипре, но и в Крыму.

Второй новый вид, *P. solaris* Bragina, 2023, также описанный из верхнего мела Кипра, характеризуется очень широким килем, состоящим из пластинообразных игл, которые срослись между собой. *P. mangaleniensis* распространён в разрезах Кипра с коньяка, а *P. solaris* – только с верхнего сантона. На основании этих данных можно предполагать, что *P. solaris* является потомком вида *P. mangaleniensis*.

В результате проведённых исследований самые древние представители широко известного вида *P. euessceei* Empson-Morin, 1981 зафиксированы в средне-верхнетуронской части разреза горы Чуку (Крым), а самые поздние – в среднем маастрихте разреза Пано Паная (Кипр) (Брагина, 2023). Таким образом, существенно расширены стратиграфические рамки этого вида. Ранее представители рода *Patellula* были известны в интервале сеноман–кампан (O'Dogherty et al., 2009). Однако находка видов *P. euessceei* и *P. mangaleniensis* в среднемаастрихтской части разреза Пано Паная позволяет расширить верхнюю границу рода *Patellula*.

Работа выполнена по теме Госзадания № АААА-А21-121011590055-6.

## ПРИЧИНЫ ВЫМИРАНИЯ ПЕРМСКОЙ ВЫСОКОШИРОТНОЙ МОРСКОЙ БИОТЫ

А.С. Бяков

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН,  
Магадан, abiaikov@mail.ru

Накануне крупнейшего в фанерозое вымирания, в конце вучапинского – начале чансинского веков поздней перми, биота высокоарктических морей северо-востока Азии испытывала расцвет. В мелководных обстановках Омолонского бассейна обитали многие типичные группы бентоса конца палеозоя. Были поразительно разнообразны мелкие фораминиферы, особенно с карбонатным скелетом. Среди кораллов процветали одиночные ругозы, а в более глубоководных обстановках – табулятоморфы. Довольно многочисленны были фенестеллидные мшанки, замковые брахиоподы (особенно продуктиды и спирифериды, в меньшей степени – атиридиды и теребратулиды). Встречались морские остракоды и более редкие криноидеи. Среди моллюсков были обычны многие группы гастропод, в том числе зуомфалиды, предпочитавшие более глубоководные условия, а также скафоподы; нередко встречались ростроконхи-конокардии и отдельные наутилиды. Но наиболее многочисленными были двустворчатые моллюски, доминировавшие практически во всех сообществах бентоса. Среди последних выделялись колымиды – иноцерамоподобные формы, достигавшие в длину 70 см и часто образывавшие ракушечники. Именно эти моллюски и определяли лицо бентосной биоты пермских высокоширотных морей.

Но уже в начале позднего чансина происходит очень быстрое исчезновение всей этой разнообразной биоты, за исключением некоторых гастропод-зуомфалид и иноцерамоподобных двустворчатых моллюсков родов *Intomodesma* и *Maitaia*.

На смену этой фауне в более молодых горизонтах позднего чансина приходят вселенцы-космополиты, представленные преимущественно агглютинирующими фораминиферами, довольно разнообразными двустворчатыми моллюсками, единичными гастроподами, наутилоидеями и аммоноидеями (Бяков и др., 2018; Кутыгин и др., 2023). Общий облик почти всей этой биоты имеет уже триасовый характер. В глубоководных разрезах Аян-Юрхского и Балыгчанского бассейнов отмеченный рубеж фиксируется полным исчезновением каких-либо остатков бентоса и следов жизнедеятельности, отмечаются признаки сероводородного заражения. Крупный негативный экскурс величины  $\delta^{13}\text{C}$  фиксируется глобально в мире на суше и в море, и обычно связывается с Сибирскими траппами. Недавно было высказано предположение и о существенном вкладе в это событие островодужного вулканизма, проявившегося во многих частях Земли (Zhang et al., 2021; и др.), в том числе и на северо-востоке Азии (Бяков и др., 2023). Совсем недавно нами получены новые доказательства активной вулканической деятельности, одним из которых является резко повышенные содержания ртути в образцах, обогащённых органическим веществом (см., например, Shen J. et al., 2021; и др.). Однако пока не ясно, что же является основной причиной вулканизма – Сибирские траппы или островодужный вулканизм.

Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РФФ № 24-27-00180.

## ECHINOCAMPIDAE (RADIOLARIA) ВЕРХНЕЙ ЮРЫ И НИЖНЕГО МЕЛА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**В.С. Вишневская**

Геологический институт РАН, Москва

Представители сем. Echinocampidae, как отмечает автор семейства Н.Ю. Брагин (Брагин, Брагина, 2023), распространены только в верхней юре и низах нижнего мела высоких северных широт: северное обрамление Сибирской платформы, Западно-Сибирская плита, Шпицберген, Тимано-Печорская плита и Восточно-Европейская платформа (Брагин, 2009, 2011; Nakrem, Kiessling, 2012; Vishnevskaya, Kozlova, 2012; Вишневская и др., 2014; Bragin, Bragina, 2018; Вишневская и др., 2020) и являются хорошим палеобиогеографическим индикатором.

В низах баженовской свиты (Западная Сибирь, Губкинская площадь, верхняя юра, волжский ярус) встречены типичные *Spinicingula* с двумя длинными боковыми иглами, которые похожи на *Parvicingula* sp. A. aff. *proiecta* Kiessling (Вишневская, 2018; Амон и др., 2020), которые, скорее всего, принадлежат сем. Echinocampidae. В верхах баженовской свиты встречены ещё две группы радиолярий, несомненно, принадлежащих сем. Echinocampidae. Формы первой группы (Западная Сибирь, Губкинская площадь, нижний мел, берриасский ярус) отличаются от *Spinicingula* Kozlova and Vishnevskaya, 2012 отсутствием обручевидных поясов и массивных боковых игл, от *Echinocampe* Bragin, 2009 короткими гладкими рогами, от *Arctocapsula* Bragin, 2009 наличием отчётливо развитых поперечных рядов пор и поперечных пережимов между камерами, от *Nordvikella* Bragin, 2009 отсутствием поперечных гребней и непостоянным числом рядов пор на последних камерах. Формы второй группы (Западная Сибирь, Радонежская площадь, нижний мел, берриасский ярус, слои с повышенным содержанием органического вещества до 26%) в районе первого и второго брюшного отдела имеют латеральное псевдоотверстие, опущенное в рельефе, относительно прилегающей области оболочки, во внутренний пористый слой, пронизанный более мелкими круглыми порами, и отличаются от *Arctocapsula* *devorata* *arctica* (Vishnevskaya et Murchev, 2002) соотношением ширины к длине, нерегулярным расположением пор, от *Arctocapsula* *perforata* Bragin, 2009 тонкими короткими рогами, двуслойной стенкой.

Таким образом, сем. Echinocampidae может быть пополнило ещё несколькими родами, встреченными в Западно-Сибирском позднеюрско-раннемеловом бассейне. Кроме того, представители этого семейства, типа форм, сходных с *Parvicingula* sp. A. aff. *proiecta* Kiessling, могут быть распространены и в верхней юре и в низах нижнего мела высоких широт Южного Полушария.

Работа выполнена в рамках госзадания ГИН РАН.

### БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕВОНСКО-КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СКВАЖИНЫ СОЛНЕЧНАЯ (ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛ.)

**Ю.А. Гатовский<sup>1</sup>, А.П. Вилесов<sup>2</sup>, Е.И. Кулагина<sup>3</sup>, А.Э. Давыдов<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Научно-Технический Центр «Газпром нефти», Санкт-Петербург

<sup>3</sup>Институт геологии Уфимского ФИЦ РАН, Уфа

<sup>4</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

В разрезе скважины, пробуренной на Солнечном лицензионном участке (Оренбургская обл.), необходимо было обосновать возраст трёх потенциально перспективных на обнаружение нефти и газа интервалов и определить положение границ эмско-живетского, франско-фаменского и турнейско-визейского ярусов.



1. Черноярско-воробьевские отложения. Чёрные доманикоидные силициты, глинистые с карбонатными прослоями. Отобрано 5 образцов общим весом 9 кг. Обнаружен и изучен комплекс конодонтов (235 экз.): *Polygnathus linguiformis linguiformis*, *P. aff. linguiformis*, *Icriodus aff. struvei*, *I. sp.*, *Belodella resima*, *B. devonica*, *B. triangularis*, *Mehlina sp.*, *Coelocerosodont sp.*, в том числе руководящие виды: *P. parawebbi*, *P. I. linguiformis*, *M. epsilon* и *I. struvei*. Возраст отложений: средний девон, эйфельский ярус, черныярский горизонт, зона *Polygnathus parawebbi*. Сопутствующая фауна: остракоды, фораминиферы, тентакулиты, сколекодонты, ортоцератиды, аммоноиды, гастроподы, беззамковые брахиоподы, мшанки, рыбы (чешуя акантод), «конодонтовый жемчуг». Живетские конодонты отсутствуют, следовательно, граница эйфеля–живета, вероятно, проходит выше по разрезу скважины.

2. Колганская свита. Тёмно-серые терригенные отложения с карбонатными прослоями, линзами и нодулями. Отобрано 19 образцов общим весом 31 кг. Обнаружен и изучен комплекс конодонтов (1325 экз.): *Palmatolepis amplificata*, *P. domanicensis*, *P. hassi*, *P. Ijaschenkoae*, *P. plana*, *P. proversa*, *P. subrecta*, *Mehlina sp.*, *Polygnathus imparilis*, *P. gracilis*, *Ancyrognathus triangularis*, “*Icriodus*” *interjectus*, *Belodella devonica*, *B. robustidentata*, *B. minutidentata*, в том числе руководящие виды: *Palmatolepis brevis*, *P. barba*, *P. ederi*, *P. semichatovae*, *Polygnathus siratchoicus*, *P. kresovnikovi*. Возраст отложений: верхний девон, франкий ярус, речичкий–воронежский горизонты, нижняя подзона конодонтовой зоны *Palmatolepis rhenana*. Сопутствующая фауна: остракоды, фораминиферы, тентакулиты, сколекодонты, ортоцератиды, аммоноиды, гастроподы, беззамковые брахиоподы, мшанки, рыбы, «конодонтовый жемчуг». Фаменские конодонты отсутствуют, следовательно, граница франа–фамена проходит выше по разрезу скважины.

3. Турнейско-визейские отложения. Тёмно-серые терригенно-карбонатные отложения с фауной брахиопод и кораллов. Исследованы 18 образцов общим весом 35 кг. Конодонты обнаружены в нескольких образцах и представлены рамиформными формами, по которым установить возраст нельзя. Были изготовлены шлифы, в которых изучены фораминиферы. В 11 шлифах определены 12 родов и 32 вида фораминифер: *Tournayella cf. vespaeformis*, *T. discoidea*, *T. gigantea minoris*, *T. cf. subangulata*, *T. cf. questita*, *Spinoendothyra cf. paracostifera*, *S. aff. corona*, *S. recta*, *S. cf. tenuiseptata*, *Septeglomospiranela sp.*, *Brunsia irregularis*, *B. spirillinoides*, *Dainella compacta*, *D. micula*, *D. elegantula*; в том числе руководящими: *Spinoendothyra costifera* (зональный вид кизилковского горизонта), *Eoforschia moelleri* и *Eoparastaffella interiecta* (зональные виды косьвинского горизонта). Возраст отложений: нижний карбон, верхний турне, кизеловский (верхняя часть) и косьвинский горизонты, фораминиферовые зоны *Spinoendothyra costifera* и *Eoforschia moelleri*. Здесь же обнаружены нижнекаменноугольные замковые брахиоподы *Rugosochonetes cf. kosvensis* (кизеловский горизонт) и *Pustula cf. ruxidiformis* (косьвинский горизонт). Сопутствующая фауна: остракоды, криноидеи, ежи, голотурии, сколекодонты, рыбы, мегаспоры и водоросли. Визейские фораминиферы отсутствуют, следовательно, граница турне–визе проходит выше по разрезу скважины.

## НАННОПЛАНКТОН И ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ В ТАРХАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ГОБУСТАНА (СЕВЕРНЫЙ АЗЕРБАЙДЖАН)

Л.А. Головина<sup>1</sup>, М.Е. Былинская<sup>1</sup>, С.В. Попов<sup>2</sup>, И.С. Патина<sup>1</sup>,  
А.А. Ткачёва<sup>1</sup>, В.В. Фомина<sup>1</sup>, Е.Д. Головина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, golovinal@mail.ru

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Верхняя граница майкопской серии и переход к тархану в большинстве изученных разрезов Гобустана имеет чёткую литологическую границу по маркирующему слою мергеля или карбонатных глин, ниже которых наблюдается исчезновение выцветов ярозита и появление карбонатности. Исключением является разрез правого берега р. Сумгаит ниже

шоссеяного моста, ведущего к с. Чайли (бывший Перекишкюль), где имеется переходный интервал циклического переслаивания «майкоповидных» глин с ярозитом и серых карбонатных глин с прослоями мергелей. Таких циклитов насчитывается 4 (по 4–7 м). Во втором циклите в мергельном прослое найден богатый комплекс наннопланктона с многочисленными *Sphenolithus heteromorphus*, *Helicosphaera waltrans* и *H. carteri*. Вид *H. ampliaperta* не обнаружен. В верхах этого чередования отмечается обеднение комплекса наннопланктона (Попов и др., 2008).

В расположенном рядом, примерно в 5 км, разрезе северо-восточного склона горы Исламдаг богатые комплексы наннопланктона и планктонных фораминифер установлены в маломощном слое (до 0,15 м) карбонатных глин под тарханским мергелем. В ассоциации наннопланктона определены многочисленные *Coccolithus pelagicus* (вид считается холодноводным), которым сопутствует обилие тепловодных сфенолитов и значительное число видов *Helicosphaera* и *Rhabdosphaera*. Исключительно богатый комплекс планктонных фораминифер включает *Globigerina tarchanensis*, *G. dubia*, *Tenuitella munda*, *Ciperoella anguliofficialis*, *Turborotalita quinqueloba*, *Globigerinita glutinata* при полном отсутствии бентосных видов. Такой состав ассоциации наннопланктона и планктонных фораминифер позволяет уверенно сопоставить их с ассоциациями из тарханских отложений Керченского п-ова (разрез Малый Камышлак, стратотип тархана), Западно-Кубанского прогиба (разрез Кубанской сверхглубокой скважины КГС 12000) и Предкавказья (разрезы рр. Пшеха, Белая, Б. Зеленчук) и по наннопланктону скоррелировать их с зоной *Sphenolithus heteromorphus* NN5 шкалы Martini (1971).

Установленные особенности развития известкового планктона наряду с обилием планктонных гастропод рода *Limacina*, отсутствием бентоса и низким содержанием терригенной примеси и перетолженных видов в ассоциации наннопланктона характеризуют глубоководность условий осадконакопления в гобустанских разрезах. Верхне-майкопские отложения в изученных разрезах представлены аноксическими глинами с доломитами, а яркое появление известкового микропланктона наблюдается в очень узком интервале тарханских отложений мощностью до 0,5 м, которые перекрываются почти чёрными аноксическими глинами, что свидетельствует о восстановлении сероводородного заражения этой части бассейна и в послемайкопское, позднетарханское – раннечокракское, время.

Работа выполнена по госзаданию ГИН РАН, полевые исследования поддержаны грантом РФФ 22-17-00047 <https://rscf.ru/project/22-17-00047>.

## **ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ СТРАТОНОМ?**

**В.К. Голубев**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

«При сопоставлении достаточно удалённых разрезов, сложенных породами, существенно отличающимися по составу, единственным основанием для корреляции является одновременность событий, приведших к формированию литологически несходных пачек» (Степанов, Месежников, 1979). Уровни такой хронологической корреляции (на схеме корреляции разрезов изображаемые в виде линий) являются изохронными геологическими границами. (В исторической геологии имеет значение не физическая, а хронологическая изохронность. Геологическая граница изохронна, если все естественные геологические тела (Мейен, 1989), расположенные «ниже» неё, образовались раньше всех естественных геологических тел, расположенных «выше» неё.) Из всех геологических корреляций только хронологическая является собственно стратиграфической. Изохронные геологические границы – это стратиграфические границы, а ограниченные ими гео-

логические тела – стратонны. Таким образом, по определению, стратон – это геологическое тело с изохронными границами.

«Биостратиграфические подразделения – это охарактеризованные остатками организмов совокупности горных пород, границы между которыми определяются эволюционными изменениями отдельных таксонов, комплексов фауны (флоры) или сменой экологических ассоциаций. Стратиграфические границы этих подразделений должны быть приурочены в разрезах к уровням смены состава характерных таксонов или комплексов фауны (флоры)...» (Стратиграфический кодекс России, 2019, ст. VII.1). По сути, биостратиграфическое подразделение – это геологическое тело, ограниченное в конкретных разрезах уровнями первого/последнего нахождения следов функционирования конкретных палеобиосистем (например, уровнями первого и последнего нахождения таксона, если речь идёт о зоне распространения таксона). Неизохронность этих уровней очевидна, поэтому такое геологическое тело не является стратоном. Это геологическое тело можно назвать тейлоном (по аналогии с тейлзоной: тейлзона – частный случай тейлона). Тейлон – это часть стратона, которая охарактеризована стратиграфическими признаками, на основании которых выделен стратон. В конкретных разрезах тейлон охватывает интервал, несомненно относящийся к стратону – датированный интервал – выше и ниже которого могут располагаться «немые», не охарактеризованные стратиграфическими признаками, но также относящиеся к этому стратону слои. Чтобы биостратиграфическое подразделение было стратоном, оно в конкретных разрезах должно включать не только датированный интервал, но и «немые» интервалы тоже. Таким образом, биостратиграфическое подразделение как стратон может быть, а может и не быть «охарактеризованной остатками организмов совокупностью горных пород», и в конкретных разрезах его границы могут быть, а могут и не быть «приурочены к уровням смены состава характерных таксонов или комплексов фауны (флоры)». Биостратиграфическое подразделение, как и любой другой стратон, должно прослеживаться с применением любых стратиграфических методов и для его установления в конкретном разрезе совсем не обязательно нахождение характерных для него таксонов. Если биостратиграфическая зона *Chroniosaurus levis* – это стратон, то в конкретном разрезе она может быть установлена, даже если в нём не найдены остатки *Chroniosaurus levis*.

Работа выполнена за счёт средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания проект № FZSM-2023-0023 в сфере научной деятельности.

## **К ВОПРОСУ О ВОЗРАСТЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПЕРМСКИХ ТЕТРАПОД КУВЕРБА (НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**В.К. Голубев, Е.И. Бояринова**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

В 2020 г. Ю.А. Сучковой (ПИН) открыто новое местонахождение (мест.) пермских тетрапод Куверба. Кости амфибий и рептилий были найдены в коричневых песчаниках (видимая мощность 1,5 м) в карьере у д. Бол. Куверба Нижегородской обл. Ранее в этом разрезе в перекрывающих костеносные песчаники глинах (видимая мощность 0,5 м) были обнаружены остатки растений, конхострак и рыб (Шумов и др., 2020). По биостратиграфическим данным слои были отнесены к верхневятскому подъярису, а по присутствию в песчаниках гальки кремнистых пород уральского происхождения предположительно к вязниковскому (жуковскому по современной схеме) горизонту. В 2020 г. экспедиционным отрядом ПИН были проведены раскопки местонахождения, в результате которых из песчаников и глин собраны остатки лепоспондилов, двинозавридных темноспондилов, хронизухидных антракозавров, эгинидных парейзавров, горгонопий и дицинодон-

тов. По предварительным результатам изучения этого материала был скорректирован (удревнён) возраст костеносных слоёв, которые были сопоставлены с тетраподной комплексной зоной *Scutosaurus karpinskii* вятского яруса (Шумов и др., 2022).

В настоящее время возраст мест. Куверба может быть уточнён. В сборах 2020 г. присутствуют щитки широкопанцирного хронизухида *Chroniosuchus licharevi* (эжз. ПИН, № 5811/9), свидетельствующие, что местонахождение приурочено к подзоне *Chroniosuchus paradoxus* зоны *karpinskii*, которая охватывает верхнюю часть быковского и нефёдовский горизонты. Важное стратиграфическое значение имеет присутствие в песчаниках гравия уральских кремнистых пород. В восточных, прилегающих к Уралу, районах Русской плиты, например в Пермском крае и в восточной Удмуртии, обломки уральских кремнистых пород встречаются по всему разрезу континентальной перми. Однако в более западных районах, на востоке Московской синеклизы и северо-западе Волго-Уральской антеклизы, они распространены лишь на отдельных стратиграфических уровнях, отвечающих этапам активизации Уральской речной системы и повышения энергии рек, питавшихся на Урале (Арефьев и др., 2016). Такие уровни здесь известны только в верхневятском подъярусе: в жуковском (например, разрезы Пуры в Нижегородской обл. и Жуков овраг во Владимирской обл.) и нефёдовском (например, разрезы Пашина гора-1 и Аристово в Вологодской обл.) горизонтах – и в нижнем триасе. Самое низкое стратиграфическое положение занимают гравелиты аристовской линзы (мест. тетрапод Аристово): нижняя часть нефёдовского горизонта, слои с остракодами *Suchonella typica* и магнитозона  $r_1RnP$ . Следовательно, слои в Кувербе соответствуют нефёдовскому горизонту. Наконец, по фауне рыб мест. Куверба сопоставляется с мест. Элеонора (верхняя часть нефёдовского горизонта, слои с *Suchonella clivosa*) и Быковка и Жуков Овраг-1А (жуковский горизонт) (Шумов и др., 2020). Таким образом, в совокупности перечисленные био- и литостратиграфические данные позволяют отнести мест. Куверба к слоям с *Suchonella clivosa* (верхняя часть нефёдовского горизонта, средняя часть верхневятского подъяруса).

Парейазавры Elginiidae известны из мест. Куверба, Обирково, Савватий, Ключевка, Гороховец, Пронькино, Боевой-1, Вязники-1. Все эти местонахождения, кроме Обирково, достоверно приурочены к верхневятскому подъярусу. Мест. Обирково (Вологодская обл.) является типовым для элгинида *Obirkovia gladiator*. Оно расположено в подзоне *paradoxus* и саларёвской свите, то есть в стратиграфическом интервале, охватывающем верхнюю часть быковского и нефёдовский горизонты. Поскольку остатки элгинид достоверно известны только из верхневятского подъяруса, можно предположить, что Обирково также имеет поздневятский возраст.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 23-27-00311, <https://rscf.ru/project/23-27-00311/>.

## К ВОПРОСУ О КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ГУБКАХ SCYPHIA Г.А. ТРАУТШОЛЬДА

**В.Г. Горбенко**

ООО «Тровет», Москва, Троицк

Впервые образования цилиндрической и конической формы из фузулиновых известняков у д. Мячково были описаны Г.А. Траутшольдом как губки *Scyphia* (Trauttschold, 1879). Остающиеся при их растворении в кислоте массы кремнезёма Траутшольд считал скелетом губки, хотя указывал, что образования состоят в основном из известняка, содержащего раковины. Упоминание *Scyphia*, как характерных образований зоны мелководья, можно найти у Е.А. Ивановой (1958). Интересно, что Иванова назвала их отливками. Однако в таком случае осадок должен заполнять полость (атриальную). Наличие же у образований полого центрального канала противоречит этому – для того, чтобы получить такой слепок, необходимо заполнить пространство между стенками губки, где находится

мезоглея. В 1971 г. *Scyphia* были переописаны А.В. Абашкиной и И.Т. Журавлёвой (Абашкина, 1971) как *Protodysidea mjatshkowi* и отнесены к подотряду *Aporhabdina*, «который характеризуется спонгиновым скелетом, укреплённым посторонними минеральными частицами». В описании сказано, что «тело губки пронизывалось узкими извилистыми канальцами (выходящими на наружную поверхность), отчётливо видимыми в продольном сечении. Диаметр каналов 0,1 мм» (Абашкина, 1971, с. 34–35).

В настоящем сообщении представлен результат анализа образцов из криноидно-фузулиновых известняков кровли нижней подсвйты песковской свиты Домодедовского карьера, собранные в 2019 (северная часть карьера) и в 2023 (западная часть карьера) годах. Всего изучено 47 экземпляров. По внешней форме выделено несколько морфотипов: 1) цилиндрической, субцилиндрической или конической формы; 2) округлой, грушевидной или близкой к шаровидной формы; 3) Y-образной формы.

Внутреннее строение изучено с помощью продольных, поперечных спилов и цифровой рентгенографии, проведённой аппаратом *EcoRay SMS-CM-N*. Выявлено, что центральный канал цилиндрических и конических форм бывает сквозным или слепо заканчивающимся. При этом канал может расширяться или раздваиваться в конце. У округлых форм центральный канал, как правило, слепо заканчивается расширяющейся камерой или может быть широким на всём протяжении, но так же слепо заканчиваться. Образцы Y-образной формы имеют раздваивающиеся сквозные каналы с тремя выходами.

На сколах собранных образцов можно видеть довольно крупные (до 5–10 мм) фрагменты иглокожих, остатки раковин гастропод, бивальвий, брахиопод и фузулин. Изучение шлифов, пришлифовок, а также поверхности спилов, подвергнутых травлению кислотой, не выявило никаких следов спикулярного скелета и ирригационной системы. В том числе не обнаружено канальцев, описанных у Абашкиной. В большинстве случаев посторонние включения располагаются так плотно, что не оставляют места для собственной ткани гипотетических губок. После растворения образцов в 10% уксусной кислоте в осадке остаются агрегаты кремнезёма в т.ч. псевдоморфозы по скелетным остаткам организмов. Структур, которые однозначно можно было бы трактовать как спиккулы, не наблюдается.

Таким образом, можно видеть, что образования целиком состоят из тех же органических остатков, что и вмещающая порода, и имеют аналогичную с ней структуру и текстуру. Обособленность их, вероятно, является результатом селективной минерализации (окремнения) по ходам роющих организмов, например, полихет. Требуется дополнительное изучение вопроса и ревизия имеющихся сведений.

## **ЛОФЕРИТЫ В ФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ В РАЗРЕЗЕ ЗИЛИМ, ЮЖНЫЙ УРАЛ**

**В.М. Горожанин, Н.С. Сагдеева, Е.Н. Горожанина**

Институт геологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа

Разрез Зилим находится в передовых складках Южного Урала недалеко от известного разреза Усуйли, где описаны пограничные отложения девона и карбона (Кулагина и др., 1992), в палеоструктурном плане – на восточном продолжении Актаныш-Чишминской ветви Камско-Кинельской системы прогибов. В разрезе Усуйли описана последовательность шельфовых карбонатных отложений, содержащих конодонты фамена и турне (Пазухин и др., 1994). Разрез Зилим, находящийся в 0,8 км ниже по течению р. Зилим, не содержит конодонтов и демонстрирует признаки седиментации в крайне мелководной суб- и супралиторальной обстановке. Характерными литотипами известняков являются строматолитовые и сферо-сгустковые вакстоуны и пакстоуны с обилием фенестровой пористости породы, а также онколитовые и строматопоровые разновидности. Преды-

дущими исследователями они ошибочно были отнесены к нижнему визе и генетически сопоставлены со строматактовыми известняками уолтсорских фаций (Щекотова, 1990). Однако подобный набор литотипов более типичен для лоферитовой последовательности (Уилсон, 1980), впервые описанной в районе Лоферер-Штайнберг в Известняковых Альпах (Sander, 1936; Fisher, 1964 и др.), они соответствуют фации узорчатых известняков В.П. Шуйского (1986). Эти отложения характерны для фамена сводового типа разрезов Волго-Уральской нефтегазоносной области (Сюндюков, 1975). Аналогичные фаменские известняки описаны нами в скважинах ЮЗ части Восточно-Оренбургского сводового поднятия (Горожанин и др., 2022), Соль-Илецкого свода (Горожанин и др., 2004) и А.И. Антошкиной с соавторами (2014) в фаменских отложениях севера Урала.

В основании разреза хорошо выражен биогерм, сложенный пластовыми строматолитами и обрамлённый в краевой части столбчатыми разновидностями. В чередовании с фенестровыми разновидностями присутствуют породы с необычной текстурой в виде овальных карбонатных комочков («оволитов»), ориентированных вертикально и сгруппированных в слои (Горожанин, Горожанин, 2014). Генезис этих образований связан с дезинтеграцией и структурированием карбонатного ила под действием газов, формировавшихся в результате жизнедеятельности цианобактерий. В известняках проявлены «промоины» – морфологические углубления, заполненные хаотично ориентированными крупными онколитами, строматопорами и брахиоподами. Вероятно, это каналы, образованные приливно-отливной и штормовой деятельностью. Присутствуют также травертиноподобные корки кальцита, образование которых связывают с эпизодическим осушением (Kendall et al., 1994). Как и в типовой местности в Альпах, основные разновидности пород в разрезе Зилим образуют циклиты мощностью 1–3 м. В них наблюдаются: базальное несогласие, выраженное карбонатными обломками в глинистом матриксе (элемент А, различим не всегда), карбонатная порода, сформировавшаяся в супралиторальных приливно-отливных (элемент В) и литоральных мелководно-приливных (элемент С) условиях. Размыв в верхней части элемента С чаще выражен обрывками слоёв глинистого состава, обычно красноватого цвета, заполняющих, предположительно, карстовые трещины; сами же педогенные формирования отсутствуют, а циклическая последовательность, отражаемая как ВСВС, соответствует, вероятно, периодической штормовой активности. Взаиморасположение контрастных (мелководных и глубоководных) фаций фамена, слагающих разрезы, находящиеся на близком расстоянии друг от друга (разрезы Зилим и Усуйли), остаётся пока нерешённой проблемой и требует более детального, прежде всего, палеонтологического изучения.

## **КОНОДОНТЫ КАШИРСКОГО ГОРИЗОНТА (МОСКОВСКИЙ ЯРУС КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ) РАЗРЕЗА МОЗГОВО НА Р. ДЕРЖА В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**С.В. Гришин<sup>1</sup>, Ю.В. Яшунский<sup>1</sup>, А.Э. Давыдов<sup>2</sup>, А.С. Алексеев<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

<sup>3</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

В Верхнем Поволжье у городов Ржев и Старица в Тверской обл. в долине р. Волги и её притоков хорошо обнажены морские породы московского яруса среднего отдела каменноугольной системы (Хименков, 1934; Назарьян, 1937; Рейтлингер, Балашова, 1954; Иванова, Хворова, 1955; Махлина и др., 2001). Их корреляция с типовыми разрезами южного Подмосковья основана на комплексах брахиопод и фузулинид, которые не обеспечивают надёжного прослеживания горизонтов. До последнего времени возможности конодонтов в этом отношении не были использованы, лишь недавно были опубликованы результаты изучения конодонтов в разрезе карьера на р. Осуга, где вскрыты породы

нижней части каширского горизонта (Гришин и др., 2023). Хорошие обнажения нижней части московского яруса известны в нижнем течении р. Держа, правого притока р. Волга, долина которой глубиной свыше 20 м прорезает толщу известняков и доломитов, которая, судя по карте, приведённой в статье (Назарьян, 1937), может охватывать верхнюю часть каширского горизонта, а на правобережье ещё и более молодой подольский горизонт.

Нами изучен разрез Мозгово, расположенный на правом берегу р. Держа примерно в 1 км выше южной окраины д. Мозгово, Зубцовский м. о. Более половины склона от уреза воды покрыты осыпью, выше выделяются три пачки: (А) глинистые известняки и глины с тонкими прослоями известняков (слои 1 и 2, видимая мощность 0,9 м), (Б) доломиты, переходящие вверх в белые известняки с тонкими прослоями пластовых кремней (слои 3–8, 4,5 м), их кровля пронизана многочисленными вертикальными каналами растворения, (В) белые известняки с конкрециями кремня (слой 10), в подошве которых на неровной поверхности слоя 8 лежат глины слоя 9 (до 0,1 м), фиксирующие следы обмеления бассейна и перерыва. Для выделения конодонтов отобраны 14 образцов весом 47 кг. Конодонты обнаружены в 11 пробах, всего свыше 295 экз., но кроме образца 11 с ураганым содержанием (слой 6, более 200 экз.), из остальных получены от 2 до 14 экз. По сравнению с разрезом Осуга здесь почти отсутствуют элементы мелководного рода *Adetognathus*, найденные только в слое 3. Наиболее часты *Idiognathodus praeobliquus*, *I. podolskensis* и *I. cf. podolskensis*, *Swadelina sp. juv.* Важно присутствие в верхней части пачки Б *Swadelina dissecta*, вида, характерного для лопаснинской свиты каширского горизонта в Подмоскowie. Кроме того, присутствуют *Neognathodus medadultrimus* (слои 1 и 10), *N. colombiensis* (слой 6), *N. kashiriensis* (слои 7 и 10). Такой набор таксонов позволяет сопоставить пачки А и Б с лопаснинской свитой каширского горизонта южного Подмоскowie. В верхней части слоя 10 пачки В найден *Neognathodus* с разновысокими парапетами, отнесённый к *N. aff. inaequalis*. Кроме того, здесь отсутствуют *I. praeobliquus* и *Swadelina*, что может свидетельствовать в пользу подольского возраста этого уровня. Возможно, на смедвинскую свиту в бассейне р. Держа приходится перерыв, или пачка Б, учитывая наличие в ней *I. podolskensis*, всё же смедвинского возраста. Следует отметить присутствие на ряде уровней элементов рода *Hindeodus* с небольшим главным зубцом, которые могут принадлежать новому виду.

## О НЕКОТОРЫХ ГУБКАХ ИЗ СРЕДНЕГО КАРБОНА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

А.Э. Давыдов<sup>1</sup>, А.В. Мазаев<sup>1</sup>, Ю.В. Яшунский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

В сводке фауны среднего и верхнего карбона Московской синеклизы раздел, посвящённый губкам, занимает менее страницы (Иванова, 1958). Автор указывает всего два вида: *Protoleucon pavlovi* Bolchovitinova, 1923 и *Scyphia sp.*, описанную Г.А. Траутшольдом из Мячково (Trautschold, 1879). Также указаны часто встречающиеся спикюлы известковых губок при практически полном отсутствии спикюл кремнёвых – по данным Г.М. Хворовой (без ссылки на публикацию; вероятно, устное сообщение). Отдельно отмечено, что в верхнем карбоне синеклизы губки «не найдены совершенно». «Определитель ископаемых средне- и верхнекаменноугольных отложений Московской губернии» содержит сведения о единственной губке из фузулиновых известняков Мячково – *Scyphia sp.* (Иванов, 1910).

Г.И. Фишер фон Вальдгейм (Fischer, 1843) описал род и вид *Dictyophillia alternans* как окаменелые остатки коралла-меандрины (склерактиния) по небольшому (примерно 5x5 см) фрагменту с полигональной трубчатой структурой. Речь шла о находках, сделанных им в 1818 г. в каменоломнях князя Н.Г. Щербатова у д. Григорово на р. Москве. Найденные фрагменты он сначала принял за окаменелую древесину и из-за сомнений не включил информацию о них в «Ориктографию» (Fischer, 1835). Затем доложил о них в

устном сообщении как об остатках гребневиков – «de Stenodes» (Fischer, 1843). Сильно идеализированная гравюра затрудняет однозначное определение этой окаменелости как губки. Однако изображённая окаменелость весьма схожа по размеру и очертаниям полигональных трубчатых структур (несмотря на то, что экземпляр Фишера пришлифован и плохо передаёт объём) с фотографией поверхностных полигональных трубчатых образований у губки *Aplysinophibria carbonicola* Bolchovitina, 1923, описанных М.А. Болховитиновой (1923) (также по небольшому фрагменту примерно 5×5 см) из близких по стратиграфическому уровню подольско-мячковских отложений на р. Пахре (Манькина Гора). К сожалению, все экземпляры, приведённые обоими авторами на таблицах к описаниям, утрачены. Изображение типового вида рода *Aplysinophibria* Bolchovitina, 1923 – *A. carbonicola* (Болховитина, 1923, Т. II, фиг. 7) – может быть предложено в качестве лектотипа этого вида. Из этого местонахождения Болховитина описала как известковую губку ещё один род и вид – *Protoleuscon pavlovi*. Мы полагаем, что некоторые известковые структуры, отмеченные Болховитиновой у этой губки – это элементы литистидной решётки (по типу спикул дендроклонов или им подобных), замещённые в эпигенезе кальцитом (первоначально кремнёвые), что уточняет место этого рода в системе Porifera, перемещая его в класс *Demospongiae* Sollas, 1885.

Осенью 2023 г. из подольско-мячковских отложений Онежской площади (Вологодская обл.) нами была собрана небольшая, но представительная коллекция губок превосходной сохранности, состоящая из полных экземпляров *Aplysinophibria* и *Protoleuscon*. Уникальная сохранность материала позволяет изучить с помощью методов компьютерной томографии и электронной микроскопии важные, неизвестные ранее морфологические особенности этих родов. Кроме того, в этих же слоях были обнаружены губки сфинктозойного плана строения. Остатки сфинктозоа встречены в этих слоях впервые и уникальны для среднего карбона Московской синеклизы.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ БАЗАЛЬНЫХ СКЕЛЕТОВ ГИПЕРКАЛЬЦИФИЦИРОВАННЫХ ГУБОК ИЗ ГЖЕЛЬСКОГО ЯРУСА ПОДМОСКОВЬЯ

А.Э. Давыдов<sup>1</sup>, Ю.В. Яшунский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

В 2023 г. А.Э. Давыдовым, Ю.В. Яшунским, Г.В. Миранцевым и А.А. Крутых написана и сдана в печать статья с описанием новых губок из гжельского яруса Подмосковья. Осенью того же года по итогам коллоквиума «Морфогенез в индивидуальном и историческом развитии. Ключевые события в развитии Metazoa и механизмы их становления и преобразования» в сборнике ПИН РАН была опубликована небольшая заметка о проблемах, связанных с изучением гиперкальцифицированных губок (Давыдов, 2023). Помимо этого, ещё ряд статей по этой же тематике находится в стадии написания. Все эти работы объединяет одна тема – изучение деталей строения необычных губок – губок с неспикульным гиперкальцифицированным базальным скелетом. Во всех указанных работах речь идёт об исследовании очень маленьких, но удивительных по строению базального скелета губках. На начальном этапе описания этих организмов они трактовались авторами как представители известковых губок класса *Calcarea* Bowerbank, 1864. Это было связано с выявленным кальцитовым составом спикул, а также с ограниченным набором выделенных из их базальных скелетов спикул (всего 4), напоминавших своим внешним строением спикулы известковых губок. В последующем методика выделения спикул из базальных скелетов была усовершенствована. Сотни экземпляров были растворены в слабом растворе уксусной кислоты. В нерастворимых остатках оказались в



большом количестве слепки тубулярной системы алюмосиликатного состава, содержащие внутри себя целые формы спикул, доступных для выделения препарированием. Это сделало возможным получить представительный набор спикул в десятки экземпляров. По своей форме это в основном макросклеры – тетрактины (протриены, анатриены, кальтропы и др.), а также пока ещё в незначительном количестве (всего 2 экземпляра) и требующие морфологического уточнения формы микросклер по типу сферастр, что даёт веское основание для рассмотрения гжельских гиперкальцифицированных губок в составе класса Demospongiae Sollas, 1885.

Случайной находкой в процессе препарирования базальных скелетов оказались прикрепившиеся к поверхности одного из них окремнённые фрагменты ещё неописанной губки из класса Hexactinellida Schmidt, 1870, представляющие собой часть её стенки в виде диктимальной решётки, а также характерные для этого класса губок спикулы – пентактины.

## ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КР-СПЕКТРОСКОПИИ ПО ОРГАНОСТЕННЫМ МИКРОФОССИЛИЯМ PROTOHERZINA

**О.В. Дантеc<sup>1,2</sup>, К.Е. Наговицин<sup>2</sup>, С.П. Демин<sup>3</sup>, А.В. Корсаков<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А. А. Бориска РАН, Москва

<sup>2</sup>Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

<sup>3</sup>Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск

На границе докембрия–кембрия появляются инновации, позволяющие взаимодействовать многоклеточным животным с окружающим миром (McMenamin, 2023). Важную роль играет появление различных склеритов, ассоциированных с хищничеством, защитой и более активным образом жизни (Vannier et al., 2007). Одним из часто встречающихся склеритов является таксон Protoherzina, который представлен как в органостенной сохранности (Slater et al., 2018), так и в мелкораковинной (Gravestock et al., 2001; Missarzhevski, 1993). Несмотря на частую встречаемость и явно животное происхождение, данный таксон описывается как проблематики с возможной интерпретацией как представители стволовой группы хетогнат (Park et al., 2024). Данное предположение было проверено методами КР-картирования на автоматизированной системе “Аругон” WITec в ИГМ СО РАН. В работе были исследованы представители таксона Protoherzina с Оленёцкого поднятия Сибирской платформы и современные представители хетогнат *Sagitta elegans*, отобранные на Белом море. Для микрофоссилий были сняты как единичные спектры, так и построены карты с фазовым распределением.

Ранее КР-спектроскопические исследования уже проводилась на древних представителях хетогнат – *Ankalodus sericus* (Shu et al., 2017), в результате чего был сделан вывод об органическом составе хет, возможно, хитиновом, учитывая строение ротового аппарата хетогнат. Несмотря на то, что предположение о хитиновом строении хет древних хетогнат кажется обоснованным (современные представители имеют хеты из хитина (Bone et al., 1983)), результаты КР-спектроскопии по *Ankalodus sericus* непосредственно это не подтверждают (Shu et al., 2017, appendix 4). Пики керогена для древней органики находятся в интервалах значений  $1350\text{ см}^{-1}$  для D-пики и  $1600\text{ см}^{-1}$  для G-пики с возможным пиком второго порядка на  $3000\text{ см}^{-1}$  (Schopf, Kudryavtsev, 2005). Современный хитин представлен тремя вариациями:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – которые отличаются более или менее выраженным перегибом на пике в части спектра от  $1618\text{ см}^{-1}$  до  $1658\text{ см}^{-1}$  (Каза et al., 2020), то есть пики керогена и пики хитина находятся в одной части спектра и определение керогена, произошедшего из хитина (а не других органических веществ) крайне затруднительно. Построение карт с фазовым распределением не решает проблему диагностики первичных органических соединений, входящих в состав древней органики, однако позволяет показать существенную разницу в составе первичных органических веществ в структуре объекта. Карты, построенные для древних представителей Protoherzina и современных

представителей *Sagitta elegans* имеют сходные структурные особенности (отличие кончика и тела шипа, продольные дифференцированные зоны), что косвенно подтверждает ранее выдвинутое предположение о родстве древних проблематик с хетогнатами (Slater et al., 2018; Park et al., 2024).

Сбор, анализ и интерпретация палеонтологических данных проведены в рамках проекта НИР №FWZZ-2022-0002. Анализ и интерпретация эволюционно-биологических данных, статистический и геометрическо-морфометрический анализы проведены при финансовой поддержке проекта РНФ № 23-17-00202.

## ПОЛОЖЕНИЕ ГРАНИЦЫ ДОКЕМБРИЯ–КЕМБРИЯ В РАЗРЕЗАХ ДЗАБХАНСКОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ ПО ЗООПРОБЛЕМАТИКАМ

Ю.Е. Демиденко<sup>1</sup>, Е.А. Жегалло<sup>1</sup>, П.Ю. Пархаев<sup>1</sup>, Д. Доржнамжаа<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup> Институт палеонтологии МАН, Улан-Батор, Монголия

Наиболее полно следы «кембрийской скелетной революции» представлены и изучены на территории Сибирской платформы (СП), где в конце позднего докембрия – начале кембрия в условиях тёплого мелководного морского бассейна происходила взрывная эволюция многоклеточных с минерализованным скелетом. Положение нижней границы кембрийской системы на СП определяется по массовому появлению мелкораковинных ископаемых (SSF) и археоциат. В пределах самого нижнего яруса кембрия, томмота, снизу вверх выделены три последовательных комплексных зоны (КЗ): *Nochoroicyathus sunnaginicus*, *Dokidocyathus regularis* и *Dokidocyathus lenaicus* – которые характеризуются определённым набором таксонов археоциат и SSF (зоопроблематики, моллюски, хиолиты, брахиоподы и др.). Комплексы этих зон легко распознаются в так называемой переходной фациальной зоне платформы, где широко развиты археоциатовые постройки, а также и за её пределами в других районах платформы – по видам SSF. Ниже томмотского яруса, в докембрийской части разрезов иногда удаётся распознать две КЗ: нижняя – *Anabarites trisulcatus*, и верхняя – *Purella antiqua*, вместе составляющие верхневендский ярус – немакит-далдын.

В Западной Монголии (ЗМ) первые археоциаты появляются в середине нижнего кембрия (верхний атдабан – ботома), поэтому ведущая роль в расчленении и корреляции пограничных отложений принадлежит SSF. Впервые томмотский фаунистический комплекс в данном регионе установил В.А. Сысоев в 1975 г. по находкам хиолитов в разрезе Баян-гол. В 1977 и 1980 гг. М.Н. Коробов и В.В. Миссаржевский обосновали томмотский ярус в разрезе Салааны-гол по SSF. Работы сотрудников Палеонтологического института продолжили детализацию биостратиграфической схемы кембрия ЗМ. В монографии Ю.И. Воронина с соавторами (1982) подошва кембрия проводится по первому появлению проблематик комплекса слоёв с *Tiksitheca licis*–*Maikhanella multa* в нижней части баянгольской свиты. В монографии Н.В. Есаковой и Е.А. Жегалло (1996) граница докембрия–кембрия расположена в низах баянгольской свиты, но немного выше – на уровне первого появления видов комплекса слоёв с проблематиками *Mongolodus rostriformis* и слоёв с моллюсками *Rozanoviella atypica*.

В ходе работ по совместному российско-монгольскому проекту «Зональная биостратиграфия венд-кембрийских отложений Западной Монголии» нами проанализирован ранее собранный материал, а также получены новые данные по биостратиграфии венд-кембрийских отложений Дзабханской зоны. В результате в интервале отложений, коррелируемых с немакит-далдынским – ботомским ярусами СП, выделено 7 КЗ по зоопроблематикам и 7 КЗ по моллюскам. Подошву томмота мы сопоставляем с уровнем первого появления SSF комплекса зоны *Lapworthella tortuosa* – *Tianzhushania tetramera* в средней части баянгольской свиты, что значительно выше уровня, предложенного

предшественниками. На данном уровне в изученных разрезах появляются томмотиды *L. tortuosa*, халкиерииды *T. tetramera*, а также разнообразные представители рода *Nyolithellus*. Анализируя стратиграфическое распространение этих таксонов (кроме *T. tetramera*, которая не известна за пределами Монголии), можно сделать вывод о том, что они на СП (и в ряде других регионов мира) не встречаются в отложениях древнее томмота. Также в комплексе присутствуют проходящие виды – халкиерииды *Halkieria amorpha*, *H. terastios*, *Anabarites trisulcatus*, *Cambrotubulus decurvatus*, *Lopochites curtus*, *Siphogonuchites triangularis*. Данный комплекс встречается в средней и верхней частях баянгольской свиты в разрезах Салааны-гол, Баян-гол, Оролгайн-гол, Хэвтэ-Цахир-Нуруу, Тайшир-1 и Тайшир-2.

Таким образом, в разрезах Дзабханской зоны ЗМ нижняя граница кембрия может быть определена по первому появлению видов комплекса зоны *tortuosa* – *tetramera*. Находка любого вида зоопроблематик, за исключением проходящих видов, будет свидетельствовать в пользу томмотского возраста отложений.

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 20-55-44010\_монг.

## ЛИТОСТРАТИГРАФИЯ ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ОРДОВИКА ПО РЕКЕ МОЙЕРО, СЕВЕР СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

А.В. Дронов<sup>1</sup>, Н.А. Лыков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, avdronov@gmail.com

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

В результате полевых работ 2020–2022 гг. удалось провести детальную корреляцию всех обнажений ордовика в долине р. Мойеро и составить сводный разрез. Оказалось, что строение, мощности и возраст местных стратонтов среднего и нижнего ордовика (кочаканская и ирбуклинская свиты) сильно отличаются от ранее опубликованных (Мягкова и др., 1963; Стратиграфия..., 1975; Мягкова и др., 1977; Каныгин и др., 2007; Покровский и др., 2018). Было установлено, что ирбуклинская свита, вскрывающаяся в обнажениях №№ 76, 77 и 78, относится не к нижнему ордовику, а к верхнему кембрию (Дронов и др., 2022), а кочаканская свита имеет мощность не 159 м (Каныгин и др., 2007), а как минимум 536 м, т.е. почти в четыре раза больше. Три четверти разреза в стратотипе кочаканской свиты, таким образом, остаются неописанными.

В разрезе отложений нижнего и низов среднего ордовика, относимых ранее к кочаканской и ирбуклинской свитам, можно выделить 10 литостратиграфических подразделений (голщ). Они сопоставимы по мощности со свитами, выделяемыми в верхнем и верхах среднего ордовика и характеризуются специфическим набором литотипов, характером стратификации и фауной. Было бы логично выделить их в ранге свит и/или подсвит. Кочаканскую свиту при этом можно перевести в ранг серии, чтобы сохранить преемственность местной стратиграфической номенклатуры.

Кочаканская серия в таком случае будет состоять из пяти свит. Снизу вверх это: 1) усть-кочаканская свита (56 м), ныйский горизонт. Состоит из двух подсвит: нижняя (35 м) представлена красноцветными мергелями, а верхняя (21 м) – серыми толстоплитчатыми известняками. 2) Анакитская свита (167 м), ныйский горизонт. Состоит из трёх подсвит. Нижняя (52 м) представлена толщей красноцветных алевролитов и мергелей. Средняя (52 м) сложена чередованием красноцветных мергелей и сероцветных оолитовых известняков. Верхняя (63 м) представлена серыми биокластическими и оолитовыми известняками с многочисленными строматолитовыми биогермами. 3) Янгтанская свита (72 м), ныйский горизонт. Это очень характерная красноцветная свита, в которой выделяются 4 мегаритма, начинающиеся красными алевролитами и завершающиеся желтоватыми кварцевыми песчаниками и/или доломитами. 4) Еромоская свита (161 м), угорский,

кимайский и низы вихоревского горизонта. Состоит из трёх подбит. Нижняя (79 м) представлена чередованием серых биокластических известняков и зеленоватых алевролитов с многочисленными строматолитовыми постройками. Средняя (48 м) сложена чередованием серых биокластических и оолитовых известняков со строматолитовыми и соанитовыми (губки рода *Calathium*) биогермами и ярко-зелёных алевролитов. Верхняя (34 м) представлена толщей алевролитов, кварцевых песчаников, гипсов и оолитовых известняков со структурами врезания (*gutter casts*). 5) Бугариктинская свита (63 м), верхи вихоревского и муктэйский горизонты. Представлена чередованием кварцевых песчаников, гипсов и биокластических известняков с ангарелловыми биогермами.

Работа выполнена в рамках госзадания ГИН РАН № 0114-2021-0003 и при финансовой поддержке РНФ, грант № 20-17-00198.

## ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕОТЛОЖЕНИЯ КОНОДОНТОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ РАЗРЕЗОВ АЛЬЯНКА И КОНДУРОВКА (ЗАПАДНЫЙ СКЛОН ЮЖНОГО УРАЛА)

**Н.Д. Журавлёва**

Геологический институт РАН, Москва

Переотложенная фауна, как правило, отличается плохой сохранностью. Однако в случае с конодонтовыми элементами фосфатный скелет, более прочный, чем карбонатный скелет большинства микрофоссилий, обеспечивает им гораздо лучшую сохранность при переотложении, нежели у представителей других групп. Из-за этого в ряде случаев сохранность переотложенных элементов может быть не хуже сохранности элементов непереотложенных, и даже цвет (индекс окраски) – таким же. Последнее особенно важно для районов с нефтегазовым потенциалом: как известно, индекс окраски конодонтовых элементов коррелирует с температурами диагенеза, влияющими на качество нефти и газа.

Примером хорошей сохранности переотложенных конодонтовых элементов служат разрезы Альянка и Кондуровка. Они расположены на западном склоне Южного Урала, в зоне Предуральского краевого прогиба, в стратотипическом регионе ассельского и сакмарского ярусов. Кроме того, разрез Кондуровка является литостратотипом сакмарского яруса. Фаунистические комплексы разрезов схожи и представлены кораллами, мшанками, радиоляриями, фораминиферами, криноидеями и конодонтами. Конодонтовые комплексы разрезов также схожи и состоят из видов родов *Mesogondolella*, *Sweetognathodus*, *Streptognathodus* (переотложенные и нет), *Neognathodus* и *Adetognathus*. Также встречаются переотложенные *Idiognathodus*.

Количество переотложенных конодонтовых элементов в вышеупомянутых разрезах велико и составляет более 60% от общего количества встреченных элементов. В разрезе Альянка, как и в разрезе Кондуровка, это в основном представители рода *Streptognathodus*. Здесь присутствуют виды, характерные для среднего и верхнего карбона. Также встречены среднекаменноугольные *Idiognathodus sinuatus* (Harris et Hollingsworth). Определить, что экземпляры этих видов переотложены позволяет только присутствие в тех же пробах сакмарских *Sweetognathodus aff. stevensi* (Clark and Carr) (в разрезе Альянка) и *Mesogondolella gutta* Chernykh (в разрезе Кондуровка). Однако по цвету и сохранности переотложенные экземпляры неотличимы от непереотложенных.

Наличие такого количества переотложенного материала преимущественно средне- и верхнекаменноугольного возраста позволяет предположить, что слои, образовавшиеся в это время, в какой-то момент оказались выше базиса эрозии, что, в свою очередь, привело к их размыву и переотложению каменноугольных конодонтовых элементов в новом пермском осадке. Из этого следует, что, возможно, в период между касимовским и ассельским ярусами в изучаемом регионе существовал участок суши.

# МУЛЬТИЛАМЕЛЛЯТНЫЕ ЗОНЫ В ОБОЛОЧКАХ СПОР ИСКОПАЕМЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ПЛАУНОВИДНЫХ

**Н.Е. Завьялова**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, zavial@mail.ru

Мультиламеллятные зоны – небольшие участки внутреннего экзоспория спор плауновидных, в которых этот слой спорополненовой оболочки внезапно утолщается и расслаивается на десятки ветвящихся ламелл. У трёхлучевых мегаспор мультиламеллятные зоны многочисленны, располагаются вдоль лучей проксимальной щели; у микроспор – приближены к проксимальному полюсу, причём у трёхлучевых микроспор их три, между лучами, а у однолучевых – две, с обеих сторон от единственного луча щели. Это признак ультраструктурный – ламеллы можно различить только на ультратонких срезах под ТЭМ, но по данным СМ у трёхлучевых микроспор описывают «внутренние папиллы» – это те самые мультиламеллятные зоны, видимые из-под более внешних слоёв оболочки. Когда от оболочки мегаспор сохраняются только «внутренние тела», образованные экзоспорием, их мультиламеллятные зоны можно наблюдать под СМ; наблюдают их также и на внутренних слепках мегаспор. У однолучевых (и у некоторых трёхлучевых) микроспор они обнаруживаются только с помощью ТЭМ. Таким образом, выявлять мультиламеллятные зоны непросто, но накапливающая информация об их встречаемости указывает на эволюционную и таксономическую значимость этого признака.

Мультиламеллятные зоны найдены в спорах разноспоровых плауновидных от девона до наших дней, причём подавляющее большинство находок связано со спорами Isoetales s.l., хотя они известны и у некоторых Selaginellales. Единственное известное равноспоровое плауновидное с мультиламеллятными зонами – раннедевонская *Leclercqia*. У ныне живущих *Isoetes* и *Selaginella* они имеются только у микроспор некоторых видов. Когда мегаспоры утратили мультиламеллятные зоны, и было ли это однократным событием – неизвестно, но в мегаспорах среднетриасового *Appaleris* они встречаются; с другой стороны, у позднедевонской *Kossoviella* они имеются только у микроспор, для ряда ископаемых гетероспоровых плауновидных есть информация только по микроспорам. Локализация мультиламеллятных зон только вблизи лучей проксимальной щели, а также то, что, возникнув в девоне, они всё ещё продолжают встречаться, заставляет предполагать у этих структур функциональную нагрузку. Наиболее часто высказываемая гипотеза связывает их с прорастанием спор, однако подтверждений этому на современном материале пока что не получено.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПАЛЕОЭКОЛОГИИ ВЕНДСКИХ СООБЩЕСТВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО БЕЛОМОРЬЯ

**М.А. Закревская, А.Ю. Иванцов**

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

Палеоэкологическое исследование эдиакарских (вендских) сообществ макроорганизмов как направление палеонтологии активно развивается в различных регионах мира. Подобные исследования многие годы проводятся и в России на территории юго-восточного Беломорья. Полученные нами новые данные позволяют предложить более точную модель развития сообществ морских бентосных организмов в позднем докембрии. Одним из ключевых показателей состояния сообщества бентосных организмов вендского бассейна на момент тафономического события может служить характер текстуры органического субстрата (TOS), т.е. микробного мата, и её соотношение с рельефом подстилающей минеральной поверхности. По этому параметру 11 исследованных нами захоронений макрофоссилий было разделено на три группы.

Первая группа (захоронение SZ1(XX)) выделена по равномерному характеру TOS, фрагментарно распределённой по фоссиленосной поверхности, и чётко различимым текстурам подстилающего минерального субстрата, что указывает на начальную стадию распространения мата на данной территории. Ювенильные особи сидячих организмов, возможно, уже начали заселять появившиеся участки мата, но их остатки из-за своих маленьких размеров ещё не различимы на отпечатках. Для второй группы (захоронения L3(XIII), K1(V), K2(VI), Z1(I), Z11(XXII), Z12(XXIII), а также уникальное захоронение L2(XI) со следами передвижения древнейших билатеральных животных) характерны сплошные равномерные TOS и слабо «просвечивающие» или отсутствующие текстуры минерального субстрата, что свидетельствует о сравнительно небольшой толщине мата. Несмотря на обилие ископаемых тел животных из числа видов, питавшихся микробным матом, сами следы питания здесь редки. Это, по нашему мнению, указывает на зрелость и высокую активность мата – способность быстро восстанавливаться после повреждения. В захоронениях обычно присутствует множество прикрепительных образований сидячих организмов различного размера. В захоронениях третьей группы (SL1(VII), Z2(III), Z7(XVII)) также развиты сплошные TOS, однако они имеют гетерогенный характер, поскольку состоят из нескольких сильно различающихся текстур. Рельеф подстилающего субстрата под матом не просматривается, что говорит о его ещё большей толщине. Следы питания обычно многочисленные, покрывающие значительную часть фоссиленосной поверхности. Это указывает на то, что зрелый мат был угнетён и не мог быстро восстанавливаться после различного рода повреждений. Прикрепительные образования в скоплениях этой группы в основном крупные и немногочисленные.

Состояние мелководных сообществ Беломорья, в венде находившегося в высоких широтах, нельзя рассматривать в отрыве от сезонных климатических колебаний, обусловленного ими циклического изменения состояния микробного мата и ритма размножения многоклеточных организмов. Можно предположить, что мат, сформированный по большей части фотосинтезирующими цианобактериями, активно прирастал в весенне-летний сезон и был угнетён и плохо восстанавливался после повреждения животными в осенне-зимний сезон. Свидетельства сезонных изменений, по-видимому, и были выявлены нами при анализе ископаемых захоронений. Изученные фоссиленосные поверхности демонстрируют последовательность развития микробного мата от его зарождения на вновь образованном минеральном субстрате до стадий активной зрелости и пассивной зрелости. Можно предположить, что в дальнейшем при неблагоприятных условиях, например, в конце зимы, мат мог сильно деградировать или полностью разрушиться. Однако среди изученных захоронений такого деградирующего мата мы не наблюдали.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 24-27-00253, <https://rscf.ru/project/24-27-00253>.

## **О НАХОДКЕ АММОНИТА РОДА *NOPLITES* ИЗ АЛЬБСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА НОВОДЕВИЧЬЕ**

**Ю.В. Зенина<sup>1</sup>, Р.А. Гунчин<sup>1</sup>, В.П. Мороз<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Самарское палеонтологическое общество, Самара, [ppp222@mail.ru](mailto:ppp222@mail.ru), [gunchin@mail.ru](mailto:gunchin@mail.ru)

<sup>2</sup>Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, Тольятти, [moroff@mail.ru](mailto:moroff@mail.ru)

Альбские отложения, несмотря на широкое распространение на Средней Волге, очень бедны органическими остатками. Обычно они чётко отграничены как от ниже-, так и от вышележащих отложений литологически. Однако для более подробного расчленения альбских толщ литологических данных недостаточно.

Самарское Предволжье захватывает периферию распространения альба; его отложения относительно полно изучены лишь на соседних территориях – к северу (район

Ульяновска и Сенгилея) и к юго-западу (юг Ульяновской обл.). Они относятся, соответственно, к Ульяновской и Приволжской структурно-фаціальным зонам, наиболее удачное разграничение между которыми проводится по Жигулёвскому разлому. В первой зоне альб представлен аловской свитой и княжухинской толщей, расчленение которых в районе не проводилось. Во второй зоне разрезы известны в окрестностях г. Форфос на берегу Саратовского вдхр., где они должны быть отнесены к чартаклинской серии. В обоих случаях полный интервал соответствует среднему и низам верхнего альба. Мощности не превышает 60 м, вдвое уменьшаясь к северу. Нижний интервал обнажён редко; на берегу Куйбышевского вдхр. он представлен глинистыми мелкозернистыми глауконитово-кварцевыми песками с прослоями буровато-серых огипсованных глин. Верхний интервал повсюду сложен чёрными тонкослоистыми пластичными глинами с мало мощными прослоями светло-серых опоковидных глин вблизи кровли. Фосфориты редки; фауна нами ранее при регулярном мониторинге не найдена.

Как биостратиграфические группы в альбе Средней Волги могут быть использованы аммониты, фораминиферы и радиолярии. Из Самарской обл. радиолярии не описаны, а для редких в целом фораминифер в литературе отмечены лишь 5 видов. Аммонитовая фауна представлена единичными находками, не только конкретные местонахождения которых, но иногда и районы в литературе не указываются. Так, в объяснительной записке к листу 1:200 000 «Сызрань» (2017) приводятся определения аммонитов *Hoplites dentatus*, *H. talitzianus*, *Archoplites jachromensis*. Площадь распространения альба здесь почти полностью лежит за пределами района. В объяснительной записке предыдущего поколения (1954) имеется указание лишь на *H. dentatus* из фосфоритового горизонта в нижней части разреза, однако значительно южнее площади листа. Ещё более проблематичны в плане привязки указания на несколько видов *Hoplites* в объяснительной записке к листу «Сенгилей» (1954) со ссылкой на работы Е.В. Милановского.

Осенью 2023 г. членами Самарского палеонтологического общества был организован очередной полевой выезд с целью изучения меловых отложений разреза Новодевичье. Он расположен на берегу Куйбышевского вдхр. ниже по течению Волги от одноимённого села. На оползневом берегу водохранилища обнажена толща отложений меловой системы (апт–кампан). В нижней части разреза залегают альбские глины. Ранее был изучен только верхнемеловой интервал разреза в плане радиолярий (Брагина, Брагин, 2004), магнитостратиграфии (Гужикова и др., 2021), комплекса макрофауны (Сельцер и др., 2023). Нами в ходе исследований нижнемелового интервала в осыпи был обнаружен фрагмент среднеальбского аммонита *H. dentatus*. Судя по литологии, он происходит из прослоев опоковидных глин вблизи кровли альба. Данная находка, возможно, является первой на территории Самарской области и представляет значительную ценность для детализации стратиграфии альба Поволжья, особенно его наименее изученной самарской части.

## **ОРИКТОЦЕНОЗ ПЕСЧАНЫХ АПТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА ЕЛШАНО-СЕРГИЕВСКОЙ ФЛЕКСУРЫ (САРАТОВСКОЕ ПОВОЛЖЬЕ)**

**А.В. Иванов**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва  
Институт географии РАН, Москва, ivanovav@igras.ru  
Тамбовский государственный технический университет, Тамбов

Район исследований расположен в Саратовском Правобережье, северо-западнее г. Саратов и структурно приурочен к Елшано-Сергиевской флекуре. Нами на протяжении более 30 лет исследуется ряд разрезов, расположенных вдоль поля выхода аптских отложений на поверхность с юго-запада на северо-восток: Красный Октябрь (карьер севернее посёлка), Докторовка (серия карьеров, выемок и оврагов севернее и южнее села), Курдюм (неэксплуатируемый карьер, серия выемок и оврагов), Широкое (карьер западнее

села). Разрез всех названных обнажений в целом аналогичен и представлен пёстрой серо-желтоватой пачкой мощностью около 10 м циклически чередующихся песчано-алевритистых и подчинённых алеврито-глинистых разностей, кварцевых, с неравномерным включением глауконита. В толще на двух уровнях сосредоточены караваевидные или столбовидные образования (размер по латерали до 10 м), сложенные очень плотным (до кварцитовидного) песчаником. Возраст толщи – время *Deshayesites deshayesi*. В начале 21 века разрез Докторовка изучался совместно с Е.Ю. Барабошкиным, А.Ю. Гужиковым, Е.М. Первушовым, А.Н. Гришановым и другими коллегами. Последние годы полевые работы по названным объектам проводятся научно-просветительской экспедицией «Флотилия плавучих университетов».

В разрезе наблюдаются несколько уровней с отчётливыми знаками ряби, зоны предполагаемой трещиноватости усыхания; поверхность песчаниковых образований участками украшена разнообразными иероглифами. Циклит содержит ряд уровней, насыщенных ходами донных роющих организмов (прослеживаются в наиболее обнажённом разрезе Докторовка (севернее села)), в перспективе возможно выделение ихнофаций, а также, вероятно, субазральных поверхностей и палеопочв. Эти особенности, а также встречаемость единичных фрагментов фоссилизированной древесины (размером до 30 см) позволяют реконструировать условия формирования толщи как морские прибрежно-мелководные.

Остатки раковинной макрофауны происходят исключительно из песчаниковых образований, достаточно многочисленны и имеют отличную сохранность: единичные (очень редко сгруппированные по два–три экземпляра) крупные (до 0,5 м) аммониты *Deshayesites* (вероятно, посмертно транспортированы из более глубоких частей бассейна), двустворчатые моллюски (отдельные экземпляры и локальные скопления раковин и отдельных створок) *Syrpina*, *Cardita*, *Crassatella*, *Scabrotrigonia*, *Rusnodonte*, *Pecten* (редкие крупные экземпляры до 20 см), гастроподы (отдельные экземпляры и локальные скопления раковин), предварительно определённые как *Tylostoma*, *Pseudomesalia*, *Cylichna* и др. Некоторые отпечатки на песчаниковых образованиях пока однозначно не интерпретированы. Таковы, например, встреченные во всех местонахождениях, описанные автором в 2006 г. и на сегодняшний день однозначно не определённые чёткие выпуклые отпечатки (и объёмные полости) «веретеновидных» объектов (слабо вытянутые, размером 7–20 см, реже более; поперечно полностью пересечены резкими узкими рёбрами; межрёберные промежутки имеют форму выдержанных по ширине желобков, равномерно вогнуты, значительно шире рёбер; ширина промежутков увеличивается к «вершине»; поверхность промежутков гладкая, осложняющих элементов не наблюдается).

Материал из изученных разрезов хранится в коллекциях Регионального музея земледелия Саратовского ГУ, Музея естествознания Саратовского ГТУ, Музея земледелия МГУ.

## ПЕРВЫЕ НАХОДКИ НОР ПОЛИХЕТ *LEPIDENTERON* В ВЕРХНЕМ МЕЛУ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**А.В. Иванов<sup>1,2,3</sup>, А.Г. Сенников<sup>4</sup>, А.С. Бакаев<sup>4,5</sup>, И.В. Новиков<sup>4,5</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Институт географии РАН, Москва, [ivanovav@igras.ru](mailto:ivanovav@igras.ru)

<sup>3</sup>Тамбовский государственный технический университет, Тамбов

<sup>4</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>5</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

В морских поздне меловых и палеогеновых отложениях Европы широко распространены ихнофоссилии *Lepidenteron* – неразветвлённые, слабо изогнутые или прямые, округлые или овальные в сечении ходы, содержащие чешую и кости рыб. Наиболее вероятная интерпретация этих ихнофоссилий – норы хищных полихет, охотившихся на рыб



на морском дне и поедавших их трупы (Suhr, 1988; Jurkowska, Uchman, 2013; Bienkowska-Wasiluk et al., 2015; Барабошкин и др., 2020; Schwarzhans et al., 2021).

Норы *Lepidenteron* с чешуёй и костями небольших рыб впервые были обнаружены в морском верхнем мелу Нижнего Поволжья в процессе работы научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» (2015–2023). Подобные норы здесь встречаются во всех стратиграфических интервалах от сантона до маастрихта и в различных фациальных разностях: карбонатных (маастрихт Вольска и др.), кремнистых (силициты и смешанные алевро-глино-силициты и др. (Ахлестина, Иванов, 2009); сантон Саратова, Пудовкино, Нижней Банновки и др.) и терригенных, а также смешанных карбонатно-терригенных (маастрихт Щербаковки и др.), карбонатно-кремнистых (кампан Саратова и др.) породах. Условия обитания животных типичны для нормального прибрежного морского мелководья. Среди сопутствующей макрофауны наиболее часты раковины остроидных и пектиноидных двустворчатых моллюсков, скелеты кремнёвых губок, ростры белемнитов, реже встречаются ядра гастропод, аммонитов и наутилид. Наиболее представительные материалы собраны на местонахождениях в Саратовской и Волгоградской обл.: «Речная» (сантон–кампан), «Поливановка. Школа» (кампан), «Саратов. Сокол» (сантон), «Рыбушка» (кампан), «Щербаковка» (маастрихт), «Вольск. Рыбное» (маастрихт). Найденные здесь норы типичны для *Lepidenteron* – различно ориентированные в слое, слабо изогнутые или прямые, овальные, округлые или линзовидные в сечении, иногда несущие на внешней стороне концентрические насечки. Зафиксированные размеры нор от 5 до 25 см в длину и от 1 до 4 см в диаметре. Скопления остатков рыб в норах, как правило, представляют собой массу различно ориентированных чешуй и изолированных, часто фрагментарных костей, упакованных в линзы размером в первые сантиметры (приурочены обычно к стенке хода) или распределённых по стенкам и всему объёму полости хода. В некоторых норах в таких скоплениях сосредоточены, вероятно, остатки одной особи – наблюдаются случаи сочленённых элементов (например, фрагменты позвоночного столба до 5 позвонков) и «поля» однотипных одноразмерных чешуй, ориентированных закономерным образом. Очевидно, это остатки рыб, пойманных хищными полихетами и занесённых ими в свои норы, как это делают и современные их представители *Eunice*. Вне ходов встречены лишь единичные, разрозненные (редко небольшие хаотичные скопления) чешуи и кости рыб.

Открытие нор хищных полихет существенно расширяет наши представления о морских позднемеловых палеоэкосистемах Нижнего Поволжья. Новые находки *Lepidenteron* уточняют палеогеографическое распространение этого ихнорода во второй половине мела. Дальнейшее исследование рыбных остатков из этих нор позволит пересмотреть и дополнить состав позднемелового комплекса рыб данного района.

## **КОМПЛЕКСЫ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ ИЗ СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА АСКЫН (ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

**А.О. Иванов**

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, [ivanova-paleo@yandex.ru](mailto:ivanova-paleo@yandex.ru)

Разрез Аскын находится на правом берегу р. Аскын, вблизи д. Солонцы в Архангельском р-не Республики Башкортостан, на западном склоне Южного Урала. Башкирский и московский ярусы здесь представлены карбонатными породами с обильной фауной беспозвоночных (Синицына и др., 2002). В пробах, отобранных на конодонты В.Н. Пазухиным, встречены микроостатки рыб нескольких отрядов эласмобранхов: разнообразные зубы и немногочисленные чешуи.

В сюранско-акавасском интервале башкирских отложений были найдены зубы ктенакантиформа *Glikmanius occidentalis* (Leidy) и неоселяха *Cooleyella amazonensis* Duffin, Richter et Neis, чешуи эвселяхиевого типа. В башкирских отложениях аскын-башского и ташастинского горизонтов обнаружены зубы брансонелиформа *Bransonella nebraskensis*, симмориформа *Denaeva* sp., ктенакантиформ *Glikmanius myachkovensis* (Lebedev) и *Heslerodoides triangularis* Ivanov и чешуи гибодотного типа.

Зубы брансонелиформа *B. nebraskensis*, симмориформ *Denaeva* cf. *wangi* Wang, Jin et Wang и *Stethacanthus* sp., ктенакантиформ *Glikmanius* sp., джалодонтиформа *Adamantina foliacea* Ivanov и неоселяха *Anachronistidae* indet. найдены в верейских отложениях московского яруса. В подольско-мячковском интервале московского яруса встречены зубы скватинактиформа *Squatinactis* sp., джалодонтиформа *A. foliacea*, эласмобранха неясного систематического положения *Samarodus flexus* Ivanov, и чешуи эвселяхиевого типа.

*B. nebraskensis* известна из турнейско-сакмарского интервала многочисленных местонахождений Евразии и Северной Америки (Ivanov et al., 2017). *H. triangularis* найден в башкирско-гжельских отложениях Подмосковья, Южного Урала и Бразилии (Ivanov, 2022). *G. occidentalis* встречен в московско-вордском интервале многих регионов мира (Ginter et al., 2005), а *G. Myachkovensis* – в московско-касимовских отложениях Московской и Рязанской обл., Донецкого бассейна, Небраски (США) и ниже-среднепермских отложениях Аризоны и Техаса (Ivanov et al., 2021). *A. foliacea* широко распространена в турнейско-роудском интервале многочисленных местонахождений мира (Ivanov et al., 2021). *S. amazonensis* встречена в серпуховско-кептенском интервале во многих регионах мира (Ivanov et al., 2020). *S. flexus* ранее известен из московско-гжельского интервала в Московской, Волгоградской и Самарской обл., в Республике Башкортостан и в акватории Печорского моря (Ivanov, 2022; Лебедев и др., 2023). *G. occidentalis*, *G. myachkovensis*, *H. triangularis* впервые встречены в башкирских отложениях.

Работа выполнена за счёт средств Программы стратегического академического лидерства Казанского (Приволжского) федерального университета (ПРИОРИТЕТ-2030).

## ПОСЛЕДНИЕ ЭДИАКАРСКИЕ МЕДУЗЫ

**А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская**

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

Поздний докембрий считался временем расцвета в морской макрофауне кишечно-полостных животных. На реконструкциях второй половины XX в. (в том числе на замечательной картине Л.Н. Толпыгина из экспозиции Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова) можно видеть множество различных медуз. Остальная масса радиальносимметричных докембрийских организмов относилась к полипам, одиночным и колониальным. Однако уже к началу XXI в. было установлено, что практически все медузоподобные ископаемые докембрия представляют собой прикрепительные диски петалоном-фрондоморф, чьё положение в системе органического мира не определено. Более того, большинство из этих ископаемых (диски с ровным краем) считается тафономическими вариациями одного моновидового рода *Aspidella*. Менее многочисленные диски с разрастаниями тоже могут быть сведены к нескольким родам: *Niemalora*, *Eoporpita*, *Palaeophragmodictya* и др. В этой связи следует отметить, что в условиях главных местонахождений позднего докембрия тела пелагических животных (в том числе свободно плавающих медуз) сохраниться не могли. Принадлежность к медузам не была оспорена пока, кажется, только для двух моновидовых родов из венда юго-восточного Беломорья – *Vjarmia* и *Staurinidia*. Из них биармия известна по одному повреждённому образцу, центральную часть которого занимает скопление глинистых галек. Попадание в захоронение тела медузы (очевидно, обладавшего нулевой плавучестью) объясняется его нагрузкой в ходе тафономического процесса более плотными гальками, что возможно при переносе тела внутри потока ми-

неральной взвеси. Однако в случае биармии отложение грубого обломочного материала произошло после предполагаемого опускания тела на дно и его погружения в толщу алевро-глинистого осадка. Появление галек в центре слепка могло произойти вследствие их заноса в депрессию на дне, образовавшуюся после разложения частично погруженного в грунт органического тела. Присутствующий на слепке фрагмент мало чем отличается от обычного для Беломорья прикрепительного образования *Eoorgpita*. Скорее всего, «медуза» биармия – это не полностью сохранившийся остаток эпоропиты. Ставринидия также была описана по одному образцу, который, однако, содержит четыре неповреждённых, хотя и небольших по размеру, дисковидных отпечатка. В пределах каждого из них располагается структура в форме правильного креста с массивными вздутиями на концах ветвей. Ископаемое прямо сопоставлялось с медузами гидроидных квидарий, похожих на современный род *Obelia*. Основная часть крестообразной структуры интерпретировалась как радиальные каналы гастральной системы, а концевые вздутия – как гонады. Нами было собрано несколько новых экземпляров ставринидии, позволяющих уточнить реконструкцию этого ископаемого организма. Оказалось, что крупные экземпляры сравнительно менее рельефны, чем маленькие, а у некоторых из них края диска вовсе не выделяются на фоне несущей поверхности; и это позволяет предполагать, что вещество диска было относительно нестойким, и легко подвергалось биохимическому разрушению. Резкие расширения дистальных концов ветвей крестообразной структуры являются пучками многочисленных вторичных ветвей, которые за пределами диска переходят в извилистые, хаотично ориентированные валики (щупальца?). В отличие от полипов, у ставринидии ветви предполагаемой гастральной системы разделяет обширное пространство мезоглеи(?), отсутствуют признаки теки и прикрепительного образования. Выявленные особенности строения отпечатков подтверждают интерпретацию ставринидии как медузы, но сидячей и относящейся к неопределённому классу квидарий.

## ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЯМИЦКОГО СООБЩЕСТВА ДРЕВНЕЙШИХ ПОДВИЖНЫХ БИЛАТЕРИЙ

**А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская**

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

Лямыцкое местонахождение остатков докембрийских многоклеточных организмов расположено в западной части юго-восточного Беломорья – поля приповерхностных выходов эдиакарских (вендских) морских отложений. Здесь, в захоронении L2(XII) (возраст отложений превышает 557,3 млн лет), найдены древнейшие в мире остатки билатеральных многоклеточных животных *Dickinsonia* sp. и *Parvancorina* sp., в том числе комбинированные телесно-следовые ископаемые, свидетельствующие о подвижности этих организмов. Многие экземпляры дикинсоний демонстрируют признаки залеченных прижизненных повреждений, что является самым ранним свидетельством развития регенерации у животных. Места обитания беломорских многоклеточных в целом характеризуются как мелководно-морские, с глубинами, близкими к базисам обычных и штормовых волн. Отмечается, что даже глинистые осадки Лямыцкого местонахождения, считающиеся наиболее губоководными, накапливались в пределах фотической зоны.

Захоронение L2(XII) приурочено к подошве одиночного слоя тонкозернистого кварц-полевошпатового глинистого песчаника, «подвешенного» в мощной толще глин и алевролитов. Продуктивная поверхность песчаная, выровненная, имеет микробно-индуцированную текстуру, состоящую из невысоких плосковершинных бугорков, разделённых звездчатыми, неправильной формы бороздами, а местами покрыта сеткой тонких бороздок – отпечатков талломов нитчатых водорослей или трихомов цианобактерий. Комплекс макрофоссилий захоронения крайне бедный. В нём присутствует по одному виду из родов *Dickinsonia*, *Parvancorina*, *Proarticulata* gen. et sp. nov., редкие следы питания дикинсоний

*Eribiaion axiferus*, 1–2 вида прикрепительных дисков петалонам-фрондоморф, а также цианобактериальные колонии *Beltanelliformis brunsaе*, мелкие постройки палеопаспихнид и фрагменты лентовидных водорослей. На пробных участках общей площадью 28,3 м<sup>2</sup> концентрация макрофоссилий составила 11,9 экз./м<sup>2</sup>. Индексы доминирования и разнообразия равны 0,47 и 0,81 соответственно. Совокупность индивидов дикинсоний и парванкорин местонахождения распадается на два размерных класса: особой маленького размера (они составляют большинство) и менее многочисленных особой среднего/крупного размера. Такое разделение может быть объяснено периодическим характером размножения представителей бентоса морского мелководья, поскольку известно, что кратон Балтика в позднем эдиакарии находился в высоких широтах. В момент начала тафономического события тела дикинсоний и других животных находились на верхней, финальной поверхности микробного мата, тогда как коллапсировавшие колонии белтанеллиформис располагались ниже этой поверхности, о чём говорит невыразительный рельеф слепков и распространение на них микробно-индуцированных текстур. Отсутствие минерального осадка между кровлей мата и колониями белтанеллиформис подразумевает совместный рост этих образований в течение какого-то времени, после чего колонии были угнетены и погибли. Возможно, мы имеем здесь запись сезонных изменений смешанного микробного сообщества. Судя по небольшой величине колоний *Beltanelliformis*, время, когда длились благоприятные для их формирования условия, было непродолжительным. После гибели цианобактериальных колоний оптимальные для жизни зообентоса условия, по-видимому, восстановились. На момент тафономического события микробный мат был зрелым и активным, что может свидетельствовать о формировании захоронения в весенне-летний период.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 24-27-00253, <https://rscf.ru/project/24-27-00253>.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФЛОРЕ И ФАУНЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ КОЛТАЕВО-II (ЮЖНОЕ ПРИУРАЛЬЕ, СРЕДНИЙ ТРИАС)

**Е.В. Карасев<sup>1,2</sup>, А.Г. Сенников<sup>1</sup>, А.Д. Воронкина<sup>3</sup>, А.С. Шмаков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, [karasev@paleo.ru](mailto:karasev@paleo.ru)

<sup>2</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

<sup>3</sup>ПалеоКружок при Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН, Москва

В августе 2023 г. на группе среднетриасовых местонахождений Колтаево в Южном Приуралье были организованы раскопки Кружка при Палеонтологическом музее им. Ю.А. Орлова. Ранее здесь проводились совместные раскопки ПИН АН СССР и Саратовского государственного университета в конце 1960-х и ПИН АН СССР в начале 1970-х и 1980-х гг. На территории Европейской России среднетриасовые континентальные отложения, содержащие остатки тетрапод, представлены только в Предуральском краевом прогибе (Шишкин и др., 1995). В ходе настоящих полевых работ на мест. Колтаево-III (букобайская свита, ладин) на месте находки в 1972 г. черепа гигантского капитозавроидного темноспондила был заложен раскоп, не давший новых материалов. Затем были произведены раскопки на мест. Колтаево-II (донгузская свита, анизий), где были собраны несколько образцов ископаемых растений и большая коллекция остатков тетрапод из слоя старичных алевроитов, глин и песчаников. Изолированные кости дицинодонтов из Колтаево-II составили большую часть собранного материала, что характерно для данного местонахождения. Из них определимы левая лобная кость *Rhadiodromus*, затылочная часть, другие черепные кости, проксимальная часть левой плечевой и лучевой костей, ребро каннемейероидных дицинодонтов. Кроме того, найден хвостовой позвонок раннего архозавра эритрозухида *Uralosaurus* и позвонок плагиозавроидного темноспондила *Plagiosternum*.

До сих пор растения из донгузской свиты не были описаны (Добрускина, 1980; Шишкин и др., 1995), поэтому находки остатков макрофлоры в Колтаево-II в том же слое,

что и кости тетрапод, представляют значительный интерес. Среди собранных образцов определены хвощевидные *Neocalamites* sp., фрагменты пёрышек папоротников, которые предварительно можно отнести к формальным родам *Sphenopteris* и *Cladophlebis*, а также дисперсные семена *Carpolithes* sp. К сожалению, бедный таксономический состав комплекса не позволяет детально сопоставить его с уже известными триасовыми флорами Приуралья. В.Д. Принада и А.И. Турутанова-Кетова (1962) упоминали находки фрагментов стеблей хвощовых и пёрышек папоротников *Cladophlebis* из местонахождений Колтаево-III (букобайская свита), а также Аксарово и Кривля. Возраст последних определяется как средний триас, однако не ясно, донгузский или букобайский (Шишкин и др., 1995). Богатый комплекс растений сцитифилловой флоры известен в Южном Приуралье из более молодой букобайской свиты (Вахрамеев и др., 1970; Шишкин и др., 1995). Преобладание хвощовых и папоротников в комплексе из Колтаево-II скорее сближает его с сцитифилловой, а не предшествующими ей плевромейевой или вольциевой флорами (Добрускина, 1982). Стоит отметить, что флора букобайской свиты включает значительное количество цикадовых, птеридоспермов и единичные находки гинкговых, которые в комплексе Колтаево-II пока не обнаружены.

Работа выполнена за счёт средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания проект № FZSM-2023-0023 в сфере научной деятельности.

## НОВЫЕ НАХОДКИ РАННЕТРИАСОВЫХ РЫБ ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ДОНСКАЯ ЛУКА (ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛ.)

У.И. Карасева<sup>1</sup>, А.С. Бакаев<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка, Москва

<sup>3</sup>Удмуртский государственный университет, Ижевск

<sup>4</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

Местонахождение Донская Лука находится в Волгоградской обл., Иловлинский р-н, севернее ст. Сиротинская. В 2000-х гг. изучением местонахождения занимались сотрудники ПИН РАН И.В. Новиков и А.Г. Сенников вместе с сотрудниками СГУ М.Г. и А.В. Минихами. Последними был определён комплекс ихтиофауны: хрящевые рыбы *Hybodus maximi*, *Lissodus triaktis*, *L. angulatus* (?), *Lyrbalkodus gradius*; двоякодышащие *Ceratodus multicristatus lipovenssis*, *C. jechartiensis*, *C. donensis*, *Microceratodus* sp.; кистепёрые *Wimania* sp.; лучепёрые *Watsonulus* sp., *Saurichthys* sp (Новиков и др., 2002). В 2022 г. состоялась экспедиция, в результате которой был отобран новый материал. Определено 6 морфотипов чешуй, располагавшихся в разных зонах на поверхности тел лучепёрых рыб.

Морфотип 1. Чешуя зоны А. Передний край чешуи прямой, дорсальный и вентральный края слабо изогнуты, передне-верхний угол слегка вытянут вверх, переднее погруженное поле широкое, в 1,5 раза меньше свободного поля чешуи. Свободное поле со слабовыраженными гребнями, начинающимися от переднего края свободного поля и почти исчезающими к середине свободного поля. К заднему краю гребни выходят зазубренностью. Подобный морфотип из местонахождения Большое Богдо изображён и упоминается в работе (Ауэрбах, 1871).

Морфотип 2. Чешуя зоны D. Погруженное поле чешуи в 3 раза меньше свободного поля. Передний и вентральный края прямые, дорсальный край имеет небольшую выпуклость. Свободное поле чешуи представлено толстыми, диагональными гребнями, начинающимися от переднего края свободного поля, переходящими в районе заднего края в зубцы. Подобного вида чешуи из среднетриасового местонахождения Opatowitz (Верхняя Силезия, Польша) изображены в работе (Dunker et al., 1851).

Морфотип 3. Чешуя зоны В. Передний и вентральный края чешуи немного закружены, дорсальный край прямой. Погруженное поле узкое, в 6 раз уже свободного поля, пе-

редне-верхний угол несильно загнут вверх. На свободном поле имеются не многочисленные короткие гребни, начинающиеся со второй трети свободного поля. Толстые и тонкие гребни расположены беспорядочно на свободном поле и направлены по диагонали. Задний край чешуи представлен короткими толстыми гребнями, переходящими в зазубренность.

Морфотип 4. Чешуя зоны В. Передний край чешуи прямой, дорсальный и вентральный края выгнуты в дорсо-вентральном направлении. Погруженное поле в 3 раза меньше свободного поля. Поверхность последнего не имеет гребней. Вся поверхность свободного поля покрывают крупные туберкулы. Задняя часть свободного поля не сохранилась.

Морфотип 5. Чешуя зоны А. Передний, дорсальный и вентральный края ровные. Погруженное поле в 2,5 раза меньше свободного поля. Свободное поле гладкое. Задний край волнистый. Сочленовный шип составляет 1/6 часть длины чешуи.

Морфотип 6. Небольшой фрагмент кости. Вся поверхность покрыта толстыми, параллельно направленными гребнями. Фрагмент предположительно относится к роду *Saurichthys* sp., который ранее уже определялся из данного местонахождения (Новиков и др., 2002). Ранее этот род описывался из триасовых местонахождений Мадыген, Киргизия (Сычевская, 1999), и Большое Богдо (Ауэрбах, 1871).

Работа выполнена за счёт средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания проект № FZSM-2023-0023 в сфере научной деятельности.

## **ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ С СОХРАНИВШИМИСЯ ФИТОЛЕЙМАМИ ИЗ ПОЗДНЕГО ЭОЦЕНА БАССЕЙНА МАОМИН, ЮЖНЫЙ КИТАЙ**

**В.В. Качкина<sup>1</sup>, Н.П. Маслова<sup>2</sup>, Ш.-Л. Сюй<sup>3</sup>,  
Т.М. Кодрул<sup>4</sup>, М.В. Теклева<sup>2</sup>, Ц.Х. Цзинь<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>3</sup>Университет Сунь Ят-сеня, Гуанчжоу, Китай

<sup>4</sup>Геологический институт РАН, Москва

Богатая коллекция изучаемых ископаемых покрытосеменных происходит из верхнеэоценовых отложений формации Хуаннюлин бассейна Маомин (пров. Гуандун, Южный Китай). Ископаемые растения представлены преимущественно отпечатками хорошей сохранности. Среди тысяч образцов лишь несколько десятков частично сохранили фитолеймы. Значительная часть образцов представляет собой отпечатки простых листьев с цельным краем, таксономическую принадлежность которых сложно определить только на основании морфологии, так как сходные листья имеются в разных таксономических группах, а также иногда характеризуются морфологической изменчивостью в пределах рода или вида. Поэтому идентификация эпидермальных характеристик таких листьев очень важна для более точной диагностики ископаемых растений.

Фитолеймы были исследованы с помощью нескольких методов микроскопии: флуоресцентной, световой и сканирующей электронной. На начальном этапе исследования образцы изучались с помощью флуоресцентной микроскопии. Этот метод основан на свойстве автофлуоресценции, которым обладают многие растительные вещества. С помощью флуоресценции были визуализированы наиболее кутинизированные участки эпидермы, а также оказавшиеся на поверхности кутикулы пылевые зёрна, плодовые тела, гифы и споры грибов. В проходящем свете изучены кутикулы в разных оптических сечениях. С помощью сканирующей электронной микроскопии изучены детали поверхности фитолейм и мацерированных кутикул. Использование этих методов позволило максимально полно исследовать фитофоссилии, получить данные об их анатомическом строении и ассоциирующих с ними палиноморфах и микромицетах. По совокупности морфологических признаков и особенностей эпидермиса листьев изученные образцы были разделены на несколько

групп, определённых до разных таксономических рангов. Для получения дополнительных данных о структуре кутикулярного скелета одной из групп с помощью ультрамикротомы были приготовлены препараты поперечных срезов кутикулы.

В результате работы выявлены новые таксоны во флоре Хуаннюлин, в том числе в сем. Laugaseae и Fagaseae, доминирующих в современной флоре Южного Китая. На основании уникального строения эпидермы в сочетании с морфологией будет описан новый ископаемый род семейства Laugaseae. Палиноморфы, обнаруженные прикреплёнными к кутикуле, дополнили данные о биоразнообразии изученной флоры. Кроме того, изучение эпифитных микромицетов, обнаруженных на поверхности ископаемых листьев, подтверждает существование флоры Хуаннюлин во влажном тёплом климате.

Работа поддержана грантом “PalSIRP Sepkoski Grant 2023”.

## МИР МЯГКОТЕЛЫХ ОРГАНИЗМОВ ТОММОТА

**А.В. Колесников**

Геологический институт РАН, Москва, kolesnikov@ginras.ru

В настоящем сообщении приведены результаты полевых и лабораторных исследований нового местонахождения остатков мягкотелых организмов эдиакарского типа из нижнего кембрия юга Средней Сибири в Иркутской обл. и Республики Саха (Якутия). Вплоть до настоящего времени попытки поиска и реального обнаружения таких организмов в более молодых (кембрийских и др.) породах не увенчивались успехом. В свою очередь, отсутствие фактических доказательств не только ещё сильнее подкрепляли выводы о полном и внезапном исчезновении или вымирании биоты эдиакарского типа, но и также порождали оригинальные гипотезы об этом феномене. Одна из гипотез, объясняющая внезапное исчезновение таких организмов на границе эдиакария и кембрия (или венда и кембрия), связывает это явление с исчезновением специфических тафономических факторов, обеспечивающих фоссиллизацию и сохранность мягких тканей в виде отпечатков и слепков (т.н. гипотеза «Чеширского кота») (Laflamme et al., 2011). Другими словами, появление и исчезновение в палеонтологической летописи древнейших макроскопических организмов не было следствием каких-либо эволюционных процессов. Предыдущими исследователями было показано, что в ископаемой летописи на границе эдиакария и кембрия наблюдается прогрессивное развитие биологического перемешивания и переработки осадка (биотурбации) и резкое сокращение микробных матов, которые, вероятнее всего, играли важнейшую роль в экосистемах позднего докембрия (Mangano, Buatois, 2014). Однако темпы эволюции взаимодействия организмов и осадочных пород существенно различались в разных зонах морских бассейнов. Таким образом, если гипотеза «Чеширского кота» верна, то экологические ниши, почти не колонизированные (если вообще колонизированные) зарывающимися многоклеточными организмами, могли обеспечивать уникальное взаимодействие условий для обитания и сохранения мягкотелых организмов, например, эдиакарского типа, даже в фанерозое.

В 2023 г. получены новые данные по био- и хемотратиграфии тинновской и нохтуйской свит, которые позволили уточнить положение нижней границы кембрия на Уринском поднятии Патомского нагорья южной части Средней Сибири (Kolesnikov et al., 2023). Помимо этого, главным сюрпризом стало обнаружение многочисленных отпечатков и объёмных слепков остатков, полностью идентичных органам прикрепления организмов эдиакарского типа *Aspidella terranovica*, которые сохранились в ассоциации с микробиально-индуцированными осадочными текстурами в нохтуйской свите, соответствующей второму ярусу (Cambrian Stage 2, ~529 млн лет) кембрийской системы Международной стратиграфической шкалы и томмотскому ярусу Общей стратиграфии

ческой шкалы. С одной стороны, это фактически подтвердило гипотезу, что некоторые представители эдиакарских мягкотелых организмов могли существовать в фанерозое. С другой стороны, первые результаты исследования показали возможность существования мягкотелых организмов эдиакарского типа в специфических обстановках и тафономических условиях до замещения кембрийским подвижным эндобентосом в томмотское время. Таким образом, нохтуйская свита является первым задокументированным случаем обнаружения остатков эдиакарского типа на временной отметке после окончания вендского (эдиакарского) периода, что в свою очередь может спровоцировать пересмотр устоявшихся представлений об эволюции древнейших Metazoa.

Исследования проведены при финансовой поддержке гранта РФ № 21-77-10106.

## ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСОВ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР ТУРОНСКОГО И КОНЬЯКСКОГО ИНТЕРВАЛОВ

**Л.Ф. Копаевич**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

В настоящее время возрос интерес к реконструкциям климатических обстановок для различных стратиграфических уровней. Одним из них является туронский и коньякский интервалы, которые, по мнению специалистов, были весьма комфортными для обитания микроорганизмов из-за благоприятных характеристик водных масс. Действительно, на территории Восточно-Европейской платформы (ВЕП) именно с этого времени устанавливается карбонатный тип осадконакопления. Породообразующими элементами этих отложений являлись раковины наннофоссилий, в большом количестве в них присутствуют также раковины планктонных и бентосных фораминифер. Карбонатные породы достигают в этом стратиграфическом интервале широт Московской синеклизы. Туронские и коньякские отложения формировались в условиях относительно спокойного тектонического режима, поэтому их распространение тесно связано с колебаниями уровня моря. Изучаемый стратиграфический интервал относится к «парниковым фазам» в истории развития Земли. В связи с этим к началу туронского века планктонные фораминиферы достигли значительного таксономического разнообразия. В их состав входили представители различных филогенетических линий, в том числе имеющих сложную морфологию раковины. Сюда относятся представители родов со спирально-конической раковинной, в состав которых входят *Pseudothalmanninella*, *Rotalipora* и *Anaticinella*. Все они не переходят границы сеноманского и туронского ярусов, связанной с субглобальным распространением бескислородного события ОАЕ 2. Им на смену приходят таксоны, принадлежащие родам *Marginotruncana* и *Dicarinella* с ещё более сложной морфологией. Их таксономическое разнообразие достаточно быстро увеличивается, что позволяет выделить в составе изучаемых интервалов несколько зон. Так, род *Marginotruncana* представлен 16 видами, большинство из которых охватывает в своём распространении турон-сантонский интервал (12 видов). В то же время виды рода *Dicarinella* эволюционируют быстрее, их представители выстраиваются в цепочку *D. primitiva* (турон-сантон) – *D. concavata* (коньяк-сантон) и *D. asymetrica* (самые верхи коньякского яруса-сантон).

Такое расчленение богатого планктонными фораминиферами интервала возможно только в разрезах, сформированных на окраинах центральной части океана Тетис – в Италии, Южной Франции, Испании и Португалии. В разрезах Крыма, не говоря уже о южных участках ВЕП, а также территории Закаспия (п-ов Мангышлак) практически все *Dicarinella* либо представлены единичными экземплярами, либо отсутствуют. Поэтому, несмотря на тёплый климат, рассматриваемый интервал встречает в своём стратиграфическом ограничении большие сложности.



Следует отметить, что и утверждённый глобальный стратотип границы рассматриваемых ярусов выглядит не очень убедительно. Макропалеонтологическое обоснование границы основано всего лишь на появлении *Stennocegamus deformis erectus*. Остальные макро-и микрофоссилии чёткой границы в европейских разрезах не дают (Walaszczyk et al., 2021). Только «auxiliary section», а именно разрез Эль Розарио (Мексика) содержит необходимый набор фораминифер. Безусловно убедительным выглядит граница изотопного события Navigation event, которая совпадает в стратотипе с появлением *S. deformis erectus*. Она хорошо трассируется и в разрезе Шапугского карьера (Копавич и др., 2024). Все перечисленные здесь сложности показывают, что работа над детальным расчленением и корреляцией турон-коньякских отложений на территории Перитетиса ещё далека от завершения.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 24-27-00139.

## ПАЛЕОНТОЛОГИЯ В МОСКОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ С 1917 ПО 1939 ГОДЫ

**Т.В. Кузнецова<sup>1</sup>, Е.С. Казанцева<sup>2</sup>, И.А. Стародубцева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>3</sup>Государственный Геологический музей им. В.И. Вернадского, Москва

Преподавание палеонтологии в Московском университете проводится уже более 200 лет. Впервые в июне – августе 1919 г. на физико-математическом факультете I Московского Государственного Университета была организована кафедра палеонтологии, которую возглавила профессор М.В. Павлова (Летопись, 1979). По данным «Отчёта I Московского Государственного университета за 1917-18-19-й годы». На кафедре геологии и палеонтологии в 1917 г. работали: академик, профессор А.П. Павлов, профессора Г.Ф. Мирчинк и Д.И. Иловайский; преподаватели-ассистенты: С.А. Добров, О.К. Ланге, В.С. Ильин. К 31 декабря 1919 г. количество сотрудников значительно увеличилось. На должность профессора палеонтологии выбрана М.В. Павлова, на должности преподавателей-ассистентов – М.А. Болховитинова, М.С. Швецов, В.А. Теряев и М.Е. Мирчинк, на преподавателя – А.Д. Архангельский, на сверхштатного профессора – Л.М. Кречетович (Отчёт, 1920).

В 1922 г. на физико-математическом факультете были организованы 12 научно-исследовательских институтов. На кафедре палеонтологии Геологического института работали: профессора М.В. Павлова и А.А. Чернов, преподаватели-ассистенты М.А. Болховитинова, В.А. Теряев и М.И. Шульга-Нестеренко, сверхштатный профессор Л.М. Кречетович, препаратор М.Д. Кирюшкин. При палеонтологическом музее состоял учёный хранитель С.А. Добров. Число студентов, участвовавших в практикумах по различным курсам, проводимых кафедрой геологии и кафедрой палеонтологии, достигало 700 человек. Число студентов, специализировавшихся в области геологии и палеонтологии, работавших по специальным темам, достигало 15 человек (Отчёт, 1923).

В 1923 г. «...в практических занятиях по палеозоологии принимали участие в весеннем триместре 180 студентов и в осеннем триместре 301 студент. В практических занятиях по фитопалеонтологии принимали участие в весеннем семестре 20 студентов и в осеннем – 48» (Отчёт, 1924). В 1924 г. «Общая численность студентов, обслуживаемых Геологическим институтом, доходит до 1000 человек, из коих до 400 обслужено кафедрой палеонтологии. Отказов в прохождении практических занятий студентам места не имело, хотя осуществление практических курсов и шло при максимальной нагрузке почти всего персонала». Про летние практики написано то же, что и в предыдущих отчётах. «Летние работы студентов в виде нескольких дневных экскурсий в окрестности Москвы специалистов-геологов под руководством преподавателей протекали в стеснённых усло-

виях... Это обстоятельство сильнее всего образом и в отрицательном смысле сказывалось на количественном характере получаемых результатов...» (Отчёт, 1925). В 1925 г. была введена приёмка полевых материалов после практик студентов и заложена основа персонального руководства преподавателями курсовых и дипломных работ (Отчёт, 1927).

В 1927 г. для студентов физико-математического факультета 1-го МГУ почвенно-геологического отделения специальности «палеонтология» читались специальные предметы: на 3 курсе – учение о фациях, палеозоология (части I и II), зоология и сравнительная анатомия позвоночных; на 4 курсе – палеофитология (части I и II), «семинарий» по палеонтологии, зоогеография, фитогеография, обзор эволюционных учений, курсы по выбору, проводилась летняя практика по специальности (Обозрение, 1927). В 1930 г. кафедра палеонтологии в составе Геологического ин-та была переведена в Московский геологоразведочный институт.

В 1935 г. в МГУ на вновь созданном почвенно-географическом факультете по инициативе А.П. Гартман-Вейнберг образуется Лаборатория Палеонтологии, которую она и возглавляет с 1935 по 1940 гг. Гартман-Вейнберг и другие сотрудники лаборатории (снс Ф.М. Кузьмин, профессор Л.М. Кречетович, доцент В.П. Маслов, снс Л.Ш. Давиташвили) регулярно читают курс палеонтологии позвоночных и беспозвоночных студентам почвенно-географического и биологического факультетов (Сенников, 2003). Студенческих мест для обучения в лаборатории не было, а вот аспирантура имела.

В 1939 г. на геолого-почвенном факультете МГУ заново создаётся кафедра палеонтологии. По приказу № 270 от 27 июля 1939 г. список первых штатных сотрудников кафедры палеонтологии: и.о. доцента Н.Г. Травьянский, и.о. доцента И.И. Орлов, и.о. доцента Б.В. Милорадович, ассистент Ю.М. Залесский, ассистент Ф.М. Кузьмин. Должности заведующего и профессора кафедры оставались вакантными, и только с 14 ноября 1939 г. согласно приказу № 235 академик А.А. Борисяк приступает к исполнению обязанностей заведующего кафедрой палеонтологии Московского университета, а профессор Ю.А. Орлов – к должности профессора (Архив МГУ. Ф. 1).

## **ДИНАМИКА РАЗНООБРАЗИЯ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ В КАМЕННОУГОЛЬНОМ ПЕРИОДЕ**

**О.А. Лебедев**

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

Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*), появившиеся в ордовикском периоде, являются одним из важнейших компонентов фанерозойских фаун. Первичная диверсификация хондрихий происходила на протяжении силура и девона, но документация этого этапа ископаемыми материалами скудна. Начиная с карбона количество данных значительно возрастает. Анализ разнообразия хрящевых карбона проведён на уровне семейства, как относительно стабильной и условно объективной таксономической категории для этих рыб. Всего проанализировано 46 семейств, из которых 18 относится к подклассу эласмобранхий, 28 – к подклассу эухондроцефалий. Количество и состав семейств, а также время их существования приняты в основном по (Zangerl, 1981; Stahl, 1999; Ginter et al., 2010) с уточнениями по другим, более поздним работам и по коллекционным материалам ПИН РАН.

Семь семейств эласмобранхий и пять – эухондроцефалий, существовавших в девоне, пережили глобальное D/C вымирание. Начиная с турнейского века количество семейств увеличивалось и достигло максимума в визейском-серпуховском веках, резко уменьшилось в башкирском, частично восстановилось в московском, начиная с касимовского века и до конца карбона плавно уменьшалось. Прирост количества новых семейств с серпуховского века сильно замедлился. Среди эласмобранхий с касимовского века до конца карбона продолжали существовать или вымирали только появившиеся ранее. На-

против, с серпуховского века вплоть до конца периода появлялись новые семейства эухондроцефалий, но с московского века возобновилось постепенное вымирание как эласмобранхий, так и эухондроцефалий. До середины раннего карбона (поздний турне–визе) происходила активная диверсификация хрящевых, но начиная с серпуховского века количество появлений новых семейств начало уменьшаться. В башкирском веке количество существовавших семейств уменьшилось существенно, что также сопровождалось уменьшением появления новых. В позднем карбоне количество вымерших семейств превысило количество появившихся.

Динамика изменения количества семейств хрящевых в карбоне приблизительно соответствует данным, опубликованным Дж. Сепкоски (Sepkoski, 2002), для таксонов морских животных в части, касающейся карбона. Сопоставимая динамика появления и вымирания семейств эласмобранхий и эухондроцефалий может говорить о коэволюции и трофической взаимозависимости этих групп в пределах морских сообществ. Кризис развития хрящевых в башкирском веке соответствует по времени значительному похолоданию и падению уровня моря на границе миссисипия и пенсильвания (например, Grossman et al., 2002), что могло отразиться на составе пищевой базы пострадавших семейств. Формы кривых разнообразия мелких хищников и мелких склерофагов сходны, наблюдаются значительные пики в визейском–серпуховском и московском веке, тогда как в башкирском численность обеих категорий существенно падала. Количество семейств мелких хищников превышает число мелких склерофагов. Напротив, на протяжении всего карбона количество крупных склерофагов превышало количество крупных хищников. Падение численности в этих двух категориях наблюдается в серпуховском веке, а в башкирском количество их семейств даже немного возросло.

## МИКРОСТРУКТУРА РАКОВИН НЕКОТОРЫХ СРЕДНЕЮРСКИХ БРАХИПОД ИЗ РАЙОНА ст. ГЖЕЛЬ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Н.О. Логунов**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва  
Геологический институт РАН, Москва

Изучена микроструктура раковины некоторых брахиопод отрядов Rhynchonellida и Terebratulida, которые были собраны из келловейских отложений (средняя юра) карьеров «Щучка» и «55 км» у ст. Гжель Московской обл. Изучение проводилось под сканирующим электронным микроскопом (СЭМ) Tescan Vega 2 в кабинете приборной аналитики ПИН РАН. Всего отснято 4 образца, по одному от каждого вида (*Cardinirhynchia rossica*, *Praeacyclothyris badensis* – сем. Cyclothyrididae; *Ptyctothyris subcanaliculata* – *Loboidothyrididae*; *Zeilleria trautscholdi* – *Zeilleriidae*). Ранее микроструктура брахиопод из данного местонахождения, а также микроструктура рассматриваемых видов не изучались. Среди подмосковных юрских брахиопод микроструктура изучена только у волжских ринхонеллид (Смирнова, Жегалло, 2018).

Раковина теребратулид и ринхонеллид состоит из двух слоёв – первичного и вторичного (фиброзного), реже встречается призматический (Williams, 1968). В изученном материале очень тонкий первичный слой у ринхонеллид сохранился на сколе в виде неровной тонкоструйчатой поверхности. Его остатки встречены на раковинах. Сам слой состоит из мелкокристаллического кальцита, кристаллы которого имеют игольчатую форму шириной 20 мкм. Они ориентированы перпендикулярно к поверхности раковины. Можно наблюдать постепенный переход между кристаллами и фибрами вторичного (фиброзного) слоя. На поперечном сколе первичного слоя видны поры, их диаметр не превышает 2 мкм. Фиброзный слой у *C. rossica* и *P. badensis* характеризуется незначительным изменением угла между соседними пучками фибр (5–7°). Размеры и форма фибр изменяются в зави-

симости от места нахождения в раковине. Обычно фибры уплощённые, широкие, имеют трапецевидное поперечное сечение. Микроструктурные отличия сем. Cyclothyrididae и Rhynchonellidae заключаются в отсутствии у первого прослоев призматического кальцита в толще фиброзного слоя и углом между пучками фибр (Смирнова, Жегалло, 2018).

Первичный слой у изученных теребратулид состоит из нескольких прослоев кристаллов, каждый из которых имеет толщину 10 мкм. Они ориентированы перпендикулярно к поверхности раковины. Наблюдается резкий переход между призмами и фибрами. На раковине *Z. trautscholdi* можно обнаружить остатки тонкого первичного слоя, покрывающего призматический слой в районе переднего края самой раковины. Некоторые призмы под ним имеют размеры 30×5 мкм. Они ориентированы по отношению к первичному слою перпендикулярно. Особенностью строения фиброзного слоя у теребратулид можно считать дихотомическое расхождение двух соседних пучков фибр. Размеры и форма фибр изменяются в зависимости от места нахождения в раковине. В среднем фибры уплощённые, широкие, имеют продолговатое поперечное сечение. Одним из ключевых признаков всех теребратулид является наличие пор. В изученном материале последние расположены в фиброзном слое и имеют размеры около 5–10 мкм. Расстояние между ними составляет около 25–30 мкм. Поры имеют округлую форму.

## ПРОБЛЕМАТИЧНЫЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГУБКИ ИЗ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ

Е.А. Лужная

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

Исследование раннекембрийских фоссилий даёт нам важнейшую информацию об экосистемах прошлого, о становлении фанерозойского биоразнообразия. Представления о ранней эволюции таксонов высокого ранга нередко противоречивы. Имеющийся в нашем распоряжении ископаемый материал по раннекембрийским губкоподобным организмам позволяет провести исследование по данной тематике. Изученный ископаемый материал был любезно предоставлен Е.А. Жегалло. Он происходит из Дзабханского района Западной Монголии, неподалеку от сомона Тайшир. Многочисленные ископаемые остатки проблематичных Porifera обнаружены в разрезе хребта Хевтэ-Цахир-Нуруу в пачке табачно-серых алевролитов с редкими прослоями тёмно-серых известняков с микрофитолитами и микрофауной. По комплексу органических остатков Н.В. Исакова и Е.А. Жегалло (1996) отнесли вмещающие отложения к слоям с *Ilsanella compressa* и *Halkieria amorpha*, распространённым в Западной Монголии, провели глобальную корреляцию и сопоставили эти слои с томмотским ярусом нижнего кембрия Сибири.

*Aetholicopalla grandipora* Luzhnaya in Luzhnaya et al., 2023 сохраняются в виде шаровидных остатков размером менее миллиметра, с мелкими выпуклыми или вогнутыми округлыми образованиями, рассеянными по внешней поверхности ископаемых. Более крупные остатки чаще имеют неправильную или лепешковидную форму. Поверхность нового вида *A. grandipora* имеет примерно тот же минеральный состав, что и мелкие скелетные проблематики (SSF) этого местонахождения – среди превалирующих элементов определены углерод, кальций и фосфор. Это свидетельствует о значительных посмертных изменениях вещества скелетов; кроме того, состав мог измениться и в процессе отмычки материала в уксусной кислоте. Микрофоссилии реконструированы как сферoidalные организмы с твёрдым, но гибким минеральным карбонатным (?) скелетом. Стенка перфорированная, тонкая, двойная; есть внутренняя полость. По образу жизни эти организмы, вероятно, были фильтраторами.

*Gaparella elenae* Luzhnaya, 2024 также сохраняются в виде шаровидных остатков размером около полумиллиметра, с перфорированной отверстиями поверхностью. Отверстия

рассеяны по поверхности ископаемых неравномерно. Наиболее редкая форма сохранности в нашей выборке – шарообразные фоссилии с неровной поверхностью, с извилистыми пологими гребнями, на выступающих частях которых располагаются маленькие отверстия. Под гребнями находятся пустоты; они встречаются на тафономически отпрепарированных экземплярах. Разломанные образцы внутри полые. Эти микрофоссилии реконструированы как сфероидальные организмы со слабоминерализованным, органическим, слегка гибким скелетом и внутренней полостью. Стенка тонкая, двойная, пронизанная многочисленными мелкими порами, которые располагаются на сосочковидных выростах и извилистых гребнях. Под гребнями внутри стенок развита система полостей.

И *Gaparella*, и *Aetholicopalla*, по-видимому, были свободноплавающими фильтраторами уровня организации *Porifera*. Судя по небольшим размерам, они могли представлять ювенильные стадии губкоподобных организмов со слабоминерализованным карбонатным (?) скелетом.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-55-44010 Монг\_а.

## **СТРОМАТОЛИТОВЫЕ ОРГАНОГЕННЫЕ ПОСТРОЙКИ В ОПОРНОМ РАЗРЕЗЕ ОРДОВИКА ПО РЕКЕ МОЙЕРО (СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА, ТУНГУССКАЯ СИНЕКЛИЗА)**

**Н.А. Лыков<sup>1,2</sup>, Ю.В. Ростовцева<sup>3</sup>, А.В. Дронов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, lykownikita@gmail.com

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>3</sup>Геофизический центр РАН, Москва

Опорный разрез ордовика по р. Мойеро является одним из наиболее полных и хорошо обнажённых на Сибирской платформе. Однако в силу своей труднодоступности, он редко посещается различными специалистами, в результате чего многие аспекты слагающих его отложений остаются до сих пор недостаточно изученными. Строматолитовые образования в литературе (Мягкова и др., 1963, 1977) для ордовикской части разреза отмечались только в средне- и верхнеордовикских отложениях. К этому времени ранее широко развитые цианобионты уже утратили основополагающую роль в каркасообразовании, уступив место другим организмам (Лыков, Дронов, 2023), например известковым губкам рода *Calathium*.

В ходе исследований 2013, а также 2020–2022 гг. в нижнеордовикских (няйский и угорский горизонты) отложениях долины р. Мойеро были отмечены многочисленные органогенные постройки (биогермы) в ранее не охарактеризованной части разреза. Среди построек распространены исключительно разнообразной формы строматолитовые постройки (Лыков, Дронов, 2023). Нижнеордовикская часть разреза характеризуется мелководными карбонатно-силицикlastическими и эвапоритовыми отложениями сухого тропического климата, включая оолитовые известняки, доломиты, гипсы, кварцевые песчаники и алевролиты, местами с глиптоморфозами по галиту. Строматолитовые биогермы встречаются во всех обнажениях нижнеордовикской части разреза как в виде отдельных мелких построек, так и в виде биогермных полей. Некоторые из крупных построек достигают 2,2 м в высоту и 8 м в ширину. Формирование строматолитовых построек сочеталось с развитием цианобионтов и известковых водорослей *Nuia*. В оолитовых известняках, залегающих в основании строматолитовых биогермов, остатки *Nuia* не были обнаружены, а в перекрывающих их биокластово-оолитовых и оолитово-биокластовых известняках встречаются эти водоросли различной сохранности. Учитывая возможное участие бактерий в формировании оолитов, образование которых в изучаемом разрезе происходило до и во время появления строматолитовых построек, предполагается широкое развитие микробильных сообществ при накоплении этих биохомогенных отложений.

Бактериальные сообщества при формировании оолитов сменялись бактериально-водорослевыми ассоциациями во время осаждения биокластово-оолитовых и оолитово-биокластовых осадков, которые предшествовали, а затем сопровождали рост строматолитовых построек, связанных с деятельностью цианобактерий (Лыков и др., 2024, в печати). Отложения формировались при разной подвижности вод в переходной зоне от сублиторали до верхней части литорали, отражая трангрессивно-регрессивную цикличность изменчивости обстановок седиментации. Аналогичного строения биогермные образования также известны в нижнеордовикских отложениях формации Рубиду (Roubidoux Formation), вскрываемой в южной части штата Миссури (США) (Overstreet et al., 2003).

Работа выполнена в рамках тем госзаданий № 0114-2021-0003 ГИН РАН и № 075-01349-23-00 Геофизического центра РАН.

## **РАННЕПЕРМСКИЕ РОСТРОКОНХИ ПРЕДУРАЛЬЯ (ROSTROCONCHIA, MOLLUSCA)**

**А.В. Мазаев**

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

Раннепермские ростроконхи из ассельско-сакмарских рифогенных известняков среднего Предуралья и Башкирских шиханов представлены двумя семействами, четырьмя родами и шестью видами. Сем. *Arceodomidae* Mazaev, 2023: *Arceodomus praepermica* (Fredericks, 1915), *A. colvae* (Fredericks, 1915) и *A. fredericksi* Mazaev, 2023. Сем. *Bransoniiidae* Pojeta et Runnegar, 1976: *Noarepora uralica* Mazaev, 2023, *Ashaconcha gara* Mazaev, 2023 и *Agidelia magnifica* Mazaev, 2023. Раковины ростроконхов замещены кальцитом либо целиком, либо избирательно. В последнем случае внутренний слой раковины полностью растворён. Такой необычный тип сохранности позволяет наблюдать плохо изученные или неизученные вовсе морфологические признаки: отпечатки мускулов и комиссуры на ядрах, строение внутренней поверхности наружного слоя, а также особенности строения сноута у арцеомид. На изученном материале показано, что представители сем. *Arceodomidae* отличаются от остальных групп ростроконхов сочетанием нескольких признаков: сложно устроенным сноутом (разделённым не менее чем двумя парными продольными складками), отсутствием вентрального отверстия, и, как следствие, – отсутствием основного кия. В состав этого семейства входит только типовой род, который был распространён в эпиконтинентальных бассейнах Лавруссии и акваториях северного Тетиса начиная с раннего карбона по средней пермь. На Восточно-Европейской платформе (ВЕП) виды *Arceodomus* известны только из московского яруса. Какой-то их этих видов, был описан в открытой номенклатуре из пограничных отложений московско-касимовского яруса восточного склона Урала (Лихарев, 1975). Каменноугольные виды обладают чёткими отличиями от видов из ассельско-сакмарского интервала. Поскольку в казанском ярусе находки рода *Arceodomus* неизвестны, то ассельско-сакмарские виды являются последними представителями рода, обитавшими на восточной окраине Лавруссии. Самый поздний вид этого рода – *A. fritschi* (Gemmelaro, 1889) известен из роуда Сицилии.

Благодаря своеобразной сохранности изученных представителей сем. *Bransonidae* в диагностику и состав этого семейства были внесены важные изменения. Показано, что первые представители семейства появляются в раннем карбоне, а основной киль раковин брансонид является редуцированным капюшоном (hood). Последнее обстоятельство, как и тенденция к гипертрофии устья, указывает на переход брансонид от подвижного инфаунного образа жизни к подвижному эпифаунному образу жизни. На основе изученных признаков семейство размещено в составе надсем. *Hippocardioiidea* Pojeta et Runnegar, 1976. Брансониды до сих пор неизвестны из карбона ВЕП. Однако эндемичный вид рода *Noarepora* *Mapes* in Mazaev, 2022 описан из казанского яруса. Самый поздний представитель семейства – *Pseudoconocardium licharewi* Zawodovsky, 1960 описан из чансинского яруса Омолонского бассейна.

Описанный комплекс ростроконхов на видовом уровне отличается от остальных известных пермских комплексов. Эти данные, как и данные по другим группам моллюсков ассельско-сакмарского интервала Предуралья, дают основание для выделения самостоятельной хорологической области – Уральского пролива. С другой стороны, родовой состав свидетельствует об устойчивых связях Уральского пролива с акваториями Тетиса и бассейнами на западных окраинах Лавруссии.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 22-24-00099 «Эволюция моллюсковых сообществ раннепермского рифа Шахтау».

## ПАЛЕОЦЕНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ИХНОФОССИЛИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ КАМЫШИНА

С.Ю. Маленкина<sup>1</sup>, А.В. Иванов<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Институт географии РАН, Москва

<sup>3</sup>Тамбовский государственный технический университет, Тамбов

В рамках экспедиции «Флотилия плавучих университетов» 2023 г. нами было проведено комплексное полевое исследование ихнофоссилий в палеоценовых отложениях нескольких точек окрестностей г. Камышин, так как ещё явно недостаточно работ с описанием и интерпретацией этих объектов и остаётся много неизученного в этой области. Светло-серые и белые мелкозернистые преимущественно кварцевые пески с тонкими прослоями глин и алевролитов, содержащие многочисленные ихнокомплексы, а также строматолиты относятся к камышинской свите мощностью 40–50 м, датированной остатками палеоценовых растений. Она с размывом залегает на сызранской свите. В основании камышинской свиты присутствует слой гравийно-галечных конгломератов мощностью 0,6 м с обилием зубов акул. Камышинская свита с размывом покрывается пролейской свитой. Исследованные отложения относятся к верхней пачке камышинской свиты и могут быть примерно сопоставлены с песками и кварцитовидными песчаниками со строматолитами гор Уши (абс. отм. 175) и Шишанка (абс. отм. 170) (Маленкина, Иванов, 2023). Ближайший к ним разрез карьера Елшанского месторождения стекольных песков сложен сослоистыми кварцевыми песками с линзовидными прослоями серых и коричневатого-серых ожелезненных глин и алевролитов с комплексами различных ходов, а также несколькими горизонтами окремнения и онколитами примерно в средней части толщи. Встречаются тонкие прослои кварцитовидных песчаников и окремнелые ходы с обломками опализированной древесины и отпечатками листьев. Верхняя часть разреза расположена примерно на абс. отм. около 180 м и наращивается вниз расположенной чуть западнее системой оврагов, прорезающих уступ (абс. отм. 140), и далее в маленьком карьере строительных песков (абс. отм. 140–130). Также аналогичные по строению отложения со сложной иерархией ходов можно наблюдать и в других местах с близкими абс. отметками.

Проведённый комплексный анализ текстур изученных пород по всем вышеописанным точкам позволил выявить следующие группы ихнофоссилий. 1) Наиболее мелкие слабо изогнутые трубочки, со средними размерами 0,2–0,5×3–5 см, заполненные тонкозернистым песком, по-видимому, *Planolites* и *Palaeophycus* (норы беспозвоночных животных), а также с ними ассоциируют более редкие *Arenicolites*, *Rosselia*, встречаются *Thalassinoides* и др. (крузиановая ихнофация сублиторальной зоны). 2) Система достаточно крупных (до 3–5×15–20 см) цилиндрических субвертикальных, наклонных и субгоризонтальных разветвляющихся ходов ракообразных, слабо изогнутых, относящихся к ихнородам *Thalassinoides* (с гладкой поверхностью) и с инкрустированной поверхностью ходов *Ophiomorpha*, с ними же часто ассоциируют ихнороды *Monocraterion*, *Skolithos* (сколитовая ихнофация прибрежной обстановки), реже *Rosselia*, *Arenicolites*, *Asterosoma*, более характерные для крузиановой ихнофации сублиторальной зоны. 3) Субвертикаль-

ные прямые ходы 0,3–1×3–12 см с почти гладкой поверхностью, не ветвящиеся, относящиеся к ихнорадам *Psilonichnus* и *Skolithos* (норы беспозвоночных животных), с ними могут ассоциировать следы ископаемых корней растений с карбонатными или силикатными «рубашками»; отмечаются редкие *Monocraterion*. В целом характерны для пилонихновой ихнофагии приливно-отливной зоны (верхняя литораль и супралитораль).

4) Фрагменты окремнелой древесины часто источены флеланидами, несколько расширяющимися внутрь и созданные почти исключительно фоладидными и терединидными моллюсками-древоточцами (*Pholadidae* и *Teredinidae*) – тередолитовая ихнофагия. Ритмичность строения разрезов отражает довольно частые смены гидродинамического режима и обстановок осадконакопления от осушения до сублиторальной зоны.

Работа выполнена по теме госзадания Музея земледования МГУ АААА-А16-116042710030-7.

## БИОСТРАТИГРАФИЯ КОНЬЯКСКОГО ЯРУСА В ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

Х.Э. Микадзе<sup>1,3</sup>, Г.Н. Глашадзе<sup>2</sup>, З.М. Чхаидзе<sup>1</sup>,  
Н.Р. Лапачишвили<sup>1</sup>, Н.Д. Икошвили<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Тбилисский государственный университет, Тбилиси, Грузия

<sup>2</sup>Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия

<sup>3</sup>Национальный музей Грузии, Институт палеобиологии, Тбилиси, Грузия

Международная комиссия по стратиграфии в 2021 г. единогласно выделила лимитотип (GSSP) коньякского яруса ( $K_2cn$ ) (Walaszczyk et al., 2021). Для обоснования положения нижней границы  $K_2cn$  были выбраны следующие данные: 1) появление вида *Cremnoceramus deformis erectus*, 2) первое появление *Dicarinella concavata* (планктонные фораминиферы), 3) окончание изотопного углеродного события Navigation. На фоне этих данных интересно рассмотреть образования коньякских отложений в Складчатой системе Южного склона Большого Кавказа. Для этого изучены разрезы Западной Грузии (Абашский блок и Дзирульский массив). В Абашском блоке (Западная моласовая зона погружения) выделяется гумуришская свита, представленная известняками с редкими прослоями листоватых мергелей, сменяющимися выше по разрезу скрытокристаллическими известняками (20–30 м). На высоте 4 м от подошвы пачки появляются красно-розовые известняки. В них определены *Inoceramus glatziae*, *Cremnoceramus schloenbachi*. Из планктонных фораминифер (ПФ): *Marginotruncana coronata*, *M. angusticarinata*, *Concavatotruncana primitiva*, *M. pseudolinneiana*, *M. schneegansi*, *M. marginata*, *Planoheterohelix reussi*, *P. globulosa*. Комплекс наннопланктона (НП) представлен: *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Eiffellitus eximius*, *Tetralithus obscures*, *Kamptnerius magnificus*, *Ahmuerellella octoradiata*, *Cribrosphaerella ehrenbergi*. Верхняя часть пачки сложена светло-розовыми и белыми пелитоморфными известняками (12 м) с конкрециями красного кремня. Из макрофоссилий присутствуют *Cremnoceramus crassus inconstans*, *C. schloenbachi*; из ПФ: *M. sigali*, *M. renzi*, *M. schneegansi*, *M. pseudolinneiana*, *M. marginata*, *Dicarinella imbricata*; из НП: *T. pyramidus*, *K. magnificus*, *Zycolithus exiguous*, *A. cymbiformis*, *Cylindrolithus asymmetricus*, *Micula stauropora*, *Biscutum blackii*. В кровле свиты определены ПФ: *D. concavata*, *M. coronata*, *P. reussi*; НП: *Marthasterites furcatus*, *Placozygus fibuliformis*, *A. cymbiformis*, *E. eximius*. В Дзирульском массиве выделяется чхеримельская свита. Она сложена мергелистыми известняками с прослоями мергелистых глин. А в верхней части свиты – белые известняки с конкрециями розового и красного кремня. В нижней части свиты определены: *C. crassus inconstans*, *I. websteri*, *I. dzirulensis*. Комплекс ПФ представлен: *M. pseudolinneiana*, *M. sigali*, *M. schneegansi*, *M. sinuosa*, *P. globulosa*, а в верхней части: *D. concavata*, *M. coronata*, *M. angusticarinata*, *M. pseudolinneiana*, *M. sigali*, *M. schneegansi*, *M. marginata*, *P. globulosa*.

Полученные результаты позволили выделить следующие зоны: зона *Marginotruncana coronata* (нижний коньяк), зона *Marginotruncana sigali* – *M. renzi* (верхняя часть нижнего коньяка) и зона *Dicarinella concavata* (верхний коньяк).



# ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ОФИОЦИСТИЙ (ORHIOCISTIOIDEA, ECHINODERMATA) В КАРБОНЕ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Г.В. Миранцев

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

Офиоцистии (*Ophiocistioidea* Sollas, 1899) представляют собой небольшую вымершую группу подвижных иглокожих, сочетающих в своей морфологии как признаки морских ежей (сложно устроенный челюстной аппарат), так и голотурий (редуцированный скелет тела, состоящий из спикул в виде колесиков). Обычно морских ежей, голотурий и офиоцистий рассматривают в составе единого подтипа *Echinozoa* Haeckel, in Zittel, 1895. Редкие целые сочленённые находки офиоцистий известны из силура и девона (из ордовика имеются находки проблематичных *Volchovia* Hecker, 1938). Ископаемая летопись офиоцистий основывается главным образом на микропалеонтологических остатках, в основном на изолированных гониодонтах (зубных пластинах) и спикулах (Reich, Haude, 2004; Reich, 2010). Гониодонты в пределах вида не обладают существенной изменчивостью, поэтому морфологическое разнообразие гониодонтов, отражает таксономическое разнообразие офиоцистий. До недавнего времени офиоцистии считались исключительно палеозойской (преимущественно раннепалеозойской) группой иглокожих, однако новые находки из севера Италии (Reich et al., 2018) позволили продлить время существования группы в мезозой до позднего триаса. В ходе интенсивных промывок глин из восьмого слоя кошеровской свиты стратотипа гжельского яруса (нумерация по Алексеев и др., 2015) удалось собрать небольшую коллекцию (несколько десятков) фрагментов челюстных аппаратов офиоцистий, представленных преимущественно гониодонтами (зубными пластинами) нескольких морфотипов. Более крупные гониодонты стреловидной формы (длиной до 5–6 мм), с крупным отчётливо выраженным центральным зубчиком и боковыми зубчиками равных размеров, расположенными на всём протяжении боковой поверхности гониодонта, сходны с представителем рода *Anguloserra* Haude et Langenstrassen, 1976 (турне–визе Австрии и Германии). Гониодонты меньшего размера, сердцевидной формы с неравномерными зубчиками, расположенными на переднем крае сходны с некоторыми представителями сем. *Sollasinidae* Fedotov, 1926 (рода *Cardioserra* Romanek, 1984 и *Klukovicella* Prokop et Petr, 1987). Помимо гониодонтов были обнаружены другие элементы челюстных аппаратов. Таким образом, указанные находки являются первыми достоверными находками гониодонтов и вторыми находками офиоцистий в позднем карбоне (из отложений башкирского яруса Японии указывались только склериты тела *Protocaudina* Croneis et McCormack, 1932 (Ogawa et al., 2019)), заполняя ранее известный пробел с серпуховского по ассельский яруса. Судя по предварительным данным, полученным при разборе микропалеонтологических проб из различных горизонтов Подмосковского среднего и верхнего карбона, фрагменты офиоцистий попадают также и в других интервалах, что делает дальнейший целенаправленный поиск изолированных гониодонтов и склеритов перспективным.

## НОВАЯ ГИПОТЕЗА О ПРИЧИНАХ ФОРМИРОВАНИЯ ПАЛЕОПАТОЛОГИИ FORMA AEGRA AUGATA У ЮРСКИХ АММОНИТОВ

А.А. Мироненко<sup>1</sup>, Е.А. Пархоменко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, paleometro@yandex.ru

<sup>2</sup>Самарское палеонтологическое общество, Самара

Палеопатологии часто встречаются на раковинах мезозойских аммонитов. Для удобства их изучения в середине XX в. была предложена классификация (Hölder, 1956), основанная на так называемых типах *forma aegra* (сокр. f.a.: от латинского “*aegra*” – «больной»), которая используется исследователями. К настоящему времени выделено 42 типа палеопатологий (Hoffmann et al., 2015). Причины возникновения части из них понятны:

это атаки хищников, приводившие к повреждению раковины или края мантии. Однако вопрос о природе некоторых вариантов аномалий остаётся открытым по сей день. Одной из самых загадочных является форма *aegra augata* (Kröger, 2000). Этот тип аномалий характеризуется высокими выростами-протуберанцами, расположенными строго на вентральной части раковины, появлению которых не предшествует никакое видимое повреждение. Как правило, они встречаются на раковинах с узкой вентральной стороной и хорошо выраженным килем. Абсолютное большинство исследователей, изучавших палеопатологию *f.a. augata*, объясняли её возникновение паразитизмом и полагали, что выросты образованы аномальным разрастанием вентральной скульптуры аммонитов из-за деятельности паразитов (Keupp, 1976, 2000, 2012; DeBaets et al., 2015). Однако в течение долгого времени все исследования *f.a. augata* базировались на единичных находках. Ларсон (Larson, 2007) изучил коллекцию *Quenstedtoceras* из разреза Дубки в Саратовской обл., состоящую из нескольких сотен образцов с палеопатологиями, и пришёл к выводу, что *f.a. augata* вызывалась поселением небольших обрастателей на киле аммонитов. При этом им не было приведено ни одной фотографии обрастателя, находящегося под характерными для *f.a. augata* протуберанцами, а небольшие двустворки-эпибионты были обнаружены лишь под значительно более пологими деформациями оборотов раковин.

Для решения вопроса о природе *f.a. augata* авторами были изучены аммониты *Quenstedtoceras* из разреза Дубки, имеющие характерные признаки данного типа палеопатологии. Исследование проводилось при помощи рентгеновского микротомографа в ПИН РАН. В результате было показано, что на внутренних оборотах раковин с *f.a. augata* отсутствуют какие-либо обрастатели, хотя на изученных для сравнения раковинах с пологими «горбами» хорошо видны замурованные между оборотами эпибионты: двустворки и трубки серпулид. Таким образом, гипотеза о связи *f.a. augata* с эпибионтами была опровергнута. Кроме того, было показано, что элементы скульптуры на поверхности протуберанцев сохраняют нормальные размеры и формирование *f.a. augata* связано не с их вздутием, как считалось ранее, а с искривлением вентральной части раковины. Исследование поверхности протуберанцев под сканирующим электронным микроскопом показало, что на них отсутствуют следы каких-либо патологических процессов в наружном крае мантии. Лишь на стадии возвращения от роста протуберанца к нормальному росту раковины видны следы механической деформации перистоэтракума, производившейся самим аммонитом. Таким образом, причина появления протуберанцев не могла заключаться в повреждении или заболевании мантии аммонита. Это ставит под сомнение гипотезу о связи *f.a. augata* с паразитизмом. Авторами предлагается новая гипотеза, согласно которой протуберанцы формировались при механической деформации передней части эластичного перистоэтракума в ходе строительства вентрального выступа (рострума) раковины.

## **НОВЫЕ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИЗ МААСТРИХТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА БЛИЗ СЕЛА ТАНКОВОЕ (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)**

**Н.О. Митрофанова**

Геологический институт РАН, Москва

Обнажение близ с. Танковое (44,653° с.ш., 33,799° в.д.) расположено в Бахчисарайском р-не юго-западного Крыма. Разрез сложен серыми мергелями и песчанистыми известняками мощностью 42 м. Изначально отобранный комплекс фораминифер оказался достаточно бедным и не представлял биостратиграфической значимости (Гречихина, 2022). Поэтому был проведён дополнительный отбор раковин фораминифер из 14 образцов. Таксономический состав комплексов фораминифер имеет сходство с таковыми для Восточно-Европейской платформы и позволяет установить возраст вмещающих пород. В

изученных пробах удалось определить биостратиграфически важные виды бентосных (БФ) и планктонных (ПФ) фораминифер. В разрезе определено 66 видов БФ. Среди них наиболее часто встречаются виды с секреторно-известковой раковинной: *Cibicidoides veltzianus*, *C. involutus*, *Falsoplanulina multipunctata*, *Gavelinella acuta*, *G. pertusa*, *Anomalinoidea complanatus*, *Pyramidina cimbrica*. С основания разреза (обр. 1) в образцах присутствуют раковины *Falsoplanulina mariae*, которая является видом-индексом верхней зоны верхне-маастрихта (Беньямовский, 2008). Разнообразие ПФ меньше, чем БФ, и насчитывает 29 видов. Значительная их часть представлена двурядными спирально-винтовыми раковинами *Heterohelix striata*, *H. pseudoglobulosa* и *H. glabrans*, спирально-плоскостными – *Globigerinelloides volutus*, а также бескилевыми спирально-коническими – *Rugoglobigerina rugosa*. Среди глоботрункан в образцах наиболее часто присутствуют *Globotruncana arca*, реже – *G. aegyptiaca*, *G. bulloides*, *G. falsostuarti*. Под *Globotruncanella* чаще всего представлен вид *G. pschadae*, в нескольких образцах встречены раковины *G. minuta*, также обнаружены единичные находки – *G. petaloidea* (обр. 9). В отложениях присутствуют также многочисленные спирально-винтовые раковины *Pseudotextularia elegans*, что позволяет выделить здесь одноименные слои (Копачевич, 2011), подтверждающие позднемаастрихтский возраст пород. Среди ПФ удалось выделить 3 группы таксонов, которым для осуществления полного жизненного цикла необходима разная глубина (Горбачик и др., 1996; Копачевич, 2011; Hart, Bailey, 1979; Leckie, 1989). К «мелководной фауне» (глубина обитания до 50 м) относятся простые морфотипы с короткими жизненными циклами (род *Heterohelix*, мелкие экземпляры *Globigerinelloides*). К группе «переходных форм» (глубины обитания 50–100 м) относятся промежуточные морфотипы (род *Globigerinelloides* и род *Rugoglobigerina*). Сложные морфотипы рода *Globotruncana* с длинными жизненными циклами считаются «глубоководной фауной». Основная часть ПФ характеризуется «переходными» (их содержание в образцах колеблется от 16,1% до 71,9%) и «мелководными» морфотипами (от 33,3% до 72,7%). Присутствие «глубоководных» таксонов незначительно от 9,4% до 28,6% в отдельных образцах. Отношение планктон/бентос также характеризует глубину бассейна. Для прибрежной части отношение П/Б составляет не более 0,1, что характерно для глубин внутреннего шельфа (20–60 м). Средний шельф (60–100 м) характеризуется отношением П/Б от 0,1 до 1,0. Среднее значение в образцах составляет 0,127, в отдельных пробах достигает 0,420 и 0,436. Таким образом, преобладание «мелководных» и «переходных» морфотипов, а также низкие значения П/Б (менее 1,0) свидетельствуют о глубинах среднего шельфа.

Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН.

## **ИХНОФОССИЛИИ ИЗ НЕФТЕНОСНЫХ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДЕВОНА И КАРБОНА ЮЖНО-ТАТАРСКОГО СВОДА (ВОЛГО-УРАЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ): ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ**

**Д.Н. Мифтахутдинова, В.В. Силантьев**

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

Природа терригенных толщ девона и карбона Южно-Татарского свода (ЮТС), слабо охарактеризованных скелетными ископаемыми остатками, до сих пор является предметом дискуссий. Одни исследователи связывают их образование с действием речных потоков, другие – с действием морских течений. Различия в концепциях осадконакопления приводят к построению разных геологических моделей для одного и того же месторождения. В данной работе реконструкция осадконакопления терригенных толщ проведена на основе биоседиментологических исследований – результатов изучения следов жизнедеятельности организмов. Авторами в 2021–2023 гг. изучено более 60 скважин (более 900 м керна), расположенных преимущественно в пределах ЮТС и его склонов.

Результаты и выводы. Разные литотипы девонских терригенных отложений характеризуются различными комплексами ихнофоссилий. Аргиллиты содержат ходы *Lingulichnus* и *Arenicolites*. Биотурбация в аргиллитах слабая: поверхности напластования гладкие, тонкая слоистость сохранена. Алевролиты характеризуются максимальным разнообразием ихнофоссилий и наиболее интенсивной биотурбацией. Ихнофоссилии представлены ихнотаксонами *Arenicolites*, *Skolithos*, *Spirophyton*, *Thalassinoides*, *Zoophycos*, *Palaeophycos* и *Planolites*. В песчаниках ихнофоссилии редки и представлены только ходами *Skolithos*. Глинисто-алевритовые осадки формировались в спокойных морских условиях (без интенсивных течений), характерных для шельфовой ихнофашии *Cruziana*. На участках морского дна с интенсивной гидродинамикой формировались песчаные осадки ихнофашии *Skolithos*. Терригенные отложения визейского яруса содержат ихнотаксоны *Arenicolites*, *Chondrites*, *Planolites*, *Teichichnus*, *Zoophycos*, *Skolithos*. Аргиллиты отличаются минимальной биотурбацией и единичными ихнофоссилиями. Алевролиты характеризуются максимальной биотурбацией и комплексом ихнофоссилий, обычным для ихнофашии *Zoophycos*. Песчаники, слагающие коллектора визейского яруса, могут быть как слоистыми, так и интенсивно биотурбированными; иногда содержат признаки скрытой биотурбации. Ихнофоссилии в песчаниках представлены таксонами *Planolites* и *Skolithos*, характерными для ихнофашии *Skolithos*. Проведённые исследования свидетельствуют о том, что терригенные отложения девона и карбона ЮТС имеют морское происхождение и формировались в обширном бассейне, гидродинамические условия которого сопоставимы с условиями среднего шельфа современных морей и океанов. В этом бассейне одновременно (примерно на одной и той же глубине) сосуществовали участки дна, на которых накапливались разные типы осадков (алевро-глинистые и песчаные). Так был сформирован «мозаичный» терригенный осадочный покров ЮТС, состоящий из частого чередования осадков разного типа. Пространственное расположение участков дна с разным типом осадконакопления контролировалось морскими течениями и геоморфологией дна бассейна (углублениями, врезами, поднятиями, плоскими равнинами). Разные типы осадков включали разные сообщества животных-следопроизводителей.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по соглашению № 075-15-2022-299 в рамках программы создания и развития НЦМУ «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты».

## К ВОПРОСУ О ФАУНЕ ГАСТРОПОД В МААСТРИХТЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.П. Моров<sup>1</sup>, А.А. Морова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, Тольятти, moroff@mail.ru

<sup>2</sup>Самарский государственный технический университет, Самара, andaluzit@mail.ru

Толщи маастрихта играют значительную роль в составе верхнемеловых отложений на севере Самарского Предволжья. В традиционном понимании, маастрихт на данной территории представлен литологически относительно однородной толщей писчего мела. Она чётко отграничена от соседних отложений: подстилается глинами налитовской свиты кампана и с размывом перекрывается породами палеоцена. В разрезах на местности верхний контакт нигде не обнажён. Описываемый интервал, по крайней мере нижняя его часть, относится к широко развитой в Ульяновско-Сызранском Поволжье карсунской свите. Границы распространения вышележащей радищевской свиты и, соответственно, вообще присутствие её на территории региона вызывают вопросы. Кроме того, в последнее десятилетие маастрихтский возраст карсунской свиты вызывает (в первую очередь, по белемнитам) сомнения, что отражено, в частности, в объяснительной записке к листу геологической карты третьего поколения 1:1 000 000. Соответствующий сумме двух свит интервал относительно изучен в смежных районах Ульяновской обл., а

с начала XXI в. активно и подробно описывается на разрезах Саратовской обл.. Изучение его в Самарском Предволжье проводилось эпизодически и несистемно. Здесь публикации по нему единичны, и уровень их в целом оставляет желать лучшего. В последние годы некоторый прогресс в изучении представляют геологические экскурсии членов Самарского палеонтологического общества. Небольшая часть материала собрана в результате проведения геологических практик студентов Самарского гостехуниверситета.

В данной работе к маастрихту условно отнесён весь объём толщи пясчого мела, мощность которой в целом в регионе составляет до 55 м, а на обнажениях достигает 30 м. Распределение макрофауны в интервале неоднородно; её количество значительно возрастает кверху. По этой причине сбор фауны на местонахождениях, как правило, производится из осыпей, накапливающихся при обвально-оползневом разрушении вертикальных скальных обнажений, и привязка его к разрезу весьма грубая. Если роль и таксономический состав большинства групп малакофауны сопоставимы с местонахождениями на территории Саратовской обл. и в целом понятны, то гастроподовая фауна в любых работах совершенно не представлена.

Материал собран на местонахождениях Подвалье и Климовка. Все фоссилии гастропод представлены фрагментированными или полными ядрами и отпечатками, редко с неудовлетворительной сохранности остатками раковин. Характерно ожелезнение по пустотам от раковин, облегчающее сбор материала. В материале присутствует не менее 4 представителей, определённых в основном до рода. К трохонидным формам относятся *Calliotropis* sp. и *Margarites* cf. *kasei* Kiel, 2001 [= *M. lomana* (Squires, 2011)]. К церитиформным принадлежат *Diastoma* sp. и форма, предположительно определённая как ?*Cerithidea* sp. Последний представитель наиболее распространён и изредка образует небольшие скопления, связанные с детритофагией. Прочие виды встречены единично.

Несомненно, гастроподовая малакофауна указанных отложений гораздо богаче и требует более пристального внимания не только на территории Самарского Предволжья, но и на хорошо изученных разрезах Саратовской и Ульяновской обл.

## **ВЫДЕЛЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РАЗНОГО РАНГА МЕТОДОМ ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫХ И ПЕТРОМАГНИТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ШЛАМА**

**А.А. Морова**

Самарский государственный технический университет, Самара, andaluzit@mail.ru

В лаборатории литологии Самарского государственного технического университета несколько лет ведутся работы по изучению литолого-фациальных, петромагнитных и иных характеристик шлама бурящихся скважин. В ряде случаев было замечено, что при вскрытии зон перерывов в осадконакоплении, часто являющихся и естественными границами стратиграфических подразделений разных рангов, изменяется и шлам. Важно проследить, зафиксировать и понять причины этих изменений для того, чтобы в перспективе разработать методику, обозначить чёткие критерии определения стратиграфических границ и зон перерывов в осадконакоплении по шламу. Работа ведётся сразу в нескольких направлениях, одним из которых являются литолого-фациальные исследования шлама. Несмотря на огромный практический опыт производственных предприятий, свидетельствующий о возможном построении литологической колонки по шламу, следует признать, что единых шаблонов документирования, описания шлама для сложных коллекторов смешанного типа до сих пор не существует. При составлении таблиц литолого-фациальных признаков по шламу в них следует добавить признаки, присущие породе, но проявляемые только при её разрушении, основанные на физико-механических свойствах породы, требуется свести воедино результаты литологического изучения отдельно

обвальная и основной фракции шлама, учитывать их соотношение. Именно анализ таблиц литолого-фациальных признаков даёт первый повод для выделения зон перерывов в осадконакоплении в разрезе – как правило, расположенных на границе стратиграфических подразделений. Интерпретация данных ведётся одновременно с сопоставлением временных и глубинных данных геолого-технологических исследований (ГТИ).

Признаками наличия перерывов по шламу и ГТИ является резкое кратковременное увеличение скорости проходки (при постоянной нагрузке на долото и отсутствии смены литологии). Одновременно с этим признаком, как правило, меняется размер шлама и его форма. Размер шлама может меняться как в сторону укрупнения – например, в карбонатных породах при наличии зоны трещиноватости, по которой развито окремнение или доломитизация – так и измельчения, свидетельствующего о разрушении породы. Форма обломков меняется в зависимости от породы, важно рассматривать и сравнивать форму обломков неизменной породы и вышележащей, принадлежащей зоне перерыва. Хорошие результаты даёт составление журнала аварийных ситуаций: как правило, зоны технологических осложнений совпадают со стратиграфическими границами. Анализ петромагнитных характеристик показывает, что перерывы в осадконакоплении совпадают с началом или концом петромагнитного ритма или подритма; в таких зонах наблюдается резкое увеличение значений остаточной намагниченности насыщения ( $J_r$ ) и падение коэрцитивной силы ( $H_{cg}$ ), фиксируется увеличение значений термокаппы, отвечающей за наличие тонкораспыленного пирита в разрезе, связанное с деятельностью анаэробных бактерий. В карбонатных коллекторах смена петромагнитной ритмики приурочена к смене фаунистических комплексов, выделяемых по крупной фракции шлама: карбонатные породы относительно слабо сыпучи при разбуривании, поэтому даже в обвальной фракции информативны в плане определения микрофауны.

Итак, выделение стратиграфических подразделений по шламу возможно при сопоставлении данных литолого-фациальных, геолого-технологических, петромагнитных и микропалеонтологических исследований.

## **ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ СУПЕРГИГАНТОВ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЭОЦЕНОВОГО ИЗВЕСТКОВОГО НАННОПЛАНКТОНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ**

**В.А. Мусатов**

АО «НВНИИГТ», Саратов, MusatovVA@rusgeology.ru

В истории развития палеогенового наннопланктона хорошо известны этапы появления гигантских видов *Chiasmolithus grandis*, *Pletolithus mutatus*, *P. giganteus*, *P. gigas*, *Reticulofenestra umbilicus*, *Coccolithus eopelagicus* с размерами кокколитов до 25–30 мкм, которые используются в большинстве зональных схем, однако до настоящего времени нет чёткого понимания причин их возникновения и развития. Развитие рода *Pletolithus* (выделен из рода *Chiasmolithus*) связывают с некоторым потеплением и стабилизацией условий на фоне долгосрочного похолодания (Cappelli et al., 2020). Предполагается, что они лучше приспособлены к высокостабильной, обычно тёплой и олиготрофной среде, но палеоэкологические предпочтения пока изучены слабо. Род *Coccolithus* и мелкие виды рода *Chiasmolithus* традиционно связываются с прохладными водами. Род *Reticulofenestra* обычно интерпретируют как мезоэвтрофно-умеренный.

Первым из гигантов в начале раннеэоценового климатического оптимума позднего ипра (EЕCO) (Westerhold et al., 2020) появился *C. grandis* (~54 млн л.). Инициатором этого мог быть один основной фактор – увеличение инсоляции и как следствие – значительное повышение температуры на планете. Развитие пластов с большим содержанием органического вещества фиксируется во многих разрезах верхнего ипра (Прикаспий – сланцеподобные прослойки в Новоузенской ОС, сапропели разреза Актолагай; горючие

сланцы Туркмении; ипрские сапропели Предкавказья, прослой углей в разрезах Индии; насыщенные органикой прослой в разрезах океанов) свидетельствует о глобальности данного явления, массовом развитии планктонных организмов и относительно больших глубинах бассейнов с высокими температурами. Вторым фактором на фоне глобальных климатических и тектонических пертурбаций, вероятно, является активизация вулканической деятельности, которая могла привести к массовому поступлению питательных веществ в бассейны, бурному расцвету наннопланктона и возникновению гигантских видов. Вид *S. grandis*, как наиболее космополитный, исчез лишь в начале приабона.

Второй этап – появление и развитие крупных *P. mutatus*, *P. giganteus*, *P. gigas*, фиксируется в начале – середине лютета (~45,5–44,1 млн л.). На графиках изотопии он совпадает с кратковременным подъёмом температуры на фоне длительного похолодания. Кроме того, в разрезах Узбекистана, С. Кавказа, Крыма выявлены прослой сходные с пепловыми образованиями кумской свиты, материалом для которых мог служить вулканический пепел, насыщенный азотом и фосфором. Виды *P. gigas* и *P. giganteus*, вероятно, более узкоспециализированные, почти полностью исчезают из ассоциаций в начале нового похолодания (~44,1–43,5 млн л.). Отдельные экземпляры прекрасной сохранности, встречаются в комплексах кумской свиты до подошвы зоны CNE15 (~40,3 млн л.), т.е. до уровня МЕСО.

Третий этап – появление и развитие крупных *R. umbilicus* и гигантских *S. eopelagicus* в позднелютетско-бартоновское время (~43 млн л.). Данный уровень фиксируется почти в основании коричневых мергелей с пепловыми прослоями кумской свиты, насыщенных органическим веществом. Их формирование происходило в тепловодном бассейне с отчётливо проявляющейся эвтрофикацией (массовое развитие ретикулофенестр). На графиках изотопов кислорода и углерода этот уровень совпадает со сменой прохладного климата лютета, на продолжительный и сложный этап значительного потепления конца лютета – бартона, с пиковыми значениями температур в бартоне (МЕСО).

Анализ приведённых материалов приводит к однозначному выводу – появление и развитие гигантских видов известкового наннопланктона связано с двумя основными причинами: во-первых, с кратковременными периодами увеличения инсоляции и значительного потепления, сменяющимися длительными этапами похолодания; во-вторых, с поступлением огромного количества питательных веществ с пепловым вулканическим материалом, выносимого с суши. Безусловно, здесь приведены лишь наиболее явные из возможных факторов, которые привели к вспышкам развития супергигантов. Дальнейшие исследования возможных причин их появления могут дать идеальный инструмент для изучения краткосрочных и долгосрочных изменений климата и использоваться не только для более точного зонального деления разрезов и их корреляции, но и при палеоэкологических реконструкциях развития эоценовых бассейнов.

## ДРЕВНЕЙШИЕ НОРЫ ALTICHNUS ИЗ ВЕНДА ЮГО-ВОСТОЧНОГО БЕЛОМОРЬЯ И ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

А.Л. Наговицын

Архангельский краеведческий музей, Архангельск, [alnagov@gmail.com](mailto:alnagov@gmail.com)

Поздний докембрий – время появления в ископаемой летописи первых животных, т.н. эдиакарской биоты (575–539 млн лет назад). По существующим представлениям в её составе выделяют три хронологические ассоциации, которые отражают постепенное усложнение сообществ докембрийских метазой, их уровня биологической организации и поведения перед «кембрийским взрывом» и «агрономической революцией» (Dargoch et al., 2023). Авалонская ассоциация (575–560 млн лет) содержит неподвижный бентос (*Charniodiscus*, *Charnia*, *Bradgatia*, *Thectardis* и др.). Известны следы книдарий (*Bergaueria*) и первые простые горизонтальные следы червеобразных билатерий (*Helminthoidichnites*, *Planolites*) возрастом 567 млн лет (Rooney et al., 2022). Беломорская ассоциация (560–550 млн лет)

дополняется билатериями неясного систематического положения. Так, из местонахождений юго-восточного Беломорья Архангельской обл. возрастом 557–550 млн лет описано порядка 20 видов билатерий (*Dickinsonia*, *Yorgia* и др. проартикуляты, *Parvancorina*, *Keretsa* и *Kimberella*) и около 10 достоверных видов ихнофоссилий. Следы рытья в осадке редки, вероятно, из-за широкого распространения микробиальных матов с аноксией в подстилающих осадках. Это простые горизонтальные приповерхностные ходы (*Helminthoidichnites*, *Archaeonassa*). К поверхностям напластования с текстурами микробиальных матов приурочены следы пастьбы дикинсоний, ёргий и кимберелл (*Epibaion*, *Kimberichnus*). В намской ассоциации (550–539 млн лет) практически исчезают беломорские билатерии. Появляются следы кроновых групп первичноротых – следовые дорожки и норы панартропод, норы приапулид (*Treptichnus*), следы животных с латерально расположенными конечностями (параподиями?). На границе с кембрием билатерии осваивают толщу осадка – появляются вертикальные простые, спиральные и U-образные норы (*Skolithos*, *Gyrolithes*, *Arenicolites*, *Rhizocorallium*), увеличиваются степень и глубина биотурбации осадка.

Наиболее древние доступные для изучения отложения венда Беломорья возрастом около 560 млн лет обнажаются в Лямецком местонахождении. Оно содержит очень бедный комплекс метазой – прикрепительные диски перовидных животных (*Aspidella*), три вида древнейших мобильных билатерий и их следы (*Dickinsonia* sp., *Cephalozoa* gen. et sp. ident. и *Parvancorina* sp.), трубки-жилища седентарных аннелид *Calyptrina striata* (*Bobrovskiy et al.*, 2022). Здесь, в нижней глинистой части разреза, были найдены древнейшие длинные конические норы-жилища ихнорода *Altichnus*, прежде известные лишь с раннего кембрия (*Bromley et Hanken*, 1991). Норы приурочены к очень тонкому горизонтальному переслаиванию глин с алевролитами. Поверхности напластования алевролитов без текстур микробиальных матов, несут следы струй придонных течений, «знаки танца» заякоренных водорослей. Предполагается, что это были подводно-илистые равнины ниже уровня воздействия штормовых волн (*Grazhdankin*, 2003; *Маслов и др.*, 2018). Производители лямецких *Altichnus* образовывали плотные поселения, были сориентированы по направлению течения, переживали за свою жизнь несколько событий осадконакопления. Возле устья норы нередко располагается «знак танца», произведённый её жильцом. На одном из слоёв алевролита рядом с устьями нор были обнаружены отпечатки тел слеодообразователя. Он имел две сегментированные «руки» с одиночными шиповидными отростками на каждом сегменте. Это могла быть билатерия, вооружённая ловчим или фильтрационным аппаратом. Ранее сообщалось о находке в тех же слоях следов червей с развитыми параподиями и перистальтикой, идентичных следам современных полихет *Nereis* (*Наговицын*, 2015); встречаются следы, похожие на следы членистоногих *Cruziana*, переходящие в *Diploporichnus*. Ихнокомплекс лямецкого местонахождения схож с ихнокомплексом намской ассоциации. Новые находки отодвигают время появления нор-жилищ билатерий и, возможно, их кроновых групп на 10–20 млн лет в прошлое.

## **НЕОБЫЧНЫЕ КОНОДОНТЫ РОДА *ICRIODUS* ИЗ УСТЬЯРЕГСКОЙ СВИТЫ ЮЖНОГО ТИМАНА (ФРАНСКИЙ ЯРУС, ВЕРХНИЙ ДЕВОН): ПАТОЛОГИИ ИЛИ НОВЫЕ ВИДЫ?**

**В.М. Назарова<sup>1</sup>, М.А. Соболева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Институт геологии им. Н.П. Юшкина Коми НЦ РАН, Сыктывкар

Понятие «патологии конодонтовых элементов» было введено К. Веддиге (*Weddige*, 1990) и включает в себя любое отклонение от нормальной формы элемента. К настоящему моменту в литературе разными авторами выделено в общей сложности 20 морфологических типов патологий (*Nazarova, Koponova*, 2020), имеющих латинизированные названия.

Обнажение 14 расположено на правом берегу р. Ухта в 430 м выше по течению от устья р. Ярега (Республика Коми). В нём представлена нижняя часть стратотипа устьярег-



ской свиты. Обнажение неоднократно изучалось (полную библиографию, включающую публикации о конодонтах, см. в работе Д.Б. Соболева и др., 2022). Тем не менее, при недавних исследованиях этого и соседнего с ним обнажения 14А (Соболева, Назарова, 2023) было обнаружено большое разнообразие коноднтов (в том числе рода *Icriodus*), которое приходится на верхнюю часть разреза, соответствующую основанию саргаевского горизонта франского яруса (конодонтовая зона *Mesotaxis falsiovalis*). Это связано, по-видимому, с некоторым углублением и установлением более морских условий по сравнению с тиманским горизонтом. Икриодусы на этом уровне тоже представлены многими видами, хотя обычно они не так разнообразны во франских морях, как представители других родов.

В изученных разрезах встречены *Icriodus expansus*, *I. subterminus*, *I. symmetricus*, *I. vitabilis*, *I. xenium*; кроме того, таксоны, определённые пока в открытой номенклатуре *I. sp. A*, *I. sp. B*, *I. sp. C*, *I. sp. T*, *I. sp. 6*, *I. sp. 7*; а также уже описанные нами как самостоятельные новые виды *I. multidentatus* и *I. quartadecimensis* (Назарова, Соболева, 2024, в печати). Патологий выявлено не более 3% от общего числа экземпляров, но они довольно разнообразны. Среди них преобладает патология *Accessio*=Дополнение (возникновение лишних элементов скульптуры). Данная патология представлена несколькими типами: 1) в виде отдельных непарных зубчиков у *I. vitabilis* и *I. sp. 6*; 2) в виде сложного выроста на ростральном фланге у одного экземпляра *I. quartadecimensis*; 3) в виде удвоения отдельных боковых зубчиков у *I. xenium* и *I. sp. 7*. У вида *I. sp. A* часто присутствует подковообразный вырост на ростральном фланге, что может интерпретироваться как ещё один вариант *Accessio*, а может служить его видовым признаком. Кроме того, удвоение боковых зубчиков с ростральной стороны можно наблюдать на всех экземплярах *I. multidentatus*. Но это как раз тот самый случай, когда спонтанно возникшие мутации, вызывавшие единичные патологии *Accessio* у предковых форм (*I. xenium*), оказались ценным приобретением, позволившим расширить платформу и улучшить её перетирающие характеристики. Данные полезные свойства закрепились в генотипе и возник новый вид *I. multidentatus*.

Другие типы патологий в изученном материале встречаются реже. Так, патология *Occlusio*=Смыкание (неправильное смыкание парных элементов) была отмечена у *I. quartadecimensis* и *I. sp. 7*. Редкая патология *Mutilatio*=Уродство выявлена у двух экземпляров *I. sp.* в виде утраты дорзального конца со следами зарастания, но без попыток его регенерации. Патология *Abrasio*=Истирание (следы прижизненных функциональных стёртостей) по сути является не патологией развития элементов, а результатом зубовидной деятельности элемента и старческими изменениями. Она отмечена у некоторых экземпляров *I. xenium* и *I. multidentatus*. Проявление патологии *Jugatio*=Атавизм наблюдается у единичных *I. sp. 7* и *I. sp. A*, а также у всех экземпляров *I. sp. C*, что может указывать на то, что эта особенность является его видовым признаком.

Таким образом, то, что для одних видов является случайно возникающими патологиями, для других может быть характерным признаком, закреплённым в генотипе полезным свойством.

Работа выполнена в рамках тем Госзаданий №№ АААА-А16-116042010088-5 и 122040600008-5.

## ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД ГОЛОЦЕНА НА ШЕЛЬФЕ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

О.Д. Найдина

Геологический институт РАН, Москва, onaidina@gmail.com

В настоящем сообщении сравниваются полученные данные по морю Лаптевых из восточного сектора Арктики и по Баренцеву морю на западе Российской Арктики. Палеогеографические условия восточного сектора Арктики отличны от западного. На востоке голоценовая трансгрессия моря Лаптевых лишь частично затрагивала прилегающую к морю сушу (Алексеев и др., 1991; Полякова, 1997; Стрелецкая и др., 2004; и др.). Климат

Азиатского сектора был резко континентальный и более суровый, по сравнению с Европейским. Море Лаптевых, в отличие от гляциального шельфа Баренцева моря, располагалось в неледниковой области, но с постоянным покровом морского льда (Левитан и др., 2007). Результаты абсолютного спорово-пыльцевого анализа послеледниковых AMS-датированных осадков нескольких колонок из моря Лаптевых отражают возрастание поступления на шельф пыльцы хвойных растений около 9,3 тыс. лет назад. Установлено, что с 9,3 тыс. лет назад и почти до 8 тыс. лет назад климат был теплее современного. В это время развивалась максимальная стадия трансгрессии моря, а на суше тундровая растительность заменялась лесотундровой из *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Salix*, *Betula*, *Alnus* (Найдина, 2006; Naidina, Bauch, 2001, 2011; новые данные). В западно-арктическом Баренцевом море развитие голоценовой трансгрессии имело некоторые особенности. В северной части моря в жёлобе Франца-Виктории в голоценовых осадках пяти колонок остатков пыльцы не обнаружено (Naidina, 2000). Начало интенсивного поступления североатлантических вод в южные районы Баренцева моря регистрируется около 9–8 тыс. лет назад, что привело к увеличению продуктивности вод (Полякова, 1997). Проникновение тёплых атлантических вод в южную часть шельфа Баренцева моря привело к потеплению и развитию берёзовых лесов на Кольском п-ове в это время. Подтверждено, что климатообразующим фактором является адвекция тёплых и солёных атлантических вод. На востоке Арктики в море Лаптевых, также как на западе в Баренцевоморском регионе регистрируется тёплый период почти одновременно. Таким образом, выделенный интервал тепла по морским осадкам может ассоциироваться с термическим оптимумом голоцена, который прослеживается как в восточном, так и в западном секторах Российской Арктики. Установленный тёплый период может служить климатостратиграфическим маркером.

Работа выполнена по теме госзадания Геологического института РАН.

## **ПАЛЕОПОЧВЫ И НАХОДКИ СЛЕДОВ ТЕТРАПОД В НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРНОГО КAVKAZA (РАЙОН КAVKAZСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД, СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ)**

**С.В. Наугольных<sup>1</sup>, М.И. Афонькин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, [naugolnykh@list.ru](mailto:naugolnykh@list.ru)

<sup>2</sup>Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь

Ставрополье – уникальный регион, в котором расположены разрезы мезозойских и кайнозойских отложений, включающие палеопочвы и субаэральные образования, важные для реконструкции древних наземных палеоэкосистем. По мнению авторов, наиболее перспективные объекты для изучения – джинальские палеопочвы, сохранившиеся в отложениях нижнего мела (преимущественно, аптский ярус), обнажающихся по правому борту ущелья р. Ольховки, а также по левому борту долины р. Подкумок в окрестностях г. Кисловодск, местонахождения следов динозавров и птерозавров в нижнемеловых отложениях (валанжинский ярус) с признаками аэральной экспозиции, расположенные в Ольховском и Березовском ущельях в окрестностях г. Кисловодск, нижнеплейстоценовые палеопочвы горы Кинжал в бассейне р. Суркуль, г. Минеральные Воды.

Сообщение посвящено характеристике нижнемеловых палеопочв, обнаруженных по правому борту ущелья р. Ольховки. В целом, аптский ярус в этих разрезах представлен чередованием слоёв относительно рыхлых желтоватых или сероватых песчаников со следами биотурбации и корневыми остатками высших растений и более плотных и одновременно относительно маломощных сильно сцементированных песчаников с многочисленными морскими беспозвоночными: двусторками *Thetironia caucasica* Eichwald, которые образуют массовые скопления, а также *Panope plicata* Sow., *Camptonectes* sp., *Venilicardia triangulata* Mordvilko, *Gervillia* sp. (Мордвилко, 1960); встречаются серпули-

ды *Parsimonia* sp. (определение А.П. Ипполитова), аммониты *Acanthohoplites* spp. (определение Е.Ю. Барабошкина) и др. Прослой с массовыми захоронениями тетироний могут быть интерпретированы как штормовые отложения (темпеститы). Над нижним морским прослоем темпестита расположен слой рыхлого песчаника с высоким содержанием  $S_{org}$  и с многочисленными корневыми остатками высших растений. Этот условный слой следует рассматривать в качестве «маршевой» или литоральной палеопочвы или FPS-профиля. Из палеопочвенного профиля были извлечены многочисленные органикостенные микро- и мезофоссилии, включающие веретеновидные смоляные тельца гинкгофитов, спорангии и споры лептоспорангиатных папоротников, изолированные кутикулы, пыльца, остатки членистоногих и др. Изучение анатомического строения минерализованных древесин, найденных в аптских отложениях этого разреза, показало, что они, возможно, принадлежали хвойным сем. *Cheirolepidiaceae*.

На поверхности напластования валанжинских доломитизированных известняков встречаются следы наземных позвоночных (преимущественно, динозавров). Первый тип следов представляет собой крупные, относительно широкие трёхпалые следы с закругленными концевыми фалангами. Эти следы принадлежали крупным растительноядным двуногим (бипедальным) динозаврам – орнитоподам. Второй тип – трёхпалые, относительно узкие следы с заостренными концевыми фалангами, которые были снабжены когтями. Эти следы были оставлены хищными динозаврами – тероподами (мегалозавридами). Помимо этих двух основных типов встречаются следы и других морфологических типов, но значительно реже. В мест. Ольховка-3 (левый берег р. Ольховки в районе мостика Дамский каприз, Кисловодский национальный парк) обнаружены предполагаемые единичные следы птерозавров.

## **БЕННЕТТИТЫ И КЕЙТОНИЕВЫЕ ИЗ ВЕРХНЕГО БАЙОСА (СРЕДНЯЯ ЮРА) БАССЕЙНА КУБАНИ (СЕВЕРНЫЙ КAVKAZ)**

**С.В. Наугольных<sup>1</sup>, В.В. Митта<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

В последнее десятилетие, начиная с 2014 г., Юрский полевой отряд ПИН РАН проводит работы по детальному изучению среднеюрских отложений между речья Кубани и Урупа (Карачаево-Черкесская Республика, лист ГК К-37-VI, XII). Собранный материал обрабатывается неформальным коллективом исследователей из различных учреждений РАН и Минприроды при участии зарубежных коллег. К настоящему времени преимущественно в реферируемых изданиях опубликовано более 50 статей по аммонитам, белемнитам, микрофауне, акритархам и биостратиграфическому расчленению верхов тоара – низов бата указанного района.

Сообщение посвящено растительным остаткам, найденным в средней части жангурской свиты в естественных обнажениях р. Кяфар. Находки происходят из низов верхнего байоса (подзона *Baculatoceras baculatum* зоны *Strenoceras niortense*).

В нижней части разреза (фаунистический горизонт *Spiroceras bispinatum*) найдены остатки семенных капсул, определённых условно как *Caytonia* sp., мужских синангиатных органов, состоящих из головчатых собраний удлинённых веретеновидных микроспорангиев с приострённой верхушкой, а также ланцетовидных листьев с сетчатым жилкованием, которые были определены как *Sagenopteris* sp. Все указанные ископаемые растительные остатки происходят из двух конкреций алевролита, найденных на одном уровне, и, скорее всего, принадлежали одному биологическому виду.

Выше по разрезу (фаунистический горизонт *Baculatoceras baculatum*) в конкреции алевролита найден практически полностью сохранившийся стробил беннеттита,

предварительно определённый как *Williamsonia* sp. Находка представляет собой собрание микроспорофиллов, концентрически окружающих центральный семенной рецептакулюм. Длина стробила 13 см, ширина 16 см; общая форма стробила напоминает слегка приплюснутый сфероид, рассечённый на продольные сегменты (микроспорофиллы). Уцелело основание рецептакулюма; частично сохранились и расположенные на нём межсеменные чешуи. Сами семена, очевидно, выпали из межчешуйных ячеек после их созревания. Многочисленные моносулькатные пыльцевые зёрна *Gnamonocolpites*, собранные в кластеры или скопления, выделены из округлых микроспорангиев, расположенных в два ряда на адаксиальной поверхности каждого микроспорофилла. Судя по небольшим фрагментам фитолеймы, микроспорофиллы снаружи были окружены ещё одним циклом стерильных чешуй, внешне напоминавших микроспорофиллы, но не несших микроспорангии.

Совокупность седиментологических, палеонтологических и палеоботанических данных, полученных при изучении верхней подсвиты джангурской свиты, указывает на существование в позднем байосе бассейна Кубани прибрежно-морской низменности с тёплым и влажным (гумидным) климатом. Более полная информация о беннеттитовых и кейтониевых байоса Северного Кавказа опубликована в журнале *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* (Naugolnykh, Mitta, 2023a, 2023b).

## **СВЕРЛЕНИЯ НА ОСТРАКОДАХ ИЗ ПОЗДНЕГО ПЛИОЦЕНА ВОСТОЧНОЙ ТУРЦИИ**

**А.Д. Николаева<sup>1</sup>, Е.М. Тесакова<sup>1,2</sup>, П.Д. Фролов<sup>1</sup>, А.С. Тесаков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, [ari\\_99\\_nik@mail.ru](mailto:ari_99_nik@mail.ru)

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

В позднеплиоценовых отложениях Эрзурумской впадины (Восточная Турция) в толще речных песчано-алевритовых осадков, накопившихся в дельте гильбертового типа, обнаружены остракоды, преимущественно *Candona neglecta*, со следами различных сверлений. Раковины имели сверления водорослей и/или бактерий, использовавших их в качестве субстрата, и хищников, нападавших на остракод и питавшихся мягким телом. По комплексу остракод установлено, что солёность палеоводоёма приближалась к 5‰.

Сверления водорослей представлены неглубокими канальцами, расходящимися из общего центра. Таких дихотомически ветвящихся канальцев в одной розетке насчитывалось от 4 до 6 шт. Диаметр розеток варьировал от 0,1 мм до 0,5 мм. Систематическая принадлежность этих сверлений пока не установлена. Подобные следы отмечены на многих экземплярах, причём как на внешней поверхности, так и на внутренней, что указывает на посмертное сверление ракушковых раков. Помимо остракод, сверления растительного происхождения наблюдались и на гастроподах: по большей части на *Pseudamnicola* sp. и на *Purgulidae* gen. indet. Однако характер сверлений на раковинах моллюсков отличался от тех, что были на рачках, следы очень похожи на сверления синезелённых бактерий рода *Hyella* (Pantazidou et al., 2006). Такие сверления представлены хаотично расположенными прямыми каналами, то углублёнными в стенку раковины, то приближенными к поверхности.

Морфологические отличия водорослевых и бактериальных сверлений на раковинах остракод и моллюсков позволяют не только констатировать принадлежность сверлильщика к разным систематическим группам, но и их отчётливую избирательность субстрата. Очевидно, что различные водоросли и бактерии предпочитали субстраты, во-первых, разного размера и толщины (что должно коррелировать с размерами слоевищ или колоний разных таксонов и их конкурентными стратегиями) и, во-вторых, различной микроструктуры (что может быть связано не только с размерами организмов, но и с их биологическими особенностями).

Сверления хищников представлены отверстиями двух разновидностей. К первой относятся мелкие (диаметром 15,5 мкм) цилиндрические в продольном сечении отверстия, которые в литературе известны как *Oichnus simplex* (Reyment, Elewa, 2003). Ко второй разновидности относятся крупные (диаметром 34–85 мкм) конические отверстия *Oichnus paraboloides*. Надо сказать, что сверления *O. simplex* и *O. paraboloides* проделывают гастроподы *Muricidae* и *Naticidae* соответственно. Но эти семейства – морские и не встречаются в пресноводных или солоноватоводных бассейнах (Шорников, 1981). Учитывая, что сверления хищников встречены у остракод из озера с солёностью около 5%, можно определённо отрицать роль мурицид и натицид как охотников на них. Вследствие чего организмы, ответственные за цилиндрические и конические сверления из пресноводных и солоноватоводных бассейнов, остаются пока неизвестными, а эти сверления следует отнести к иным ихнотаксонам.

Работа выполнена в рамках темы госзадания АААА-А16-116033010096-8 (МГУ) и при финансовой поддержке РФФ, проект 22-17-00249.

## КОМПЛЕКСЫ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ОСАДКОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО МОРЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Е.А. Овсеян<sup>1</sup>, Я.С. Овсеян<sup>2</sup>, Н.О. Митрофанова<sup>2</sup>, Я. Джин<sup>3</sup>, Т. Рии<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт океанологии имени П.П. Ширшова РАН, Москва, eovsepyan@ocean.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

<sup>3</sup>Корейский полярный научно-исследовательский институт, Инчхон, Республика Корея

Данных о видовом составе и численности фораминифер для Восточно-Сибирского моря немного в отличие от других шельфовых морей Российской Арктики, поэтому реакция комплексов бентосных фораминифер (БФ) на условия природной среды в данном районе остается малоизученной. Данная работа позволит расширить имеющиеся представления об экологических предпочтениях отдельных видов БФ, которые в дальнейшем будут использованы при палеоэкологических построениях в Восточно-Сибирском море. Пробы поверхностных донных осадков были получены вдоль субмеридионального разреза, протягивающегося от среднего шельфа восточной части Восточно-Сибирского моря до континентального склона, в ходе экспедиций ледокола «Араон» в 2018 и 2019 гг. В результате количественных анализов комплексов «живых» БФ, выделенных с помощью окрашивания проб красителем бенгальским розовым, выявлено три комплекса, которые распространены на среднем-внешнем шельфе, в верхней и средней части континентального склона. В комплексах БФ доминируют виды с мелкой раковиной (63–125 мкм), такие как *Textullaria torquata* и *Еeponidella pulchella*, суммарное содержание которых может достигать >50% от всего числа подсчитанных экземпляров. Это свидетельствует о необходимости анализа мелкой фракции при экологических и палеоэкологических исследованиях. Комплекс среднего и внешнего шельфа (глубина отбора 43–123 м) характеризуется доминированием видов, выдерживающих сезонные колебания температуры и солёности. Численность и видовое разнообразие увеличивается по направлению к бровке шельфа. В комплексе доминирует агглютинирующий вид *Textullaria torquata*, живущий в сезонно-контрастных условиях на шельфе. К субдоминантным таксонам относятся *Eggelella advena*, *Elphidium clavatum*, *Еeponidella pulchella*, *Ammotium cassis*, *Buccella frigida* и *Adercotryma glomerata*. Второй комплекс, выделенный в верхней части континентального склона (глубина отбора 370 м), включает в себя виды *Recurvoides trochamminiforme*, *Lagenammina atlantica*, *Trochammina nana*, *Pyrgo williamsoni*, а также вид-индикатор трансформированных атлантических вод *Cassidulina neoteretis*. Третий комплекс, найденный ниже на континентальном склоне (1351 м), состоит из типично глубоководных и олиготрофных видов с секретионно-известковой раковиной *Ioanella tumidula*, *Stainforthia*

horvathi, *Oridorsalis tener*, *Cibicidoides wuellerstorfi* и *Valvulineria arctica*. По соотношению «живых», недавно живших и мёртвых особей оценена интенсивность процессов растворения раковин в районе исследования. В частности, отмечено, что на шельфе растворение происходит активнее, чем на континентальном склоне, из-за воздействия агрессивных по отношению к известковым микрофоссилиям холодных шельфовых вод с низким рН.

Работа выполнена в рамках темы Госзадания ИО РАН FMWE-2024-0020.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЗДНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА ЗИМНЕГО БЕРЕГА БЕЛОГО МОРЯ

**Я.С. Овсеян<sup>1</sup>, Е.Е. Талденкова<sup>2</sup>, Н.Е. Зарецкая<sup>1,3</sup>, О.В. Руденко<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, yaovseyan@yandex.ru

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>3</sup>Институт географии РАН, Москва

<sup>4</sup>Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, Орёл

В результате комплексного изучения четвертичных отложений Зимнего берега Белого моря в разрезе Ущемский (восточное побережье Двинского залива) были обнаружены раковины бентосных фораминифер, пыльца и водные палиноморфы, по которым удалось реконструировать обстановки морского палеобассейна. Для нижних слоёв этого же разреза впервые определён возраст осадков: установлено, что они накапливались во время бореальной трансгрессии в Беломорском регионе и формируют микулинский горизонт позднего неоплейстоцена. Мощность микулинских отложений составляет 18 м, они представлены алевритистыми тёмно-серыми глинами с раковинами двустворчатых моллюсков и микрофоссилиями, на которых залегают песок с разнобразной слоистостью. Из песчаных отложений методом оптически стимулированной люминесценции (ОСЛ) были получены две даты  $138 \pm 19$  и  $104 \pm 9$  тыс. лет назад (Зарецкая и др., 2023). Выше по разрезу микулинские слои перекрываются отложениями ледникового парагенетического ряда последнего оледенения. Алевритистые глины относятся к ранней стадии бореальной трансгрессии, когда происходил резкий подъём уровня моря после деградации и снятия ледниковой нагрузки московского (МИС 6) оледенения. Основную часть микрофоссилий в осадках составляют бентосные фораминиферы (БФ), раковины которых ранее не были найдены в разрезах Зимнего берега. В палиноспектрах доминирует пыльца *Pinus sylvestris* и *Betula nana*-type. В группе травянистых растений – *Artemisia* и *Poaceae*, много *Chenopodiaceae*. Встречается древняя переотложенная пыльца. Значительное количество видов БФ, предпочитающих удалённые от берега относительно глубоководные районы внешнего шельфа арктических морей – *Astrononion gallowayi*, *Cibicides lobatulus*, *Islandiella norcrossi*, *Melonis barleeanus* (25–30%) – свидетельствует о том, что в начале трансгрессии в этом районе существовал приглубый бассейн с глубиной 50 и более метров (Зарецкая и др., 2023). находка цист морских автотрофных динофлагеллат *Operculodinium centrocarpum* и *Nematosphaeropsis labyrinthus* может свидетельствовать о проникновении подповерхностных атлантических вод. В то же время, множество видов БФ, характерных для опреснённых районов внутреннего шельфа арктических морей – *Buccella frigida*, *Elphidium incertum*, *E. bartletti*, *Elphidiella goenlandica*, *Haunnesina orbiculare* (21–26%), оппортунистический вид *E. clavatum* (30–33%), а также доминирование пресноводных зелёных водорослей среди водных палиноморф (*Pediastrum kawraiskii* и *P. bogyanum*) позволяют предположить, что этот приглубый ледовитый палеобассейн находился недалеко от берега, а водная толща была значительно стратифицирована за счёт притока талых/речных вод. Похожие палеоусловия были реконструированы нами для отложений нижней половины разреза Бычьё-2 на р. Пёзе, притоке р. Мезень, где они соответствуют экозонам 1–3 (Руденко и др., 2023; Талден-

кова и др., 2023). Песчаные слоистые толщи, перекрывающие глины, формировались, по-видимому, уже на стадии регрессии в прибрежной обстановке, микрофоссилии в них не были найдены, однако такие осадки хороши для проведения ОСЛ датирования, которое подтвердило поздненеоплейстоценовый возраст отложений.

Работа выполнена в рамках темы госзадания ГИН РАН.

## **ОБСТАНОВКИ ФОРМИРОВАНИЯ КАРБОНАТНЫХ МИКРОФАЦИЙ НИЖНЕНОХТУЙСКОЙ ПОДСВИТЫ (НИЖНИЙ КЕМБРИЙ) ЮГА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

**Е.А. Овчинникова, С.В. Рудько**

Геологический институт РАН, Москва

На юге Сибирской платформы на Уринском поднятии (УП) известен один из наиболее полных разрезов венда и нижнего кембрия. К пограничному интервалу приурочена нохтуйская свита, которая разными авторами относилась как к позднему венду, так и к раннему кембрию. Находки мелкораковинной фауны свидетельствуют о том, что нохтуйская свита соответствует кембрию и запечатлевает переломный момент геологического прошлого Земли, известный как скелетная революция. В низах красноцветной нохтуйской свиты были обнаружены линзы с обломками раковин, неизвестных в докембрии. В нижних 50 м нохтуйской свиты встречены архециаты древнейшей в кембрии зоны *Nochoroicyathus sunnaginicus*. Из этого следует, что подошва нохтуйской свиты практически совпадает с нижней границей кембрия (Хоментовский и др., 2004). Таким образом, стратиграфическое положение нохтуйской свиты обосновано биостратиграфическими данными достаточно надёжно. В то же время в нохтуйском разрезе в основании одноимённой свиты обнаружены следы вендобрионтов. Это объяснялось мозаичным и/или нестабильным развитием оксидной обстановки, свойственной раннему кембрию, в нохтуйском палеобассейне. Проверка этой гипотезы зависит от результатов изучения фаций, которое ранее не проводилось. Таким образом, предлагаемое исследование может сделать вклад в крупную научную проблему эволюции среды и биосферы в раннем кембрии.

Е.А. Овчинникова описала 93 литологических шлифа и для каждого выполнила фотографии, установила главные пороодообразующие компоненты и определила литотипы. Последние сгруппировала в следующие микрофации: пелитоморфные доломиты (известняки), кристаллические доломиты (известняки), брекчированные известняки, биокласто-во-пеллоидные доломиты (известняки), микрофитолитовые доломиты (известняки), онколитовые доломиты (известняки) и строматолитовые доломиты. Брекчированные доломиты характеризуют условия кратковременного обмеления моря и повышения солёности; горизонты брекчий и полостей карстования, наиболее часто встречающиеся в нижней части нохтуйского разреза, также свидетельствуют о достаточной мелководности бассейна. О тех же лагунных условиях говорят строматолиты, поскольку наибольшее развитие они имеют в среде с непостоянной солёностью. Карбонатоосаждение происходило на фоне двух разных режимов. Первый характеризовался краткими трансгрессивными циклами и сильной солёностью вод; второй – регрессиями, при которых формировались микрофитолито-обломочные карбонаты, сопровождавшиеся большой концентрацией солей.

Структурно-текстурный анализ изученных микробиальных образований (строматолитов и микрофитолитов) также показал колебания уровня моря в осадочном бассейне, периодическое его осушение и изменчивый солевой режим. Такие условия являлись весьма неблагоприятными для развития оксифильной фауны раннего палеозоя, но были относительно благоприятны для цианобактерий. Последние занимали экстремальные ниши, непригодные для жизни других организмов в раннепалеозойское время (вплоть до современности).

## ПАЛЕОБОТАНИКА НА КАФЕДРЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

О.А. Орлова, А.Л. Юрина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

Преподавание палеоботаники в новейшей истории кафедры палеонтологии началось с самых её истоков воссоздания в Московском университете – в 1939 г. Доцент кафедры Ю.А. Орлов, в то время отвечавший за учебный процесс кафедры, отмечал, что без палеоботаники учебный курс палеонтологии был бы неполноценным. Поскольку в 1939 г. штат сотрудников кафедры был минимальным и не включал в себя палеоботаников, то для проведения лекционных и практических занятий по палеоботанике Юрий Александрович пригласил из Ленинграда выдающегося ученого-палеоботаника, профессора, чл.-корр. А.Н. Криштофовича, автора первого в России (в то время в СССР) учебника по палеоботанике (1933). Труды по палеоботанике Африкана Николаевича содержали тщательные описания фактического материала, были выполнены в прекрасном стилистическом оформлении. В течение двух лет (с 1939 г.) Криштофович приезжал в Москву со своей личной палеоботанической коллекцией и проводил со студентами-геологами лекционные и практические занятия. На кафедре до сих пор хранятся некоторые рабочие материалы к занятиям, выполненные рукой Криштофовича. «Таких интересных лекций и практических занятий мне не приходилось встречать на всём учебном курсе университета» – так оценил один из выпускников университета педагогическую работу Криштофовича. Совмещать работу над четвёртым изданием учебника «Палеоботаника» и приезжать в Москву для проведения учебного курса для 55-летнего ученого было достаточно трудно, поэтому с 1943 по 1955 г. курс палеоботаники на кафедре стал читать профессор, чл.-корр. Л.М. Кречетович. Лев Мельхиседекович, известный ботаник, морфолог и систематик, был выпускником кафедры ботаники физико-математического факультета и преподавал в Московском университете не только ботанические, но и палеонтологические курсы: «Учение об ископаемых растениях» и «Палеонтология растений». Позднее, с 1956 по 1977 гг., лекции по палеоботанике для студентов-геологов проводила ученица Криштофовича Т.А. Якубовская, специалист по неогеновым флорам юга России. В учебном 1978-1979 г. лекции читал выпускник кафедры палеонтологии, выдающийся отечественный палеоботаник, доктор геолого-минералогических наук С.В. Мейен. Особый интерес вызывали лекции Сергея Викторовича по позднепалеозойскому фитогеографическому районированию и обсуждение проблем «фиксизма» и «мобилизма», связанных с гондванской флорой. На лекциях, по воспоминаниям А.Л. Юриной, разгоралась большая дискуссия, почти переходящая в баталии, но Мейен, не жалея на это времени, отстаивал свою твёрдую позицию и только радовался необычайному интересу к этой крайне важной в то время проблеме. В 1987 г. вышел в свет его замечательный учебник-справочник «Основы палеоботаники». В период с 1979 по 2011 гг. лекции по палеоботанике в рамках учебного курса «Палеонтология» для геологов читала выпускница кафедры палеонтологии, специалист по девонским флорам Евразии, доктор геолого-минералогических наук А.Л. Юрина. Кроме того, для студентов-палеонтологов старших курсов с 1983 г. проводился специальный учебный курс «Палеоботаника и палинология», за который также отвечала Юрина. В 2010 г. она вместе с коллегами по кафедре выпустила учебное пособие «Палеоботаника: высшие растения», по которому до настоящего времени обучаются студенты-палеонтологи. С 2011 г. в рамках новых учебных планов вместо курса «Палеоботаника и палинология» появились два отдельных курса: «Палеоботаника: высшие растения» и «Палинология». В настоящее время разделы палеоботаники (в том числе для студентов биологического факультета) читает доцент О.А. Орлова.



# ОТПЕЧАТКИ ОРГАНОВ ПРИКРЕПЛЕНИЯ ТИПА ASPIDELLA ИЗ ЧЕРНОКАМЕНСКОЙ СВИТЫ ВЕРХНЕГО ВЕНДА СРЕДНЕГО УРАЛА

**В.А. Панькова**

Геологический институт РАН, Москва, terehova.violetta@yandex.ru  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

В настоящем сообщении приведены результаты полевых и лабораторных исследований новых местонахождений остатков группы *Aspidella*, обнаруженных в чернокаменной свите в бассейнах среднего течения р. Косьвы (Пермский край) и р. Сылвицы (Свердловская обл.). Данные местонахождения отличаются уникальной сохранностью мягких тканей докембрийских организмов в виде отпечатков и объёмных слепков по своей степени близкой к Беломорскому лагерштетту вендских организмов. В стратиграфическом смысле палеонтологические остатки приурочены к вилухинской и синекаменной подсвита чернокаменной свиты верхнего венда Среднего Урала, чей временной интервал осадконакопления соответствует ~ 570–563 млн лет (Ронкин и др., 2006; Кузнецов и др., 2017).

Дисковидные остатки *Aspidella* представлены округлыми или овальными отпечатками и объёмными слепками диаметром от 6 мм до 68 мм. Отпечатки могут быть одиночными или встречаться попарно, соприкасаясь и с признаками взаимной деформации. По их внешнему краю может наблюдаться каёмка толщиной 1–2 мм. На поверхности отпечатка могут присутствовать тонкие равномерные концентрические кольца, их количество варьирует от 4 до 7. Кольца могут быть чёткими или слабо выраженными в рельефе. В центре отпечатков на некоторых экземплярах отмечено наличие бугорка или углубления в зависимости от того, как представлен отпечаток – в позитивном или негативном эпирельефе. Некоторые остатки представлены конусообразными телами с округлым или овальным основанием и плоской вершиной. Наиболее уникальными являются дисковидные (луковицевидные) объёмные слепки *Aspidella* с сохранившимися перьевидными отростками. Их высота достигает 15 мм, длина перьевидного отростка – 15 см. На боковых стенках луковицевидных тел отмечены тонкие равномерные концентрические кольца, в центре которых встречается бугорок высотой 1–2 мм.

Первые результаты сравнительного анализа морфологии дисковидных остатков с идентичными из других регионов (Южная Австралия, Ньюфаундленд, Намибия, Белое море) показали, что в целом распределение размеров на диаграммах не является нормальным и смещено влево. Анализ площадного распределения показал, что в условиях крайнего мелководья с признаками периодических осушений (приливно-отливная равнина) аспиделлы формируют изолированную агрегированную популяцию, где к крупным (взрослым) особям тяготеют более мелкие (ювенильные). В данном случае допускается, что чем больше диаметр органа прикрепления, тем он старше. Данная популяция формирует на поверхности напластования своеобразный очаг, в отличие от дикинсониеморфных организмов, для которых характерна «мозаичность» и многоочаговость распространения. Программная симуляция показывает, что можно с очень большой долей вероятности предположить полное отсутствие каких-либо процессов перемещений или специфических особенностей поведения у аспиделл даже в условиях крайнего мелководья и периодического осушения бассейна.

Исследования проведены при финансовой поддержке гранта РНФ № 21-77-10106.

# СРАВНЕНИЕ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЙ ТЕКСТУРЫ МИНЕРАЛОВ В НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ СТРОМАТОЛИТАХ ИЗ КАРЬЕРА ЗАБОРЬЕ (СЕРПУХОВСКИЙ РАЙОН, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.В. Пахневич<sup>1,2</sup>, Д.И. Николаев<sup>2</sup>, Т.А. Лычагина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup>Объединённый институт ядерных исследований, Дубна

Образование кристаллов карбоната кальция в строматолите происходит в процессе активной жизнедеятельности цианобактерий. Это связано с изменением химизма воды прокариотами, например с повышением pH. В современных строматолитах помимо карбонатов кальция образуется ряд других минералов, например целестин, доломит, гематит, фторопатит, гипс, кварц, магнетит, каолинит и другие. Причём субстратом для роста кристаллов становятся клетки бактерий, чехлы цианобактерий. В том числе происходит рост карбонатов кальция, например арагонита, по клеткам прокариот. Велико и многообразие минералов в составе ископаемых строматолитов. Они могут остаться с момента жизни строматолитового сообщества или же заместить вторично исходные карбонаты в результате диагенетических процессов в земной коре.

Одним из процессов вторичного замещения минералов карбоната кальция является окремнение. Кварц замещает исходные минералы в скелетах брахиопод, различных моллюсков, кораллов, иглокожих. Замещаются и исходно органические структуры, например в древесине. Происходит окремнение и отдельных клеток и чехлов цианобактерий в гейзерите.

Цель нашего исследования – сравнить кристаллографическую текстуру кальцита и кварца в замещённой и незамещённой частях строматолита *Collumnacollenia* sp., который происходит из стешевского горизонта серпуховского яруса нижнего карбона карьера Заборье. Кристаллографическая текстура характеризует распределение преимущественных ориентаций кристаллитов в поликристалле. Исследования выполнены в Объединённом институте ядерных исследований, в Лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка (Дубна, Московская область) на рентгеновском дифрактометре Malvern Panalytical Empyrean. Анализ проводился по полюсным фигурам, построенным для нескольких дифракционных рефлексов (пииков). Упорядоченность кристаллов анализировалась по расположению центров наибольшей интенсивности (остроты) кристаллографической текстуры на полюсной фигуре. Кроме того, учитывались значения в этих центрах, выраженные в единицах изотропного распределения (multiple random distribution, mrd).

Часть карбонатного строматолита, состоящего из кальцита, была окремнена. Поскольку оба минерала имеют тригональную сингонию, их легко сравнить. Анализировались полюсные фигуры, соответствующие проекциям (006), (104), (202). Упорядоченность ориентаций кристаллов в обоих случаях невысока – около 1–2 mrd. Но ниже она у кварца. Самая низкая упорядоченность ориентаций кристаллов у полюсной фигуры (104) – 1.22 mrd. Это значение очень близко к изотропному распределению. Видна существенная разница в положениях максимумов на полюсных фигурах (006), (104), (202) кальцита и кварца соответственно. Изменения в положениях максимумов означает, что ориентации вторично выросших кристаллитов кварца значительно отличаются от таковых у кальцита.

Таким образом, минерал, вторично заместивший исходный карбонат кальция в строматолите, имеет менее упорядоченную кристаллографическую текстуру. Кроме того, произошло изменение ориентаций образовавшихся кристаллитов кварца.

# ОДНОВРЕМЕННОЕ ОСВОЕНИЕ ПРИБРЕЖНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НАСЕКОМЫМИ И ДИНОЗАВРАМИ

А.Г. Пономаренко

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

Почти всё время своего существования растительноядные динозавры существовали почти без зубов. В этом отношении эволюция динозавров резко отличается от эволюции млекопитающих. У последних большая часть эволюционных изменений – это совершенствование их зубных систем. Я не специалист по динозаврам, возможно, поэтому мне не попалось в литературе обсуждение факта их эволюции, показавшегося мне интересным: с триаса почти до конца мела растительноядные динозавры имели немногочисленные мало специализированные зубы, а перед самым вымиранием две группы таких динозавров, рогатые и утконосые, обзаводятся зубными батареями с сотнями зубов в каждой челюсти. Результаты моих размышлений я изложил в работе по эволюции фитофагии (Пономаренко, 2006). Я предположил, что это реакция на переход к питанию прибрежными гелофитами. Они часто выдёргивались из грунта целиком, и вместе с растениями в пасть попадал песок, что делало эти растения высокоабразивной пищей.

В известном верхнемеловом местонахождении утконосых динозавров в южной Монголии, найденном экспедицией И.А. Ефремова («Могила Дракона» – Алтан-Ула, низы барун-гойотской свиты, маастрихт), палеоботаник Н.М. Макулбеков в 1986 г. вместе с остатками растений (*Ginkgo*, *Podozamites*, *Libocedrus*, *Thuja?*, *Pityophyllum*, *Platanus*, *Nelumbo*, *Phragmites*, *Carpolithus*) собрал 15 изолированных надкрылий жуков. Одно из них оказалось принадлежавшим жуку-листоеду из рода радужниц (*Donacia*). Ныне это водные жуки, живущие на гелофитах. Надкрылье оказалось практически неотличимым от надкрылий донаций, описанных из палеоцена (Askevold, 1990; Беньковский, 2015). В мезозое радужницы были неизвестны. Таким образом, утконосые динозавры с зубными батареями и жившие на гелофитах жуки-листоеды появились в геологической летописи в позднем мелу и жили в одних и тех же водоёмах.

## ИСТОРИЯ КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ МОРЯ ВОСТОЧНОГО ПАРАТЕТИСА В МИОЦЕНЕ

С.В. Попов<sup>1</sup>, И.С. Патиная<sup>2</sup>, И.С. Постникова<sup>2</sup>, Д.В. Палку<sup>3</sup>,  
Т.Н. Пинчук<sup>4</sup>, А.С. Застрожных<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, serg.pop@mail.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

<sup>3</sup>Палеомагнитная лаборатория Утрехтского университета, Утрехт, Нидерланды

<sup>4</sup>Кубанский государственный университет, Краснодар

<sup>5</sup>Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург

По планктонным и палеомагнитным данным, переход от майкопского бассейна с аноксическим режимом к нормальной циркуляции воды в тархане-чокраке датируется от 14,85 до 14,9 млн лет (Palcu et al., 2017, 2019). Он сопровождался колебаниями уровня моря, но более яркие события произошли позже, в результате позднетархан-раннечокракской регрессии, когда море заметно отступило и наблюдался региональный перерыв, размыв осадков, появление каньонов, масштабное оползание склонов. По глубине врезов палео-Дона, падение базиса эрозии можно оценить в 200 м.

Среднечокракские осадки в Приманычье залегают на высотах около +50 м, которые мы принимаем за уровень подъёма вод в чокракское время. По погрубению осадков на границе чокрака/карагана, появлению континентальной фауны можно предполагать

небольшое падение уровня на этой границе. По распространению осадков карагана очевидно, что трансгрессия карагана была лишь немного меньше сарматской и имела пик (около +70 м) в нижнем карагане s.s. (архашене), с падением уровня в позднекараганское время. Трансгрессия сопровождалась изменением гидрологии, обеднением фауны и являлась трансгрессией подпруживания, обусловленной положительным водным балансом при затруднённом сбросе лишней воды в открытые бассейны. По палеомагнитным данным, эта трансгрессия имеет возраст 13,8–13,4 млн лет.

Вероятно, приход морской фауны в начале конкского века был связан с эвстатическим подъёмом уровня, когда весь бассейн от Болгарии до Копетдага и Устюрта заселился видами морского происхождения, чуждыми эндемичной караганской фауне. Наличие предконкского (балковского) вреза палео-Дона свидетельствует о падении уровня до -50 и его последующем подъёме до 0 – +30 м (уровень кровли балковской свиты). В картвельское время (13,4–12,9 млн лет), уровень моря восстановился. Сартаганские и веселянские слоики имели более ограниченное распространение и встречены на высотах +30 – +40 м.

Предсарматское падение уровня (12,7 млн лет) привело к врезу долин палео-Дона и палео-Донца до абсолютных отметок -10 – -20 м. Гипсометрическое положение кровли заполнения фиксируется на отметках +40 м, маркируя высоту раннесарматской трансгрессии. Подъём среднесарматских вод, максимум которого датирован по пеплам U-Pb и (U-Th)/He методами  $11,5 \pm 0,5$  млн лет (Danišik et al., 2021), по широкому распространению осадков этого возраста можно оценить в +75 – +85 м. Регрессия конца среднего сармата, которая в разрезе Панагия датируется 9,75 млн лет, была региональной и прослеживается по всему Восточному Паратетису. По сейсмическим и буровым данным, к ней приурочены несогласия и врезы в краевых частях бассейна с амплитудой до 200–250 м. В это время осушился Ставропольский свод, и прервалась связь Эвксинской и Каспийской частей бассейна.

Катастрофическая регрессия терминального сармата с формированием каньонов на шельфе, началась около 7,9 млн лет назад и заняла около 250–300 тыс. лет. Начало мзотической трансгрессии, датированное 7,65 млн лет, ознаменовалось приходом морской фауны и фитопланктона и имело эвстатические причины.

Работа выполнена по гранту РФФИ 22-17-00047 <https://rscf.ru/project/22-17-00047>.

## **ПАЛЕОПАЛИНОЛОГИЯ НА КАФЕДРЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Ю.И. Ростовцева, О.А. Орлова, Д.А. Мамонтов**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

Палеопалинология – наука относительно молодая, палеопалинологический метод в биостратиграфии был разработан чуть более ста лет назад шведским учёным Л. Постом. В Московском университете межкафедральная лаборатория спорово-пыльцевого анализа появилась в 1955 г., когда декан геологического факультета, профессор Е.М. Сергеев пригласил молодых выпускниц биологического факультета МГУ Надежду Орестовну Рыбакову и Софью Борисовну Куваеву (с 1978 г. Смирнову) работать на геологический факультет. Создание такой лаборатории было вызвано практической необходимостью проведения широкого круга геолого-съёмочных работ по изучению осадочного чехла и подготовке специалистов палеонтологов-палинологов для дальнейшей работы в геологии. Рыбакова занималась палинологией кайнозойских отложений Якутии, Белого моря, Карпат, Копетдага, Армении и Тянь-Шаня. С 1959 г. она стала заведующей спорово-пыльцевой лабораторией геологического факультета МГУ. Надежда Орестовна всю свою жизнь посвятила кафедре и после выхода на пенсию продолжала работать на кафедре, читая свой курс и редактируя палеонтологические выпуски реферативного журнала. Смирнова являлась высококвалифицированным специалистом-палинологом в области

юрско-меловых отложений Крыма, Кавказа и Русской плиты. С 1958 г. Надежда Орестовна совместно с Софьей Борисовной начали вести лекционно-практический учебный курс по спорово-пыльцевому анализу для студентов-палеонтологов. Сначала учебный курс назывался «Основы палинологии» и читался для студентов-палеонтологов в объёме двух академических часов в неделю. После изменения учебных планов в 1980-е годы, раздел «Палеопалинология» вошёл в учебный курс «Палеоботаника и палинология». В этом же учебном курсе была задействована и Л.Г. Пирумова, проработавшая в спорово-пыльцевой лаборатории геологического факультета, а затем на кафедре палеонтологии более 45 лет. Людмила Григорьевна, гидробиолог по квалификации – выпускница Московского рыбного института им. А.И. Микояна, проводила исследования неоген-плейстоценовых диатомовых водорослей Сибири, Якутии, районов Дальнего Севера, Армении, а также изучала донные осадки Белого, Чёрного и Каспийского морей. В 1988 г. Рыбакова и Смирнова опубликовали учебное пособие «Основы палинологии». Помимо вышеперечисленных специалистов, в разные годы в спорово-пыльцевой лаборатории работали специалисты научно-спомогательных кадров: З.И. Казакова, М.Б. Чернышова, Е.А. Петрова, М.И. Логинова, Л.Б. Быкова, И.А. Шипорина и др. Они занимались мацерацией и подготовкой препаратов. С 2011 г. и до настоящего времени, существует отдельный учебный курс «Палинология» в объёме 5 академических часов в неделю. За годы учебный курс сильно изменился, и в настоящее время занятия проводятся по геоисторическому принципу, знакомя студентов с морфологическим разнообразием палиноморф и сменой палинокомплексов, отражающей этапы эволюции растительного мира Земли. На сегодняшний день на кафедре палеонтологии проводятся исследования в области палиностратиграфии позднего палеозоя и мезозоя. Эти направления развивают сотрудники кафедры Ю.И. Ростовцева, Д.А. Мамонтов и О.А. Орлова, под руководством которых защищаются курсовые, бакалаврские и магистерские работы студентов кафедры палеонтологии. Палеопалинологи кафедры являются членами Палинологической комиссии России и Международной Комиссии по Микрофлоре Палеозоя (СІМР).

## **БИО-, ХЕМО- И МАГНИТОСТРАТИГРАФИЯ СЕНОМАН-ТУРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА АКСУ-ДЕРЕ (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)**

**Н.А. Ртищев<sup>1,2</sup>, Е.С. Авенирова<sup>1</sup>, Е.Ю. Барабошкин<sup>1,2</sup>,  
А.Ю. Гужиков<sup>3</sup>, Г.Н. Александрова<sup>2,1</sup>, И.П. Рябов<sup>3</sup>,  
М.А. Устинова<sup>2,1</sup>, В.А. Фомин<sup>3</sup>, Р.С. Дакиров<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

<sup>3</sup>Саратовский государственный университет, Саратов

Разрез Аксу-Дере является опорным разрезом туронского яруса юго-западно-го Крыма (Найдин и др., 1981; Алексеев, 1989; Копаевич, Валашик, 1993; Щербинина, Гаврилов, 2016). В 2019–2023 гг. он был комплексно (био-, магнито-, хемотратиграфия) переизучен. Обработка материалов ещё продолжается, но уже можно говорить о предварительных результатах. Одна из проблем расчленения туронского яруса состоит в том, что в Крыму он разделялся на два подъяруса, а в Общей стратиграфической шкале (Олферьев, Алексеев, 2002) принято трёхчленное деление. Решить проблему в значительной мере помогают хемотратиграфические данные, впервые полученные для всего разреза.

Находки аммонитов в разрезе крайне редки. Нами установлены слои с *Kamerunoceras turoniense* в кровле нижнего турона (пачка IX по Алексеев, 1989) и слои с *Tongoboryceras rhodanicum* (пачка X) в верхнем туроне (см. тезисы Е.Ю. Барабошкина в настоящем сборнике). Трёхчленное разделение турона в данном разрезе было намечено на основе иноцератов и фораминифер (Копаевич, Валашик, 1993). Новые данные

получены по бентосным фораминиферам (БФ). На основе распространения 32 видов БФ (из них 27 определены впервые) выделены слои с фауной и зоны в соответствии со схемой В.Н. Беньямовского для Русской плиты (Ovechkina et al., 2021). Установлены слои с *Gavelinella vesca* (аналог зоны LC3 нижнего турона), слои с *G. moniliformis* (аналог зоны LC4 среднего турона), зона *Protostensioeina praeexculpta* – *Ataxophragmium compactum* LC5 (верхи среднего – верхний турон) и зона *Protostensioeina granulata granulata* – *Protostensioeina emscherica* – *Gavelinella praeinfrasantonica* LC6 (нижний коньяк).

В результате хемотратиграфических исследований были получены данные об изменении изотопного состава углерода в валовых пробах карбонатных пород. На основании сопоставления С-изотопной кривой и биособытий с данными по разрезам Кулвер Клиф (Великобритания) и Губбио (Италия) (Jarvis et al., 2006; Coccioni et al., 2016) интерпретированы следующие глобальные изотопные маркеры: пограничное сеноман-туронское изотопное событие (Cenomanian-Turonian boundary event), «Холивелл» (Holywell) и «Лулворт» (Lulworth) в нижнем туроне, «Раунд Даун» (Round Down) и «Лоу-Вуллгари» (Low-woollgari), в среднем туроне и «Кейберн» (Caburn), «Бриджвик» (Bridgewick) и «Хитч Вуд» (Hitch Wood) в верхнем туроне. Это позволяет уточнить положение границ подъярусов турона.

Магнитные свойства туронских отложений разреза Аксу-Дере аналогичны другим изученным разрезам (Гужиков и др., 2024). Породы слабомагнитны, в них широко проявлен диамагнитный эффект, но при этом они контрастно дифференцируются по петромагнитным характеристикам, а большинство образцов обнаруживает хорошее палеомагнитное качество. Разрезу туронских отложений Аксу-Дере соответствует доминирующая прямая полярность, осложнённая микрозонами аномальной полярности. Палеомагнитные данные и характерные изменения петромагнитных параметров способствуют детальной корреляции обнажений в пределах оврага Аксу-Дере и, в частности, позволяют предполагать их разную полноту.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда, № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

## **РАДИОИЗОТОПНОЕ ДАТИРОВАНИЕ ЦИРКОНОВ ИЗ ТОНШТЕЙНОВ И ТУФОВ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА – ТЕКУЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ**

**В.В. Силантьев<sup>1,2</sup>, М.Н. Уразаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

<sup>2</sup>Филиал Казанского (Приволжского) федерального университета в городе Джизаке, Джизак, Республика Узбекистан

Угленосные отложения Кузнецкого бассейна содержат множество прослоев вулканогенного материала (от первых см до 10 м): туфов, тонштейнов и вулканических пеплов. Большинство тонштейнов и вулканических пеплов содержат идиоморфные зёрна циркона, происхождение которых связывают с выпадением из пеплового облака, образовавшегося при вулканических извержениях, синхронных с накоплением обломочных или торфяных осадков. Поиск прослоев вулканического материала, выделение из него зёрен циркона и их радиоизотопное датирование позволяет разработать хроностратиграфический каркас угленосных отложений. На данный момент получены следующие датировки пермских отложений Кузбасса.

Абинская серия. Мальцевская свита. Радиоизотопное датирование цирконов из прослоев вулканического пепла в нижней части формации указывает на возраст  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$   $252,78 \pm 0,06$ ,  $252,65 \pm 0,08$  и  $252,33 \pm 0,08$  млн лет (Davudov et al., 2021), что немного древнее принятой датировки (251,902 млн лет) границы перми и триаса (International

Chronostratigraphic Chart, 2023). Таким образом, самые нижние слои (10–40 м) мальцевской свиты, традиционно относимые к триасу, относятся к поздней перми (поздний чансин).

Кольчугинская серия. Ерунаковская подсерия. Тайлуганская свита. Радиоизотопное датирование цирконов, извлечённых из тонштейнов угольного пласта 78, залегающего в основании тайлуганской свиты, указывает на возраст  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$   $257,0 \pm 1,3$  и  $256,6 \pm 0,4$  млн лет (средний вучапин) (Силантьев и др., 2023а).

Кольчугинская серия. Кузнецкая подсерия. Старокузнецкая свита. Радиоизотопное датирование цирконов из прослая вулканического пепла в средней части старокузнецкой свиты указывает на возраст  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$   $276,9 \pm 0,4$  млн лет (Силантьев и др., 2023б; Silantiev et al., 2024).

Последняя датировка наиболее интересная, так как в средней части старокузнецкой свиты происходит смена балахонской (кордаитовой) флоры на кольчугинскую (папоротниково-птеридоспермо-кордаитовую) флору. Таким образом, сделан вывод о том, что смена балахонской флоры на кольчугинскую в низких широтах Ангариды произошла в позднем кунгуре. Полученные данные дают возможность напрямую сопоставить нижнюю часть кольчугинской серии с верхним кунгуром Международной стратиграфической шкалы. С другой стороны, сходные последовательности сообществ неморских двустворчатых моллюсков в пермских разрезах Ангариды (гигантские Prokopiievskia, Khosedaeella–Redikorella–Palaeomutela, доминирующие Palaeomutela) и Восточной Европы (гигантские Sinomya, Palaeomutela–Khosedaeella–Redikorella, доминирующие Palaeomutela) подтверждают обоснованность корреляции кузнецкой подсерии с уфимским ярусом. Положение нижней границы кольчугинской серии в верхнем кунгуре Международной стратиграфической шкалы ставит вопрос о сохранении уфимского яруса в Общей стратиграфической шкале в качестве самостоятельного стратона. Нижняя его граница совпадает с началом смены балахонской и кольчугинской флор в низких широтах Ангариды, а также с обменами евразийского и ангарского сообществ неморских двустворчатых моллюсков.

Работа проведена за счёт гранта Российского научного фонда № 22-77-10045, <https://rscf.ru/project/22-77-10045>.

## **ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ, АССОЦИИРУЮЩИХ С ПОБЕГАМИ РОДА GLYPTOSTROBUS ENDL. (CUPRESSACEAE), ИЗ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАЗАХСТАНА**

**А.Б. Соколова<sup>1</sup>, Н.В. Баженова<sup>1</sup>, С.С. Попова<sup>2</sup>, П.Д. Тропинина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, klumbochka@mail.ru

<sup>2</sup>Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

Коллекция хвойных анатомической сохранности была собрана в нижней части кайдагульской свиты местонахождения Акжар (правый берег Дулагалы-Жиланшика километрах в 5 севернее Болаттама, Улытауский р-н, Карагандинская обл., Казахстан, аквитанский ярус, миоцен). Коллекция № 1770 хранится в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН. С.В. Викулин с соавторами (Викулин, Жилин, 1997; Vickulin et al., 2003) описали из этого местонахождения облиственные побеги *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Unger с хорошо сохранившимся эпидермальным строением. Помимо облиственных побегов *G. europaeus*, в коллекции из местонахождения Акжар нами были обнаружены многочисленные ассоциирующие репродуктивные органы анатомической сохранности, с большой долей вероятности принадлежавшие тому же хвойному: пыльцевые шишки, содержащие пыльцу, в органической связи с побегами, достаточно полно сохранившаяся семенная шишка, а также изолированные шишечные чешуи и семена. При помощи световой, флуоресцентной и сканирующей электронной микроскопии, а также компьютерной томографии получены первые данные об анатомическом строении пыльцевых и семенных шишек.

Данные кутикулярно-эпидермального анализа побегов, несущих пыльцевые шишки, позволили установить их связь со стерильными побегами и принадлежность к *G. eugoraeus*.

Пыльцевые шишки округлой или округло-яйцевидной формы 1,5–2 мм в ширину и 1,5–2,5 мм в длину со спирально расположенными микроспорофиллами, число которых варьирует от 11 до 15. На нижних микроспорофиллах обнаружены адаксиальные устьичные аппараты, аналогичные по строению устьицам на вегетативных побегах. На данном этапе исследования не выявлено число и расположение спорангиев на каждом микроспорофилле, однако удалось извлечь инситуную пыльцу, характерную для группы таксодиевых (former Taxodiaceae): пыльцевые зёрна округлой формы, размеры 19–24 мкм в диаметре. Семенная шишка, найденная в ассоциации с побегами, уплощённая в процессе фоссилизации, обратнойяйцевидная, высотой примерно 11 мм, шириной 9 мм. Шишечная ось длиной более 5 мм, диаметром примерно 2 мм, с хорошо развитой сердцевинной и массивным проводящим цилиндром. Шишечные чешуи малочисленные (сохранилось 18 чешуй, включая мелкие стерильные чешуи основания), расположены по очень пологой спирали, отходят от шишечной оси под острым углом. Они плоские, удлинённо-грушевидные, длиной до 9,5 мм, шириной от 3 мм у основания к верхней трети расширяющиеся до 6 мм, образованные практически полным срастанием брактей, оканчивающейся крупным треугольным зубцом, отогнутым книзу, и семенной чешуи, разделённой в верхней части на 8–11 отчётливых заострённых лопастей высотой до 1,5 мм. Ткани брактей и верхней трети семенной чешуи содержат крупные смоляные каналы. Изолированные шишечные чешуи по морфологии идентичны чешуям семенной шишки. Остатки семенных шишек отнесены нами к роду *Glyptostrobus* и, скорее всего, принадлежали тому же растению, что и вегетативные побеги, а также побеги несущие пыльцевые шишки.

## **О НАХОДКЕ КИТАЙСКОГО ДИНОЦЕФАЛА *SINOPHONEUS SP.* В СРЕДНЕЙ ПЕРМИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

**Ю.А. Сучкова, А.С. Бакаев**

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

Ранняя эволюция терапсид до сих пор недостаточно изучена, так как их остатки довольно редки и, как правило, фрагментарны (Bishop et al., 2023). Несмотря на то, что последние «пеликозавровые» фауны имеют среднепермский (роудский) возраст (Laughin, Hook, 2019), они сильно отличаются от существовавших параллельно «терапсидных» фаун (Lucas, Golubev, 2019). Наиболее ранние «терапсидные» фауны известны из двух регионов – европейской России (голюшерминский субкомплекс очёрского комплекса) и Китая (фауна Дашанькоу) (Liu, 2013). Несмотря на присутствие общих элементов, точное возрастное соответствие обеих фаун до сих пор не установлено.

В верхнеказанских отложениях местонахождения Якшур (Удмуртская Республика, Завьяловский р-н) была обнаружена почти полная зубная кость не крупного диноцефала. На экз. ПИН, № 5899/1 частично сохранились резцы с характерным для диноцефалов строением коронок, но остальные зубы были утрачены, поэтому для исследования зубной системы этого диноцефала было проведено сканирование на томографе Neoscan 80. Зубная формула для экз. ПИН, № 5899/1 – I4 C1 Pс 7. Томографическое исследование выявило различное развитие крепления зубов в альвеолах для резцов и заклыкового зубного ряда. Если для всех заклыковых зубов было отмечено анкилозное крепление, то резцы находятся в стадии минерализации гомфозного прикрепления, то есть демонстрируют отложенный анкилоз. Гомфозное крепление зубов характерно для млекопитающих и способствует точной окклюзии (LeBlanc et al., 2018). Поскольку у диноцефалов резцы верхней и нижней челюсти перекрещивались между собой, отложенный анкилоз, вероятно, способствовал правильному расположению этих зубов, тогда как заклыковые зубы быстро проходили стадии гомфоза и минерализации.



Определение экз. ПИН, № 5899/1 показало его принадлежность диноцефалу *Sinophoneus*, известному из фауны Дашанькоу из китайской провинции Ганьсу (Cheng, Ji, 1996). Хотя остатки некрупных особей из этого местонахождения выделялись китайскими авторами (Cheng, Li, 1997; Jiang, Ji, 2014) в отдельный таксон *Stenocybus*, мы придерживаемся мнения об их синонимичности (Liu, Li, 2011; Liu, 2013), поскольку выделение *Stenocybus* основано на признаках возрастной изменчивости у диноцефалов. В последние годы в Китае были отмечены находки пермских тероцефалов из фаун европейской России (Liu, Abdala, 2023) и Южной Африки (Liu, Abdala, 2022). *Sinophoneus* sp. из Якшура – новое свидетельство палеогеографических связей между регионами и первая находка китайского таксона за пределами Китая. По всей видимости, фаунистический обмен между среднепермскими фаунами европейской России и Китая был достаточно активным. Новая находка указывает на то, что фауна Дашанькоу имеет казанский (родудский) возраст и является одновозрастной голюшерминскому субкомплексу. Таким образом, голюшерминский субкомплекс и фауна Дашанькоу представляют собой наиболее ранние «терасидные» комплексы тетрапод в мире.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТЕРОЦЕФАЛАХ РОДА VIATKOSUCHUS ИЗ КОТЕЛЬНИЧСКОГО ФАУНИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (СРЕДНЯЯ ПЕРМЬ)

Ю.А. Сучкова<sup>1</sup>, В.В. Масютин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup>Вятский палеонтологический музей, Киров

До последнего времени *Viatkosuchus sumini* был известен по голотипу (Татаринов, 1995) и изолированной верхнечелюстной кости (Ivakhnenko, 2011). При ревизии коллекций Вятского палеонтологического музея (Киров) были обнаружены дополнительные материалы по этому роду: череп с нижней челюстью, экз. КПМ 357; предглазничная часть черепа и две зубные кости, экз. КПМ 296/1–3; скелет с черепом, экз. КПМ 233; левая зубная кость и фрагменты посткраниального скелета, экз. КПМ 403. Сравнение новых образцов с голотипом ПИН, № 2212/13 позволило установить наличие второго вида в составе рода. *Viatkosuchus* aff. *sumini* отличается строением зубной кости и скуловой дуги. Зубная кость у него грацильная, низкая и вытянутая; зубной ряд относительно короче и имеет меньшее число заклыковых зубов (7-8); задне-нижний край кости уплощенный и не имеет отчётливой ступеньки. Скуловой отросток чешуйчатой кости накладывается у него на скуловую кость латерально и доходит до заглазничной дуги, тогда как у *V. sumini* – налегает сверху и доходит только до середины височного окна. Череп нового вида был относительно уже и, по-видимому, более вытянутым. Размеры особей различаются незначительно (длина черепа 15–18 см), при этом большая массивность свойственна меньшим экземплярам, что свидетельствует против связи названных признаков с возрастной изменчивостью. Из перечисленных новых образцов к *V. sumini* может быть отнесен экз. КПМ 357, к новому виду – все остальные. Экз. КПМ 357 позволил уточнить некоторые детали, плохо различимые на голотипе. Шов между сошниками не был облитерирован; зубов на нёбных костях действительно нет; расположение резцов в нижней челюсти различно и зависит, вероятно, от сохранности образца; нёбные пластины предчелюстных костей короче, чем это было указано М.Ф. Ивахненко (Ivakhnenko, 2011); зубная формула нижней челюсти – I 3 C 1 Pс 9. На наиболее полном образце *V. aff. sumini* КПМ 233 череп частично разрушен, но на нём хорошо сохранился затылок, который демонстрирует нормальное строение затылочного мышцелка. Основная затылочная кость не изменена, а боковые затылочные кости не срастаются и не вытесняют верхнюю затылочную кость от большого затылочного отверстия. Для голотипа *V. sumini* Татариновым было описано (1998) аномальное строение этой области, которое автор объяснял генетической мутацией. С черепом экз. КПМ 233 ассоциирован посткраниальный скелет. Шейный отдел

и плечевой пояс разрушены, но сохранился сочленённый позвоночный столб с грудными и поясничными рёбрами и почти полным хвостом. На образце доступны для изучения кости плеча и предплечья, а также тазового пояса, бедра и голени. На передней левой конечности сохранились кости запястья.

Экз. КПМ 233 представляет также особый интерес в свете находки в брюшной полости этого тероцефала мелких костей его добычи – вероятно, парарептилии *Emeroleter*. Содержимое желудка расположено под задними грудными рёбрами с левой стороны. Такие свидетельства трофических отношений пермских тетрапод встречаются достаточно редко (Eaton, 1964; Witzmann, 2009; Maisch, 2009) и не были известны для тероцефалов.

## БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ И ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАКАРОВСКОГО ГОРИЗОНТА (ФАМЕНСКИЙ ЯРУС) В СТРАТОТИПИЧЕСКОМ РАЗРЕЗЕ НА Р. СИКАСЯ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА

Р.Ч. Тагариева

Институт Геологии Уфимского ФИЦ РАН, Уфа, trezeda88@mail.ru

Макаровский горизонт (лона *Cheiloceras*, *Zilimia polonica* и *Cyrtospirifer archiaci*) на западном склоне Южного Урала является самым крупным подразделением фаменского яруса верхнего девона. Его стратиграфический объём по конодонтам соответствует интервалу от верхней подзоны зоны *Palmatolepis triangularis* до нижней подзоны зоны *Palmatolepis marginifera* по шкале (Ziegler, Sandberg, 1990) (Субрегиональные..., 1993; Состояние изученности..., 2008). Данный диапазон отвечает следующим зонам по шкале (Gradstein et al., 2020, V. 2): *Palmatolepis minuta minuta*, *P. crepida*, *P. termini*, *P. glabra prima*, *P. glabra pectinata*, *P. rhomboidea*, *P. gracilis gracilis* и *P. marginifera marginifera*.

Известняки с фауной брахиопод *Leiorhynchus polonicus* Gür. (= *Zilimia polonica*), впервые как «макаровские слои» (по с. Макарово) были описаны Б.П. Марковским (1937 г.) на р. Сикася, в разрезе Кук-Караук, который считается стратотипическим (Марковский, 1975). Здесь горизонт сложен светло-серыми, буровато-серыми, серыми средне- и тонкослоистыми органогенно-полидетритовыми известняками, содержащими многочисленные остатки криноидей, брахиопод, ругоз, мшанок, рыб и конодонты. Известняки имеют цикличное строение и представлены чередованием крупнобиокластовых грейнстоун-пакстоунов и мелкобиокластовых интракластовых вакстоунов. Залегают на брахиоподовых ракушняках барминского горизонта нижефаменского подъяруса. Перекрываются среднефаменскими известняками мурзакаевского горизонта.

В стратотипе отложения макаровского горизонта автором детально расчленены с выделением четырёх конодонтовых зон: *minuta minuta*, *crepida*, *rhomboidea* и *marginifera marginifera*. Нижние границы зон определены по FAD зональных и характерных видов. Впервые обосновано выделение зон *minuta minuta* и *rhomboidea* (Tagarieva, 2020; Тагариева, Артющкова, 2020). Изученные ассоциации конодонтов характеризуется таксономически богатым биоразнообразием и представлены 49 видами и подвидами родов *Ancyrogonathus*, *Icriodus*, *Nothognathella*, *Palmatolepis*, *Pelekysgnathus*, *Polygnathus* и *Polylophodonta*. Комплексы конодонтов состоят главным образом из таксонов рода *Palmatolepis* (до 92%), представителей глубоководной пальматолепидной биофауны. В зоне *minuta minuta* преобладают *P. triangularis* Sannemann, *P. subperlobata* Branson et Mehl и *P. delicatula postdelicatula* Schulke. В ассоциациях конодонтов зоны *crepida* доминируют *P. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler. В зоне *rhomboidea* количественно преобладают *P. glabra glabra* Ulrich et Bassler и *P. glabra acuta* Helms. Основная часть комплекса конодонтов в зоне *marginifera marginifera* представлена зональным видом и *P. glabra pectinata* Ziegler.

Результаты проведенных исследований показали, что в разрезе Кук-Караук макаровский горизонт маломощный и составляет всего 1,1 м. Возможно, это связано с гиагурами, эквивалентных зонам *termini*, *glabra prima*, *glabra pectinata* и *gracilis gracilis*. Таким образом, в стратотипе нет единообразного представления объема стратона. В регионе имеются хорошо изученные разрезы (Большая Барма, Аккыр, Рязуяк, Мендым и др.) (Абрамова, 1999) с более полным литологическим и палеонтологическим содержанием, которые могут претендовать на гипостратотипы макаровского горизонта.

Исследование выполнено в рамках госзадания № НИОКТР FMRS – 2022-0010 «Основные события фанерозоя: палеонтология, стратиграфия, корреляция».

## ТОРГОВЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫМ КАМНЕМ В ЧЕРНОМОРСКОМ РЕГИОНЕ В АНТИЧНОЕ ВРЕМЯ ПО МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

А.О. Хотылев<sup>1</sup>, П.А. Прошина<sup>2</sup>, Л.Ф. Копаевич<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

Изучен состав каменного материала, из которого построен причал VI-III вв. до н.э. и ряда наземных сооружений Акрополя Фанагории (южный берег Таманского залива). Конструкцию причала составляют: известняки, мраморы и мраморизованные известняки – 35–55%, вулканические породы – 10–45%, песчаники, алевролиты – 5–10%, метаморфические породы (гнейсы, хлоритовые сланцы) – 5–25%, plutonic породы (граниты, гранодиориты, граносиениты) – менее 5%. Практически весь строительный камень представлен окатанными валунами размером 20–40 см и их фрагментами, а также галькой. Вес каменного материала причала мы оцениваем не менее чем 30 000 тонн. Таманский п-ов отличается почти полным отсутствием выходов скальных горных пород – в его строении преобладают глины и пески, и лишь на западном его крае развиты немногочисленные мшанковые рифовые известняки неогена. Очевидно, что для строительства использовался привозной камень. В задачи наших исследований входило определение регионов происхождения строительного камня из причала Фанагории. В частности, было исследовано 6 образцов карбонатных пород (мергели и известняки) из валунов причала, из которых были выделены фораминиферы. Таксономический состав выявленных комплексов планктонных фораминифер (ПФ), сохранность раковин и практически полное отсутствие бентосных форм (БФ) отличаются от таковых для комплексов из Горного Крыма и Северного Кавказа. Для двух образцов (5 и 6) удалось установить локацию в Турции.

В обр. 5 нами определены преимущественно ПФ: *Contusotruncana cf. fornicata*, *Globotruncanella havanensis*, *Globotruncanella stuarti*, *Radotruncana subspinoso*, *Globotruncana bulloides*, *Rugoglobigerina pennyi*, *R. scotti*, *Planoheterohelix globulosa*. БФ представлены раковинами *Gavelinella sp.* и *Brotzenella praeacuta*. Совместное нахождение видов *G. stuarti*, *R. pennyi* и *B. praeacuta* указывает на раннемаастрихтский возраст исследуемых пород. Полученный комплекс микрофауны из обр. 5 совпадает с комплексом, описанным из позднекампанской–маастрихтской свиты Бабадаг, распространённой в Анатолийско-Таврическом блоке на юго-западе Турции. Выходы карбонатов тут весьма обширны, в том числе и по побережью, что позволяет предположить, что этот район – одна из возможных локаций отбора камня. Комплекс фораминифер из обр. 6 отличается плохой сохранностью и широким стратиграфическим распространением встреченных таксонов: *C. fornicata*, *C. cf. contusa*, *Archaeoglobigerina cretacea*, *P. globulosa*, *Planoheterohelix sp.*, *Pseudotextularia nuttali*. Выявленный комплекс ПФ указывает на диапазон от коньяка до маастрихта. Он может быть сопоставлен с комплексом свиты Чайрбаг нижнего кампана района турецкого города Хопа (Нора, побережье вблизи границы Турции и Грузии).

Таким образом, микропалеонтологические данные позволяют утверждать, что карбонатные породы для строительства поставлялись как минимум из двух районов Турции. Эти данные не противоречат остальным сведениям об импорте строительного камня: нами показано, что андезиты поставлялись с о. Эгина в Афинском заливе, а вулканы основного состава привозились с северного побережья Турции – района гг. Синоп и Трапезунд. То есть при строительстве причальных сооружений VI–III вв. до н.э. в Фанагории имел место быть массовый импорт строительного камня из достаточно удалённых регионов акваторий Чёрного и Эгейского морей.

## **ДЕТРИТНЫЕ ЦЕПИ ПИТАНИЯ ВЯЗНИКОВСКОГО СООБЩЕСТВА (ПОЗДНЯЯ ПЕРМЬ, ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА)**

**Ф.М. Черных<sup>1</sup>, А.Г. Сенников<sup>2</sup>, В.К. Голубев<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>ПалеоКружок при Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>3</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

Позднепермская вязниковская биота Центральной России отражает один из важных этапов перестройки наземных экосистем на границе палеозоя и мезозоя. Для реконструкции детритных цепей питания, существовавших в вязниковском сообществе, важнейшую роль играет исследование ихнофоссилий, в частности копролитов позвоночных, несущих на себе следы жизнедеятельности детритофагов. Изучение следов жизнедеятельности детритофагов позволяет уточнить роль различных организмов, занимавших эту нишу и выявить ранее неизвестные аспекты их биологии. Раскопки и сбор ископаемого материала производился в 1999–2022 гг. в позднепермских местонахождениях Быковка, Жуков Овраг и других (Владимирская обл., окрестности гг. Вязники и Гороховец). Из полученного материала отбирались копролиты, которые позже препарировались в лабораторных условиях, маркировались и заносились в каталог палеонтологических коллекций ПИН РАН. При разборе материала отмечались морфотипическая принадлежность копролитов и следы жизнедеятельности детритофагов. В ходе исследования применялись методы компьютерной томографии, 3D-моделирования и сканирующей электронной микроскопии. В результате проведённого исследования была осуществлена ревизия типов следов жизнедеятельности детритофагов на копролитах позвоночных вязниковской фауны, описанных ранее (Сенников, 2017; Сенников и др., 2023), установлена их возможная таксономическая принадлежность и механизм образования. Было показано наличие в вязниковской биоте детритофагов различных размерных классов и типов специализации, последовательно сменявших друг друга в процессе утилизации экскрементов. Первыми появились мелкоразмерные детритофаги – наиболее вероятно, свободноживущие *Nematoda* из отряда *Diplogasterida*, поедавшими полужидкую фракцию фекалий и содержащихся в ней бактерий. Параллельно происходило бактериальное разложение. С высыханием экскремента им на смену приходили крупноразмерные копрофаги – скорее всего, тараканы (*Blattida*), оставлявшие поверхностные погрызы, и жуки-пермосиниды (*Permosynida*), оставлявшие цилиндрические ходы большего диаметра. Данные следы являются древнейшим свидетельством деятельности насекомых-копрофагов, конвергентно реализовавших существующие сегодня экологические ниши, которые, как предполагалось, были освоены насекомыми лишь к концу мезозоя (Chin et al., 1996; Vršanský et al., 2013; Храмов, 2022). Таким образом, специализация к копрофагии возникла среди насекомых конвергентно и неоднократно, начиная с поздней перми. Новые ихнологические данные существенно расширяют наши представления об эволюции адаптаций насекомых, а также о детритных цепях питания и экологических особенностях континентальных сообществ поздней перми Восточной Европы.

**ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА SEPTIMYALINA (MYALINIDAE, BIVALVIA)  
ИЗ РАННЕПЕРМСКОГО РИФА ШАХТАУ (ЮЖНОЕ ПРИУРАЛЬЕ, РОССИЯ)**

**Л.Е. Шилехин<sup>1</sup>, А.В. Мазаев<sup>2</sup>, А.С. Бяков<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>3</sup>Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН, Магадан

<sup>4</sup>Северо-Восточный государственный университет, Магадан

Двустворчатые моллюски сем. Myalinidae известны с раннего карбона по средний триас. Быстрые темпы эволюции на родовом уровне позволили морским миалинидам стать одним из самых успешных семейств двустворчатых моллюсков позднего палеозоя – раннего мезозоя. Наибольшего разнообразия данная группа достигает в пермском периоде. Миалиниды являются космополитами, однако в Борейальной и Нотальной надобластях они встречаются реже, чем в Тетической. По появлению родов *Myalina* и *Septimyalina* в высокобореальных широтах перми северо-востока Азии устанавливаются эпизоды потепления (Бяков, 2020). Несмотря на широкий ареал распространения данного семейства, находки его представителей в России немногочисленны. Например, ранее была известна только одна достоверная находка представителя рода *Septimyalina* на территории европейской части России (Муромцева, Гуськов, 1984). Ряд каменноугольных представителей семейства в России встречен в Забайкалье (Бяков, 2002), на Алтае и северо-востоке России (Муромцева, 1973), но требует переизучения. Большая часть находок миалинид в пермских отложениях России приходится на род *Liebea*, принадлежность которого к данному семейству многократно ставилась под сомнение разными исследователями (Маслеников, 1935; McRoberts, Newell, 2005). В позднечансинских – триасовых отложениях России известно намного больше находок миалинид (Биттнер, 1899; Кипарисова, 1938; Курушин, 1998; Бяков и др., 2018; и др.). Все они относятся к двум родам – *Myalina* и *Promyalina*.

В ходе работ на открытых разработках шихана Шахтау нами была собрана коллекция миалинид, все из которых относятся к роду *Septimyalina*. Шихан Шахтау представляет собой экспонированный на поверхность ассельско-сакмарский риф. Нами установлено два новых вида. Первый из них характеризуется углом скоса раковины близким к 90°. Для столь прямых форм характерен ортотетический образ жизни, когда моллюск прикрепляется биссусом и опирается на субстрат передним краем, а не лежит на одной створке. Подобный образ жизни ранее не был установлен ни для одного представителя рода *Septimyalina*. Второй из установленных видов сходен с одновозрастным североамериканским видом *S. burmai*, однако последний характеризуется большей длиной смычного края и меньшими размерами. По всей видимости, эти виды находятся в близком филогенетическом родстве. Стоит отметить, что представители нового вида обладают размерами (до 10 см по главной диагонали), характерными для самых крупных представителей сем. Myalinidae. Мы располагаем ещё одним образцом, который однозначно относится к новому виду, однако из-за плохой сохранности единственной находки может быть определён только в открытой номенклатуре. Экземпляр обладает аномально крупными размерами (18 см по главной диагонали). Этим признаком, а также сильной скошенностью раковины и развитой септой напоминает некоторых представителей иноцерамоподобных двустворчатых моллюсков, однако общая конфигурация раковины и отсутствие толстого призматического слоя характерна скорее для рода *Septimyalina*.

# НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СРЕДНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МИХАЙЛОВСКОГО КАРЬЕРА (ЖЕЛЕЗНОГОРСК, КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.Ю. Щедухин<sup>1</sup>, С.Е. Вдовиченко<sup>1,2</sup>, И.П. Большиянов<sup>1</sup>, Е.С. Казанцева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

В 2014 г. в Михайловском карьере сотрудниками ПИН РАН А.В. и Н.В. Баженовыми были обнаружены остатки среднедевонской ихтиофауны. В связи с этим в последующие годы (2015–2018) О.А. Лебедевым, Г.В. Захаренко, С.В. Багириным, И.П. Большияновым и др. на его территории проводились полевые работы с целью сбора окаменелостей. Летом 2023 г. была организована экспедиция для уточнения стратиграфического положения слоёв с фауной, выяснения условий осадконакопления и сбора палеонтологического материала. Были описаны четыре разреза пород живетского яруса (средний девон) и собрана коллекция ископаемых остатков. Девонские отложения в Михайловском карьере представлены пестроцветной толщей глинистых, карбонатных и терригенных отложений. Для более точного установления возраста были отобраны пробы на палинологию, в настоящий момент они находятся на стадии обработки.

Беспозвоночные представлены брахиоподами, криноидеями, кораллами, гастроподами и цефалоподами. Последние обнаружены в среднем девоне на Восточно-Европейской платформе впервые. Головоногие относятся к подклассу Nautiloidea (вероятно, отряд Discosorida). Их находки приурочены к слоям бронирующих сильно ожелезненных известняков и слою алевrolита. Плеченогие относятся к отрядам Atrypida, Spiriferida и Lingulida. Кораллы представлены одиночными, колониальными ругозами (отряд Stauriida, сем. Phillipsastreidae, Fasciphyllidae, Axophyllidae, Cyathopsidae и Antiphyllidae) и табулятами (отряд Auloporida, сем. Auloporidae, Syringoporidae; отряд Favositida). В комплекс позвоночных входят Placodermi (Arthrodira, сем. Holonematidae, сем. Coccosteidae; Antiarchi; Ptyctodontida), Sarcopterygii (отряд Osteolepiformes; отряд Porolepiformes, сем. Holoptychiidae; а также Dipnoi), Acanthodii, Actinopterygii и Chondrichthyes (Elasmobranchii). Их остатки встречены на нескольких стратиграфических уровнях, имеют разную сохранность: от сильно окатанных фрагментов до целых костных пластин в сочленении. Многочисленные растительные остатки сохранились в виде фитолем и углей (*Shuguria* sp., *Cyclostigma* sp.). В верхней части среднедевонской толщи обнаружен тонкий слой, предположительно, палеопочв с отпечатками корней. Изучение собранного материала в настоящий момент продолжается, сделанные определения уточняются.

Авторы выражают свою благодарность сотрудникам Михайловского ГОКа, особенно геологам С.А. Минакову и Т.В. Главацкой за содействие в проведении полевых работ, Р.В. Калабину и сотруднику МБУДО «ЦДТ» г. Железнодорожска Н.И. Дегтярёву за переданные образцы, с.н.с. лаборатории палеогеопетологии ПИН РАН О.А. Лебедеву за ценные консультации.

## ИЗ ЛЕТОПИСИ ЛАБОРАТОРИИ АРТРОПОД – ПЕРВАЯ ГЛАВА

### Д.Е. Щербаков

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

У истоков отечественной палеоэнтомологии стоял Андрей Васильевич Мартынов (1879–1938), основоположник современной системы крылатых насекомых. Заинтересовавшись их филогенией, он стал изучать ископаемых и в 1935 г. перешёл в ПИН (о нём – Мартынова, 1990). В 1937 г. под его началом стали работать Б.Б. Родендорф и Е.Э. Беккер-Мигдисова, и возник первый в мире коллектив палеоэнтомологов. В 1938 г. в него вошла и Ольга Михайловна Мартынова (1900–1997), изучавшая невроптероидов и мекоптероидов, публиковавшая работы по стратиграфическому значению насекомых и

большое внимание уделявшая лабораторным коллекциям (о ней – Сукачева, 1998). Сорок лет бессменно руководил лабораторией Борис Борисович Родендорф (1904–1977), который пришёл в ПИН сложившимся диптерологом, опубликовал монографии по эволюции двукрылых и полёта и разработывал систему класса насекомых (о нём – Жерихин, 1978). В 1945–1955 гг. в лаборатории появились специалисты по трилобитам (Н.П. Суворова, Н.Н. Крамаренко), остракодам (В.А. Иванова), ракообразным (Н.И. Новожилов) и примитивным насекомым (А.Г. Шаров, 1922–1973; о нём – Родендорф, 1974).

Елена Эрнестовна Беккер-Мигдисова (1909–1989), дочь известного энтомолога Э.Г. Беккера и внучка видного зоолога Н.Ю. Зографа, окончила кафедру энтомологии биофака МГУ и специализировалась по равнокрылым. Она исследовала строение тела ископаемых на уникальном материале трёхмерной сохранности, реконструировала трофические связи вымерших групп и одной из первых начала восстанавливать биоценозы прошлого по составу энтомофаун. Беккер-Мигдисова спорила с австралийским коллегой Джоном Эвансом о системе пермских и триасовых равнокрылых. Интересно, что не он, а именно она впервые опознала в одной из мезозойских групп представителей реликтового подотряда *Coleoptihuncha*, ныне живущего только на южных материках.

Нестор Иванович Новожилов (1907–1992) был товарищем И.А. Ефремова ещё по трудным сибирским экспедициям. Он пришёл в ПИН в 1934 г., по окончании отделения геологии ЛГУ начал заниматься тетраподами и в Монгольской палеонтологической экспедиции 1946–1949 гг. показал себя непревзойдённым охотником за костями – Ефремов очень живо обрисовал его в книге «Дорога ветров». В то время Новожилов заинтересовался стратиграфически важными листоногими рачками, перешёл в лабораторию артропод и потом часто ездил в поле с палеоэнтомологами. Он стал признанным в мире специалистом по конхостракам, опубликовал ряд монографий, установил 15 семейств и несколько отрядов, в том числе *Kazachartha* и *Canadaspidida*.

Пятидесятые годы в лаборатории прошли под знаком двух больших проектов. Изучение палеозойских насекомых Кузнецкого бассейна началось с экспедиций 1949–1956 гг. и завершилось в 1961 г. выходом 700-страничной монографии, при этом четырёх её авторам пришлось осваивать новые отряды, например Беккер-Мигдисовой – тараканов и сеноедов, а Родендорфу – жуков. Были подготовлены и в 1958–1964 гг. изданы 15-томные «Основы палеонтологии», где Новожилов принял участие в составлении трёх томов, написав ряд разделов по ракообразным, хелицерным и рептилиям.

Шестидесятые стали золотым веком советской палеоэнтомологии. В 1958–1963 гг. в лабораторию поступили семь энтомологов, и штат её вырос вдвое. Пиновцы выезжали за рубеж, принимали иностранных коллег и участвовали в международных конгрессах, один из которых состоялся в Москве. Многомесячные экспедиции колесили по всему Союзу и привозили многотысячные коллекции. Новые материалы ложились в основу новых монографий. В здании на Ленинском проспекте, 33 стало тесно, так что в 1970 г. лаборатория переехала в Замоскворечье, в цокольный этаж доходного дома (Малая Полянка 7, стр. 5) и принялась обустроиваться на новом месте. Начиналась следующая глава её истории.

## **МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ИСКОПАЕМЫХ НАСЕКОМЫХ В УЩЕЛЬЕ САЙН-САР-БУЛАГ НА ЮГЕ МОНГОЛИИ**

**Д.Е. Щербаков, Д.В. Василенко, Г.А. Иванов,  
М.М. Тарасенкова, А.С. Фелькер**

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

В Южной Гоби в районе Ноён-сомона участник Монгольской палеонтологической экспедиции АН СССР Н.И. Новожилов нашёл остатки пермских растений в мощной континентальной толще, получившей название ноёнсомонской свиты (Ефремов, 1952).

М.В. Дуранте (1971, 1976) по флоре установила, что в этом районе есть и триасовые отложения, и выделила их в дэлийншанд-худагскую свиту в составе ноёнсомонской серии. Северный синклинальный прогиб Ноёнсомонской впадины в 20 км к ЗСЗ от сомона Ноён разрезан ущельем родника Сайн-Сар-булаг. Триасовая часть этого разреза включает пять седиментационных ритмов и содержит четыре пачки конгломератов, чередующихся с песчано-алевролитовыми или песчаниковыми толщами (Зайцев и др., 1973). Во второй снизу песчано-алевролитовой толще (слой 4) были обнаружены кость лабиринтодонта (Зайцев и др., 1973) и листоногие раки казахартры (Бадамгарав, 1985). С.М. Синица и Ю.М. Губин нашли скелеты *Lystrosaurus* в верхнепермской части разреза и разнообразных насекомых в толще с казахартрами, которую предположительно датировали ладином-карнием (Gubin, Sinitza, 1993). Палеознтомологи работали на Сайн-Сар-булаге в 2003 и 2014 гг. В 2023 г. нашим экспедиционным отрядом собраны новые интересные материалы.

Поиски насекомых в верхнепермской части разреза проводились неоднократно, но лишь однажды увенчались успехом. Остатки жуков, равнокрылых, прямокрылых и гриллоблаттидовых были найдены в небольшой линзе, выработанной целиком. Насекомые обнаружены нами и в самых верхних, предположительно нижнеюрских слоях. Пока это только фрагменты крыльев, которые не позволяют дать заключение о возрасте.

Триасовые насекомые в Сайн-Сар-булаге найдены нами не только в казахартровой толще (слой 4), но и в нескольких аргиллитовых линзах на трёх уровнях в первой снизу песчано-алевролитовой толще, где казахартры не обнаружены (слой 2). Вымершие казахартры могли быть обитателями временных водоёмов, как и их родственники – современные щитни. Энтомокомплексы слоёв 2 и 4 отличаются по составу, и это отличие, скорее всего, обусловлено различием палеообстановок, а не существенной разницей в возрасте, поскольку сильно отличаются и комплексы отдельных линз в пределах слоя 2. Из слоя 4 собраны Coleoptera, Neuroptera, Mecoptera, Homoptera, Orthoptera, Blattodea, Grylloblattodea и Plecoptera, а из слоя 2 в дополнение к перечисленным также Ephemeroptera и Miomoptera. Значительный интерес представляют многочисленные личинки подёнок и веснянок, которые в большинстве триасовых энтомофаун редки или не обнаружены, а вместе найдены только в нории Гаражовки на востоке Европы. В слое 4 найден род равнокрылых, ранее известный лишь из местонахождения Мадыген в Киргизии, а в слое 2 обычен род равнокрылых, ранее известный только из местонахождения Тунчуань в Китае. Две последних фауны имеют возраст около 237 млн. лет, что соответствует границе ладина и карния (Voigt et al., 2017; Zheng et al., 2018). Триасовая энтомофауна Сайн-Сар-булага послужит связующим звеном для сопоставления богатых фаун Мадыгена и Тунчуаня.

Исследования выполнены при поддержке РФ (проект 21-14-00284).

## **БИОМОРФОЗЫ АУТИГЕННЫХ МИНЕРАЛОВ ПО СКЕЛЕТАМ ГУБОК И РАКОВИНАМ ФУЗУЛИНИД ИЗ ГЖЕЛЬСКОГО КАРЬЕРА**

**Ю.В. Яшунский<sup>1</sup>, А.Э. Давыдов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Изучение внутреннего строения базальных скелетов гиперкальцифицированных губок из глинистых отложений кошеровской свиты гжельского яруса местонахождения Гжельский карьер (Московская обл.) с помощью прозрачных шлифов и полированных препаратов выявило сложный, инозооподобный план их строения. Трабекулярная сеть, состоящая из компактно расположенных трабекул с пенициллиантой, гемисферулитовой и пластинчатой микроструктурами, ограничивает внутреннюю водоносную систему, состоящую из анастомозирующих тубул различного диаметра. К сожалению, многочисленные



плоскостные сечения участков скелетов и рентгеновская микротомография целых экземпляров не позволили адекватно представить пространственное взаиморасположение тубул и таким образом оценить архитектуру всей водоносной системы в целом. Однако при просмотре шлифов и препаратов в пределах базальных скелетов, сложенных кальцитом, были выявлены многочисленные минеральные новообразования зелёного, красновато-коричневого и коричневого цвета. При травлении полированных препаратов слабыми растворами кислот оказалось, что эти новообразования в кислотах не растворяются, что позволило выделить некарбонатные агрегаты минералов из скелетов губок. В нерастворимом остатке оказались биоморфозы нонтронита по тубулярной водоносной системе, нонтронита и гётита по многочисленным спикулам кальцитового состава и биоморфозы санидин-халцедоновых агрегатов по более крупным, чем тубулы трубкообразным полостям. Некоторые экземпляры скелетов были частично или полностью замещёнными халцедоном.

В биоморфозах по трабекулярно-тубулярной системе нонтронит всегда развивается по контакту тубул и трабекул, сложенных агрегатами кальцита различной зернистости. При этом формируются сложноветвящиеся трубчатые формы, наглядно визуализирующие внутреннее строение скелета губок. Поверхности нонтронитовых трубчатых образований несёт на себе отпечатки пенициллярной микроструктуры тонкокристаллического кальцита трабекул. Биоморфозы нонтронита и гётита по спикулам имеют аналогичное строение. Значительно реже гётит в виде сферолитов и радиально-лучистых агрегатов инкрустирует нонтронитовые биоморфозы.

В биоморфозах санидин-халцедоновых агрегатов по трубкообразным полостям санидин (калиевый полевой шпат) представлен бесцветными и прозрачными кристаллами размером 0,001–0,01 мм однообразной и примитивной морфологии и их сростками. Формирование аутигенного санидина связывается с процессами гравитационно-расплавного катагенеза, протекавшими в пределах южного крыла Московской синеклизы в результате просачивания высокоминерализованной рапы пермских эвапоритовых морских бассейнов в подстилающие, более древние отложения.

Помимо губок нонтронитовые, гётитовые, халцедоновые и санидин-халцедоновые биоморфозы были получены растворением кальцитовых раковин фузулинид доминирующего в гжельских глинах вида *Rauserites rossicus* (Schellw.). Детальное изучение этих биоморфоз в настоящее время продолжается.

Целенаправленное изучение минерального состава и структуры биоморфоз с анализом механизма их формирования дает исключительный материал для выявления и уточнения морфологических особенностей тонких деталей внутреннего строения палеонтологических объектов.

Отпечатано в ИТО Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН  
Москва, Профсоюзная, 123  
Тираж 100 экз.