

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

## **ПАЛЕОСТРАТ-2025**

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

МОСКВА, 27–29 января 2025 г.

**ПРОГРАММА  
ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

Москва  
2025

ПАЛЕОСТРАТ-2025. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 27–29 января 2025 г. Программа. Тезисы докладов. Голубев В.К. и Назарова В.М. (ред.). М.: Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, 2025. 80 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

Годичного собрания (научной конференции) секции палеонтологии МОИП  
и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН

**ПАЛЕОСТРАТ-2025**

**27 января (понедельник)**

Конференц-зал ПИН РАН

Утреннее заседание, начало в 10.00

10.00–10.15

**Алексеев А.С., Голубев В.К.** Вступительное слово

10.15–10.30

**Панькова В.А., Паньков В.Н., Высоцкий Е.Н., Колесников А.В.** Новые данные о разрезе усть-сылвицкой свиты сылвицкой серии верхнего венда Среднего Урала на Широковском водохранилище (Пермский край)

10.30–10.45

**Паньков В.Н., Колесников А.В., Панькова В.А., Латышева И.В., Шацлло А.В.** Вендские макрофоссилии в верхнем докембрии северо-востока Восточно-Европейской платформы

10.45–11.00

**Закревская М.А., Иванцов А.Ю.** Индивидуальный возраст *Parvancorina minchami* из эдиакария Юго-Восточного Беломорья

11.00–11.15

**Иванцов А.Ю., Шевченко А.В., Закревская М.А.** Сравнительная характеристика трёх эдиакарских захоронений Юго-Восточного Беломорья

11.15–11.30

**Лужная Е.А.** Микропроблематики из немакит-далдынских отложений (венд) Западной Монголии

11.30–11.45

**Дронов А.В., Проскурнин В.Ф., Додонов К.С., Иванцов А.Ю., Лыков Н.А.** Первая находка ихнофоссилий *Phycodes redum* и вендотенид на юго-восточном побережье о. Октябрьской Революции архипелага Северная Земля

11.45–12.00 перерыв

12.00–12.15

**Гонта Т.В., Лыков Н.А.** Первая находка интерстициальных остракод в верхнеордовикских (киренско-кудринский горизонт, Сандбийский ярус) отложениях Сибирской платформы

12.15–12.30

**Мадисон А.А., Пландин Ф.А., Кузьмина Т.В., Темерева Е.Н.** Новая необычная краниида (*Brachiopoda*) из верхнего ордовика Эстонии

12.30–12.45

**Алексеева Т.В., Алексеев А.О., Малышев В.В.** Дозйфельское микробиальное почвообразование vs. сфероидного выветривания гранитов

12.45–13.00

**Большаинов И.П., Иванов А.О.** Первые находки хрящевых рыб и комплекс позвоночных из живета (средний девон) центральных районов Европейской России

13.00–13.15

**Большаинов И.П., Бакаев А.С.** Первые данные о лучепёрых рыбах (Osteichthyes, Actinopterygii) из живецкого яруса (средний девон) Курской области (Россия)

13.15–13.30

**Пахневич А.В., Николаев Д.И., Лычагина Т.А.** Первые исследования локальной кристаллографической текстуры гидроксипатита в ископаемой кости панцирной рыбы (Placodermi)

13.30–14.30 Перерыв на обед

Вечернее заседание, начало в 14.30

14.30–14.45

**Плотицын А.Н., Гатовский Ю.А., Назарова В.М.** Результаты ревизии фаменских представителей рода *Pelekysgnathus* (конодонты, верхний девон)

14.45–15.00

**Афанасьева Г.А., Пахневич А.В.** О таксономическом значении микроструктуры раковины брахиопод

15.00–15.15

**Щедухин А.Ю.** Первая находка *Vactritoidea* (Cephalopoda) из Центрального Девонского поля европейской части России

15.15–15.30

**Мифтахутдинова Д.Н., Силантьев В.В., Сунгатуллина Г.М., Валидов М.Ф., Сафаров А.Ф.** Биоседиментологический анализ и обстановки осадконакопления пограничного интервала девона–карбона в Сарайлинской впадине Камско-Кинельской системы прогибов

15.30–15.45

**Силантьев В.В.** О цирконах из туфовых прослоев доманиковых отложений Камско-Кинельской системы прогибов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции

15.45–16.00

**Лебедев О.А., Иванов А.О.** Древнейшие эдестоидеи (Eugeneodontiformes, Chondrichthyes) и их происхождение

16.00–16.15

**Кайда К.В., Зайцева Е.Л.** К вопросу о границе серпуховского яруса (нижний карбон) Русской плиты

16.15–16.30 Перерыв

16.30–16.45

**Яшунский Ю.В., Давыдов А.Э.** Кальцитовая и кальцит-кварцевая минерализация в породах серпуховского яруса (нижний карбон) в Калиновско-Дашковском карьере, Подмосковье

16.45–17.00

**Мироненко А.А.** Первая находка мечехвоста в каменноугольных отложениях Московской синеклизы

17.00–17.15

**Пархоменко Е.А., Мироненко А.А., Гунчин Р.А., Зенина Ю.В., Лентин А.А.** Окулярный синус на устье юрских аммонитов как индикатор их образа жизни

17.15–17.30

**Гунчин Р.А., Зенина Ю.В., Анисеев Д.С., Пархоменко Е.А.** Новое местонахождение тетрапод и ихнофоссилий Ореховка (нижний триас, рыбинский горизонт, Самарская обл., Общий Сырт)

17.30–17.45

**Аникеев Д.С., Гунчин Р.А., Зенина Ю.В., Пархоменко Е.А.** Использование фотограмметрии и 3D методов в исследовании следовых дорожек тетрапод (нижний триас Самарской области)

17.45–18.00

**Соколова А.Б., Баженова Н.В.** Концепция «целого растения» – основные принципы разграничения таксонов на примере ископаемых хвойных

18.00–18.15

**Наугольных С.В.** Раннеплейстоценовые палеопочвы горы Кинжал (район Кавказских Минеральных вод, Ставропольский край)

Окончание заседания в 18.15

## 28 января (вторник)

Утреннее заседание, начало в 10.00

10.00–10.15

**Давыдов А.Э.** О таксономическом положении губки *Siderospongia sirenis* Trautschold, 1869

10.15–10.30

**Давыдов А.Э., Мазаев А.В.** Новая губка из визейского яруса Калужской области

10.30–10.45

**Мазаев А.В.** К вопросу о систематике отряда *Conocardiida* (*Rostroconchia*, *Mollusca*)

10.45–11.00

**Мазаев А.В.** Особенности морфологии *Conocardium aliforme* (*Conocardiida*, *Rostroconchia*, *Mollusca*)

11.00–11.15

**Гришин С.В., Яшунский Ю.В., Давыдов А.Э., Алексеев А.С.** Разрезы московского яруса среднего карбона в Воробьёвском карьере и на р. Холохолня у г. Старица Тверской области и их возраст по конодонтам

11.15–11.30

**Исакова Т.Н., Яшунский Ю.В., Давыдов А.Э.** О некоторых элементах внутренней архитектуры раковин фузулинид, изученных нестандартным методом

11.30–11.45

**Назарова В.М.** Палеонтологические остатки в белокаменных постройках Владимирской области

Перерыв 11.45–12.00

12.00–12.15

**Миранцев Г.В., Желтов К.Ю.** Случаи аутомии у палеозойских иглокожих

12.15–12.30

**Горбенко В.Г.** Ископаемая фауна турабьевской свиты (верхний карбон) Коняшинского карьера

12.30–12.45

**Шетвенкина В.Е., Давыдов А.Э.** История изучения Башкирских шиханов в XVIII–XIX вв. Исторические коллекции. Перспективы изучения брахиопод шихана Тратау

12.45–13.00

**Безносос П.А., Журавлёв А.В.** Первая находка конодонтов в девонском разрезе Северного Тимана и их стратиграфическое значение

13.00–13.15

**Журавлёва Н.Д.** Некоторые данные о конодонтах пограничных ассельско-сакмарских отложений разреза Юлдыбай-восток (западный склон Южного Урала)

13.15–13.30

**Афанасьева М.С., Гайнуллина Э.А.** Новые данные о семействе Tetrentactiniidae Kozur et Mostler, 1979

13.30–14.30 Перерыв на обед

Вечернее заседание, начало в 14.30

14.30–14.45

**Чеснокова М.С., Лыков Н.А., Вдовиченко С.Е.** Новые данные об условиях осадконакопления и ихнофоссилиях нижнепермских отложений Ключиковского карьера (Красноуфимский округ, Свердловская область)

14.45–15.00

**Ситникова А.А., Вяткина М.В., Бакаев А.С.** Новые местонахождения рыб в нижнеказанском подъярусе Удмуртской Республики

15.00–15.15

**Сенников Е.А., Сенников А.Г., Голубев В.К.** К истории раскопок пермского местонахождения тетрапод Ишеево (Татарстан)

15.15–15.30

**Форапонова Т.С.** Новый род дисперсных кутикул листьев голосеменных из казанского яруса (средняя пермь) Удмуртии

15.30–15.45

**Бяков А.С.** Раннекептенское вымирание фауны на Северо-Востоке России и его вероятные причины

15.45–16.00

**Сивкова Т.Н., Крапивина В.В., Шумов И.С.** Исследования копролита хищного терапсида из местонахождения Котельнич-1, Кировская область

16.00–16.15

**Голубев В.К., Сучкова Ю.А., Бояринова Е.И., Бакаев А.С., Куркин А.А., Масютин В.В., Суворова А.А., Шиян Н.А., Шумов И.С.** Новые данные о местонахождении позвоночных Чижы (верхняя пермь, Кировская обл.)

16.15–16.30 Перерыв

16.30–16.45

**Сучкова Ю.А., Лавров А.В.** Сравнительная трасология зубов иностранцевий (Gorgonopia, Theromorpha) и саблезубых кошек (Machairodontinae, Mammalia)

16.45–17.00

**Пономаренко А.Г.** Новые данные по Р/Т кризису

17.00–17.15

**Морковин Б.И., Бойко М.С.** Доллапа – местонахождение раннетриасовых наземных позвоночных в отложениях хребта Каратаучик (горный Мангышлак, Западный Казахстан)

17.15–17.30

**Карасева У.И., Бакаев А.С.** О систематическом положении вида *Tompoichthus abramovi* (Actinopterygii) из нижнего триаса Якутии

17.30–17.45

**Журавлёв А.Ю., Щербаков Д.Е., Цетлин А.Б.** Новый среднетриасовый многощетинковый червь (Annelida: Polychaeta) из лагерштетта Грес-а-Вольция, Вогезы, Франция

17.45–18.00

**Щербаков Д.Е.** Из летописи лаборатории артропод: центр мировой палеознтомологии на Полянке

18.00–18.15

**Щербаков Д.Е., Дантес О.В., Журавлёв А.Ю.** Палео-разгадки: олигохеты Archedaphnia, безголовый шестиног и другие

Окончание заседания в 18.15

# 29 января (среда)

Утреннее заседание, начало в 10.00

10.00–10.15

**Силантьев В.В., Куликова А.В., Новиков И.В., Фелькер А.С., Мифтахутдинова Д.Н., Габдуллин Р.Р., Ахмеденов К.М., Якупова Д.Б., Нуриева Е.М., Саегалеева Я.Я.** Результаты геологического изучения и радиоизотопного датирования слоёв с фауной “*Mastodonsaurus*” в среднем триасе Прикаспийской впадины

10.15–10.30

**Карасев Е.В., Давыдов В.И.** Интерактивный инструмент для анализа сведений о палеотемпературных оценках по биотам позднего палеозоя Сибири

10.30–10.45

**Завьялова Н.Е., Носова Н.В.** Мезофоссилии неизвестного происхождения из среднеюрских отложений Иркутского угольного бассейна (Восточная Сибирь)

10.45–11.00

**Логунов Н.О.** Диагностические признаки микроструктуры раковины теребратулидных брахиопод из келловей (средняя юра) Подмосковья

11.00–11.15

**Мироненко А.А., Гужов А.В., Тесакова Е.М., Шурупова Я.А.** Первые находки юрских статолитов на территории России

11.15–11.30

**Брагин Н.Ю.** Новые представители бореального семейства радиолярий Echinocampidae в кимеридже разреза Дьяково (Москва)

11.30–11.45

**Палечек Т.Н.** Оксфордские радиолярии из некоторых местонахождений России

11.45–12.00 перерыв

12.00–12.15

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

12.15–12.30

**Брагина Л.Г.** Проблемы верхнемеловой стратиграфии и новые виды радиолярий рода *Foremanina* Empson-Morin, 1981

12.30–12.45

**Прошина П.А.** Позднемеловые спирально-плоскостные планктонные фораминиферы Тетической и Европейской палеобиогеографических областей

12.45–13.00

**Кобаевич Л.Ф.** Этапы развития планктонных фораминифер в позднем мелу

13.00–13.15

**Ртищев Н.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н., Прошина П.А., Рябов И.П., Устинова М.А., Авенирова Е.С.** Сводный хемостратиграфический разрез верхнего мела юго-Западного Крыма

13.15–13.30

**Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н., Прошина П.А., Рябов И.П., Устинова М.А., Ртищев Н.А., Авенирова Е.С.** Новые данные о стратиграфии опорного разреза верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод

13.30–14.30 Перерыв на обед

Вечернее заседание, начало в 14.30

14.30–14.45

**Тесакова Е.М., Прошина П.А., Рябов И.П., Иванов А.В.** Верхнемеловые остракоды Среднего Поволжья

14.45–15.00

**Первушов Е.М., Сельцер В.Б.** Аспекты изучения крепления губок-гексактинеллид (верхний мел, Поволжье)

15.00–15.15

**Русакова А.С.** Альб-сеноманские нитевидные микроинклюзии в бирмите: критерии выделения морфотипов

15.15–15.30

**Зверьков Н.Г.** Разнообразие и диагностируемость зубов плезиозавров семейства Polycotyliidae

15.30–15.45

**Иванов А.В., Сенников А.Г., Наугольных С.В., Бакаев А.С., Маленкина С.Ю., Габдуллин Р.Р., Новиков И.В., Черных Ф.М.** Норы тетрапод в верхнем мелу Нижнего Поволжья

15.45–16.00

**Гайнуллина Э.А., Алексеев А.С.** Новые данные о палеоценовых одиночных склерактиниях Туркменистана

16.00–16.15

**Лопырев В.А.** О биостратиграфическом значении эласмобранхий (Pisces: Chondrichthyes) из палеогена Поволжья

16.15–16.30 Перерыв

16.30–16.45

**Маленкина С.Ю., Иванов А.В.** Онколиты и строматолиты из палеоцена Нижнего Поволжья

16.45–17.00

**Закревская Е.Ю.** К вопросу о нуммулитовых банках

17.00–17.15

**Рябцева С.Д., Тарасенко К.К.** *Sachalinocetus cholmicus*: реконструкция внешнего вида

17.15–17.30

**Санхаева Ж.Ж., Попов С.В.** Смена состава двустворчатых моллюсков на границе раннего и позднего понта (по материалам из разрезов миоцена черноморского побережья Таманского полуострова)

17.30–17.45

**Овсепян Я.С., Талденкова Е.Е., Митрофанова Н.О.** Современные комплексы бентосных фораминифер моря Лаптевых как основа для реконструкции палеоусловий

17.45–18.00

**Полякова Е.И., Агафонова Е.А., Новичкова Е.А.** Палеоокеанологические обстановки голоцена в заливах Белого моря

18.00–18.15

**Найдина О.Д.** Ландшафтно-климатические условия формирования акчагыльских отложений на севере Кавказско-Каспийского региона

18.15 Закрытие конференции

# ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

## ДОЭЙФЕЛЬСКОЕ МИКРОБИАЛЬНОЕ ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ VS СФЕРОИДНОГО ВЫВЕТРИВАНИЯ ГРАНИТОВ

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

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино;  
alekseeva@issp.serpukhov.su

В Павловском карьере (Воронежская обл.) кора выветривания (КВ) протерозойского гранитного фундамента содержит включения гранитных валунов. Они преимущественно округлые, с диаметром от десятков см до нескольких метров. Поверхность валунов равномерно покрывает корка выветривания толщиной 4–20 см. Граница между коркой и вмещающим сапролитом резкая; она выделяется по цвету и твердости. Корки имеют слоистое строение: большинство состоит из трёх слоёв, но встречаются двух- и четырёхслойные. Внешняя тонкая, плотная и твёрдая часть – тёмная или зеленоватосерая; средняя (основная часть) – рыхлая, сыпучая, светло-серая; внутренняя – твёрдая, прочная, часто ожелезненная, плавно переходящая в тело валуна. Качественный минеральный состав корок, неветрелого гранита и сапролита близок. Основные фазы: кварц, К-полевой шпат, биотит и каолинит. Однако объекты разнятся по соотношению фаз: для неветрелого гранита величина отношения кварц/полевой шпат составляет 1,0, для сапролита – колеблется в узких пределах (2,0–2,3), а для корок разнится от 1,0 до 3,6. Анализ данных химического состава показал, что в составе корок выветривания содержится 0,1–0,5%  $C_{\text{орг}}$ . По сравнению с гранитом и его КВ в них отмечается рост концентраций Fe, Mg, Mn, P, S, K. Содержание S может достигать 2–6%. Слоистое строение корок сопровождается дифференциацией ряда свойств – формированием их своеобразного микро-горизонтного строения. Внешняя часть корок обеднена Al, Si, P, Na и, напротив, обогащена Fe, Mg, Mn, Ti, S.

Электронно-микроскопическое изучение материала корок показало, что поверхности минеральных зёрен несут черты выветривания: растворения, расслоения, расщепления по спайности. Параллельно с процессами выветривания, в корках выявлены процессы вторичного синтеза каолинита, оксидов Fe и Ti, в т.ч. магнетита, санидина, гиббсита, гипса, сульфатов Fe, пирита. Новобразованный К-полевой шпат формирует совершенные кристаллы в широком размерном диапазоне – от 1 до 20 мкм. Усреднённое по множеству кристаллов этого минерала содержание основных элементов составляет: Si – 18–22%, K – 7–11%, Al – 7–8%, что идентично составу микроклина изученного гранита. Сера помимо пирита и гипса входит в состав Fe-содержащих сульфатов. Заслуживают внимание обнаруженные в материале корок выветривания микропалеонтологические объекты: минерализованные колонии и отдельные клетки коккоидных бактерий, споры, диатомовые водоросли, отпечатки прازیнофитов (*Tasmanites*), фрагменты тканей *Pachythesa*.

Комплекс полученных данных позволил заключить, что корки выветривания представляют собой самостоятельные биотичные почвоподобные образования. Микробиальные палеопочвы (почвы-корки) – первые наземные экосистемы, которые известны с архея (Nabhan et al., 2016 и др.). В наши дни микробные почвы, являясь пионерными, формируются в экстремальных обстановках, на бедных и токсичных субстратах. Макромасштабы развития корок и их стратифицированное строение свидетельствуют в пользу продолжительного (десять тысяч лет) субэарального формирования. Эти объекты маркируют не охарактеризованный ранее континентальный этап развития данной территории, который предшествовал формированию осадочного чехла, подошва которого по последним данным имеет эйфельский возраст (Alekseeva et al., 2023; Wang et al., 2025).

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОГРАММЕТРИИ И 3D МЕТОДОВ В ИССЛЕДОВАНИИ СЛЕДОВЫХ ДОРОЖЕК ТЕТРАПОД (НИЖНИЙ ТРИАС САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**Д.С. Аникеев, Р.А. Гунчин, Ю.В. Зенина, Е.А. Пархоменко**

Самарское палеонтологическое общество, Самара; anikeev\_dimtrii@mail.ru

В конце XX в. появились новые методы в исследовании следов тетрапод, основанные на применении фотограмметрии, трёхмерного сканирования и создании цифровых 3D-моделей следовых дорожек. Эти методы позволили лучше понять процессы формирования следа и особенности передвижения животных, создав виртуальные 3D-модели этого механизма. На основе исследований этих морфологических данных были выделены сотни ихнотаксонов, сгруппированных в ихновидаы и ихносемейства. Весной 2024 г. авторы осуществили полевой выезд на местонахождение раннетриасовых тетрапод Ореховка Алексеевского района Самарской обл. В ходе полевого исследования была обнаружена плита песчаника с противоотпечатками следовых дорожек хождения и отдельных следов, относящихся к различным ихнотаксонам. Для морфологического описания и анализа обнаруженных следовых дорожек авторами решено использовать метод фотограмметрии и создания 3D-моделей. Метод, основывается на принципе триангуляции, при котором измерения выполняются с использованием нескольких фотографий одного и того же объекта, сделанных с разных сторон и ракурсов, с последующим созданием точной трёхмерной модели объекта. Традиционные методы, интерпретирующие контурные изображения, по своей сути субъективны и не отражают трёхмерную морфологию, в то время как отдельные фотографии могут некорректно интерпретировать отпечатки следов даже при оптимальном освещении, и они приводят к искажению перспективы. Такие недостатки можно легко преодолеть с помощью 3D-моделей, которые проецируются в двух измерениях – в ортогональном виде (без искажения перспективы) и визуализируются с использованием широкого спектра методов, позволяющих отфильтровывать или подчёркивать такие свойства, как карты глубины, помогающие свести к минимуму различия между неглубокими и глубокими отпечатками следов одного и того же ихнотаксона. Карты высот, также называемые «цветными картами глубины», представляют собой графики высот с цветовой кодировкой, включающей восемь различных цветов, которые позволяют эффективно проиллюстрировать профиль глубины следа и всей поверхности плиты. Так как анализ относительной глубины отпечатков строго связан с морфофункциональными особенностями возможных создателей следов, то тщательное изучение этих особенностей имеет фундаментальное значение для корреляции между следом и создателем следа. Весь набор движений также может быть выяснен путём изучения паттернов глубины на картах высот. Распространённым подходом является объединение карт высот с контурными графиками. Контурные графики, состоящие из линий одинаковой высоты, являются способом отображения трёхмерной топографии в двух измерениях, особенно отдельных отпечатков. Этот метод позволяет сравнивать и измерять конкретные контуры следов между образцами и сопоставлять полученные данные с уже исследованными ихнотаксонами. Для нескольких фрагментов плиты с противоотпечатками следов тетрапод наилучшей сохранности созданы 3D-модели, карты высот и контурные графики. Следующим этапом, наших исследований, будет создание линейных чертежей следовых дорожек. При помощи специального программного обеспечения, будет осуществлён автоматический расчёт параметров пути создателей следа, а также автоматическая генерация контуров следа, на основе трёхмерных моделей и контурных графиков, извлечённых из модели.

## О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ МИКРОСТРУКТУРЫ РАКОВИНЫ БРАХИОПОД

Г.А. Афанасьева, А.В. Пахневич

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

Независимое формирование подобного типа тканей, в том числе известкового раковинного скелета, отмечено у различных групп ископаемых организмов. В частности, в строении микроструктуры раковины брахиопод отрядов Rhynchonellida и Chonetida наблюдаются случаи близкого сходства у форм, в разной степени удалённых по положению в системе и не связанных филогенетически, которое может рассматриваться в качестве проявления гистологического параллелизма. У представителей отряда Rhynchonellida, характеризующихся в целом непористой микроструктурой, в разных стволах развития, соответствующих надсемействам, в позднем девоне, вслед за франско-фаменским вымиранием в строении раковины появляются сходные элементы – эндопоры. В надсемействе Rhynchotrematoidea они отмечены у родов Rhynchopora, Greira, Tchanakhchirostrum, Sharovaella, Zaigunrostrum, в надсемействе Camarotoechioidea – у родов Tretorhynchia, Araratella. Наибольшее разнообразие пористых ринхонеллид обоих надсемейств отмечается одновременно в самом начале появления этого микроструктурного признака. Смена состава и распространения происходят в карбоне, а род Rhynchopora доживает до поздней перми. Ранее ринхонеллид с пористым строением раковины помещали в одно надсемейство Rhynchoporoidea, однако по различиям во внутреннем строении раковины, которые по своему уровню соответствуют отличиям между другими надсемействами ринхонеллид, они в настоящее время отнесены к разным надсемействам. Таким образом, сходство микроструктуры раковины пористых ринхонеллид не соответствует их морфологическому и таксономическому разнообразию. Филогенетически пористые формы не связаны между собой и не составляют единый ствол развития. У брахиопод отряда Chonetida в микроструктуре раковины присутствуют ложнопористые образования: пропоры, сформированные изгибанием ламинарных слоёв, и псевдопоры – подобные же структуры с добавлением стержневидных тел из гранулярного кальцита. Одинаковое строение пропор и псевдопор наблюдается у резко различных морфологически представителей двух разных филогенетических стволов – надсемейств Anoplioidea и Chonetoidea. Например, подобны пропоры рода Corbicularia надсемейства Anoplioidea и рода Plicochonetes надсемейства Chonetoidea, а также псевдопоры рода Chonetina надсемейства Anoplioidea и рода Svalbardia надсемейства Chonetoidea. В историческом развитии этих структур в обоих надсемействах различаются два крупных последовательных этапа: силурийско-девонский, характеризующийся в основном наличием пропор и каменноугольно-пермский, в котором преобладают псевдопоры. На протяжении данных этапов морфологическое и таксономическое разнообразие хонетид в целом многократно изменялось, свидетельствуя о том, что уровни морфологической дивергенции, на которых построена система хонетид, не совпадают с уровнями развития микроструктуры раковины. На основании анализа примеров тканевого параллелизма у ринхонеллид и хонетид, оценивая таксономическое значение данных о строении микроструктуры раковин брахиопод, считаем возможным принять точку зрения И.С. Барскова о том, что морфологический и структурный аспекты эволюции скелета являются самостоятельными и прямое таксономическое значение тип микроструктуры может иметь только для системы, построенной по уровням гистологических изменений, а данные о разнообразии структур возможно использовать для разработки системы лишь косвенно путём восстановления хода эволюции групп.

# НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКОМ СЕМЕЙСТВЕ РАДИОЛЯРИЙ TETRENTACTINIIDAE KOZUR ET MOSTLER, 1979

М.С. Афанасьева<sup>1</sup>, Э.А. Гайнуллина<sup>1,2</sup>

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

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

Радиолярии, морфотипы которых основаны на трёхмерном тетраэдере и четырёхлучевой спикуле внутреннего каркаса, заметно выделяются среди остальных радиолярий позднего палеозоя. Их раковины могут быть субсферической, либо субпирамидальной формы, с одной или двумя оболочками, а также содержать внутреннюю полость, пронизанную сетью тонких скелетных нитей. Однако неизменно присутствуют четырёхлучевая спикула и четыре главные иглы. Радиолярии с такими особенностями морфотипов объединены в два семейства: *Tetrentactiniidae* Kozur et Mostler, 1979 и *Tetratormentidae* Nestell et Nestell, 2010. Х. Коцур и Х. Мостлер (Kozur, Mostler, 1979, с. 31) установили трибу *Tetrentactiniini* Kozur et Mostler, 1979, в состав которой вошли два рода: *Tetrentactinia* Foreman, 1963 и *Tetragregnon* Ormiston et Lane, 1976. Позже П. Думитрика (Dumitrica, 2011, с. 212) преобразовал трибу в сем. *Tetrentactiniidae* Kozur et Mostler, 1979 и указал типовой род *Tetrentactinia*. Он объединил 8 родов радиолярий из верхнего девона – нижней перми в одно семейство исключительно на основе наличия четырёхлучевой спикулы, несмотря на различия в структуре скелетной ткани и форме их скелетов: (1) сферические формы с одной или несколькими оболочками скелета, (2) субтетраэдные морфотипы с одной оболочкой скелета, (3) субтетраэдные морфотипы с внутренней полостью заполненной скелетной тканью, (4) эллип-соидальные скелеты, (5) ставраксонные радиолярии с четырьмя лучами-руками. В настоящее время сем. *Tetrentactiniidae* является сборным таксоном с различными морфотипами (Dumitrica, 2011; Noble et al., 2017) и нуждается в ревизии.

Новая предложенная система классификации радиолярий семейства *Tetrentactiniidae* базируется на устойчивом наборе морфологических характеристик скелета, используемых для диагностики радиолярий палеозоя (Афанасьева, 1999, 2000; Afanasieva et al., 2005), и учитывает концепцию А. Поповского и Ж. Дефландра (Popofsky, 1913; Deflandre, 1964) о приоритетном значении строения спикулы, но непременно в сочетании с другими характеристиками скелета (Won, 1983; Афанасьева, 1999, 2000). Наше исследование радиолярий привело к дополнению первоначального диагноза семейства *Tetrentactiniidae*: (1) субтетраэдральный скелет состоит из внешней пористой или губчатой оболочки, либо внешняя сфера может представлять собой сетчатый или губчатый слой, расположенный на пористом основании; (2) внутренний каркас представлен четырёхлучевой спикулой или образован четырёхлучевой спикулой, заключённой в микросферу; (3) основные иглы трёхлопастные.

В результате проведённой ревизии мы рассматриваем семейство *Tetrentactiniidae* в объёме двух подсемейств, включающих семь родов:

– подсемейство *Tetrentactiniinae* Kozur et Mostler, 1979 emend. Afanasieva et Gainullina, 2025 отличается формированием первичной четырёхлучевой спикулы: *Tetrentactinia* Foreman, 1963, *Trienosphaera* Deflandre, 1973, *Longispinula* Afanasieva et Gainullina, 2025 и *Tetraedrella* Afanasieva et Gainullina, 2025;

– подсемейство *Uralitinae* Afanasieva et Gainullina, 2025 характеризуется формированием микросферы с первичной четырёхлучевой спикулой: *Triaoentactinosphaera* Wang, 1997, *Kashiwara* Sashida et Tonishi, 1985 и *Uralita* Afanasieva et Gainullina, 2025.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРАТИГРАФИИ ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ВЕРХНЕГО МЕЛА РАЙОНА КAVKAZСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

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

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; ejbaraboshkin@mail.ru

<sup>2</sup>Саратовский университет; aguzhikov@yandex.ru

<sup>3</sup>Геологический институт РАН, Москва; dinoflag@mail.ru

Разрезы верхнего мела в районе Кавказских Минеральных Вод (КМВ) изучались многими геологами начиная с XVIII в. Современные представления о стратиграфии этих отложений в данном районе сформировались благодаря работам «Мелового отряда» МГУ в 50-х гг. прошлого века. Эти данные, с некоторыми изменениями и дополнениями, вошли в известные сводки по верхнему мелу Кавказа (Атлас верхнемеловой фауны..., 1959; Геология СССР, 1968; Стратиграфия СССР, 1986; Верхний мел Юга СССР, 1986). Более новых работ, связанных с ревизией верхнемелового разреза центральной части Северного Кавказа, нам неизвестно. Принятие лимитотипов (GSSP) ярусных границ в Международной стратиграфической шкале, делает актуальным переизучение опорного разреза верхнего мела КМВ.

Весной 2024 г. нами был комплексно изучен ряд обнажений в Подкумском карьере, в районе ст. Боргустанская на р. Бугунта и на окраине г. Ессентуки (р. Подкумок). Эти разрезы надстраивают друг друга и составляют почти полную верхнемеловую последовательность района КМВ. Обработка собранного материала только началась, но уже можно сделать ряд важных выводов, дополняющих существующие представления. Получены данные о микроскопическом строении пород. Микрофациальная последовательность допускает интерпретацию рампа, а с учётом склоновых отложений в более южных разрезах, – ступенчатого рампа. Во многом она напоминает верхнемеловой разрез юго-западного Крыма; в нём доминирует ихнофация *Zoophycos*.

В Подкумском карьере установлен уровень геомагнитной инверсии C34n–C33r (Гужиков и др., 2024), по которой определяется нижняя граница кампанского яруса (Gale et al., 2023). Уровень расположен примерно на 10 м ниже, чем это считалось ранее (Геология СССР, 1968). В разрезе у ст. Боргустанская (р. Бугунта) в маастрихтских алевролитах и алевро-песчаных известняках выделяются две крупные магнитозоны: нижняя (R1) – обратной полярности и верхняя (N1) – прямой полярности. Учитывая относительно простую структуру маастрихтского яруса в шкале геомагнитной полярности (Geologic Time Scale, 2020), их идентификация не вызывает затруднений: R1 является аналогом хрона 31r, а N1 соответствует хрону 31n или суперпозиции хронов 31n+30n. Возраст подтверждается находкой раннемаастрихтского *Pachydiscus (P.) neubergicus* (Hauer) в нижней части разреза, а в верхней части – маастрихтских *Phylloptychoceras siphon* (Forbes), *Hoploscaphites constrictus* (J. Sowerby) и др. Этот интервал отсутствует в районе г. Ессентуки, где на алевритистых мергелях верхнего кампана – основания маастрихта залегают породы эльбурганской свиты палеоцена (Геология СССР, 1968; Стратиграфия СССР, 1986).

Авторы признательны С.Г. Корсакову (Ессентуки) за помощь в изучении разреза. Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

# ПЕРВАЯ НАХОДКА КОНОДОНТОВ В ДЕВОНСКОМ РАЗРЕЗЕ СЕВЕРНОГО ТИМАНА И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

П.А. Безносков, А.В. Журавлев

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Девонский разрез Северного Тимана охватывает интервал всех трёх отделов и почти нацело сложен неморскими терригенными отложениями. Палеонтологически он сильно обеднён и охарактеризован в основном остатками позвоночных и растений, включая палиноморфы, а также ихнофоссилиями. Из морской фауны только для покаямской свиты отмечались редкие находки замковых брахиопод и двустворчатых моллюсков – всего 3 таксона, что с учётом присутствия в разрезе остатков пластинокожих рыб *Bothriolepis* cf. *ornata* Eichw. и *Phyllolepis* sp. позволяло сопоставлять её с низами фаменского яруса (Коссовой, 1963).

Наиболее полно отложения покаямской свиты вскрываются в нижнем течении р. Волонги. Исследования, проведённые на этой реке одним из авторов доклада в 2011, 2013 и 2016 гг., показали, что формирование их происходило в условиях обширной приливной дельтовой равнины (Безносков и др., 2018). Изученный разрез сложен преимущественно косослоистыми песчаниками, содержит многочисленные палеопочвенные профили, углистые прослои и русловые врезы и охватывает стратиграфический интервал минимум двух ихтиозон: *Bothriolepis ornata* и *Bothriolepis cieceri*. Зона *cieceri* более широко развита в поле выходов фаменских пород, и в восточном направлении наблюдается увеличение мористости обстановок, в которых она формировалась. В разрезе двух крайних восточных обнажений присутствует слой серых глинисто-алевритистых известняков мощностью до 0,8 м, содержащий редкие ядра ринхонеллид и двустворчатых моллюсков. На нижней поверхности слоя местами отмечаются крупные ходы *Cruziana* sp., а также другие ихнофоссилии, что указывает на формирование его в условиях нормальной солёности и при диапазоне глубин от базиса обычных до базиса штормовых волн. Присутствие его в разрезе, по всей видимости, отражает эпизод кратковременной трансгрессии, охватившей восточную часть дельтовой области. В результате многомесячной химической обработки проб, отобранных из этого слоя, часть породы удалось растворить, а из остатка выделить комплекс конодонтов, включающий *Hindeodus albus* (Deulin), *Polygnathus semicostatus* Branson et Mehl, P. cf. *experplexus* Sandberg et Ziegler, P. cf. *streehi* Dreesen, Dugar, Groessens, *Mitrellataxis conoidalis* Dzik, *Pelekysgnathus* cf. *isodontatus* Aristov и *Jablonnodus* sp.

Совместное нахождение *P. semicostatus*, *P. cf. experplexus* и *H. albus* позволяет датировать вмещающие отложения зоной *Palmatolepis postera* и нижней частью зоны *Palmatolepis gracilis expansa* (зоны *Polygnathus styriacus* и *Palmatolepis gracilis expansa* по Spaletta et al., 2017). *P. isodontatus* описан Аристовым (1988) из лебедянско-хованского интервала Восточно-Европейской платформы. Совместно с конодонтами здесь встречен комплекс ихтиофауны, включающий как хрящевых *Phoebodus tyricus* Ginter et Ivanov и *Ph. turnerae* Ginter et Ivanov (Иванов, 2021), так и пластинокожих *Bothriolepis cieceri* Lyarskaja, а также двоякодышащих рыб *Dipterus* cf. *pacatus* Krupina, *D. cf. expressus* Krupina, *Grossilepis* cf. *venustus* Krupina, *Conchodus* sp. и др. Также для данного интервала в более западных разрезах на р. Волонге ранее был установлен палинокомплекс, близкий к таковому из тургеневских слоёв плавского горизонта Центрального девонского поля (Beznosov et al., 2014). Полученные результаты позволяют уточнить межрегиональную корреляцию разнофациальных разрезов и провести сопоставление их по различным группам ископаемых организмов.

# ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ЛУЧЕПЁРЫХ РЫБАХ (OSTEICHTHYES, АСТИНОПТЕРЫГИ) ИЗ ЖИВЕТСКОГО ЯРУСА (СРЕДНИЙ ДЕВОН) КУРСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ)

И.П. Большианов<sup>1</sup>, А.С. Бакаев<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; ibolsh@paleo.ru

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

<sup>3</sup>Самаркандский государственный университет имени Ш. Рашидова, Узбекистан

<sup>4</sup>Удмуртский государственный университет, Ижевск

Остатки лучепёрых рыб из живета Центрального девонского поля (ЦДП) впервые были упомянуты только в фаунистических списках (Большианов, 2024; Шедухин и др., 2024). Во время полевых работ 2023 г. в Михайловском карьере (Курская обл.) были обнаружены многочисленные изолированные скелетные элементы лучепёрых рыб (чешуи, зубы и кости черепа). Раскопочные работы проводились на нескольких уровнях разреза старооскольского надгоризонта. Большая часть материала происходит из костеносных линз в терригенных отложениях, незначительное количество – из пачки переслаивания карбонатных и глинистых пород.

По своему составу новый комплекс с ЦДП наиболее близок к географически ближайшим живетским фаунам Белоруссии, Украины и Прибалтики и включает такие общие таксоны, как *Cheirolepis gaugeri* (Gross, 1973; Dankina et al., 2021), *C. cf. aleshkai* (Plax, 2020; Dankina et al., 2021), *Moynthomasia lebedevi* (Plax et al., 2025), *Cheirolepis* sp. (Mark-Kurik, 2000; Plax, 2011; Dankina et al., 2021), *Orvikuina* cf. *vardiaensis* (Gross, 1953; Mark-Kurik, 2000; Plax, 2011; Dankina et al., 2021). При этом фауна представлена в основном широко распространёнными (как стратиграфически, так и географически) таксонами. Единственный вид рода *Orvikuina* (*O. vardiaensis*) описан только из вышеуказанного региона, но *Orvikuina* sp. известна также из нижнего девона Ирана (Hamdi, Janvier, 1981) и среднего девона Шпицбергена (эйфель; Schultze, 1968), Франции (живет; Lelievre, 1988) и Австралии (эйфель; Turner et al., 2000). *C. gaugeri* и *C. aleshkai* известны только из среднего девона Белоруссии и Прибалтики, но другие виды этого рода происходят из девона Великобритании (*C. trailli*, эйфель; Pearson, Westoll 1979; *C. jonesi*, живет; Newman et al. 2021), США (*C. schultzei*, живет; Arratia, Cloutier, 1996), Канады (*C. canadensis*, фран; Arratia, Cloutier, 1996), Прибалтики (*C. gracilis*, эйфель; Gross, 1973) и Белоруссии (*C. aleshkai*, эйфель; Plax, 2020). Неожиданной выглядит находка коньковых чешуй cf. *Dialipina* sp., так как оба известных вида этого рода (*D. salgueiroensis* (Schultze, 1968) и *D. markae* (Schultze, 1992)) происходят из нижнего девона (эмс Канады и локхов Сибирской платформы (р. Котуй) соответственно). По всей видимости, *Dialipina* доживает как минимум до конца среднего девона, но становится минорным компонентом сообществ и редко попадает в геологической летописи. Новый комплекс лучепёрых рыб указывает на палеозоогеографические связи сообщества с комплексами известными из девонских зоогеографических провинций Балтика и Лаврентия.

Работа выполнена в рамках государственного задания Казанского федерального университета (КФУ) (проект № FZSM-2023-0023) и Удмуртского государственного университета (УдГУ) (проект № FZSM-2024-0011).

# ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ И КОМПЛЕКС ПОЗВОНОЧНЫХ ИЗ ЖИВЕТА (СРЕДНИЙ ДЕВОН) ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

И.П. Большианов<sup>1</sup>, А.О. Иванов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; ibolsh@paleo.ru

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет; IvanovA-Paleo@yandex.ru

Находки хрящевых рыб в среднем девоне Восточно-Европейской платформы единичные. Они встречены в нескольких местонахождениях Главного Девонского поля: в Ленинградской обл. и Эстонии (Ivanov et al., 2011; Ivanov, Märss, 2014) и Беларуси (Ivanov, Plax, 2018). На территории Центрального Девонского поля остатки хрящевых не были известны. Но недавно в старооскольском надгоризонте (живетский ярус) двух карьеров, Павловского в Воронежской обл. и Михайловского в Курской обл., они были обнаружены.

Ранее было известно, что комплекс позвоночных ардаатовского горизонта Павловского карьера включает псаммостеидные бесчелюстные *Psammosteus* cf. *praecursor* Obruchev, *Psammolepis* sp., *Schizosteus shkurlatensis* Moloshnikov; пластинокожие рыбы *Rhynchodus* sp., “*Ptyctodus*” sp., *Holonema* sp. nov., *Livosteus* sp. nov., *L. cf. grandis* (Gross), *Eastmanosteus* cf. *pustulosus* (Eastman), *Actinolepis* sp., *Byssacanthus* sp.; остеолепиформы; и двоякодышащие рыбы *Dipnotubercululus bagirovi* Krupina et Prisyazhnaya (Ivanov, 2009; Moloshnikov, 2009; Krupina, Prisyazhnaya, 2014; Молошников, 2022). Нами в нерасчлененном старооскольском надгоризонте Павловского карьера встречены также чешуи разнообразных акантод и лучепёрых рыб. Ихтиофауна старооскольского надгоризонта Михайловского карьера представлена пластинокожими *Holonema* cf. *radiatum* Obruchev, *Livosteus* sp., *Rhynchodus* sp., “*Ptyctodus*” sp. и антиархами, а также акантодой ?*Nostolepis gaujensis* Valiukevičius, дипноями, остеолепиформными и поролепиформными саркоптеригиями (Лебедев и др., 2015; Большианов, 2024; Щедухин и др., 2024). Недавно нами были там найдены псаммостеиды, акантоды, ониходонтиформы и лучепёрые.

В ардаатовском горизонте Павловского карьера и старооскольском надгоризонте Михайловского нами были обнаружены остатки хрящевых рыб. Они представлены зубами хрящевой рыбы неясного систематического положения *Karksiodus mirus* Ivanov et Märss. Зубы этого вида ранее были описаны с коронкой, состоящей из трёх, реже двух вершин (Ivanov, Märss, 2014; Ivanov, Plax, 2018). В Михайловском карьере найдены зубы с одной вершиной. Новые находки существенно дополняют диагностические признаки вида и свидетельствуют о наличии гетеродонтной зубной системы. *K. mirus* ранее был встречен в наровском горизонте (верхний эйфель) и арукюласком и буртниеком горизонтах (живет) Ленинградской обл. и Эстонии (Ivanov, Märss, 2014), в костюковичском горизонте (верхний эйфель) Беларуси (Ivanov, Plax, 2018). В старооскольском надгоризонте Павловского карьера встречен также глоточный дентикль типа “*Stemmatias*” кладодонтоморфной акулы. Единственная пока находка остатков кладодонтоморфа *Cladodoides* sp. в живете известна из Кузнецкого бассейна (Ivanov, Izokh, 2024).

## НОВЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ БОРЕАЛЬНОГО СЕМЕЙСТВА РАДИОЛЯРИЙ ECHINOCAMPIDAE В КИМЕРИДЖЕ РАЗРЕЗА ДЬЯКОВО (МОСКВА)

Н.Ю. Брагин

Геологический институт РАН, Москва

В разрезе Дьяково (парк «Коломенское», юго-восток Москвы) развит базальный горизонт нижневолжского подъяруса (зона *Ilowaiskya pseudoscytica*), залегающий с разрывом на глинах оксфорда и представленный песками с окатанными фосфоритами, пе-

реотложенными из кимериджа, испытывавшем в данном районе полный размыв. В фосфоритах встречаются остатки верхнекимериджских аммонитов *Physodoceras longispinum* (Sowerby), *P. acanthicum* (Oppel), *P. deaki* (Herbich) и др. (Геология СССР, 1971), а также радиолярии (Bragin, 1997). Содержащийся в кимериджских фосфоритах комплекс радиолярий характеризуется небогатым таксономическим составом, количественным доминированием представителей рода *Praeraarvicungula* Pessagno, Blome et Hull, характерного для Панбореальной палеобиогеографической надобласти (Pessagno et al., 1987; Bragin, 1997; Bragin, Bragina, 2018; Bragin et al., 2024), а также присутствием группы видов *Pantanelium meraceibaense* Pessagno et MacLeod, способной проникать в южнобореальные регионы (Pessagno et al., 1987; Bragin, 1997; Bragin, Bragina, 2018). Кроме них удалось обнаружить редкие морфотипы, первоначально определённые как *Pseudodictyomitrella* (?) aff. *spinosa* Grill et Kozur (Bragin, 1997). Это населлярии с несколькими иглами в апикальной части раковины, определение было сделано в открытой номенклатуре из-за ряда отличий от собственно *P. spinosa*.

Впоследствии на материале уникальной сохранности из верхов волжского и низов рязанского яруса Арктической Сибири (п-ов Нордвик) было описано семейство *Echinocampidae* Bragin, характеризующееся развитием в апикальной части раковины нескольких внешних или частично включённых в оболочку игл, развитых на основе элементов цефалической спикулы радиолярий (Брагин, 2009). Это семейство распространено в пределах Восточно-Европейской платформы, Тимано-Печорской плиты, Западно-Сибирской плиты и Сибирской платформы в интервале от оксфорда до рязанского яруса. Экземпляры из Коломенского, определявшиеся как *Pseudodictyomitrella* (?) aff. *spinosa*, сходны с представителями сем. *Echinocampidae*, однако их сохранность неполная, иглы апикальной части раковины повреждены.

В ходе дополнительного выделения радиолярий из фосфоритов получены хорошо сохранившиеся экземпляры с отлично выраженными иглами апикальной части раковины, благодаря чему стало возможно провести сравнение этих морфотипов с известными видами *Echinocampidae*, установить их принадлежность к роду *Nordvikella* Bragin и описать как новый вид. Следует отметить, что ранее в кимеридже Московской синеклизы *Echinocampidae* не отмечались, поэтому новая находка позволяет расширить стратиграфическое и палеобиогеографическое распространение этого семейства. Присутствие данного таксона в кимеридже разреза Дьяково соответствует выводу о бореальном характере комплекса радиолярий.

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

## ПРОБЛЕМЫ ВЕРХНЕМЕЛОВОЙ СТРАТИГРАФИИ И НОВЫЕ ВИДЫ РАДИОЛЯРИЙ РОДА *FOREMANINA EMPSON-MORIN*, 1981

Л.Г. Брагина

Геологический институт РАН, Москва

В результате исследования на микрофауну разреза Пано Панайя (верхнемеловая часть формации Лефкара, верхи нижнего маастрихта – низы верхнего маастрихта Кипра) установлено, что многочисленные стратиграфические уровни охарактеризованы радиоляриями. В пределах разреза Пано Панайя выделены 2 комплекса радиолярий: 1) нижний – *Crucella espartoensis* – *Rhopalosyringium* sp. (верхи нижнего маастрихта – предположительно низы верхнего маастрихта) и 2) верхний – *Patulibracchium marshensis* – *Patellula* sp. aff. *P. euessceei* (низы верхнего маастрихта) (Bragina et al., 2024).

В нижнем комплексе присутствует вид *Foremanina schona* Empson-Morin, 1981. У маастрихтских представителей вида *F. schona* между соседними камерами развиты не только четыре, но и три поры. Последнее дало основание уточнить описание вида *F. schona*.

Род *Foremanina* ранее считался монотипическим. В результате проведённых исследований описаны три новых вида этого рода (Брагина, 2024).

1) *F. ornata* Bragina, 2024; отличается от *F. schona* расширенной проксимальной частью раковины в виде булавки или луковицы.

2) *F. coronata* Bragina, 2024; отличается от *F. ornata* отсутствием узелков на межкамерных соединениях.

3) *F. macgoroga* Bragina, 2024; не имеет расширенной проксимальной части раковины, а от вида *F. schona* отличается отсутствием узелков на межкамерных соединениях и значительно более крупными порами.

Описание новых видов, а также уточнение описания вида *F. schona* привело к значительному изменению и расширению диагноза рода *Foremanina* (Брагина, 2024).

Анализ распространения новых видов в разрезе Панно Паная демонстрирует, что виды с узелками появляются раньше, чем те, что лишены узелков. Однако в верхнем кампане Сахалина был идентифицирован вид *F. macgoroga* (= *Cornutella*? sp. v: Брагина, 1999). Таким образом, можно предполагать, что морфотипы как с узелками (Кипр) на межкамерных соединениях, так и без узелков (Сахалин) распространены с верхнего кампана. В нижней части разреза Панно Паная (комплекс *C. espartoensis* – *R. sp.*) прекращают существование *F. ornata* и *F. schona*. В кампане Кипра (т.е. в кампанской части радиоляриевой зоны *Amphipyndax tylotus*; Sanfilippo, Riedel, 1985) *F. ornata* отсутствует (Bragina et al., 2022). По-видимому, *F. ornata* начинает существование вблизи границы кампана и маастрихта. Из вышесказанного следует, что привлечение новых видов рода *Foremanina* может послужить дополнительным инструментом в выделении нескольких подзон в пределах зоны *A. tylotus*.

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

## РАННЕКЕПТЕНСКОЕ ВЫМИРАНИЕ ФАУНЫ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ И ЕГО ВЕРОЯТНЫЕ ПРИЧИНЫ

А.С. Бяков

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

В начале кептенского века (начало гижигинского времени) произошло второе в перми на Северо-Востоке России крупное вымирание биоты. Оно проявилось в резком (в 1,5–2,5 раза по сравнению с докризисным уровнем) уменьшении таксономического разнообразия почти во всех группах фауны и вымирании многих характерных таксонов. На этом рубеже среди фораминифер вымерли гломоспиры. Из двустворчатых моллюсков вымерли высокоспециализированные эндемики Колымнобореальной биогеографической области – представители подсем. *Kolyumiinae* (*Kolyumia*, *Taimyngokolyumia*), а также ряд других родов колымиид (*Cigarella*, *Evenia*, *Okhotodesma*) и представителей некоторых палеозойских родов (*Parallelodon*, *Oriocrassatella*, *Vacunella*). Среди брахиопод исчезли некоторые «древние» роды (*Komiella*, *Megousia*, *Linoproductus*), резко сократилось разнообразие тонкоструйчатых линопродуктид и гладкосинусных спириферид (Ганелин и др., 2003). В то же время вымирание не затронуло пелагических криноидей-неокамптокринусов. Остатки раннекептенских животных известны преимущественно из мелководных фаций восточной части Омолонского бассейна. Во всех других бассейнах развиты глубоководные глинисто-песчаные фации, в которых фоссилии встречаются крайне редко. Ещё одна характерная черта кризисных кептенских сообществ бентоса – существенное упрощение их структуры. Если для поздневордских ассоциаций характерно экологическое разнообразие, и в них преобладают эпи- и инфаунные сестонофаги, то в кептенских сообществах существенна роль детритофагов при почти полном отсутствии инфаунных сестонофагов. Последнее может свидетельствовать о дефиците кисло-

рода в осадке. С начала кептена двустворчатые моллюски начинают заметно преобладать над брахиоподами и в мелководных сообществах, что особенно характерно для Верхояно-Охотской системы бассейнов, где брахиоподы нередко почти полностью отсутствуют в сообществах бентоса. Вероятно, во многом это было вызвано также и резким сокращением мелководных биотопов в начале кептена. Рассматриваемое событие связано с границей крупных трансгрессивно-регрессивных седиментационных циклов 1-го порядка (Кашик и др., 1990; Будников и др., 2003) и с резким углублением бассейнов. Данные по изотопии  $C_{\text{карб}}$  раковинного вещества двустворчатых моллюсков и брахиопод Омолонского и Тасканского бассейнов (Zakharov et al., 2005, 2008; Бяков, 2008) свидетельствуют о быстром снижении величины  $\delta^{13}C_{\text{карб}}$  от +5,7‰ до +0,8–1,1‰ и даже до –8‰. Величина  $\delta^{13}C_{\text{орг}}$  в глинистых сланцах на рассматриваемом рубеже в Тасканском бассейне (Бяков и др., 2023) обнаруживает аналогичный тренд. Всё это свидетельствует о резком уменьшении продуктивности биоты, вызванном, скорее всего, широким развитием анноксических обстановок вследствие активизации вулканизма в пределах Охотско-Тайгоносской вулканической дуги. Последнее подтверждается датировками цирконов из вулканических туфов (266±2 – 263.33±1.09 млн лет). Совсем недавно получены результаты анализов содержания ртути, нормированного на ТОС, из рассматриваемого стратиграфического интервала (Тасканский бассейн), которые также подтверждают связь раннекептенского вымирания с вулканизмом.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФ, проект № 24-27-00180, <https://rscf.ru/project/24-27-00180/>.

## RADIOLARIA ВЕРХНЕЙ ЮРЫ И НИЖНЕГО МЕЛА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**В.С. Вишневская**

Геологический институт РАН, Москва

Вселение юрского рода *Parvicingula* в Баженовское море Западной Сибири состоялось, скорее всего, до или в момент формирования радиоляриевой ассоциации *Parvicingula antoshkinae* – *P. blowi*, представленной всеми морфологическими группами, включая Entactinaria (Saturnalidae). Поток иммиграции достиг максимума во второй половине средневожского времени, когда во время *Parvicingula jonesi* – *P. excelsa* отмечается резкое увеличение разнообразия высококонических форм *Parvicingula* (Вишневская, 2013), тяготеющих к значительным глубинам, что хорошо согласуется с исчезновением бентосной фауны (Захаров, 2006). Местами в шлифах отмечается свал (нагромождение) скелетных остатков только *Parvicingula*, игл радиолярий, ориентированных в одном направлении, что указывает на контрастность рельефа или перепад глубин и снос течениями и перезахоронение в смежной впадине. На большие глубины указывает достижение максимального числа камер (до 15–20), что ранее было известно только у *Parvicingula* из синхронных отложений Тихоокеанской провинции. Фауна радиолярий процветала до конца поздневожского времени в зональные моменты *Parvicingula rotunda* – *P. alata* и в раннеберриасское время *Parvicingula khabakovi* – *Williriedellum salyicum*. Но число высококонических мультикамерных форм, тяготеющих к большим глубинам, сокращается, появляется много низкоконических и трициртидных скелетов, что указывает на изменения глубины бассейна в сторону обмеления. Появление морфотипов высокой специализации у *Williriedellidae* и *Echinocampidae* свидетельствует о том, что в конце рязанского времени были освоены все возможные и ранее незанятые экологические ниши. Благодаря наличию общих таксонов устанавливаются теснейшие связи трёх региональных радиоляриевых фаун – собственно западносибирской и фауны из Палеоатлантики (Вишневская, Пральникова, 1999; Nakrem, Kiessling, 2012), Палеоарктики (Брагин, 2011), а также Палеопацифики (Вишневская, Филатова, 2017). Затем радиоляриевая фауна испытала стрессовое состояние во время образования слоёв с *Williriedellum* (верхняя часть рязанского яруса – валанжин, берриас – валанжин) и в середине валанжина пре-

кратила своё существование. Палеогеографические пертурбации и стрессы приводили к резкому изменению параметров среды обитания радиолярий, и следы их влияния можно наблюдать в ответе на них радиоляриевых фаун. В частности, отмечены нарушения правильности гексагональной решётки в скелетах *Parvicingula*, что указывает на изменение/ухудшение среды обитания. Кроме того, низкий коэффициент таксономического разнообразия радиоляриевой ассоциации, преобладание двух-трёх морфотипов при доминировании скрытоцефалических радиолярий свидетельствует о неритическом характере среды (Вишневская, 2024; Vishnevskaya et al., 2024). Таким образом, как в позднеюрской, так и в позднеюрско-раннемеловой радиоляриевых ассоциациях баженновской свиты доминируют населлярии. Только в позднеюрской ассоциации населлярий это циртоидная морфологическая группа, состоявшая преимущественно из высококонических форм *Parvicingulidae*, а в раннемеловой ассоциации доминировала сфероидная группа, представленная *Williriedellidae*, а второе место занимала циртоидная группа, представленная иглистыми *Echinocampidae*. Помимо значительного биостратиграфического и палеогеографического вклада, при изучении радиолярий были впервые установлены ранее неизвестные в Западной Сибири *Saturnalidae* и *Echinocampidae* и выявлены их новые таксоны.

Работа выполнена в рамках госзадания ГИН РАН.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПАЛЕОЦЕНОВЫХ ОДИНОЧНЫХ СКЛЕРАКТИНИЯХ ТУРКМЕНИСТАНА

Э.А. Гайнуллина, А.С. Алексеев

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

На юге Туркменистана в Копет-Даге и на Малом Балхане широко распространена чаалджинская свита, сложенная преимущественно зелёными и голубовато-зелёными мергелями и глинами мощностью до 50–70 м (Москвин, Найдин, 1960; Калугин, Крымус, 1963; Калугин и др., 1964). На основании комплексов известкового наннопланктона возраст этой свиты определён в интервале от нижней части датского яруса (зона NP 2) до середины зеландия (зона NP 4) (Музылёв и др., 1987; Ходжахмедов, 2001). В чаалджинской свите нередки мелкие (до 10 мм в высоту) одиночные шестилучевые кораллы, в том числе ширококонической формы. По сборам П.И. Калугина без точной привязки последние были отнесены Е.И. Кузьмичевой (1987) к новому виду *Tethocyathus kopetdagensis*. При ревизии склерактиний пограничного интервала мела и палеогена (Baron-Szabo, 2008) этот вид был перенесён в род *Trochocyathus* Milne Edwards et Haime и наряду с целым рядом других видов получил статус младшего субъективного синонима *Trochocyathus speciosus* (Gabb et Horn, 1860). В таком широком понимании этот вид имеет общий стратиграфический диапазон от кампана до среднего эоцена и распространение от Кубы и США через север Африки, Европу и Туркменистан до Новой Зеландии. Однако почти все эти формы изучены только с поверхности, поэтому их объединение сомнительно.

На кафедре палеонтологии геологического факультета МГУ хранятся образцы, собранные М.М. Москвиным 12 сентября 1958 г. из мергелей чаалджинской свиты на южном склоне Малого Балхана в ущелье Чалсу (обн. 24, сл. 3, «dn-Pg,<sup>1</sup>»). По всей видимости, эти фоссилии происходят из средней части свиты примерно в 35 м выше её подошвы, где В.П. Калугин и В.Н. Крымус (1963, с. 150) отметили присутствие кораллов. Согласно комплексу планктонных фораминифер этот уровень располагается внутри верхнего дания, зона P2. В коробке лежат 7 экземпляров ожелезнённых ширококонических склерактиний высотой до 1 см. По внешнему виду они могут быть отнесены к *T. kopetdagensis*. Там же хранятся три экземпляра склерактиний, находящихся на разных стадиях роста, но с сохранившимся известковым скелетом и иной формы: узкоконические и довольно высокие.

Вместе с кораллами находятся 16 маргинальных табличек морских звёзд и одна ожелезненная створка двустворчатого моллюска. На обратной стороне этикетки имеется запись «с лилиями и иглами м. ежей». Ширококониические кораллиты, замещённые окислами железа, внутри оказались пустыми или между септами присутствовало небольшое количество глины, которая была удалена водой. Несомненно, что первоначально известковый скелет был замещён пиритом, который значительно позднее был превращён в гидроксиды железа. Такая форма сохранности сделала эти кораллы вполне пригодными для томографического исследования на томографе Skyscan 1170 в ПИН РАН. Результаты томографии позволили выяснить внутреннее строение среднего по размеру экземпляра (диаметр 10 мм). Чашка очень глубокая, кораллит покрыт толстой эпитекой. В чашке насчитывается три порядка септ из шести, в количестве 44, лишь в её самой глубокой части септы соединяются друг с другом с образованием столбика из 8 внутренних концов септ. Септы первого и второго порядков имеют характерные поперечные свайки. Все септы достаточно толстые, их поверхность бугорчатая, вероятно, как результат замещения пиритизированного скелета гидроксидами железа. У крупного экземпляра (диаметр 13 мм), как и у *T. korpetdagensis*, 48 септ. Томографическая информация поможет при определении самостоятельности этого вида.

## ОСОБЕННОСТИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ВЕРХНЕВИЗЕ-СЕРПУХОВСКОГО ИНТЕРВАЛА (НИЖНИЙ КАРБОН) РАЗРЕЗА КАРЬЕРА ПОЛОТНЯНЫЙ ЗАВОД И СООТНОШЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ ФОРАМИФЕРОВЫХ ЗОН И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Н.Б. Гибшман<sup>1</sup>, Я.А. Вевель<sup>2</sup>

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

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

Карьер Полотняный Завод расположен на южной окраине одноимённого посёлка в Калужской области, который находится в юго-восточной части Московской синеклизы. Исследование разреза началось с середины XX в. и продолжается до настоящего времени. Важные работы были проведены многими исследователями (Бирин, 1935; Раузер-Черноусова, 1948; Липина, 1948; Махлина и др., 1993; Вевель и др., 2007; Kabanov et al., 2016; Гибшман, Вевель, 2024). Разрез карьера Полотняный Завод представлен сочетанием глинисто-терригенных пород (глин, мергелей и песчаников) без фораминифер и карбонатных пород в виде пак-вакстоунов с маркерами фораминифер нижнего карбона. На основе первого появления маркеров одноимённых зон (Кулагина, Гибшман, 2005) и биостратиграфически значимых видов в разрезе выделено пять зон:

1. Зона *Eostaffella proikensis*: вид-индекс совместно с *Janishewskina minuscularia*, *Koskinotextularia bradyi*.
2. Зона *Eostaffella ikensis*: вид-индекс совместно с *Pojarkovella nibelis*, *Janishewskina isotovae*.
3. Зона *Eostaffella tenebrosa*: вид-индекс совместно с *Loelichia paraamonoides* (Гибшман, Вевель, 2022).
4. Зона *Neoarchaediscus postrugosus*: вид-индекс совместно с *Janishewskina delicata*, *Endothyranopsis plana*, *Climacammina simplex*.
5. Зона *Eostaffellina decurta*: вид-индекс совместно с *Chepekia aff. chepeki*, *Planoendothyra minuta* (Gibshman, Vevel, 2022).

Каждая зона включает новые биостратиграфически значимые виды и общие виды с предшествующей зоной. Границы зон определяются по первому появлению видов-индексов и не совпадают с границами горизонтов, установленных по региональным несогласиям (максимумам регрессии) (Махлина и др., 1993; Kabanov et al., 2016). В разрезе Полотняный Завод эти границы проявляются как уровни палеокарстов и палеопочв,

особенно для перехода между алексинским и михайловским горизонтами (Kabanov et al., 2016). Граница между венёвским и тарусским горизонтами немного не совпадает (максимум регрессии ниже). Для тарусского и стешевского горизонтов граница менее чёткая, скорее всего, литологическая, с увеличением глинистости, что может быть связано с трансгрессией (Kabanov et al., 2016). Фациальный контроль появления фораминифер прослеживается в разрезе карьера Полотняный Завод, как и повсеместно. Биостратиграфические границы в этом разрезе располагаются выше границ горизонтов, установленных по региональным несогласиям.

Таким образом, исследование разреза карьера Полотняный Завод предоставляет важные данные для понимания стратиграфических и биостратиграфических особенностей нижнего карбона в регионе.

Работа выполнена по госзаданиям ПИН РАН и ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О МЕСТОНАХОЖДЕНИИ ПОЗВОНОЧНЫХ ЧИЖИ (ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ, КИРОВСКАЯ ОБЛ.)

**В.К. Голубев<sup>1,2</sup>, Ю.А. Сучкова<sup>1</sup>, Е.И. Бояринова<sup>1,2</sup>, А.С. Бакаев<sup>1,2,3,4</sup>,  
А.А. Куркин<sup>1</sup>, В.В. Масютин<sup>5</sup>, А.А. Суворова<sup>5</sup>, Н.А. Шиян<sup>6</sup>, И.С. Шумов<sup>5</sup>**

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

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

<sup>3</sup>Самаркандский государственный университет имени Ш. Рашидова, Узбекистан

<sup>4</sup>Удмуртский государственный университет, Ижевск

<sup>5</sup>Вятский палеонтологический музей, Киров

<sup>6</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

На правом берегу р. Вятка в 4–16 км ниже г. Котельнич (Кировская обл.) обнажаются верхнепермские континентальные отложения, представленные (снизу вверх) ванюшонковской, боровиковской, шестаковской и соколовогорской пачками. К ванюшонковской пачке приурочено всемирно известное местонахождение (м/н) Котельнич, реперное для котельничского субкомплекса (КС) пермских тетрапод Восточной Европы (ВЕ). КС самый примитивный среди териодонтовых (позднепермских) фаун ВЕ и, вероятно, самый древний из них, хотя его точное стратиграфическое положение до сих пор не ясно. В основании шестаковской пачки располагается м/н растений, беспозвоночных и позвоночных Чижы, а в соколовогорской пачке – м/н тетрапод Агафоново и Соколя Гора. Ассоциации тетрапод этих м/н относятся к ильинскому субкомплексу (ИС), к его поздней группировке – фауне *Chroniosaurus levis*, которая характеризует пограничные слои верхнесеверодвинского и нижневятского подъярусов. По биостратиграфическим данным м/н Чижы приурочено к основанию нижневятского подъяруса, к чижевским слоям (Голубев и др., 2016, 2024). Ещё одно м/н тетрапод – Порт Котельнич – находится в южной части г. Котельнич. Здесь найдены остатки дицинодонтов с буккальными зубами на верхней и нижней челюстях (*Australobarbarus*). Подобные примитивные дицинодонты не известны в других м/н териодонтовой фауны ВЕ, что послужило основанием отнести м/н Порт Котельнич к КС. Однако по литостратиграфическим данным это м/н приурочено к шестаковской пачке. Возникшее хронологическое противоречие означает, что или литостратиграфические корреляции ошибочны, или м/н приурочено к нижней (более древней, северодвинской) части шестаковской пачки, которая отсутствует в разрезах ниже по Вятке, или м/н имеет более молодой возраст, и «зубатые» дицинодонты являются элементами не КС, а ИС.

В 2023 и 2024 гг. ПИН и ВПМ проведены раскопки м/н Чижы. Получены новые данные по фауне позвоночных. Комплекс рыб включает *Toyemia blumentalis*, *Strelinia certa*, *Mutovina stella*, *Isadia suchonensis*, *I. cf. opokiensis*, *I. aristoviensis*, *Geryonichthys longus*, *Boreolepis tataricus*, *Varialepis cf. stanislavi*, *Kutaichthys sp.* и не опровергает нижневятский

возраст м/н. Тетраподы представлены амфибиями *Dvinosaurus* sp. и *S. levis*, парейзаврами *Proelginia permiana* (экз. ПИН, 5898/2) и *Senectosaurus* aff. *karamzini* (экз. КПМ-397), тероцефалами *Scylacosuchus* cf. *orenburgensis* (экз. ПИН, 5898/165) и *Perplexisaurus* sp. (экз. ПИН, № 5898/38), горгонопиями *Proburnetia* aff. *viatkensis* и *Gogonopidae* gen. indet. (экз. ПИН, № 5898/41), галеопидами *Suminia* aff. *getmanovi*, дицинодонтами. Среди остатков дицинодонтов особый интерес представляют две правые зубные кости. Их КТ-исследование показало наличие альвеол (иногда с корнями) буккальных зубов. Таким образом, в ВЕ примитивные «зубатые» дицинодонты существовали в начале ранневятского времени и входили в состав ИС. Присутствие этих дицинодонтов в КС остаётся под вопросом.

## **ПЕРВАЯ НАХОДКА ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫХ ОСТРАКОД В ВЕРХНЕОРДОВИКСКИХ (КИРЕНСКО-КУДРИНСКИЙ ГОРИЗОНТ, САНДБИЙСКИЙ ЯРУС) ОТЛОЖЕНИЯХ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ (ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ РЕКИ МОЙЕРО)**

**Т.В. Гонта<sup>1</sup>, Н.А. Лыков<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск;  
GontaTV@ipgg.sbras.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва; lykownikita@gmail.com

<sup>3</sup>РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва

Остракоды как одна из доминирующих групп в ордовикских отложениях (начиная с волгинского горизонта) имеют ключевое значение для их расчленения и корреляции в разных структурно-фациальных зонах Сибирской платформы и её складчатом обрамлении (Каныгин и др., 2007). Находки остракод на Сибирской платформе не имеют строгой фациальной приуроченности. Исключение составляют кварцевые песчаники, формировавшиеся в обстановках прибрежного мелководья, в которых, как считалось до последнего времени, ископаемые остатки не сохраняются или сохраняются в виде неопределимых ядер. Однако в подобных фациальных обстановках формировались сообщества с особыми экологическими и морфологическими специализациями – интерстициальная фауна (мейобентос). Такой тип фауны представляют мелкомерные животные размером не более 1 мм, обитающие в заполненном водой межпоровом пространстве зёрен песка или между другими твёрдыми частицами на пляжах, литорали и на дне водоёмов (Макиевский, 2009). Однако существуют трудности с поиском данного типа фауны в древних отложениях, связанные со сложностью их сохранения в осадке на мелководье в условиях крайне агрессивной среды. Живя в экстремально мелководных условиях, раковины остракод после линьки или отмирания животного подвержены растворению и замещению, или даже механическому перетиранию кварцевыми зёрнами. Авторами в ходе комплексного изучения ордовикской части разреза р. Мойеро (Сибирская платформа) в песчаниках киренско-кудринского горизонта (верхний ордовик, сандбийский ярус) был установлен своеобразный комплекс остракод. Песчаные отложения накапливались в крайне мелководных обстановках (предположительно берегового вала). Обнаруженные в них остракоды представлены моновидовым комплексом с предельной плотностью популяции (на сравнительно небольшом участке установлено свыше 2000 экземпляров). Состав раковин – фторапатит. Размер их не превышает 0,9 мм, на них зафиксировано отсутствие следов переноса и сортировки (в тафоценозе установлены как целые раковины, так и разрозненные створки размерностью 0,3–0,9 мм). Эти особенности указывают на автохтонный характер захоронения остракод, при этом, учитывая обстановки формирования и развития биоценоза, приуроченные к крайне мелководным условиям с повышенным гидродинамическим режимом, можно предположить, что захоронение происходило не на поверхности дна бассейна, а в толще осадка, тем самым исключая внешнее механическое воздействие на раковины волновых движений водных масс, что,

в свою очередь, может указывать на развитие установленных остракод в интерстициальных водах. В настоящее время эту находку можно рассматривать как древнейшую среди представителей остракодовой мейофауны. Уникальная сохранность раковин остракод, связана с их раннедиагенетической фосфатизацией в осадке, вызванной действием апвеллинга на Сибирский палеобассейн (Lykov et al., 2024). В дальнейшем разновозрастные отложения, претерпевшие влияние активного фосфатонакопления за счёт апвеллинга, могут являться наиболее благоприятным типом отложений для поиска данного типа фауны.

Работа выполнена в рамках темы государственного задания FWZZ-2022-0005, FMMG-2021-0003.

## ИСКОПАЕМАЯ ФАУНА ТУРАБЬЕВСКОЙ СВИТЫ (ВЕРХНИЙ КАРБОН) КОНЯШИНСКОГО КАРЬЕРА

**В.Г. Горбенко**

ООО «Тривет», Москва, Троицк

Обнажений турабьевской свиты добрятинского горизонта гжельского яруса, доступных для изучения на территории Московской области, на сегодняшний момент не так много: Амеровский (старый Щёлковский) карьер давно затоплен, а карьер Электроугли прекратил свою работу в 2015 г. В связи с этим представляют интерес отложения, вскрытые новым, разрабатываемым с 2022 г., карьером Гжельского кирпичного завода у д. Коняшино Раменского района. В юго-восточной части карьера турабьевские доломиты залегают непосредственно на зеленовато-серых глинах щёлковской свиты. Доломиты сильно трещиноватые, сероватые в нижней части, выше имеют цвет от светло-жёлтого до кофейного, за счёт окрашивания оксидами железа. Ископаемые в них обильны и представлены ядрами и отпечатками. Сверху доломиты перекрываются моренными отложениями, самые верхние каменноугольные слои в этой части карьера были уничтожены движением ледника в четвертичном периоде. Ближе к центру карьера, в северном направлении, доломиты по горизонтали замещаются линзой зеленоватой песчанистой породы, в которой встречаются раковины брахиопод, гастропод и многочисленные одиночные кораллы, но разнообразие значительно меньше, чем в доломитах. Песчанистая порода перекрыта фузулиновыми известняками с *Triticites* sp., над которыми вскрывается карстовая полость, заполненная слоями пёстрых и белых среднеюрских глин. Ещё севернее находится V-образный врез палеодолины, заполненный серыми и чёрными пиритизированными глинами, относимыми к байосскому и батскому ярусам юрской системы. У северо-восточной стенки представлен наиболее полный разрез изучаемой свиты. По вертикали здесь можно проследить вторую пачку доломитов, залегающих над фузулиновыми известняками. Доломиты кавернозные, каверны часто заполнены кристаллами кальцита. Ископаемые остатки редки. В кровле видны следы процессов гипергенеза, присутствуют участки доломитовой муки белого цвета.

В 2023–2024 гг. из данного местонахождения была собрана обширная коллекция ископаемых. Брахиоподы: *Linoproductus cora* (d'Orbigny) – фоновый вид, *Kozlowskia borealis* (Ivan.), *Admoskovia inflatiformis* (Ivan.), *Orthotetes plana* (Ivan.), *Echinoconchus punctatus* (Mart.). Двустворчатые моллюски: *Wilkingia* sp., *Parallelodon* sp., *Schizodus* sp., *Pseudomonotis* sp., *Pteronites* sp., пектиниды – *Aviculopecten* sp.(?), *Pernopecten* sp.(?). Лопатоногие: *Dentalium* sp. Гастроподы: *Amaurotoma* sp., *Goniasma* sp., *Naticopsis* sp., *Strobeus* (*Soleniscus*) sp., *Omphalotrochus canaliculatus* (Trautschold), *Straparollus* (*Euomphalus*) *marginatiformis* (Eichw.), *Straparollus* (*Euomphalus*) *moniliferus* (Romanovsky), *Trachydomya* sp., беллерофонтиды – *Bellerophon* sp., *Euphemites* sp., *Knightites* (*Cymatospira*) sp., *Pharkidonotus* sp. Головоногие: *Domatoceras mosquense* (Tzw.), *Gzheloceras nikitini* (Tzw.), *Mosquoceras tschernyschewi* (Tzw.), прямораковинные – *Mooreoceras* sp. Мшанки: *Polypora* sp., *Fenestella* sp. и инкрустирующие мшанки. Кораллы: табуляты – *Aulopora* sp.,

*Syringopora* sp., одиночные ругозы – *Gshelia rouilleri* (Stuck.), (интересно, что распространённый в русавкинской свите *Pseudobradiphyllum nikitini* не встречен). Иголкожие: морские ежи – таблички и иглы *Archaeocidaris rossica* (Buch), отпечатки и ядра *Archaeocidaris mosquensis* (Ivan.) в том числе, слепки аристотелевых фонарей, разрозненные элементы морских лилий. Эпибионты: лофофораты – *Microconchida*. Членистоногие: пигидии трилобитов *Ditomopuge* sp.

## РАЗРЕЗЫ МОСКОВСКОГО ЯРУСА СРЕДНЕГО КАРБОНА В ВОРОБЬЁВСКОМ КАРЬЕРЕ И НА р. ХОЛОХОЛЬНЯ

У г. СТАРИЦА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВОЗРАСТ ПО КОНОДОНТАМ

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, Москва

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

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

В Верхнем Поволжье у г. Старица в Тверской обл. изучены два разреза московского яруса с отбором проб для выделения конодонтов. В Воробьёвском карьере, расположенном на южной окраине Старицы, вскрыта толща известняков и доломитов с небольшими по мощности прослоями глин и мергелей. Общая вскрытая мощность разреза 25,2 м. В средней части карьера (инт. 11,8–14,6 м) наблюдается венчаемый плитой чёрных кремней мощный (3,0 м) пласт белых известняков, которые получили местное название «старицкий камень» и издавна добывались многочисленными штольнями на левом берегу Волги. Эти известняки относились к улитинской свите подольского горизонта (Рейтлингер, Балашова, 1954). В нижнем течении р. Холохольня в 8 км к северу от Воробьёвского карьера опробован разрез, расположенный на левом берегу реки в 850 м от её устья. Он начинается в 3 м выше уреза воды, имеет общую мощность 14,1 м и также сложен известняками с прослоями глин и мергелей с конгломератом на уровне 3,1 м от подошвы разреза. Разрез Холохольня неоднократно ранее изучался, и по комплексам фораминифер его нижняя часть (инт. 0–7,5 м) отнесена к верхней части каширского, а верхи – к подольскому горизонту (Рейтлингер, Балашова, 1954), тогда как Е.И. Иванова и И.В. Хворова (1955) весь разрез считали подольским.

Конодонты выделялись стандартным уксусно-кислотным методом, вес проб составлял 2–3 кг. В Воробьёвском карьере отобран 41 образец, в 21 пробе обнаружены конодонты (269 элементов). В разрезе Холохольня отобрано 28 образцов, конодонты обнаружены в 22 пробах (555 элементов). В обоих разрезах выделяются по два существенно различных комплекса конодонтов. Нижний комплекс в карьере охватывает интервал 0–3,4 м, где конодонты относительно многочисленны. Для него характерны *Swadelina* aff. *gurkovaensis*, *Idiognathodus* aff. *robustus*, *Neognathodus medadulturnus*, *N. medexultimus*. В верхней части этого интервала к ним присоединяются проходящие вверх до конца разреза *I. obliquus* и *I. podolskensis*. Выше за исключением интервала 10,1–11,6 м и кровли «старицкого камня» до уровня 16,6 м конодонты отсутствуют. Второй комплекс распространён в интервале 16,6–21,3 м. Он отличается постоянным присутствием *I. obliquus*, *I. podolskensis*, *I. cf. delicatus*, *Adetognathus*, а также *Neognathodus colombiensis*. Корреляция с Подмосковьем возможна по необычному морфотипу *Hindeodus* sp. nov. 1 с очень крупным и изогнутым назад главным зубцом и слившимися зубцами карины. Этот морфотип на юге Московской обл. (Подольск, Горы) приурочен к улитинской свите подольского горизонта. На уровнях 21,3 и 23,4 м присутствует *Neognathodus inaequalis*. В разрезе Холохольня нижний комплекс почти такого же состава, как и Воробьёвском карьере, занимает интервал 0–5,0 м и испытывает небольшое изменение над конгломератом. Верхний комплекс приурочен к более глинистому интервалу 7,5–11,0 м и содержит *I. podolskensis*, *I. obliquus*, *I. cf. delicatus*, *N. cf. inaequalis* и ряд других форм. Согласно зональности в (Махлина и др., 2001), оба разреза целиком относятся к подольскому горизонту.

# НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ТЕТРАПОД И ИХНОФОССИЛИЙ ОРЕХОВКА (НИЖНИЙ ТРИАС, РЫБИНСКИЙ ГОРИЗОНТ, САМАРСКАЯ ОБЛ., ОБЩИЙ СЫРТ)

Р.А. Гунчин, Ю.В. Зенина, Д.С. Аникеев, Е.А. Пархоменко

Самарское палеонтологическое общество, Самара; gunchin@mail.ru

Изучению следов тетрапод триасового периода посвящено большое количество разнообразных исследований на протяжении почти двух столетий. В результате сейчас нам известны отпечатки триасовых тетрапод со всех континентов и из всех существенных подразделений триасовой системы. В континентальных отложениях триаса Европейской России ихнофоссилии редки и остаются недостаточно изученными. Первая и пока единственная известная находка в Восточной Европе следов архозавроморф – *Rhynchosaurogoides* и хиротериид (гостевская свита, устьмыльский горизонт, нижеоленекский подъярус) – сделана в 2021 г. экспедицией ПИН РАН совместно с членами Самарского палеонтологического общества в местонахождении Мансурово в Оренбургской обл. (Сенников и др., 2023). 11 мая 2024 г. авторы осуществили полевой выезд на местонахождение раннетриасовых тетрапод Ореховка, открытое в 2020 г. (Гунчин и др., 2020). Местонахождение расположено на правом склоне оврага, впадающего справа в р. Чапаевка, в 0,8 км северо-восточнее восточного конца с. Ореховка Алексеевского района Самарской обл. В борту оврага на протяжении 0,5 км обнажаются красно-серые глины и желтовато-серые песчаники с прослоями конгломератов общей видимой мощностью около 7 м. С момента выявления местонахождения проводится его ежегодный мониторинг. За это время здесь обнаружены остатки темноспондильных амфибий *Benthosuchus sushkini* и *Thoosuchus* sp. (Гунчин, Зенина, 2023). В целом комплекс тетрапод относится к раннеоленёкской группировке *Benthosuchus sushkini* фауны *Benthosuchus*, характеризующей верхнюю часть рыбинского горизонта, верхнекаменноярскую подсвиту (Новиков, 2018). В ходе полевого исследования 2024 г. помимо костных остатков амфибий была обнаружена плита светло-желтоватого песчаника со следами тетрапод, которая находилась *in situ* на подстилающем прослое серовато-зеленоватых глин. Плита перекрыта красно-бурой глиной мощностью до 0,5 м. Часть плиты, выходящая в тальвег оврага, была разрушена. Максимальная толщина плиты составляет 60 мм, к краям она постепенно истончается, полностью исчезая. Ближе к краям плиты подстилающий слой серовато-зеленоватых глин заменяется желтовато-серым слабосцементированным глинистым песчаником. На кровле плиты выявлены симметричные относительно широкие знаки ряби течения. На возвышенных участках валиков ряби обнаружены многочисленные следы плавания архозавроморф. Подошва плиты плоская, на её поверхности выявлены противоотпечатки капель дождя, а также несколько следовых дорожек хождения и отдельные противоотпечатки следов, относящихся к различным ихнотаксонам. Одна из наиболее выраженных следовых дорожек с относительно крупными следами лап и хвоста по размерам и морфологии имеет сходство с хиротеридами ихнорода *Synaptichnium* Nopcsa, 1923. Характерная особенность *Synaptichnium* заключается в постепенном увеличении длины пальцев задних конечностей от первого к четвёртому, причём четвёртый палец, как правило, самый длинный или равен по длине третьему (Klein, Lucas, 2021). Другая обнаруженная серия следов демонстрирует морфологическое сходство с ихнородом *Rhynchosaurogoides* Maidwell, 1911. Ещё одна дорожка представляет собой мелкие противоотпечатки лап, предположительно принадлежащие небольшому тридактильному животному. Кроме того, выявлены отдельные противоотпечатки конечностей размером около одного сантиметра, систематическая принадлежность которых пока не определена.

# НОВАЯ ГУБКА ИЗ ВИЗЕЙСКОГО ЯРУСА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Э. Давыдов, А.В. Мазаев

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

Летом 2024 г. в новом карьере у станции Шаня, в известняках поздневизейского возраста, рядом с границей серпуховского яруса найдены ранее не описанные губки. В этих же слоях спорадически встречается *Siderospongia sirenis* Trautschold, 1869. Скелет новой губки имеет два типа сохранности.

Первый тип: в виде продолговатых, искривлённых, похожих на огурец, полостей больших размеров (от 10 и более см в длину и примерно 5–6 см в ширину), расширяющихся от основания к вершине, где они иногда прирастают небольшой дополнительной полостью овальной формы, как бы ответвляющейся от основной. Внутреннее заполнение полостей неравномерное. Ткань скелета представляет из себя хрупкие, с несколько фестончатой поверхностью пористые ткани, которые неравномерным образом плотно прилегают к стенкам, оставляя срединную часть полостей пустой. Так как подобный материал всегда представляет из себя наполовину вскрытую продольно полость, судить о рельефе обратной стороны, находящейся в очень плотном известняковом матриксе, не представляется возможным.

Второй тип: в виде ядер. А) состоящих из пористых, фестончатых плотных тканей скелета, занимавших ранее центральную часть полости губки; внутри них на всём протяжении прослеживается узкая, округлой формы оскулярная полость, заполненная очень плотным матриксом, идентичным окружающим известнякам; Б) в виде продолговатой формы конусов с несколько сглаженной поверхностью, пористыми стенками, по бокам которых примерно с равномерными промежутками, в редком шахматном порядке имеются невысокие, чуть сплюснутые с боков выросты. Центральная часть конуса представляет собой оскулярную полость, плотно заполненную известняком.

Спикулы визуально отсутствуют. Однако при многослойной пропитке скелета губки смесью, содержащей  $\text{SiO}_2$ , с последующим её нагреванием до 60 °С и экспозицией в печи порядка 48 ч., после растворения карбоната оскулюма в 7% уксусной кислоте – выявлены спикулы. Они имеют около 4–5 тангенциальных лучей и по одному дистальному и проксимальному лучу. Количество тангенциальных лучей может различаться на 1–2 луча. Иногда проксимальный и дистальные лучи имеют различную длину. Размер спикул до 1 см. Также встречаются массивные спикулы, с более пологими и низкими лучами. В одном случае наблюдалась спикула с дополнительными мелкими ответвлениями на длинном проксимальном луче. Встречены и мелкие спикулы похожей формы, спорадически встречающиеся среди более крупных спикул. Подобные спикулы характерны для сем. *Wewokellidae* (класс *Heteractinida*, отряд *Octactinellida*).

Промежуточные ткани межспикульного пространства состоят из плоскостных угловатых балок, связанных между собой анастомозами. Эти структуры являются звеньями водоносной системы. Характерно, что в прозрачных шлифах внутри них содержатся остатки водорослей, фораминиферы, детрит, который полностью идентичен литологическому строению известняков, окружающих скелеты губок. Кроме различных биокластов в составе звеньев водоносной системы в губке встречены разрозненные кристаллы пирита и флюорит.

По своей форме, размерам, особенностям спикульной организации новая губка отличается от других представителей сем. *Wewokellidae*. При таксономическом описании предполагается новое родовое и видовое название.

## О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ ГУБКИ *SIDEROSPONGIA SIRENIS* TRAUTSCHOLD, 1869

А.Э. Давыдов

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

До сегодняшнего дня таксономическое положение нижнекаменноугольной губки *Siderospongia sirenis* Trautschold, 1869 было неопределённым. В «Основах палеонтологии» К. Циттеля под редакцией А.Н. Рябинина (1934) в списке родов она не фигурирует. В «Основах палеонтологии СССР» (Том 2. «Губки, археоциаты, кишечнополостные, черви»), под редакцией Б.С. Соколова (1962), она указана на с. 67 в разделе «Porifera incertae sedis» с диагнозом: «*Siderospongia* Trautschold, 1869. Тип рода – *S. sirenis* Trautschold, 1869; карбон, Русская платформа. Шаровидные, уплощённые тела. На верхней выпуклой поверхности система звёздчатых трубок, горизонтальных и вертикальных. Последние проникают вглубь тела. Спикулы не обнаружены (?замещены кальцитом). Один вид. Карбон Русской платформы (Калуга)». В американском “*Treatise on Invertebrate Paleontology*” (1963) в разделе “*Porifera*” (M.W. de Laubenfels) на с. E107 *Siderospongia* также указана в списке родов неясного систематического положения. Причём год описания написан с ошибкой (1870), а геологический возраст и локализация отмечены как неизвестные. В издании “*Treatise...*” (2004) под редакцией J. Keith Rigby на с. 771 эта губка остаётся среди родов неясного систематического положения; год описания также неверный, но в диагноз введены многочисленные оскулюмы на поверхности, а также, предположительно, дендроклоны. Возраст – каменноугольная система (Mississippian); Московский бассейн; типовой вид – *S. sirenis* (Калуга). На таблице (505, 5a,b) изображены два рисунка из описания Г.А. Траутшольда (1869, 1870).

Траутшольд описал губку *S. sirenis* в 1869 г. В 1870 г. вышел отдельный оттиск, где текст 1869 г. из Бюллетеня МОИП перепечатан полностью. В тексте, помимо термина губка, у Траутшольда фигурирует собирательное название – Аморфозой (старинный термин для бесформенных, не обладающих симметрией животных). Однако далее в тексте он пишет о сходстве новой губки с *Astraeospongia* Roemer, 1852 и *Blumenbachium* Koenig, 1820; одна из них ордовикская, а другая – девонская. В современной систематике (Treatise..., 2004) обе включены в класс *Heteractinida* de Laubenfels, 1955 и отряд *Octactinellida* Hinde, 1887. И, как показало наше исследование, Траутшольд оказался очень прозорлив, хоть и считал губку роговой.

Основную проблему в диагностике таксономического положения *S. sirenis* для систематиков прошлого представляло отсутствие спикул. Те, похожие на звёзды и едва различимые образования, которые Траутшольд видел в виде отпечатков на матриксе, где располагалась эта большая вогнутая губка, считались неубедительными. Присутствие же трубкообразных полостей внутри и довольно тонкого плоского скелета губки (6 мм – у Траутшольда) оставляли представление о каналах водоносной системы. Понимая трудность поставленной задачи, экспериментальным путём удалось выделить внутри тканей скелета спикулы, характерные для класса *Heteractinida*. Это было сделано путём многослойного пропитывания всей толщи губки составом на основе  $\text{SiO}_2$  с последующей температурной обработкой и растворением карбонатов 7% уксусной кислотой. Тот же эффект, но в меньшем масштабе (фрагментарно) дала рентгеновская томография, но с применением особых фильтров. Таким образом, таксономическая принадлежность рода *Siderospongia* в рамках современной систематики губок определена: класс *Heteractinida*, отряд *Octactinellida*, семейство *Wewokellidae* King, 1943.

# ПЕРВАЯ НАХОДКА ИХНОФОССИЛИЙ *PHYCODES PEDUM* И ВЕНДОТЕНИД НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ О. ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ АРХИПЕЛАГА СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ

А.В. Дронов<sup>1</sup>, В.Ф. Проскурнин<sup>2</sup>, К.С. Додонов<sup>2,3</sup>, А.Ю. Иванцов<sup>4</sup>,  
Н.А. Лыков<sup>1,5</sup>

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

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет

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

<sup>5</sup>РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва

Архипелаг Северная Земля был открыт в сентябре 1913 г. гидрографической экспедицией под руководством Б.А. Вилькицкого, а первые геологические наблюдения проведены Н.Н. Урванцевым в 1930–1932 гг. Геологическая карта масштаба 1:1000 000 была составлена уже в послевоенное время (1948–1951 гг.), а геологические карты масштаба 1:200 000 – в 1970-е гг. Однако в силу удалённости и труднодоступности островов архипелага многие вопросы его геологического строения до сих пор остаются дискуссионными, а данные по стратиграфии, палеонтологии и седиментологии верхнего докембрия и нижнего палеозоя противоречивыми.

В результате проведённых Всероссийским научно-исследовательским геологическим институтом им. А.П. Карпинского в августе–сентябре 2024 г. полевых работ на юго-восточном побережье о. Октябрьской Революции в районе фьорда Марата и бухты Медвежьей нами был составлен разрез закартированных здесь маратовской и университетской свит нижнего и среднего кембрия соответственно (Макарьев и др., 1981). Разрез, в целом, достаточно однородный и представлен чередованием коричневато-серых с поверхности и зеленовато-серых в свежем сколе алевролитов и желтовато-серых или зеленовато-серых мелкозернистых кварцевых песчаников в разных пропорциях. Он смят в изоклинальные складки и разбит разломами и кливажем. Макроскопические остатки беспозвоночных найти не удалось. Однако отложения верхней части разреза отличаются присутствием в них многочисленных следов жизнедеятельности (ихнофоссилий) и остатков слоевищ вендотенид.

Среди ихнофоссилий удалось идентифицировать *Phycodes pedum*, ихновид, по появлению которого проведена граница эдиакария и кембрия (Brasier et al., 1994), а также следы *Planolites* и, возможно, мелкие *Diplocraterion*. Среди вендотенид определена *Vendotaenia antiqua*, характерная для верхней части венда Восточно-Европейской платформы, в том числе для василеостровской свиты котлинского горизонта Ленинградской обл. (Гниловская и др., 1988; Иванцов и др., 2015; Голубкова и др., 2020). Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что выходящие на поверхность в районе фьорда Марата и бухты Медвежьей отложения относятся скорее к некрасовской толще, внутри которой проходит граница венда и кембрия. Уточнение этого вопроса, однако, требует проведения специальных исследований. Литологически, а также по составу ихнофоссилий и вендотенид, отложения в районе фьорда Марата на юго-восточном побережье о. Октябрьской Революции более всего похожи на вендско-кембрийские отложения Восточно-Европейской платформы и существенно отличаются от одновозрастных отложений Сибирской платформы.

Работа выполнена в рамках государственного задания FMMG-2021-0003 ГИН РАН.

**НОВЫЙ СРЕДНЕТРИАСОВЫЙ МНОГОЩЕТИНКОВЫЙ ЧЕРВЬ  
(ANNELIDA: POLYCHAETA)  
ИЗ ЛАГЕРШТЕТТА ГРЕС-А-ВОЛЬЦИЯ, ВОГЕЗЫ, ФРАНЦИЯ**

**А.Ю. Журавлёв<sup>1</sup>, Д.Е. Щербаков<sup>1</sup>, А.Б. Цетлин<sup>2</sup>**

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

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

В известном среднетриасовом (анизийском) лагерштетте Грес-а-Вольция, расположенном в горах Вогезы на севере Франции, обнаружен новый род и вид бродячих многощетинковых червей. Остатки полихет сохранились в виде органических плёнок на поверхности тонкозернистых и тонкослоистых аргиллитовых линз в карьере Бюст. Анализ прочей ископаемой фауны и флоры из данного карьера, в состав которых входят многочисленные гриллоблаттиды, стрекозы, подёнки, прямокрылые, полужесткокрылые и двукрылые насекомые, а также мигаломорфные пауки, наземные скорпионы и гингкофиты, указывает на пресноводный (преимущественно озёрный) генезис данных линз.

Мелкие размеры новой полихеты (длина 8 мм, ширина 2 мм) в совокупности с развитыми опорными щетинками, поддерживающими широкие равномерно расположенные двуветвистые пароподии, свидетельствуют о её подвижном эпибентосном образе жизни. В свою очередь, наличие выворачивающейся глотки, вооружённой стилетами, вероятно, говорит о хищном или всеядном характере питания. Кишечник червя – широкий, прямой и недифференцированный, но имеет незакономерно расположенные поперечные пережимы. Эти же признаки позволяют отнести нового червя к семейству Nereididae отряда Phyllodocida. От двух других, ранее известных полихет из лагерштетта Грес-а-Вольция («Eunicites» Ehlers и Nomaphrodite Gall et Grauvogel) новый род отличается очень маленькой длиной (при той же ширине) и хорошо развитыми пароподиями. Кроме того, «Eunicites» и Nomaphrodite распространены в морских фациях лагерштетта.

Анализ находок палеозойских и триасовых полихет выявляет, что, возможно, за исключением позднекаменноугольной (гжельской) Palaeocampa anthrax Meek et Worthen из угольного бассейна Монсо-ле-Мине, все они принадлежат к морским фаунам. Таким образом, новый род многощетинкового червя является первой достоверной находкой этой группы в пресноводных отложениях и древнейшим представителем семейства Nereididae.

**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О КОНОДОНТАХ ПОГРАНИЧНЫХ  
АССЕЛЬСКО-САКМАРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
РАЗРЕЗА ЮЛДЫБАЙ-ВОСТОК (ЗАПАДНЫЙ СКЛОН ЮЖНОГО УРАЛА)**

**Н.Д. Журавлёва**

Геологический институт РАН, Москва

Разрез Юлдыбай расположен на западном склоне Южного Урала, в зоне Предуральского прогиба, в стратотипическом регионе ассельского и сакмарского ярусов. Стратиграфические схемы этого региона были составлены в 1990-х гг. (Стратиграфические схемы Урала, 1997; <https://vsegei.ru/tu/>), однако современные данные – в частности, изотопный анализ зёрен обломочного циркона (Сысоева и др., 2020) – позволяют предположить, что распространение пород ассельского и сакмарского возраста в данном регионе иное, нежели считалось ранее, что, в свою очередь, делает актуальным уточнение возраста отложений изучаемой области – в том числе и по микропалеонтологическим данным (Журавлёва, 2023).

Разрез Юлдыбай-восток является одним из серии разрезов, опробованных в ходе полевых работ в 2021–2023 гг. и находится между разрезами Альянка и Кондуровка. Разрез сложен преимущественно известняками, песчанистыми известняками, песчаниками и доломитами. Всего из разреза было отобрано 14 образцов; из них фаунистически

охарактеризовано 6. Конодонтовые элементы встречены в 4 образцах; однако определенные платформенные элементы – только в образцах С-261/2 и С-262/1.

Фаунистический комплекс представлен кораллами, мшанками, радиоляриями, фораминиферами, криноидеями и конодонтами. Конодонтовый комплекс разреза довольно беден и представлен видами родов *Streptognathodus* и *Mesogondolella*. Комплекс позд-неассельский, на что указывают *Mesogondolella obliquimarginata* (Chernykh) (верхний ассель: зона *Streptognathodus postfusius* – зона *Sweetognathus merrilli*) и *M. cf. pseudostrata* (Chernykh) (ассельский ярус, шиханский горизонт, зона *postfusius*). Большинство встреченных видов транзитны и принадлежат как зоне *postfusius*, так и зоне *merrilli*, однако отсутствие видов, характерных исключительно для зоны *merrilli*, позволяет предположить здесь зону *postfusius*.

## МЕЗОФОССИЛИИ НЕИЗВЕСТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ИЗ СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ИРКУТСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА (ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ)

Н.Е. Завьялова<sup>1</sup>, Н.В. Носова<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Ботанический институт РАН им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург; NataNosova@gmail.com

В ходе мацерации пыльцевого стробила *Sorosaccus sibiricus* Prynada (Ginkgoales) из отложений ааленского возраста местонахождения Усть-Балей в Иркутском угольном бассейне Сибири были обнаружены загадочные мезофоссилии, состоящие из нескольких слоёв округло-овальных телец жёлто-коричневого цвета, напоминающего спорополленин. Их стенки значительно варьируют по толщине, ветвятся, сливаются, формируя неразделяемые структуры. Наблюдения, проведённые с помощью светового, сканирующего и трансмиссионного электронного микроскопов показали, что находка не может быть ни пыльцой гинкгового, ни каким-либо другим типом ископаемых остатков гинкгового растения. В ходе дальнейшего сравнения был также исключён вариант, что находка представляет собой заносную пыльцу или споры, попавшие в открытый спорангий или захоронившиеся в непосредственной близости от него. Некоторое сходство по ультраструктуре стенок было выявлено с криптоспорами, что потребовало сравнения с водорослями и мохообразными. Хотя пресноводные колониальные водоросли и мохообразные могли присутствовать в комплексе ископаемых остатков из озёрных отложений, они отличаются от обсуждаемой находки меньшими размерами клеток, которые иначе сгруппированы и имеют другие очертания и ультраструктуру стенок. Возможно, находка представляет собой фрагменты стенок какого-то неизвестного организма. Пока что никаких близких аналогов для этих мезофоссилий выявить не удалось.

## К ВОПРОСУ О НУММУЛИТОВЫХ БАНКАХ

Е.Ю. Закревская

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

Первое определение нуммулитовой банки дал П. Арни (Arni, 1965) для нуммулитовой известняков Ливии. По Арни, банка имеет чисто биогенное автохтонное происхождение, характеризуется низким видовым разнообразием рода *Nummulites* (превалируют 1–2 крупных вида) и относительным обилием микросферических форм, что приводит к быстрому накоплению раковин нуммулитов и появлению положительных структур, напоминающих коралловые рифы или устричные банки, где скорость размножения и роста раковин превышает скорость седиментации. На седиментологическую природу нуммулитовых банок указал Т. Айгнер (Aigner, 1982, 1983, 1985). В отличие от Арни он считал нуммулитовые банки результатом остаточных и аллохтонных нако-

плений из массы потоков подводных течений. Моделям Айгнера последовали многие исследователи. Наконец, появились работы, в которых любые нуммулитовые или дискоциклиновые известняки стали относить к нуммулитовым банкам. Литолого-палеонтологические исследования Ч. Папазони и др. (Seddighi et al., 2015; Papazzoni, Seddighi, 2018) позволили обосновать количественные характеристики биогенной автохтонной банки: преобладание одного вида (75–95%), соотношение А/В генераций менее 60. Наиболее полно нуммулитовые банки описаны из среднего-верхнего эоцена Средиземноморья. Впервые с применением количественных характеристик были изучены известняки, сложенные нуммулитами низкого разнообразия в Северном Прикаспии, Северном Приаралье и Армении.

В правом борту р. Солянки у с. Долинное (Северный Прикаспий) обнажаются нижнеипрские пластообразные тела нуммулитовых песчанистых известняков со спаритовым поровым цементом, структурой грейнстоун, горизонтальной ориентировкой раковин. Среди нуммулитов преобладают виды со свободной спиралью: *Nummulites exilis* (А,В) (90%). Отношение раковин генераций А/В у этого вида равно 40. Эта банка формировалась путём осаждения моновидового комплекса на твёрдом песчаном дне и имеет автохтонное происхождение. В конденсированном разрезе верхнего ипра мыса Изенды (Северное Приаралье) нуммулитовые известняки со структурой грейнстоун сложены видами сходного морфотипа: *N. nitidus* (65–78%), *N. archiaci* (5–25%), *N. irregularis* (1–3%). Микросферические формы отсутствуют, полости раковин в большинстве пустые, а матрикс представлен раковинным детритом. Подобные скопления нуммулитид, несмотря на их низкое разнообразие, не могут быть отнесены к банке ввиду отсутствия микросферической генерации и низкой скорости осадконакопления. Переходная толща от эоцена к олигоцену в районе с. Шагап Южной Армении представлена олистостромой, в которой наблюдается линзовидная пачка нуммулитового известняка, сложенного в основном *N. retiatus* (80%) и *N. vascus* – *N. incassatus* (20%). Отношение раковин генераций А/В у вида *N. retiatus* равно 50. Данная банка наиболее близка к классической банке Арни. Верхнебартонская «банка» *N. lyelli* у с. Азатек Южной Армении с *N. striatus*, мелкими *N. chavannesi*, редкими оперкулинами, гетеростегинами, астероциклинами. На доминирующий вид *N. lyelli* приходится около 50% раковин, хотя их объём занимает 90% породы. Отношение раковин генераций А/В у этого вида равно 10. Низкое разнообразие нуммулитид в банках первого и третьего типа, очевидно, связано с общим снижением их разнообразия на рубеже эоцена и олигоцена и в раннем ипре.

Работа по обработке и анализу фораминифер проводилась в рамках темы гос. задания ГГМ РАН 1021061009468-8-1.5.1.

## **ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ PARVANCORINA MINCHAMI ИЗ ЭДИАКАРИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОГО БЕЛОМОРЬЯ**

**М.А. Закревская, А.Ю. Иванцов**

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

Исследование популяционной структуры локальных сообществ бентосных макроорганизмов эдиакария (венда) Юго-Восточного Беломорья показывает, что продолжительность существования этих сообществ составляет как минимум несколько лет. Оценка распределения экземпляров по размерам, с применением одномерного анализа ВИС, указывает на наличие 2-х и более размерных классов для таких родов как *Aspidella*, *Dickinsonia*, *Kimberella* и *Parvancorina* в ряде беломорских захоронений. Совместная встречаемость экземпляров нескольких статистически распознаваемых размерных классов на одной поверхности позволяет предположить, что в изученных захоронениях присутствуют особи различных возрастных генераций. Эти генерации отражают пульсирующий характер заселения подвижным и сидячим зообентосом дна беломор-

ского бассейна, определяемый, главным образом, сезонностью местного палеоклимата. По числу генераций можно установить не только возраст всего локального сообщества, но и максимально возможный индивидуальный возраст самых крупных особей в нём. Главное ограничение применимости такого рода исследований связано с невозможностью установления прямого соответствия между измеряемыми параметрами ископаемых остатков и исходными размерами захороненных индивидов. Осложняющими факторами являются «мягкотелость» большинства эдиакарских организмов, способностью многих из них менять свои пропорции посредством мускульных сжатий, а также разнонаправленные посмертные деформации органических остатков. Наиболее подходящим объектом для статистических исследований, основанных на линейных размерах индивидов, являются представители рода *Parvancorina Glaessner 1958*. Парванкорины доминируют во многих беломорских захоронениях и по ним накоплен обширный ископаемый материал. В отличие от многих других эдиакарских животных, парванкорины обладали довольно плотным щитом, практически не изменявшим своих размеров под действием выше перечисленных факторов. На отпечатках щит чётко ограничен и потому может быть измерен с достаточной точностью. В результате наличие 2 и 3 возрастных генераций было установлено для парванкорин из таких захоронений, как L2(XII), Z1(I) и Z7(XVII), а также Z11(XXII) (Zakrevskaya, 2014). Это говорит о не менее чем 2-летнем возрасте наиболее крупных особей данного рода. Другим методом, используемым для количественной оценки роста, смертности, продолжительности жизни и связанных с ними параметров у современных морских животных, является метод ELEFAN (анализ частотного распределения длин). Первоначально разработанный для изучения динамики роста современных водных эктотермных животных, он оказался применим и к вымершим морским беспозвоночным (Pauly, Holmes 2022), в том числе и к эдиакарской *Parvancorina minchami*. Выяснилось, что по динамике роста и смертности, эта парванкорина сопоставима со многими современными мелкими морскими беспозвоночными. В наиболее богатом захоронении Z11(XXII) рассчитанная продолжительность жизни *P. minchami* (при использовании более 200 экз.) составляет 4 года. Таким образом, потенциальные направления палеоэкологических исследований эдиакарских организмов продолжают развиваться и в настоящий момент включают возможности как определения состояния самих сообществ, так и установления индивидуального возраста отдельных его представителей.

Исследование выполнено за счёт гранта РФФИ № 24-27-00253 (<https://rscf.ru/project/24-27-00253/>).

## РАЗНООБРАЗИЕ И ДИАГНОСТИРУЕМОСТЬ ЗУБОВ ПЛЕЗИОЗАВРОВ СЕМЕЙСТВА POLYCOTYLIDAE

**Н.Г. Зверьков**

Геологический институт РАН, Москва; [zverkovnik@mail.ru](mailto:zverkovnik@mail.ru)

Поликотилиды – характерные плезиозавры позднего мела, обладавшие относительно короткой шеей, довольно крупным черепом с тонкими удлинёнными челюстями, чрезвычайно широкими костями поясов конечностей и мощными жёсткими лапами. Это были быстрые и манёвренные пловцы, основным объектом охоты которых являлись небольшие рыбы и головоногие моллюски, о чём свидетельствуют некрупные изогнутые конические зубы обычно без следов макроизноса.

Из верхнего мела России известно несколько находок неполных скелетов поликотилид и множество отдельных костей, но наиболее часто встречаются изолированные зубы представителей этого семейства. Несмотря на продолжительную историю изучения, данных о морфологии зубов поликотилид, и тем более их иллюстраций, в литературе очень мало. Может сложиться впечатление, что зубы поликотилид (и плезиозавров в целом) малоинформативны, но даже поверхностный осмотр доступных находок из России говорит об их значительном разнообразии и диагностируемости.

Изучение изолированных зубов поликотилид из России и анализ доступных литературных данных позволили сделать ряд выводов. В кампане Европейской России преобладают зубы поликотилид «стандартных» размеров и формы, которые можно с долей условности соотнести с североамериканскими родами *Dolichorhynchops*, *Polycotylus* и *Martinectes*. Для первого типа зубов (*Dolichorhynchops*) характерны небольшие коронки (до 20 мм высотой и до 7 мм в диаметре у основания) с редкими и тонкими гребнями, некоторые из которых достигают вершины коронки. Второй тип (*Polycotylus*) характеризуют более крупные и мощные коронки (до 37 мм высотой, и до 16 мм в диаметре у основания) с более мощными гребнями, достигающими вершины. К третьему типу (*Martinectes*) также относятся довольно крупные коронки, но гребни эмали на них менее выражены, более частые и не достигают вершины, занимают только 2/3 высоты коронки. Помимо этого, в кампане Европейской России были обнаружены очень крупные коронки поликотилид, диаметр основания которых может достигать 25 мм, а высота превышает 40 мм. До сих пор столь крупных зубов плезиозавров в кампане не находили нигде в мире. Хотя крупные клыковидные зубы известны для более древних альбских и сенноманских поликотилид *Edgarosaurus* и *Plesioleurodon*, которые могли быть суперхищниками, кампанские коронки из России отличает сильный износ кончиков. Подобный износ наблюдается у некоторых популяций современных косаток, охотящихся на акул. Вероятно, и некоторые поликотилиды из России могли питаться акулами, или какими-то другими животными с грубыми покровами. Рассматриваемые крупные коронки отличает своеобразная орнаментация эмали с многочисленными гребнями, часто извилистыми, распределёнными по всему периметру коронки. При этом вершина коронки полностью лишена орнаментации. По-видимому, эти зубы принадлежат особому таксону крупных поликотилид, от которого пока что не известно ничего, кроме зубов.

Работа поддержана грантом Российского научного фонда № 23-27-00042.

## НОРЫ ТЕТРАПОД В ВЕРХНЕМ МЕЛУ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**А.В. Иванов<sup>1,2,3</sup>, А.Г. Сенников<sup>4</sup>, С.В. Наугольных<sup>5</sup>, А.С. Бакаев<sup>4,6,7,8</sup>,  
С.Ю. Маленкина<sup>1</sup>, Р.Р. Габдуллин<sup>1</sup>, И.В. Новиков<sup>4,6</sup>, Ф.М. Черных<sup>9</sup>**

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

<sup>2</sup>Институт географии РАН, Москва; ivanovav@igras.ru

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

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

<sup>5</sup>Геологический институт РАН, Москва

<sup>6</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет

<sup>7</sup>Самаркандский государственный университет имени Ш. Рашидова, Узбекистан

<sup>8</sup>Удмуртский государственный университет, Ижевск

<sup>9</sup>Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы, Москва

В морских поздне меловых отложениях Нижнего Поволжья встречено большое количество ихнофоссилий. В местонахождении Нижняя Банновка (маастрихт) обнаружены крупные норы высотой 10–15 см, шириной 15–30 см и длиной до 1,5–2 м (Маленкина и др., 2022, 2023). Они широкие, овальные в сечении, с немного уплощённым нижним краем и подвернутыми боковыми краями, по длине слабо дугобразно изогнуты, начинаются с небольшого округлого расширения на границе слоёв, протягиваются под небольшим углом (до 30°) вниз до чётко выраженного закруглённого окончания, иногда немного расширенного. Однако существенного утолщения, хорошо выраженной обособленной жилой камеры в окончании нор не наблюдается. Заполнение этих ходов – мелкозернистый песчаник вышележащего слоя, значительно более плотный, чем алевроит вмещающий слой. Никаких остатков возможных производителей нор в них не найдено. Только в одной из нор обнаружено небольшое скопление чешуй рыб, попавших туда, очевидно, случайно. На поверхности нор наблюдаются хорошо выраженные следы рытья – преиму-

щественно почти продольные, реже поперечные, идущие под небольшими углами гребни и борозды. В вышележащем песчаном слое найдены многочисленные остатки морских беспозвоночных и позвоночных. В подошве этого слоя имеется густая сеть ходов *Thalassinoides*, уходящая в нижележащий алевролитистый слой. Ризолитов или иных явных признаков формирования почвы или осушения в верхах слоя алевролитов не наблюдается.

По размерам, форме и следам рытья на поверхности норы из Нижней Банновки отличаются от известных нор морских беспозвоночных или рыб, например, угребобразных, а также крокодилов и динозавров, но обнаруживают наибольшее сходство с норами черепах – простыми, широкими, с уплощённым нижним краем, наклонными, без явно выраженной жилой камеры (Silva et al., 2022). Современными аналогами нор из Нижней Банновки мы полагаем норы пресноводных черепах, как, например, болотная черепаха (*Emys orbicularis*). Эти черепахи зимуют колониями по несколько сотен особей в норах, вырываемых на солонатоводном мелководье в илистых берегах и под тростниковыми крепями ниже уреза воды на побережье Каспийского моря в дельте р. Кумы (Ф.М. Черных, личное наблюдение). Образование и захоронение нор из Нижней Банновки можно представить подобным образом в субаквальных условиях. Во время неблагоприятного сезона пресноводные черепахи вырыли норы на илистом дне на отмели в устье реки на морском побережье, возможно, для спячки, а затем покинули их. После затопления данного участка морем в результате трансгрессии поверхность слоя с норами была без размыва перекрыта песчаными отложениями, которые и заполнили норы черепах. С такой гипотезой согласуется отсутствие признаков осушения в верхах слоя алевролитов и характер расположения в нём ходов *Thalassinoides*, явно вторичных по отношению к норами черепах.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРЁХ ЭДИАКАРСКИХ ЗАХОРОНЕНИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО БЕЛОМОРЬЯ

А.Ю. Иванцов<sup>1</sup>, А.В. Шевченко<sup>2</sup>, М.А. Закревская<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>НОЧУ «Свято-Георгиевская гимназия», Москва

Среди местонахождений ископаемых остатков позднего эдиакария особенно информативны захоронения флиндерско-беломорского стиля, которые фиксируют в прижизненном положении микробный мат и часть бентосного сообщества прикрепленных и временно прикрепляющихся морских организмов. Судя по местонахождениям Юго-Восточного Беломорья, это сообщество связанных с микробными матами макроорганизмов было достаточно консервативным и почти не менялось в своём таксономическом составе на доступном для наблюдения временном интервале (5–6 млн лет, примерно 558–552 млн лет назад). Тем не менее, каждое обнаруженное локальное захоронение имеет свой особенный облик, явственно отличаясь степенью разнообразия, представленностью различных таксонов и размерами индивидов. Для объяснения этого феномена нами было выдвинуты две взаимно дополняющие гипотезы. 1) Беломорское сообщество, однородное в целом, в пространственном распределении таксонов было неоднородно. 2) Состояние микробного мата и комплекса макроорганизмов менялось в течение года; эти изменения были обусловлены высокими широтами, в которых располагался водоём, и его небольшой глубиной. Исходя из предложенных гипотез, были выделены 4 экологические зоны (названные по доминирующим таксонам *Beltanelliformis*, *Aspidella*, *Dickinsonia* и *Palaeopascichnus*), а также 3 состояния сообщества макроорганизмов: формирующееся, связанное с микробным матом, зарождающимся на свежем минеральном субстрате, сложившееся на зрелом активном или реактивированном мате, такое же, но существующее на пассивном мате. Однако эти заключения были сделаны в ходе изучения лишь 11 локальных захоронений. Между тем, в Беломорье к настоящему времени выявлено уже несколько десятков захоронений, что позволяет протестировать наши гипотезы на гораздо более обширном материале.

В настоящем исследовании проведено сравнение трёх близкорасположенных захоронений Зимнегорского местонахождения: двух хорошо изученных (Z1(I) и Z2(III)) и одного практически не известного (Z13(XXIV)). Последнее захоронение было обнаружено случайно при вскрыше одного из участков захоронения Z2(III). Образцы из него были собраны преимущественно в отвалах, а предварительные подсчёты концентрации ископаемых сделаны по единственной, выбранной для музейной экспозиции плите, площадью 0,3 м<sup>2</sup>. Все три захоронения приурочены к зоне Dickinsonia, демонстрирующей максимально возможное в Беломорье таксономическое разнообразие макробиоты. Всего выявлено: в Z1(I) – 28 видов со средней концентрацией макрофосилий 12,7 экз./м<sup>2</sup>, в Z2(III) – 20 видов (2,4 экз./м<sup>2</sup>), а в Z13(XXIV) – 9 видов (36,6 экз./м<sup>2</sup>) на исследованном обогащённом участке. При этом все обнаруженные в захоронении Z13(XXIV) виды телесных остатков (*Andiava ivantsovi*, *Aspidella terranovaica*, *Dickinsonia tenuis*, *Niemalora stellaris*, *Kimberella quadrata*, *Paravendia janae*, *Parvancorina minchami*) присутствуют и в обоих других захоронениях. Максимальное сходство демонстрируют захоронения Z1(I) и Z13(XXIV): оба приурочены к своеобразным крупным линзам песчаника, продуктивная поверхность сплошная, среднебугристая; макрофосилии, среднего и большого размера; ювенильные особи отсутствуют; следы повреждения представлены только глубокими бороздами *Kimberichnus*. Тафономическое событие, приведшее к образованию всех трёх захоронений, произошло в течение осенне-зимнего сезона, но для Z2(III) оно, вероятно, пришлось на более позднее время.

Исследование выполнено за счёт гранта РФФИ № 24-27-00253 (<https://rscf.ru/project/24-27-00253/>).

## О НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ВНУТРЕННЕЙ АРХИТЕКТУРЫ РАКОВИН ФУЗУЛИНИД, ИЗУЧЕННЫХ НЕСТАНДАРТНЫМ МЕТОДОМ

Т.Н. Исакова<sup>1</sup>, 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

Элементы внутреннего строения раковины фузулинид известны, начиная с работ В. Меллера (1880), по сечениям раковин в шлифах. Морфологические признаки внутренней архитектуры и строения стенки раковины являются базовыми для систематики фораминифер надотряда Fusulinoida. Нестандартный метод исследования архитектуры раковин фузулинид предложен Ю.В. Яшунским и А.Э. Давыдовым. Суть метода – получение объёмного изображения (слепка) внутренней архитектуры раковин, тогда как ориентированные сечения раковин в шлифах иллюстрируют графическое (плоскостное) отражение внутренних элементов раковины. Таким объёмным отображением или слепком как отдельных фрагментов раковины, так и её внутренних элементов, являются биоморфозы некарбонатного минерального состава, извлечённые из раковин. Нами исследовалась коллекция биоморфоз глауконит-нонтронита, извлечённых из карбонатных раковин и обломков раковин фузулинид растворением в их составе карбоната кальция уксусной кислотой (2%). Раковины как целых фузулинид, так и их обломки отбирались методом промывки из слабо литифицированных глин слоя 13 разреза исторического стратотипа гжельского яруса вблизи станции Гжель Московской обл. Выделенные биоморфозы глауконит-нонтронита изучались в сканирующем электронном микроскопе, что позволило получить не только трёхмерное изображение, но и выявить особенности микроструктуры строения как стенки раковин, так и их внутренних элементов. К последним относятся септы и хоматы. Септы, или перегородки камерок, представляют собой тонкослойные элементы раковины. Биоморфозы глауконит-нонтронита визуализируют структуру поверхности, а также форму септ. Складчатые с различными изгибами септы имеют микрочаистую, «микросетчатую» поверхность. Стенки микрочаечек образованы тонкими чешуйчатыми выделениями глауконит-нонтронита, а углубления соответствуют растворённым кристаллическим зёрнам микрозернистого кальцита. Септы фузулинид

пористые. Поры представляют собой отверстия в септе более крупного размера, чем размер микроячеек поверхности. Частично поры вторично запечатаны более крупными скоплениями глауконит-нонтронита и выступают в виде «шишек» или незначительных бугорков. Биоморфозы по хоматам представляют собой пустотелые трубообразные элементы, ограничивающие устье раковины. Структура поверхности хомат близка микроячейстой или микросетчатой структуре септ и также образована тонкими микропластинчатыми выделениями глауконит-нонтронита. Стенка раковины имеет сложную альвеолярную структуру строения. Глауконит-нонтронитом замещается структура кериотекального слоя стенки. Глауконит-нонтронит формирует обособленные вытянутые трубочки или столбики, образуя трубчатую микроструктуру. Каждая трубочка или столбик состоит из пластинчатых выделений глауконит-нонтронита. Столбики расположены относительно упорядоченно и равномерно по всей поверхности на близком расстоянии друг от друга. Плюсы изучения биоморфоз: получение слепка, повторяющего форму фрагмента раковины или её внутреннего элемента и визуализирующего внутреннюю архитектуру раковины. Минусы: наличие (на данном этапе применения этого метода) биоморфоз только отдельных обломков раковин или фрагментов их оборотов, что снижает их значимость для выяснения внутренней архитектуры раковины.

## К ВОПРОСУ О ГРАНИЦЕ СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА (НИЖНИЙ КАРБОН) РУССКОЙ ПЛИТЫ

К.В. Кайда<sup>1</sup>, Е.Л. Зайцева<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; sakh-karina@yandex.ru

<sup>2</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

<sup>3</sup>Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт, Москва

Выбор маркера и глобального стратотипа границы серпуховского яруса является одной из наиболее актуальных задач международной стратиграфии (Nikolaeva et al., 2020). В качестве маркера используют первое появление конодонта *Lochria ziegleri* из эволюционной линии *L. nodosa* – *L. ziegleri*, однако официально этот индекс не принят. Этот вид встречается во многих разрезах Урала, Подмосковного бассейна, Китая, Тянь-Шаня и Западной Европы. Однако в разрезах Северной Америки и Северной Африки *L. ziegleri* достоверно не установлен, а в Подмосковном бассейне встречается ниже принятого основания серпуховского яруса (Gibshman et al., 2009; Nikolaeva et al., 2020). Для определения визейско-серпуховской границы в качестве вспомогательных маркеров применяются фораминиферы. В ключевых разрезах Евразии и Северной Африки используются следующие виды: *Janischewskina delicata*, *Endothyranopsis compressa plana*, *Plectomillerella tortula*, *Eostaffellina decurta*, *E. paraprotvae*, *Neoarchaediscus postrugosus*, *N. regularis*, *Monotaxinoides gracilis*, *M. transtorius*, *Hemidiscopsis muradymica*, *Eolasiodiscus donbassicus* и др. (Gibshman, 2001; Kulagina et al., 2003; Gibshman, Baranova, 2007; Nikolaeva et al., 2009, 2020; Groves et al., 2012; Cozar et al., 2015, 2019, 2023; Vachard et al., 2016; Zandkarimi et al., 2017; Sheng et al., 2018; Cozar, Somerville, 2020; Кулагина, Башлыкова, 2020; Liu et al., 2023). Анализ распределения таксонов фораминифер, предлагаемых в качестве маркеров границы серпуховского яруса в разных регионах мира, связан с трудностями корреляции первого появления видов-индексов, которые могут быть вызваны с проблемами таксономии, временем расселения фораминифер или фациальными различиями.

Материалом для исследования послужили шлифы из пограничных визейско-серпуховских отложений из разрезов стратотипической местности серпуховского яруса – карьеров Заборье и Новогуровский (Подмосковный бассейн), а также опорной скв. 1 Мелекесская (Волго-Уральский бассейн). В изученных разрезах определены следующие виды-маркеры: *N. postrugosus*, *N. regularis*, *P. tortula*, *J. delicata*, и проанализировано их распространение. В карьере Новогуровский вид *P. tortula* определён в основании венёвского горизонта верхневизейского подъяруса. Важно отметить, что немного выше, в середине горизонта, встречены конодонты *L. ziegleri*. Виды *J. delicata* и *N. regularis*

установлены в основании тарусского горизонта нижнесерпуховского подъяруса, а в средней его части – *N. postrugosus*. В карьере Заборье в нижней части тарусского горизонта встречены *N. postrugosus*, *N. regularis*, *P. tortula* и *J. delicata*, а также *L. ziegleri* (Kabanov et al., 2009). К сожалению, в этом разрезе вскрыты только самые верхи венёвского горизонта, что не позволяет точно установить уровень первого появления видов-маркеров. В скв. 1 Мелекесская вблизи границы определена *P. tortula*. Необходимо отметить, что в изученных разрезах в основании серпуховского яруса встречены *Pseudoendothyra illustria ovata* и *Ps. illustria grandis*, описанные Е.А. Рейтлингер (1963) из протвинского горизонта верхнесерпуховского подъяруса и характерные для серпуховского яруса (Фомина, 1969, 1977). Таким образом, вблизи визейско-серпуховской границы подтверждено появление видов-маркеров *J. delicata*, *N. postrugosus*, *N. regularis*, *P. tortula*, а также округлых псевдоэндотир *Ps. illustria ovata* и *Ps. illustria grandis*.

## ИНТЕРАКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ АНАЛИЗА СВЕДЕНИЙ О ПАЛЕОТЕМПЕРАТУРНЫХ ОЦЕНКАХ ПО БИОТАМ ПОЗДНЕГО ПАЛЕОЗОЯ СИБИРИ

Е.В. Карасев<sup>1,2</sup>, В.И. Давыдов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; karasev@paleo.ru

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

<sup>3</sup>Университет Бойсе, США

Температурные оценки, предложенные ранее нами (Davydov, Karasev, 2024) по биотам, позволяют установить основные тренды изменений климата, в частности, в палеобассейнах позднего палеозоя Сибири. Собранные в опубликованных источниках сведения о палеотемпературных оценках, полученных на основании исследования позднепалеозойских таксонов, были интегрированы с базой данных по биоте позднего палеозоя Сибири. Работа по созданию этой базы данных была начата в рамках совместного с Казанским федеральным университетом проекта (РНФ 19-17-00178). Основу базы данных составляют сведения из опубликованных стратиграфических корреляционных схем различных регионов Сибири от девона до триаса включительно. В этих схемах стратиграфические единицы выделены на уровне яруса или более дробно. В базу данных включены все группы палеонтологических остатков, встреченные в корреляционных таблицах. Однако в данной работе мы использовали только те из них, количественная оценка палеотемператур для которых нам ясна (бентосные фораминиферы, морские двустворчатые моллюски, некоторые брахиоподы, амmonoидеи, конодонты, остракоды), или те, температурный градиент которых в Сибири отчётливо меняется при смене тёплого климата на холодный (кораллы, фузулиныды). Два наиболее важных фактора влияют на изменение палеотемператур в изучаемом регионе: палеотектоника и глобальный-региональный палеоклимат. Крупные тектонические плиты, особенно такие как Сибирская платформа, пересекают несколько климатических зон и, соответственно, в разных частях таких плит палеотемпературы в мелководных бассейнах различаются. В то же время границы климатических зон на поверхности Земли меняются во времени в зависимости от модуля глобального климата. Разработанное нами для анализа этих факторов онлайн приложение (<https://mironcat.shinyapps.io/pbtv>) представляет собой интерактивный график, где по вертикальной оси отложены палеошироты для Сибирской платформы согласно модели, предложенной Скотесе (Scotese et al., 2016), а по горизонтальной оси – время. Сервис позволяет сравнить две независимые выборки таксонов с различными диапазонами температур, а затем посмотреть положение находок конкретных таксонов на современной карте и палеорекострукции. Структура базы данных и разработанные инструменты для анализа этих данных не ограничиваются ни стратиграфическим интервалом применения, ни таксономической группой и могут использоваться широким кругом геологов разных направлений (тектоника, палеогеография, палеоклиматология и т.д.).

Мы выражаем глубокую благодарность всем участникам проекта из Казанского университета, Северо-Восточного Междисциплинарного научного Института и Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, кто принял участие в сборе первичных данных. Работа выполнена за счёт средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания, проект № FZSM-2023-0023 в сфере научной деятельности.

## О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ ВИДА *ТОМРОИЧТНУС АВРАМОВИ* (ACTINOPTERYGII) ИЗ НИЖНЕГО ТРИАСА ЯКУТИИ

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

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; ulya.karaseva@yandex.ru

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

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

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

В коллекции лаборатории палеоихтиологии ПИН РАН хранится голотип рыбы *Tomroichthis abramovi* Obruchev, 1964 (Берг и др., 1964). Изначально таксон описан в составе семейства *Platysomidae*. Голотип – неполный скелет (туловище), заключённый в алевролит – происходит из лекеерской свиты (триас, индский ярус) бассейна р. Джагданья (правый приток р. Томпо, Якутия). На голотипе можно достаточно хорошо рассмотреть грудной плавник: сохранились радиалии и окружающие их лепидотрихии. Кроме грудного плавника присутствуют отпечатки плавника в нижней части туловища, при этом отсутствуют признаки второго плавника рядом с ним, что не позволяет отнести его к парным брюшным плавникам. Тем не менее плавник расположен слишком близко к передней части туловища, что гораздо дальше расположения анального плавника у представителей семейства *Platysomidae*. Если нижний плавник относится к другой рыбе, которая полностью не вошла в образец, то можно утверждать, что *T. abramovi* относится к отряду *Bobasatraniiiformes* Berg, 1940. Однако не похоже, что плавник принадлежит к другому представителю ихтиофауны. Учитывая эти данные, авторы предполагают, что *T. abramovi* не относится к *Platysomidae*, а является конвергентно сходным с представителями этого семейства. *T. abramovi* также схож с триасовыми *Bobasatraniiiformes* (*Bobasatrania* и *Ecrinesomus*) формой туловища и строением чешуи. Однако у обоих родов анальный плавник располагается ближе к каудальному концу туловища, а грудной плавник больше по размеру, чем у голотипа *T. abramovi*. У представителей родов *Bobasatrania* и *Ecrinesomus* чешуи в передней части туловища имеют прямоугольную дорсо-вентрально вытянутую форму, у хвостового плавника чешуи уменьшаются, а их форма становится неправильной. У голотипа *T. abramovi*, наоборот, чешуи увеличиваются в каудальном направлении. Таким образом, голотип *T. abramovi* требует дальнейшего изучения, и систематическое положение вида *T. abramovi* остаётся под вопросом.

Работа выполнена в рамках государственного задания Казанского федерального университета (КФУ) (проект № FZSM-2023-0023) и Удмуртского государственного университета (УдГУ) (проект № FZSM-2024-0011).

## ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР В ПОЗДНЕМ МЕЛУ

Л.Ф. Копаевич

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Эволюция планктонных фораминифер (ПФ) в позднем мелу была тесно связана с океаническими обстановками и имела определённую направленность. Развитие высоко специализированных, морфологически продвинутых таксонов определялось усложнением строения устья, появлением и эволюцией кыля, который является одним из наиболее характерных признаков раковин ПФ начиная с альбского века. Эволюция ПФ шла от «глобигериноподобной» с простым устьем к килеватым, сильно скульптурированным формам, со сложно построенным устьевым аппаратом. Она шла неоднозначно: в одном

случае накопление морфологических изменений происходило постепенно, с возникновением переходных форм (градуализм). В другом – новый таксон возникал скачкообразно, когда морфологические различия существенны, а переходные формы отсутствуют (пунктуализм). Благоприятным для развития ПФ отрезкам времени отвечали политаксонные периоды с высоким таксономическим разнообразием. Моменты глобальных эвстатических регрессий дестабилизировали среду и вызывали частичное вымирание таксонов. Оно способствовало возникновению олиготаксонных периодов. Дестабилизирующим фактором служили обстановки дефицита кислорода, которых в меловом периоде было три. ОАЕ 1 – баррем-апт-альбское событие, затем интенсивное ОАЕ 2 на рубеже сеномана и турона, и слабо выраженное ОАЕ 3, приуроченное к сантону. Этапы развития биоты отличались характером развития. Оно происходило по одному из двух возможных сценариев, которые названы *r*- и *K*-стратегией. Особи с *r*-стратегией существовали в нестабильных условиях среды и противостояли неблагоприятным условиям. Им присущи мелкие размеры, ускоренное созревание и многочисленное потомство. При переходе к стабильным условиям популяция подвергалась слабым воздействиям среды. Возникали плотные популяции постоянного объёма, в которых существовала конкуренция среди взрослых особей. В этом случае более приспособленными оказывались организмы с усложнённой морфологией раковины, *K*-стратегией, растянутым во времени процессом размножения. Для моментов геологической истории, когда происходили крупные экологические перестройки в восстановлении баланса экосистемы основную роль играли представители *r*-стратегии, благодаря своей высокой репродуктивности и экологическому оппортунизму. По мере восстановления равновесия среды *K*-стратегисты постепенно выходили на первый план. На протяжении мелового периода развитие ПФ шло по пути биологического прогресса, то есть возрастания плотности популяций и широкого расселения от мелководных к глубоководным участкам акваторий. При этом постоянно образовывались новые морфотипы, приспособленные к обитанию на различных уровнях водного столба. Эволюционное развитие шло от «глобигериноподобного» юрского морфотипа к морфологически сложным таксонам. При этом все они сохраняли онтогению примитивных таксонов. Позднемеловая эпоха была благоприятной для развития ПФ, и длительность политаксонных этапов была более протяжённой. В составе позднего мела выделяются: 1) сеноманский политаксонный этап; 2) пограничный сеноман-туронский олиготаксонный этап; 3) турон-сантонский политаксонный этап; 4) пограничный позднесантонско-кампанский олиготаксонный этап; 5) кампан-маастрихтский политаксонный этап. Приведённые данные свидетельствуют о связи этапов с главными палеогеографическими событиями позднемеловой эпохи.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РНФ, № 24-27-00139.

## ДРЕВНЕЙШИЕ ЭДЕСТОИДЕИ (EUGENEODONTIFORMES, CHONDRICHTHYES) И ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ

О.А. Лебедев<sup>1</sup>, А.О. Иванов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; elops12@yandex.ru

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет; IvanovA-Paleo@yandex.ru

Отдельные зубные элементы или целые зубные комплексы Edestoidea (Eugeneodontiformes, Chondrichthyes) нередко встречаются в карбоне. Почти полное отсутствие других скелетных остатков заставляет строить гипотезы о происхождении этих рыб на основании одонтологических данных. Несмотря на морфологическую изученность и большое количество материала в основном из Северной Америки, происхождение этих крупных хрящевых неясно.

Наружные и микрофотографические исследования симфизных зубных элементов нового рода и вида примитивных эдестоидей из среднего визе Тульской обл. (нижний карбон, ольховецкая подсвита тульской свиты) показали, что для исследованных зубов

характерны следующие аутопоморфные признаки: отсутствие боковых отростков коронки, образование в основании лингвального ряда зубчиков специфической Т-образной структуры, подвижно контактирующей с лабиальным выступом последующего зуба. Основание зуба пронизано несколькими этажами каналов разного диаметра, соединённых горизонтальными и вертикальными анастомозами. Вход в крупную пульпарную полость осуществляется за счёт нескольких восходящих каналов, отходящих от более крупных горизонтальных. Пульпарная полость открывается вперед коротким каналом, выходящим наружу под лабиальным выступом коронки. В отличие от *Edestidae* (*Edestus Leidy*, *Edestodus Obruchev*, ?*Syntomodus Obruchev* и ?*Sinohelicoprion Liu et Chang*), базальные поверхности основания зуба плоские или слабо вогнутые, короткие боковые отростки перекрывают основание последующего в серии сбоку лишь частично.

Происхождение зубных элементов эдестоидей на протяжении более чем ста лет связывалось с морфо-эволюционным рядом, предложенным ещё А.С. Вудвардом (*Woodward, 1917*) и основанном на строении зубной спирали *Lestrodus Obruchev* из башкирского яруса Великобритании. В начале этого ряда был помещён зуб из пенсильвании Сев. Америки, относимый к роду *Agassizodus St. John et Worthen*. По неопубликованным наблюдениям К. Даффина (*Ch. Duffin, Natural History Museum, London, pers. comm.*), гистологическое строение *Agassizodus* не позволяет считать его исходной формой. Внешнее сходство строения зубов *Lestrodus* и примитивные признаки эдестоидей из Тульской обл. позволяет рассматривать последний в качестве формы, морфо-эволюционно исходной для эдестоидей.

На протяжении нескольких последних лет авторы занимаются изучением внутреннего строения скелетных элементов палеозойских хрящевых рыб с использованием компьютерной микротомографии. Этот метод дал возможность накопить значительное количество информации о васкулярной системе зубов и зубных пластинок представителей разных отрядов. Сопоставление васкулярной системы новой эдестоидеи с иными показывает, что максимальное сходство наблюдается в строении зубов рода *Venustodus St. John et Worthen*. Для обеих этих форм характерны наличие в симфизных зубах более чем одного уровня горизонтальных каналов, а также крупный центральный канал, от которого отходит субвертикальный в апикальном направлении.

## **ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ МИКРОСТРУКТУРЫ РАКОВИНЫ ТЕРЕБРАТУЛИДНЫХ БРАХИОПОД ИЗ КЕЛЛОВЕЯ (СРЕДНЯЯ ЮРА) ПОДМОСКОВЬЯ**

**Н.О. Логунов**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Геологический институт РАН, Москва; [nik.17.logunov@gmail.com](mailto:nik.17.logunov@gmail.com)

Изучена микроструктура раковины некоторых брахиопод отряда *Terebratulida* из келловея (средняя юра) разрезов Гжель, Голутвин, Пески, Щёлково и Тяжино в Московской обл. Исследование проводилось с помощью СЭМ *Tescan Vega 2* в ПИН РАН на 25 экз., по пять от каждого вида: *Cheirothyropsis pseudotrigonella* (*Trautschold*), *Ptyctothyris subcanaliculata* (*Oppel*) и *Dictyothyris gzheliensis* *Gerassimov* (надсемейство *Loboidothyridoidea*); *Aulacothyris subalveata* *Gerassimov* и *Zeilleria trautscholdi* (*Neumayr*) (надсемейство *Zeilleroidea*). В результате были выявлены некоторые особенности микроструктуры раковины, которые могут служить диагностическими признаками отрядов и надсемейств. Ранее микроструктура раковины брахиопод из этих местонахождений не изучалась, а микроструктура видов *Ch. pseudotrigonella* и *A. subalveata* не известна даже по литературным данным.

Раковина теребратулид обычно состоит из двух слоёв – первичного и вторичного (фиброзного), реже встречается третий – призматический. В изученном материале у всех раковин в том или ином виде есть очень тонкий первичный слой. Он сохранился на сколе

переднего края раковины в виде неровной тонкоструйчатой плёнки из кристаллов гранулированного кальцита, которые имеют толщину около 10 мкм в поперечнике. Наблюдается резкий переход между кристаллами и фибрами вторичного слоя. Характер фибр во вторичном слое изменяется в зависимости от места нахождения в раковине. Обычно фибры уплощённые, широкие, имеют нечёткое трапециевидное или шестиугольное поперечное сечение. Ширина фибр колеблется в пределах 15–25 мкм. Призматический слой (преобразованные фибры вторичного слоя) у исследованных видов не обнаружен. Для теребратулид он характерен, но встречается у представителей других надсемейств – таких как *Terebratuloidea* и *Dyscolioidea*.

Все теребратулиды имеют пористые раковины. Для изученных экземпляров характерны простые, неветвящиеся поровые каналы, расположенные в шахматном порядке. По размеру самих пор экземпляры можно условно разделить на две группы. Первая группа – с порами размером 1–10 мкм, они встречаются у представителей надсемейства *Loboidothyridoidea*. Вторая группа – с порами больше 10 мкм. Они есть у представителей надсемейства *Zeilleroidea*.

Автор благодарен А.С. Алексееву за возможность изучения коллекций и советы, а также А.А. Мадисон, Е.А. Жегалло, Р.А. Ракиову, А.В. Пахневичу и В.М. Назаровой за консультации.

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

**В.А. Лопырев**

Саратовский университет; otodus.obliquus@yandex.ru

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, Саратов

В палеогене Среднего и Нижнего Поволжья палеонтологические остатки встречаются обычно нечасто и очень неравномерно. Одной из групп ископаемых, регулярно здесь отмечавшейся, являются эласмобранхии (акулы и скаты). Л.С. Гликман (1964) из 10 предложенных им палеогеновых зон по эласмобранхиам на материале из Поволжья выделял 3 зоны. В.И. Железко (Железко, Козлов, 1999) из 20 зон своей схемы – также 3 зоны. Однако указанные подразделения не соответствуют современным требованиям для биостратиграфических зон. В Унифицированной стратиграфической схеме палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона (2015) указаны 4 комплекса эласмобранхий, один из них (датский) выделен в ранге «слоёв с фауной». Благодаря новым материалам, собранным в 2021–2024 гг., появилась возможность более полно использовать эту группу в биостратиграфических целях. По результатам исследований, в Поволжье и прилегающих районах распространения палеогена (Волго-Донское междуречье, Донское правобережье) можно выделить комплексы со следующими ключевыми таксонами: (1) с *Palaeohypotodus speyeri*, *Carcharias gracilis* (нижняя–средняя часть датского яруса) в берёзовской толще; (2) с *Palaeocarcharodon orientalis*, *Palaeohypotodus speyeri*, *Sphenodus lundgreni* (верхняя часть датского яруса, и, возможно, основание зеландия) в песчаных аналогах низов сызранской свиты, и, возможно, в типичной кремнистой фации сызранской свиты; (3) с *Palaeohypotodus rutoti*, *Glueckmanotodus kamyshinensis* (зеландий) в верхней части сызранской свиты; (4) с *Palaeohypotodus lerichei*, *Glueckmanotodus heinzellini*, *Hampylodon loozi* (средняя – верхняя часть танета, NP8–9) в бузиновской свите на Донском правобережье (в разрезах Поволжья пока неизвестен); (5) с *Notorhynchus serratissimus*, *Hypotodus verticalis*, *Otodus obliquus* (нижняя часть ипра, NP10 – часть NP12) в верхней части калининской свиты, в основании хватовской подсвиты балтайской свиты и мечеткинской свиты; (6) с *Otodus aksuaticus* (средняя часть ипра, часть NP12 – часть NP13) в полностью конденсированном виде в основании пачки глин мечеткинской свиты, и возможно, в хватовской подсвите балтайской свиты; (7) с *Otodus auriculatus*, *Xyphodolamia ensis*, *Macrorhizodus nolfi* (средняя часть ипра, большая часть зоны NP13) в основании пачки глин мечеткинской свиты и вершаутской подсвиты балтайской свиты; (8) с *Otodus*

auriculatus, *Macrorhizodus praecursor* (верхняя часть ипра – нижняя часть лютета, NP14) в переотложенном виде в основании петровской свиты; (9) с *Otodus sokolovi*, *Jaekelotodus trigonalis*, *Brachycarcharias lerichei* (средняя – верхняя часть лютета, NP15–16) в осиновской свите Ростовской обл., и в Поволжье, вероятно, в верхах мечеткинской свиты и в основании куберлинской свиты; (10) с *Usakias wardi*, *Carcharias acutissima*, *Otodus sokolovi* (бартон–приабон) в основании солонской свиты и в переотложенном виде на контакте балыклейской и цимлянкой свит; (11) с *Squalus alsaticus*, *Woellsteinia oligocaena*, *Dipturus casieri* (вероятнее всего, нижняя часть рюпеля) в нижней части цимлянкой свиты. На основании характерных комплексов возможно выделить «слои с фауной» и дополнить характеристику свит. Продолжение исследований позволит более точно коррелировать эти подразделения с таковыми по другим группам ископаемых.

Полевые работы 2022–2023 гг. были выполнены за счёт гранта Российского научного фонда (РНФ № 22-27-00134): <https://rscf.ru/project/22-27-00134/>.

## МИКРОПРОБЛЕМАТИКИ ИЗ НЕМАКИТ-ДАЛДЫНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ (ВЕНД) ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ

Е.А. Лужная

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

Находки самых ранних представителей стволовых групп животных и растений помогают познать систематику и филогению таксонов высокого ранга. Кроме того, ранние микропроблематики имеют высокий стратиграфический потенциал. Нами отмыты, отобраны и исследованы остатки новых проблематичных микрофоссилий из вендо-кембрийских отложений Западной Монголии (ЗМ). Образцы собраны полевым отрядом ПИН РАН под руководством П.Ю. Пархаева в 2022 г. в окрестности сомона Тайшир Дзабханского р-на ЗМ (Дзабханская структурно-фациальная зона Северо-Монгольской складчатой системы). Здесь развиты карбонатные и терригенно-карбонатные породы венда и нижнего кембрия мощностью свыше 3 км. Ископаемые остатки проблематик происходят из пачки серых тромболитов, окружённых жёлтыми известняками с многочисленными остатками клаудинид. Эти структуры перекрываются известковистыми алевритами с многочисленными следами *Rusophycus*?, *Treptichnus*? и ранними SSF (по данным А.Ю. Журавлёва, ПИН РАН). Последовательность с исследуемыми нами фоссилиями можно отнести к верхнему венду ОСШ и немакит-далдынскому региоарусу РСШ Сибирской платформы.

Морфотип I. Остатки представляют собой более или менее правильные диски со средним диаметром 0,8–1,0 мм. По периметру их иногда обрамляет плоская кайма. От вмещающей породы отличаются рыже-коричневой окраской. В их химическом составе преобладают железо, алюминий и кремний. На КТ (выполнена Р.А. Ракитовым, ПИН РАН) видна плотная оболочка и относительно ровные кольца, которые располагаются на разных расстояниях друг от друга и имеют различную плотность; в центре находится аморфное образование. По-видимому, это микроконкреции с затравками из органического вещества. Изучение этих остатков может помочь расшифровке условий осадконакопления.

Морфотип II. Мелкие, 0,2–0,4 мм, сферические остатки с гладким рельефом, часто деформированы; имеют двойную стенку. От вмещающей породы отличаются серовато-белым цветом. Их химический состав такой же, как и у всех SSF и моллюсков кембрия ЗМ, хр. Хэвтэ-Цахир-Нуруу (Лужная и др., 2023). Организмы сохранились благодаря фосфатной минерализации; соотношение элементов соответствует таковому у кальций-фторопатита (анализ Л.В. Зайцевой, ПИН РАН). КТ показывает, что фоссилии имеют двойную стенку, изредка они полые, но чаще с аморфными или шаровидными сгустками внутри, что видно и на расколотых образцах. По-видимому, это планктонные формы, возможно, сходные с загадочными эмбрионами (?) эдиакария и кембрия.

Морфотип III. Проблематики представляют собой микроскопические остатки (0,4–2,5 мм) комковатой формы с гладкой поверхностью, с небольшими округлыми бугорками. Иногда на поверхности ископаемых различимы мелкие отверстия. Это телесные остатки. Встречены ископаемые, прикрепленные к SSF. Сохраняются и псевдоморфозы, имеющие кустовидную или комковидную форму с сериями глубоких извилистых лабиринтов. Химический состав аналогичен проблематикам морфотипа II. На КТ видно, что фоссилии имеют неоднородное строение; плотность их уменьшается от периферии к центру; на срезах заметны небольшие разноразмерные пустоты, разбросанные хаотически. По-видимому, организмы вели придонный образ жизни, иногда обрастали раковины и ядра отмерших SSF. Вряд ли это псевдофоссилии – остатки имеют выдержанные размеры и морфологию, напоминают мелких бесспикульных губок.

## НОВАЯ НЕОБЫЧНАЯ КРАНИИДА (BRACHIOPODA) ИЗ ВЕРХНЕГО ОРДОВИКА ЭСТОНИИ

А.А. Мадисон<sup>1</sup>, Ф.А. Пландин<sup>2</sup>, Т.В. Кузьмина<sup>2</sup>, Е.Н. Темерева<sup>2</sup>

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

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

Тип *Brachioroda* включает три подтипа, из которых *Craniiformea* является наименее изученным. В отличие от брахиопод других подтипов, у кранииформей нет ножки, и они цементируются к твёрдому субстрату брюшной створкой. В настоящей работе мы представляем новый род и новый вид из поркунинского горизонта Северо-Восточной Эстонии, что соответствует нижней части хирнантского яруса верхнего ордовика. Новая краниида была маленькой брахиоподой, размером около 3–4 мм, обитала на сетчатых колониях стенолематных мшанок и цементировалась к ним, как и остальные кранииды, брюшной створкой. Собранный материал включает 9 брюшных и 2 спинных полностью или частично сохранившихся створок. Брюшная створка имеет чашеобразную форму с отвесным прямым задним склоном. Макушка смещена к заднему краю и образует площадку. Передний край высокий, наклонён под углом к центральной площадке. Наружная скульптура состоит из нескольких ступенчатых линий нарастания. Центральная часть спинной створки образует конус, от которого отходят уплощённый задний край и приподнятый передний. Передняя часть дорсальной створки вогнутая и, вероятно, была сильно вдавлена в брюшную створку. Наружная скульптура спиной створки, помимо ступенчатых пластин нарастания, несёт периферические полые иногда бифуркирующие выросты. Все имеющиеся брюшные створки прикреплены к мшанкам, и все, кроме одной – к сетчатой вертикальной колонии *Parachasmatoroga porkuniensis* Lavrentjeva. Чашеобразная форма брюшной створки новой кранииды, известная и для некоторых современных представителей краниид, является, вероятно, приспособлением к обитанию на живом субстрате. Благодаря окремнению обе створки несут хорошо сохранившиеся мускульные отпечатки, которые позволяют реконструировать мышечную систему новой кранииды как включающую 5 пар мышц. Это пара передних и задних аддукторов, обеспечивавших смыкание створок раковины; внутренние косые мышцы, которые обеспечивали подвижность дорсальной створки относительно неподвижной вентральной створки; латеральные косые мышцы имеют отпечатки только на заднем крае вентральной створки, поскольку их другой конец крепился, вероятно, непосредственно к передней стенке мягкого тела. Сокращение этих мышц приводило к укорочению тела в переднезаднем направлении, сжиманию целомической жидкости висцерального целома и выталкиванию дорсальной створки наверх. Пара брахиальных протракторов (элевакторов?) лофофора была расположена кзади от рострума на дорсальной створке и обеспечивала расправление лофофора. Морфофункциональный анализ на основе данных по современным краниидам позволил предположить, что лофофор новой кранииды относился к простому спиролофному типу и состоял из двух поднятых в мантийную полость

рук, каждая из которых формировала один оборот спирали. Циркуляция водных потоков, вероятно, происходила сходно с тем, как это описано у современных краниид. Вода поступала в мантийную полость с боков, сталкивалась с фронтальной поверхностью щупалец, где происходило улавливание пищевых частиц, проходила между щупальцами и выходила во внешнюю среду в центре переднего края и сзади дорсальной створки. Таким образом, несмотря на наличие брюшной створки необычной морфологии, мускулатура и лофофор представителей нового таксона имели типичное для краниид строение.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (№ 24-14-00020).

## **К ВОПРОСУ О СИСТЕМАТИКЕ ОТРЯДА CONOCARDIIDA (ROSTROCONCHIA, MOLLUSCA)**

**А.В. Мазяев**

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

Pojeta и Runnegar (1976) установили сем. Hippocardiidae, отличающееся особенным признаком – кожухом. Позднее Hoare et al. (2002) установили сем. Pseudobigaleidae, которые также обладают кожухом, однако отличия этих двух семейств не были указаны. Rogalla и Amler (2004, 2006a,b,c,d, 2007) провели интенсивную ревизию этих семейств, кожух приняли в качестве аутапоморфии, на основе которой оба семейства Hippocardiidae и Pseudobigaleidae были объединены в новое надсем. Hippocardioidea Pojeta et Runnegar, 1976. В составе каждого из семейств было установлено шесть и четыре новых подсемейства соответственно. Авторы описали 15 новых родов, ревизовали род Hippocardia, а также частично род Conocardium (видовой состав последнего сократился с более чем 260 видов до 100). Проведённая ревизия не коснулась надсем. Eopteriaidae, но полностью изменила состав надсем. Conocardioidea, включавшего три семейства: Conocardiidae, Hippocardiidae и Bransoniidae. Rogalla и Amler (2006c) считают, что сем. Bransoniidae должно быть расформировано, а сем. Conocardiidae необходимо разделить на несколько таксонов путём определения аутапоморфий. Однако состав Conocardiidae (пять родов) упоминается только в диссертации Rogalla (2005). Из этих пяти родов: Oxyproga входит в состав Bransoniidae (Mazaev, 2015, 2023b), Arceodomus – в Arceodomidae (Mazaev, 2023a), Pseudomulceodens имеет неясное систематическое положение (Mazaev, 2023b), но имеет все шансы оказаться в составе Bransoniidae. Типовой вид монотипного рода Aphelakardia, по Rogalla и Amler (2007), имеет статус nomen dubium. Поэтому теперь в состав Conocardiidae входит только типовой род. Amler и Rogalla (2004), Rogalla (2005) показали, что типовым видом Conocardium (вопреки распространённому в литературе мнению) следует считать Cardium aliforme Sowerby.

На изученном мною материале наблюдается вентральное отверстие, но отсутствует кожух. В области вентрального отверстия разнонаправленный рост раковины обеспечивают складки правого и левого мантийного поля. Глубина вентрального отверстия может быть равной толщине раковины, а может быть гипертрофированных размеров в виде трубки. В последнем случае рост правой и левой частей трубки образует кожух (Mazaev, 2005a). Развитие кожуха является адаптацией к жизни в мягких илах. Он не позволяет раковине погрузиться в ил, препятствуя тем самым закупорку роstralно-го и вентрального отверстий, обеспечивающих циркуляцию в мантийной полости. У *C. aliforme* вентральное отверстие смещено таким образом, что формирование кожуха не имеет функционального смысла. Точно так же расположено вентральное отверстие у *Filicardia inflata*, но из-за формирования низкого киля (*prima carina*) это вид был (ошибочно, с моей точки зрения) отнесен Рогаллой и Амлером в состав Hippocardiidae. Гомология кожуха и примы карины брансониевых ростроконхов была показана ранее (Mazaev, 2015, 2023b, 2025). Однако брансонии отличаются отсутствием продольных складок на внутренней поверхности раковин, в то время как другие группы обладают разнообразными, сложноустроенными складками. Их строение отражает устройство мышечной системы.

В основу построения системы отряда *Conocardiida* должно быть положено внутреннее строение раковины, которые были игнорированы ранее. Эволюционное развитие этого отряда шло по пути преобразования мышечного аппарата, обеспечивающего успешную локомоцию, а также по пути решения очевидных противоречий в системе вентиляции мантийной полости. Скульптура раковины, её форма, развитие кожуха, представляют собой лишь морфологические повторы и их вариации в разных ветвях этого отряда.

## ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ *CONOCARDIUM ALIFORME* (*CONOCARDIIDA, ROSTROCONCHIA, MOLLUSCA*)

**А.В. Мазаев**

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

В качестве типового вида *Conocardium Bronn, 1835* разными авторами указывался либо *Cardium aliforme* J. de C. Sowerby, 1827, либо *C. hibernicum* J. Sowerby, 1815 или *C. elongatum* J. Sowerby, 1815. В детальном номенклатурном исследовании (Amler, Rogalla, 2004) показано, что типовым видом должен считаться *C. aliforme*. Этот вид упоминается в литературе огромное число раз: (1) под разными родовыми названиями; (2) в различных справочниках и списках видов; (3) ошибочно применённый к другим видам; (4) в нескольких вариантах написания: *alaeforme*; *aliforme*; *aliformis*; (5) и даже с некорректно присвоенным авторством (D'Orbigny, 1847, 1850). Amler и Rogalla (2004), установили, что правильное написание – *C. aliforme*. В свете произошедших за последние десятилетия изменений в систематике отряда *Conocardiida*, повлекших, в том числе, вопрос о составе сем. *Conocardiidae*, а также составе самого рода *Conocardium*, морфология *C. aliforme* имеет ключевое значение. Раковина, как и у всех представителей отряда, состоит из двух слоёв: массивного внутреннего и относительно тонкого наружного. Граница между слоями также снабжена разнообразными элементами в виде радиальных рёбер. Указания на существование слоёв появляются уже в первых описаниях, однако первая адекватная диагностика скульптуры каждого из них появилась относительно недавно (Richter, Amler, 1994). Имеются также очень редкие и незначительные упоминания о сложном строении внутренней поверхности раковины. Hind (1900) первым дал верную морфофункциональную оценку продольных складок, но не использовал свои наблюдения в изложенной им систематике. Особенным типом сохранности обладают экземпляры этого вида, собранные из нижнекаменноугольных карбонатов Московской синеклизы: внутренний слой полностью растворён, а внешний замещён кальцитом. Ядра отражают детали строения внутренней поверхности раковины, а внутренняя поверхность наружного слоя отражает детальное строение границы слоёв раковины. Кроме того, на экземплярах из глинистых мергелей впервые был обнаружен ещё один слой раковины, перекрывающий наружный слой и названный «тонкий слой». Вероятно, гомологичный слой единственный раз был описан на американских экземплярах *Apotocardium lanterna* (Rogalla et al., 2003). Этот слой представляет собой сетку из тончайших пластинок, покрывавшую всю переднюю часть раковины, начиная от рострального поля. На сечениях раковины точно видно отсутствие не только кожуха, но даже слабо развитой примы карины (редуцированного гомолога кожуха). Однако имеется вентральное отверстие, которое в процессе роста раковины формирует ступенчатый рельеф по краю рострального поля. Эти данные, а также данные о гомологии примы карины *браносониид* (Mazaev, 2015, 2023, 2025) свидетельствуют о том, что кожух не может быть принят в качестве признака, разграничивающего отряд *Conocardiina* на уровне надсемейств. В то же время положение маргинальных зубов и наличие одной массивной продольной складки, а также рёбер коллума на границе слоёв, являются общими признаками для многочисленных видов и родов, которые были помещены в состав надсем. *Hippocardioidae* (но за исключением сем. *Pseudobigaleidae*), и чётко отделяют эту группу таксонов от сем. *Bransoniidae*. Положением pedalной мускулатуры *Conocardium* в целом гомологичен мускулатуре *Aceodonus* (Mazaev, 2023a). Метамерность мускульных пуч-

ков *Rostroconchia* могла возникнуть и независимо, но скорее всего, она унаследована от общего предка с *Monoplacophora*. Большая часть мышечной массы ноги нависала над головой, а остальная часть обрамляла её по бокам. В этом отношении можно провести аналогии со *Scaphopoda*.

## ОНКОЛИТЫ И СТРОМАТОЛИТЫ ИЗ ПАЛЕОЦЕНА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

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

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; maleo@mail.ru

<sup>2</sup>Институт географии РАН, Москва; ivanovav@igras.ru

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

Эти образования встречены нами в мелкозернистых преимущественно кварцевых песках и песчаниках палеоцена близ г. Камышин Волгоградской обл. и г. Саратов (карьеры у истоков р. Разбойщина) и изучались в рамках комплексных научно-просветительских экспедиций «Флотилия плавучих университетов» разных лет. В районе Камышина онколиты можно наблюдать в карьере Елшанского месторождения стекольных песков, находящемся рядом с горами Уши, Шишанка, и в небольшом карьере у ручья Маркова, в верхней пачке камышинской свиты. Она представлена сыпучими светло-серыми и белыми, часто косослоистыми, мелкозернистыми, кварцевыми песками (до 30 м мощности) с линзовидными прослоями серых и коричневато-серых ожелезненных глин и алевроитов с комплексами различных ихнофоссилий, а также несколькими горизонтами окремнения (хардграунды) и онколитами примерно в средней части толщи, а также с палеофлорой камышинского комплекса палеоцена (листовые пластины и обломки древесины). Исследованные отложения примерно соответствуют пачке с кварцитовидными песчаниками со строматолитами гор Уши и Шишанка. Онколиты состоят из тонких зёрен кварца, цементированных кремнезёмом, слабо окрашенных оксидами и гидроксидами железа, и образуют спорадические скопления на поверхности слоёв. Выделяются несколько типов: 1) мелкие (0,5–1 см) бежевого и кремового цветов, с тонкой скорлуповатой оболочкой, 2) относительно крупные (2–5 см) более светлые, с более толстыми наслоениями и 3) более редкие крупные (7–10 см). Иногда встречаются агрегаты из нескольких «слипшихся» шаров мелкого или среднего размера. Камышинские палеоценовые строматолиты представляют собой субцилиндрические вертикальные столбики различного размера: подавляющее большинство среднего размера – диаметром 10–20 см не превышающие 1–1,5 м и редкие единичные диаметром 30–50 см высотой 1–2,5 м. Сечения столбиков часто с чёткой слоистостью неравномерной толщины, подчёркнутой чередованием тёмных и светлых куполовидных слоёв. Иногда она затушёвывается окварцеванием, видимо более поздним – от строматолитов остаются лишь тени. Степень окварцевания очень различается в пределах одного массива. В некоторых случаях она примерно одинакова в строматолитах и вмещающем песчанике, тогда границы между ними несколько расплывчатые и имеют зазубренный край. Часто вмещающая порода окварцована сильнее, ещё чаще наиболее окварцованы стенки, непосредственно примыкающие к строматолитам. Иногда очень заметен контраст плотности вмещающей породы, стенок и менее плотных строматолитовых столбиков – при выветривании они разрушаются несколько быстрее, образуя западины на поверхности скал. Более сильное окварцевание отчётливо выделяется более светлым цветом. Слоистость в настоящее время у них выражена, вероятно, в основном лишь различной степенью ожелезнения.

Другое местонахождение онколитов и строматолитов расположено в верховьях малой реки (ручья) Разбойщина, в пределах Саратовской кольцевой автомобильной дороги близко от пос. Соколовый (прежде Разбойщина) на западной окраине г. Саратов. Разрез мощностью около 15–20 м представлен пачкой чередования желтоватых песков и более светлых песчаников с онколитами (5–7 см) и нелитифицированными строматолитопоподобными образованиями, относящейся к саратовской свите (палеоцен).

## СЛУЧАИ АУТОТОМИИ У ПАЛЕЗОЙСКИХ ИГЛОКОЖИХ

Г.В. Миранцев<sup>1</sup>, К.Ю. Желтов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; gmirantsev@gmail.com

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

Современные иглокожие обладают высоким регенеративными способностями. Помимо регенераций отдельных участков скелета, вызванными главным образом механическими повреждениями, все группы иглокожих могут также самопроизвольно отбрасывать (аутотомировать) некоторые скелетные элементы и части тела. На ископаемом материале хорошо представлены свидетельства регенераций крон и стеблей у стебельчатых иглокожих, лучей у астерозой, кончиков игл у морских ежей, а также случаи залечивания. Тем не менее ископаемые свидетельства аутотомии до сих пор не приводились.

Для современных морских лилий изокринид и коматулид характерны случаи аутотомии рук вследствие физических и химических воздействий. При этом руки отбрасываются строго в определённых специализированных зонах, характеризующихся сизигийным, криптосизигийным и синостоциальными типами сочленения брахиалей, соединёнными, как правило, короткими слабыми лигаментными волокнами. Ранее предполагалось, что для палеозойских криноидей аутотомия маловероятна, поскольку их лигаментные сочленения не демонстрируют особого локализованного расположения (Oji, 2001), а большинство известных случаев регенераций рук у палеозойских криноидей приходится на мускульное сочленение и связаны с атаками хищников (Gahn, Baumiller, 2010, 2016). У двух представителей ампелокринид *Aesiocrinus* sp. из верхнего карбона Подмосковья и Сев. Америки наблюдается регенерация всех 10 рук на одинаковых уровнях (выше Пвр-3 и Пвр-1 соответственно), соответствующих сизигийному сочленению. Одновременная утрата сразу всех рук на зонах с лигаментным сочленением брахиалей указывает на вероятную аутотомию как причину данных регенераций.

Авторами были также изучены иглы каменноугольных морских ежей *Archaeocidaris rossica* (von Buch) из нескольких местонахождений Подмосковья. Некоторые иглы отличаются отсутствием оснований, при этом какие-либо следы сколов или окатанности отсутствуют. Основания у всех игл были одинаково обломаны в одном и том же месте, и в центральной части поверхности отлома имелось небольшое углубление. Такая морфология сходна с известными случаями аутотомии игл у современных цидародных морских ежей *Eucidaris tribuloides* (Lamarck), которые отбрасывают первичные иглы при их сильном повреждении или в процессе роста, при этом само основание иглы остаётся прикреплённым к панцирю (Märkel, Röser, 1983; Lawrence, Jangoux, 2020). Положение аутотомии у современных морских ежей проходит по так называемой мембране Прухо (фагоцитарной синцитии). Основание излома у игл каменноугольных археоцидарид совпадает с уровнем расположения мембраны Прухо у современных цидароидов. Поэтому иглы каменноугольных археоцидарид, по всей видимости, представляют собой отброшенные иглы вследствие аутотомии.

Морские лилии ампелокриниды рассматриваются как предковые для всех современных криноидей (артикуляты), а археоцидариды рассматриваются как предковая группа для цидароидных морских ежей. Таким образом, способность аутотомии была унаследована обеими группами (артикулятами и цидароидами) от своих предков ещё в позднем палеозое.

## ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ЮРСКИХ СТАТОЛИТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

А.А. Мироненко<sup>1</sup>, А.В. Гужов<sup>2</sup>, Е.М. Тесакова<sup>1,3</sup>, Я.А. Шурупова<sup>3</sup>

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

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

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

Статолиты – небольшие арагонитовые образования, располагающиеся в статоцистах – органах равновесия многих групп животных. У головоногих моллюсков подкласса *Coleoidea* статолиты имеют довольно сложную форму, которая является

видоспецифичной. Наибольшей сложностью отличаются статолиты современных кальмаров (Arkhipkin, 2002). Размеры статолитов зависят от размера их обладателей, но, как правило, не превышают 3–7 мм. Ископаемые статолиты известны из кайнозойских и юрских отложений, недавно они также были описаны из нижнего мела. Однако юрские статолиты в течение долгого времени оставались вне поля зрения исследователей. Лишь начиная с 80-х гг. XX в. началось подробное исследование этих микрофоссилий (Clarke, Hart, 2018). Их находки были описаны из юры Великобритании и Германии и нижнего мела Польши. С территории России находки статолитов ранее никогда не упоминались.

Авторами данной работы была собрана обширная коллекция юрских статолитов, включающая в себя более 400 экземпляров. Все они были найдены в темноцветных глинах средне- и позднеюрского возраста. Извлечение статолитов проводилось путём промывки глин и фильтрации растворённого глинистого вещества через мельничный газ. Размеры статолитов варьируют от 1 до 8 мм. Самые древние находки происходят из нижнего келловеа, самые молодые – из средней волги. Наиболее многочисленны статолиты в верхнем оксфорде. Обнаруженные статолиты принадлежат как минимум к пяти различным морфотипам, отличающимся формой и пропорциями элементов. Наиболее распространённым вариантом является так называемый «юрский тип А» (Clarke, Hart 2018), ранее описанный из средней и верхней юры Великобритании. Как минимум два морфотипа ранее в литературе не изображались.

Вопрос о принадлежности юрских статолитов остается дискуссионным. Их сходство с таковыми современных кальмаров и явные отличия от статолитов осьминогов говорят в пользу принадлежности этих находок десятируким колеоидеям. Ранее исследователи отмечали, что частота встречаемости статолитов не коррелирует с таковой для ростров белемнитов и, скорее всего, они принадлежали безростровым декабрахиям (Clarke, 2003). С другой стороны, у современных головоногих форма статолитов тесно связана с образом жизни (Arkhipkin, Bizikov, 2000). В мезозойских морях очень многочисленными были представители отряда *Vampyromorpha* – предки осьминогов. В отличие от своих бентосных потомков, они обитали в толще воды и были экологическими аналогами кальмаров, поэтому не исключено, что форма их статолитов могла отличаться от таковой у современных осьминогов.

Среди наших сборов статолиты наиболее разнообразны в среднем и верхнем оксфорде разреза Михаленино в Костромской области, в которых ростры белемнитов крайне редки (Główniak et al., 2010). Из этих слоёв известны находки отпечатков тел «безростровых» белемнитов (*Acanthoteuthis*), а также гладиусы и отпечатки тел колеоидей, которых в настоящее время относят к вампироморфам (*Geopeltis*). Видимо, обладателей статолитов следует искать среди представителей этих двух групп, однако, это задача отдельного исследования.

## **ПЕРВАЯ НАХОДКА МЕЧЕХВОСТА В КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ**

**А.А. Мироненко**

Геологический институт РАН, Москва; paleometro@yandex.ru

Мечехвосты – настоящие «живые ископаемые», практически не изменившиеся за сотни миллионов лет. Современные рода мечехвостов *Limulus* и *Tachypleus* известны с начала триаса. Класс мечехвостов, *Xiphosura* (подтип *Chelicerata*, тип *Arthropoda*), возник в конце ордовика, а уже к карбону мечехвосты приобрели вполне современный облик. Впрочем, как палеозойские, так и мезозойские мечехвосты значительно превосходили современных лимулид как по морфологическому, так и по экологическому разнообразию. Древние мечехвосты населяли не только моря с нормальной солёностью, но и краевые опреснённые участки морей и пресноводные бассейны. Временем расцвета мечехвостов был каменноугольный период. Из карбона известно почти полтора десят-

ка родов этих членистоногих. Впрочем, на территории России находки каменноугольных мечехвостов до сих пор встречались почти исключительно на территории Донецкого угольного бассейна, лишь недавно в Хакасии была найдена кладка мечехвостов с эмбриональными панцирями (Шпинёв, Василенко, 2018). В 2023 г. конкреции, содержащие целые панцири мечехвостов, были обнаружены в глинах стешевского горизонта (серпуховский ярус нижнего карбона) в отвалах карьера «Борщевский» в Калужской области. Небольшие конкреции чечевицеобразной формы имеют максимальную ширину 2 см. В одной из них хорошо виден панцирь мечехвоста с сохранившимися просомой (головогрудью) и опистосомой, однако без тельсона. В двух других конкрециях мечехвостов удалось обнаружить при помощи микротомографии (микротомограф Neoscan, ПИН РАН). Детали строения панцирей всех этих экземпляров позволяют отнести их к широко распространённому в каменноугольных отложениях роду *Belinurus* (сем. *Belinuridae*). Важно отметить, что все представители белинурид обитали в пресных водоёмах (Bicknell, Pates, 2020). Этот факт может пролить свет на условия формирования стешевских глин, которые до сих пор оставались не совсем понятными. Темноцветные стешевские глины, многие слои которых богаты пиритом и явно формировались в аноксидных условиях, резко контрастируют с подстилающими и перекрывающими их известняками. Высказывались предположения, что они могли формироваться в мелководной лагуне, либо очень сильно заиленного терригенным сносом морском бассейне, возможно частично опреснённом (Кабанов и др., 2012). Однако изучение стешевских глин в карьерах Борщевский и расположенном неподалеку Зудна показало, что в их нижней части, в глинах чёрно-серого и зеленоватого цветов встречаются пиритизированные раковины наугилоидей, являющиеся индикаторами нормальной солёности. Выше, на границе чёрно-серых и тёмно-бордовых глин располагаются многочисленные банки брахиопод *Eomarginifera lobata*, причём скопления почти моновидовые, что говорит о достаточно экстремальных условиях обитания бентоса. А расположенные ещё выше прослой тёмно-бордовых глин до недавнего времени казались немymi, но именно в них и были найдены конкреции с мечехвостами. Присутствие в этих отложениях пресноводных *Belinurus* свидетельствует о том, что во время формирования стешевских глин, нормально-солёный морской бассейн под влиянием речного стока со стороны Воронежской антеклизы на какое-то время оказался полностью опреснённым, что вызвало исчезновение обитавшей здесь морской фауны головоногих, но позволило мечехвостам временно заселить эту территорию.

## **БИОСЕДИМЕНТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБСТАНОВКИ ОСАДКОАКОПЛЕНИЯ ПОГРАНИЧНОГО ИНТЕРВАЛА ДЕВОНА–КАРБОНА В САРАЙЛИНСКОЙ ВПАДИНЕ КАМСКО-КИНЕЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОГИБОВ**

**Д.Н. Мифтахутдинова<sup>1</sup>, В.В. Силантьев<sup>1</sup>, Г.М. Сунгатуллина<sup>1</sup>,  
М.Ф. Валидов<sup>1</sup>, А.Ф. Сафаров<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>ПАО «Татнефть», Альметьевск

Сарайлинская толща – это последовательность алевритно-глинистых пород с высоким содержанием органического вещества, выполняющая пограничный интервал девона и карбона в Сарайлинской впадине Камско-Кинельской системы прогибов. Детальное изучение нефтематеринских пород сарайлинской толщи позволило установить шесть биофаций, уточнить их отличительные особенности, обосновать для каждой биофации признаки (литологические, текстурные и биоседиментологические), указывающие на обстановки накопления осадка. Шесть установленных биофаций отвечают бескислородным, слабокислородным и кислородным обстановкам, разграничение которых основано на оценке количества и разнообразия ископаемых организмов (планктона, псевдопланктона, нектона и бентоса), микробиальных построек, текстур и ихнотекстур пород (Wignall, Hallam, 1991; Wignall, 1994).

Результаты. Биофация 1. Бескислородная, с преимущественным накоплением сапропелевого органического вещества, представлена преимущественно породами, содержащими большое количество органического вещества сапропелевого типа с кремнистыми раковинами радиолярий и их детритом. Биофация 2. Бескислородная, с накоплением сапропелевого органического вещества, радиоляриевого и кальцисферового ила, представлена широким спектром пород, среди которых керогеново-кремнистые, керогеново-карбонатные, а также смешанные керогеново-глинисто-кремнисто-карбонатные породы с большим количеством радиолярий и карбонатных кальцисфер. Биофация 3. Слабокислородная с единичными признаками биотурбации, включает тонкие прослои терригенно-карбонатных пород, содержащих ходы-норы организмов-илоедов, заполненные пелоидами, конодонтовыми элементами и костями рыб. Биофация 4. Слабокислородная, с бентосной фауной, характеризуется увеличенным разнообразием ископаемых остатков: остракод, двустворчатых моллюсков, замковых брахиопод, червей, иглокожих. Биофация 5. Кислородная, с карбонатным водорослевым осадконакоплением, представлена известняками микритовыми пелоидными, водорослево-детритовыми с малочисленными раковинами замковых брахиопод, скелетов мшанок и иглокожих. Биофация 6. Кислородная, с карбонатным гетерозойно-водорослевым осадконакоплением и максимальной биотурбацией, включает единичные тонкие прослои органогенно-обломочных биокластово-водорослевых известняков с остатками брахиопод, мшанок, иглокожих.

Частое чередование биофаций позволяет сделать вывод о том, что уровень содержания органического вещества по разрезу сарайлинской толщи является очень неравномерным и контролируется уровнем кислорода в толще древнего бассейна; перемешиванием водного столба слабыми придонными течениями, перераспределявшими органические и минеральные компоненты осадка.

## **ДОЛЛАПА – МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ РАННЕТРИАСОВЫХ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ В ХРЕБТЕ КАРАТАУЧИК (ГОРНЫЙ МАНГЫШЛАК, ЗАПАДНЫЙ КАЗАХСТАН)**

**Б.И. Морковин, М.С. Бойко**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; prodeo27@yandex.ru

В Западном Казахстане выходящие на поверхность триасовые отложения известны на п-ове Мангышлак, где они слагают хребты Каратау и ряд небольших изолированных возвышенностей на востоке этого полуострова. Именно здесь, на западном и центральном Мангышлаке, и в Прикаспийской впадине триас представлен морскими отложениями, в других сопредельных районах он сложен континентальными осадками. Триас в составе каратауского комплекса пород, слагающего хр. Каратау на п-ове Мангышлак, впервые установил М.В. Баярунас по аммонитовой фауне (1911, 1915, 1936). В дальнейшем для разработки стратиграфии триаса Мангышлака большое значение имели работы В.В. Мокринского (1952, 1965), а также исследования Т.В. Астаховой и А.А. Шевырёва (1968), в результате чего были предложены 5 местных биостратонов в ранге видовых зон, которые включались в общую стратиграфическую схему триаса (Решения..., 1971). Созданная схема расчленения триаса с некоторыми изменениями и дополнениями сохранила своё значение до настоящего времени. Также этими исследователями для тюнурпинской свиты был предложен позднеолёненский возраст. Состав флоры был детально изучен И.А. Добрускиной (1974, 1982), найденные растительные остатки отнесены к оленёкскому роду *Pluogomeia*. В последнее время, по материалам экспедиционных работ 1980–1990-х гг., В.А. Гавриловой для долнапинского разреза были установлены 4 биостратиграфических подразделения в ранге слоёв, а также изучены совместные захоронения фауны моллюсков и растений *Pluogomeia* (Гаврилова, 2007; Гаврилова, Снигиревская, 2018). На северном склоне хр. Каратаучик в 1,2 км от колодцев Доллапа (Доллы Апа) находятся выходы красноцветных пород стратотипа долнапинской свиты. Вышезалегающая

сероцветная тарталинская свита охарактеризована совместными находками аммонитов и наземных позвоночных (темноспондильных лабиринтодонтов). Здесь в результате работ триасовой комиссии МСК в 1971 г. (сл. 5 «колумбитовые слои») по: Лозовский, Шишкин, 1974) В.Р. Лозовским был найден неполный череп капитозаврида *Parotosuchus sequester* Shishkin. В процессе последующего описания новой формы М.А. Шишкин отметил, что мангышлакский *P. sequester* морфологически близок к центральноевропейскому виду *P. nasutus* (Лозовский, Шишкин, 1974).

В июле 2024 г. на северном склоне хр. Каратаучик Б.И. Морковиным были проведены рекогносцировочные работы. В толще зеленовато-серых, табачных, сланцевых аргиллитов, переслаивающихся с тонкозернистыми плитчатыми песчаниками, в серых, известковистых окремнённых песчаниках были найдены кости амфибий, предварительно определённые как *Parotosuchus* sp. В том же слое была сделана находка аммонита *Columbites* cf. *parisianus* Hyatt & Smith. Совместное захоронение амфибий *Parotosuchus* и аммоноидей *Columbites* делает местонахождение Доллапа уникальным. Сочетание представителей морской фауны и наземных тетрапод в одном разрезе встречается достаточно редко. Из известных местонахождений подобного генезиса позднеоленёкского времени подобное встречено только в разрезе г. Большое Богдо в Прикаспийской впадине и в единичных разрезах Западной Европы (Лозовский, Шишкин, 1974). Другие известные находки темноспондильных амфибий совместно с аммоноидеями были сделаны на Дальнем Востоке на о. Русский и в Сибири, на р. Оленёк, где они приурочены к местонахождениям раннего оленёка.

Авторы выражают благодарность А.Г. Константинову (ИНГГ СО РАН) за помощь в определении аммоноидей.

## ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ В БЕЛОКАМЕННЫХ ПОСТРОЙКАХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

**В.М. Назарова**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Широко известно, что белокаменные постройки Европейской России возводились из среднекаменноугольных известняков, добываемых в Подмосковье. Эти известняки, именуемые «белый камень», уже неоднократно изучались, хотя и не из всех построек. Много работ уделено свойствам камня, источникам и способам его добычи, причинам выбора этого материала для строительства, особенностям архитектуры (Звягинцев, Викторов, 1989; Заграевский, 2001, 2008). Есть и палеонтологические работы, посвящённые определению с помощью микрофоссилий происхождения материала для строительства (Флоренский, Соловьёва, 1972; Исакова и др., 2013; Алексеев и др., 2016, 2017). Данные, полученные по микрофоссилиям, особенно актуальны для реставрационных работ.

Макрофоссилии тоже могут быть обнаружены в белом камне. В целом они имеют хорошую сохранность, иногда даже можно наблюдать детали их внутреннего строения. Однако их приходится рассматривать только в одном случайном положении, которым они повернуты к поверхности блока, либо в одном случайном сечении, поскольку извлечь их из памятника архитектуры без ущерба для последнего невозможно. Это затрудняет их изучение.

В процессе данного исследования были осмотрены следующие белокаменные постройки XII–XIII вв. Владимира: Успенский и Дмитриевский соборы и Георгиевская церковь; а также Владимирской области: Церковь Покрова на Нерли в Боголюбове, Георгиевский собор в Юрьеве-Польском, Собор Рождества Пресвятой Богородицы в Суздале. Прежде всего рассматривались нижние части сооружений (нижние части стен, доколы и отместки). Эти элементы строений в большинстве случаев сохранились с древних времён, в то время как верхние части зданий нередко перестраивались или перелицовывались позднее и не всегда с использованием исходного материала. В нижних частях отдельные блоки тоже могли быть заменены в последующие эпохи, но заметной разницы в составе макрофауны отдельных блоков не обнаружено. Среди ископаемых преобладают брахиоподы *Choristites* (определение А.Э. Давыдова) и одиночные

ругозы, среди которых О.Л. Коссовой определены *Bothrophyllum conicum*, *B. ex gr. conicum*, *B. ex gr. pseudoconicum*, *B. sp.*, *Fomichevella sp.*, *Amygdalophylloides ivanovi*. Чуть реже встречаются раковины гастропод *Straparollus (Euomphalus) marginatus* (определение А.В. Мазасава). В основной массе известняка невооружённым глазом видны фузулиниды, а также членики криноидей и иглы морских ежей. Также были замечены единичные табулаты из группы *Syringoporida* и мшанки. Эти ископаемые обычные для среднего карбона Подмосковья (Махлина и др., 2001). Остаётся непонятным, почему нами не были встречены колониальные ругозы и хететиды. Возможно, их колонии создавали неоднородности, и зодчие избегали использовать содержащие их блоки.

Поскольку макроскопические ископаемые в белокаменных постройках хорошо заметны и до некоторого уровня определимы, данные сооружения могут иметь не только историческую, но и палеонтологическую ценность, а макрофоссилии могут быть использованы для привлечения внимания посетителей, осматривающих исторические достопримечательности. Сами же белокаменные сооружения, таким образом, могут выступать как носители палеонтологической экспозиции.

## ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА СЕВЕРЕ КАВКАЗСКО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА

О.Д. Найдина

Геологический институт РАН, Москва

В позднем плиоцене Каспийское море испытывало одну из величайших трансгрессий на рубеже неогена и квартера, названную Н.И. Андрусовым акчагыльской (Naidina, Richards, 2016, 2020; Trifonov et al., 2024; Zaszozhnov et al., 2024 и др.). Отложения этой трансгрессии первоначально исследовались Н.И. Андрусовым по своеобразной фауне моллюсков (Андрусов, 1902). В течение длительного времени накопились мощные отложения акчагыльского регионаруска, относящегося к верхнему плиоцену (пьяченций) и палеоплейстоцену (гелазий). Акчагыльские отложения широко распространены на севере Кавказско-Каспийского региона (Васильев, 1961; Свиточ, 2014; Яхимович, 1965; Яхимович и др., 1971 и др.).

Палинологически были изучены сотни образцов из разрезов скважин и обнажений этого региона. Методом спорово-пыльцевого анализа изучены образцы, отобранные в локациях от оз. Тамбукан в районе Кавказских Минеральных Вод (КМВ) в Предкавказье до междуречья рр. Урала и Эмбы на востоке Северного Прикаспия и оз. Аралсор на севере Прикаспийской низменности (Naidina, Richards, 2016, 2019, 2020; Найдина, в печати). Впервые для акчагыльских отложений севера Предкавказья и Прикаспия выделены спорово-пыльцевые комплексы (СПК), позволяющие реконструировать ландшафтно-климатические условия. На основе акчагыльских СПК выявлены смены растительности и изменения климата. Таксономический состав выделенных СПК свидетельствует о развитии ландшафтов степей, широколиственных и смешанных хвойных лесов с *Tsuga*. На Северном Кавказе к востоку от КМВ смена лесов и безлесной растительности происходила не чаще пяти раз. На северо-востоке Прикаспия смена ландшафтов лесов, лесостепей и степей была менее частая. Развитие растительности происходило в зависимости от климатических флуктуаций. Интенсивное потепление и увлажнение климата приводило к возобновлению лесов с субтропическими элементами. Аридизация климата вызывала преобладание ландшафтов степей и лесостепей во всём регионе, прилежащего к северной части Палеокаспия.

В результате изучения таксономического состава СПК из акчагыльских отложений севера Кавказско-Каспийского региона установлены два интенсивных похолодания и потепления климата в диапазоне времени 3,8–1,8 млн лет назад. Начало квартера знаменуется развитием смешанных хвойных лесов с *Tsuga* и похолоданием климата, совпадающего с началом оледенения Северного полушария.

Исследования выполнены по государственному заданию ГИН РАН.

# РАННЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ПАЛЕОПОЧВЫ ГОРЫ КИНЖАЛ (РАЙОН КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД, СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ)

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, Москва; naugolnykh@list.ru

Район Кавказских Минеральных вод известен как место находки в 1918 г. скелетных остатков древнего человека, включая крышу черепа очень архаичного облика (Герасимова и др., 2007), которые были обнаружены в ходе земляных работ в г. Пятигорске в районе ул. Базарной на глубине 4–6 м. В этом же районе известны находки каменных орудий раннепалеолитического (а именно ашельского) облика (Любин, Беляева, 2004). По данным Б.Л. Годзевича (2004), в районе г. Кинжал, расположенной в 4 км к северо-западу от г. Минеральные Воды (Ставропольский край), обнажены гидрослюдистые и каолиновые коры выветривания с «линзами палеопочв». Магматические породы г. Кинжал, представленные бештаунитами (порфиrowыми риолитами и трахириолитами), прорывают палеоценовые аргиллиты свиты Горячего Ключа с ископаемыми остатками рыб (в частности, *Lugoleris* и ламноидных акул). В зоне контакта магматических пород жерла палеовулкана г. Кинжал аргиллиты преобразованы в твёрдые и плотные роговики, послужившие вместе с бештаунитами сырьем для изготовления каменных орудий людьми раннего палеолита. Интрузивное ядро «кинжалского палеовулкана» возникло в конце миоцена, около 8–10 млн лет назад (Годзевич, 2004). Автором были изучены два раннеплейстоценовых палеопочвенных профиля, расположенных в пределах г. Кинжал. Профили сложены лёссовидными суглинками и супесями, в верхней части обогащёнными гумусированным материалом и неокатанными обломками бештаунита, роговика и аргиллита. Из палеопочвенных профилей были извлечены многочисленные и разнообразные микробиоморфы: пыльца *Ephedra*, цилиндрические фитолиты, принадлежавшие травянистым однодольным, фрагменты трахеид и кутикул высших растений. В гранулометрическом составе доминирует пылеватая фракция (0,001–0,005 мкм). В химическом составе преобладают оксиды кремния и алюминия; из микроэлементов отмечается повышенное содержание серы, стронция и бария. В верхней части палеопочв обнаружены корневые остатки плохой сохранности, сохранившиеся *in situ*. Общий анализ полученных данных указывает на то, что раннеплейстоценовые палеопочвы разреза Кинжал сформировались в относительно тёплых и сухих условиях предгорий Кавказа. Несмотря на то, что возраст плейстоценовых палеопочвенных профилей г. Кинжал остается под вопросом, некоторые предварительные соображения на этот счёт могут быть высказаны уже сейчас. Вопреки мнению Годзевича, автор считает, что верхняя палеопочва г. Кинжал должна соответствовать не Джамагатской террасе р. Подкумок (возвышение над руслом р. Суркуль от 50 до 55 м или, по другим данным, от 35 до 80 м), а Горячеводской (Бакинской или гюнц-миндельской) террасе, с возвышением над руслом р. Суркуль от 90 до 160 м. Эта терраса может быть сопоставлена с одной из разновозрастных понтийских террас, установленных А.Л. Чепалыгой (2017), а именно восьмой (Манджилыской) террасой (возвышение над уровнем моря 100 м, предполагаемый возраст около 800 тыс. лет) или, с большей вероятностью, седьмой (Алчакской) террасой (предполагаемый возраст около 650–700 тыс. лет). На обеих террасах, по данным Чепалыги, найдены палеолитические каменные орудия ашельского облика. Таким образом, время заложения верхнего палеопочвенного профиля г. Кинжал, возможно, должно соответствовать межледниковью гюнц-миндель и временному интервалу 550–475 тыс. лет назад.

Работа выполнена в рамках темы Госзадания Геологического института РАН.

# СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР МОРЯ ЛАПТЕВЫХ КАК ОСНОВА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОУСЛОВИЙ

Я.С. Овсепян<sup>1</sup>, Е.Е. Талденкова<sup>2</sup>, Н.О. Митрофанова<sup>1</sup>

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

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

Изменения в сообществах микрофауны позволяют, на основе анализа современных процессов, реконструировать параметры природной среды прошлых эпох, такие как продуктивность вод, температура и солёность, ледовитость бассейна, интенсивность речного стока, влияние трансформированных атлантических водных масс и различных течений в контексте общих климатических изменений в Арктике. Новые сведения по экологии видов бентосных фораминифер (БФ), самой многочисленной группы в составе мейобентоса, помогут усовершенствовать палеорекострукции в будущих исследованиях колонок морских голоценовых и позднеплейстоценовых осадков Арктики.

В работе систематизированы данные по 60 станциям с шельфа и континентального склона моря Лаптевых, в диапазоне глубин 12–2596 м, полученные в ходе семи российско-германских экспедиций «ТРАНСДРИФТ» в период 1993–2013 гг. Для части проб применялась методика окрашивания фораминифер спиртовым раствором бенгальского розового по стандартному протоколу FOBIMO (FOraminiferal Bio-MOnitoring, Schönfeld et al., 2012), что позволяет разделить комплексы «живых» и мёртвых фораминифер и по их соотношению делать выводы о сохранности раковин при современных процессах осадконакопления. Преобладание в пробе живых (ярко-розовых) раковин свидетельствует об агрессивной среде на границе вода-осадок, что ухудшает сохранность раковин БФ. В тафоценозе преобладают агглютинирующие БФ, чья доля может достигать 96%. Эти различия указывают на возможное растворение раковин с карбонатной стенкой, связанное с обильным поступлением органического вещества, особенно выработанное в районе внутреннего шельфа около дельты Лены.

Систематизация данных по морю Лаптевых показала, что распределение БФ схоже с соседним Карским морем, и для нашего материала также правомерно выделение трёх экологических групп для шельфа и верхней части континентального склона (Polyak et al., 2002). Три экологические группы видов связаны с изменениями условий их обитания в зависимости от влияния речного стока и глубины: (1) фораминиферы опреснённых районов мелководного внутреннего шельфа; (2) среднего шельфа, удалённого от влияния рек; (3) внешнего шельфа и континентального склона с нормально-морской солёностью.

Важной находкой в образцах с континентального склона (глубина 520 м и 774 м) является обнаружение большого количества раковин вида *Cassidulina neoteretis*, который используется в палеогеографических реконструкциях как индикатор атлантического влияния (Lubinski et al., 2001; Wollenburg, Mackensen, 1998). Это подтверждает приуроченность данного вида к более глубоководному водному горизонту, ниже ядра трансформированных атлантических вод, которые располагаются в интервале 150–300 м вдоль континентального склона. В поверхностном образце с глубины 2596 м была найдена крупная раковина *Elphidium bartletti* – вида, обитающего в условиях мелководного шельфа, подверженного влиянию речного стока, что является свидетельством ледового переноса, когда раковины вмёрзают в лёд в мелководных областях и с трансполярным дрейфом выносятся в глубоководную центральную часть Северного Ледовитого океана.

Работа выполнена в рамках гранта РФФ, № 25-27-00312.

## ОКСФОРДСКИЕ РАДИОЛЯРИИ ИЗ НЕКОТОРЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ РОССИИ

Т.Н. Палечек

Геологический институт РАН, Москва; tpalechek@yandex.ru

В настоящее время известно не так много местонахождений оксфордских радиолярий хорошей сохранности на территории России. Наиболее значимые находки были сделаны в Москве (Палечек, Устинова, 2020) и Московской обл. (Bragin et al., 2024), а также на Северо-Востоке России на Чукотке (Palechek, Moiseev, 2024). Рассмотрим некоторые из них.

Оксфордские радиолярии были изучены из керна нескольких скважин, пробуренных в районе Воробьёвых гор (Москва) (Палечек, Устинова, 2020). Важным аспектом явилось совместное нахождение радиолярий и фораминифер с привязкой к аммонитовой шкале, что позволило проводить надёжные корреляции. Кроме того, здесь встречены виды из тегической и бореальной областей, что позволяет использовать изученные ассоциации радиолярий Воробьёвых гор для корреляции разрезов различных палеогеографических провинций. Наиболее богатый комплекс радиолярий описан из глин подмосковной свиты. Присутствующие здесь населлярии разнообразны и представлены 8 родами: *Parvingula*, *Parahsuum*, *Thanarla*, *Mizukidella*, *Takemuraella*, *Campanomitra*, *Pseudodictyomitrella*, *Pseudoeucyrtis*. Из спумеллярий в изученной ассоциации подмосковной свиты присутствуют многочисленные экземпляры *Praeconocaryomma scatebra* Hull, *P. decora* Yeh, единичные экземпляры родов *Xiphostylus* и *Orbiculiforma*, а также ставроксонные морфотипы родов *Paronaella*, *Pseudocrucella*, *Crucella*.

На Чукотке представительный комплекс оксфордских радиолярий был установлен в вулканогенно-кремнистых образованиях эльгеваямской толщи, описанной по правому борту р. Рытгыльвеем (Palechek, Moiseev, 2024). Радиолярии были изучены из прослоев сургучных яшм и зелёных кремней. Здесь установлены: *Zhamoidellum frequensis* (Tan Sin Hok), *Holocryptocanium* sp., *Eoxitus baloghi* Kozur, *Takemuraella preonica* (Vishnevskaya), *Parahsuum carpathicum* Widz et De Wever, *Praeparvingula cappa* (Cortese), *Praeparvingula* aff. *elementaria* (Carter), *Campanomitra?* sp. A sensu O'Dogherty et al., 2017, *Stichomitra* sp. D sensu Kiessling (1999), *Archaeodictyomitra sixi* Yang, *A. minoensis* (Mizutani), *A. rigida* Pessagno, *Thanarla patricki* (Kocher). В отличие от радиолярий, описанных из Московской синеклизы, здесь присутствует большой процент скрытоцефалических и скрытотораксических форм. Общее – это присутствие таких родов, как *Praeparvingula*, *Parahsuum*, *Takemuraella*, *Campanomitra*.

Таким образом, находки радиолярий хорошей сохранности из относительно мелководного палеобассейна Русского моря и глубоководного океанического палеобассейна Тихоокеанского региона дают возможность не только сопоставлять разновозрастные комплексы различных провинций, но и делать выводы о возможных глубинах обитания, палеоэкологии и возможных путях миграций фауны.

Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН.

## ВЕНДСКИЕ МАКРОФОССИЛИИ В ВЕРХНЕМ ДОКЕМБРИИ СЕВЕРО-ВОСТОКА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В.Н. Паньков, А.В. Колесников, В.А. Панькова, И.В. Латышева,  
А.В. Шацилло

Геологический институт РАН, Москва; pankov@ginras.ru

В настоящем сообщении представлены результаты изучения палеонтологических остатков из четлиаской и быстринской серий верхнего докембрия северо-восточного обрамления Восточно-Европейской платформы в районах Среднего и Южного Тимана. Возраст верхнего докембрия Тиманского кряжа имел неоднозначные оценки. Например,

В.Г. Оловянишников (1998) относил породы усть-палегской и визингской свит к верхнему рифею, а джежимскую свиту считал аналогом аньягской свиты венда. Однако в легенде второго издания Тиманской серии листов ГКК-200 РФ все вышеперечисленные свиты отнесены к верхнему рифею. Позже было проведено U-Pb датирование детритных цирконов из песчаников четласской серии, которые показали, что время её формирования зажато в пределах 1096–1125 млн лет (Брусницына и др., 2018), что соответствует верхнему рифею. Однако недавние исследования верхнего докембрия Тиманского края показали, что как минимум джежимская свита Южного Тимана (Колесников и др., 2023; Никулина и др., 2024) содержит в себе палеонтологические остатки вендских мягкотелых организмов и имеет соответствующий возраст.

Новые находки вендских мягкотелых организмов со Среднего и Южного Тимана обладают схожими морфологическими признаками и представлены главным образом палеопасцихидами, фрондоморфными организмами, арумбериоморфными текстурами, микробными колониями типа *Cyclomedusa* и примитивными ископаемыми следами жизнедеятельности. В ходе изучения собранного материала среди палеопасцихид были диагностированы три вида: *Palaeopascichnus linearis*, *P. delicatus* и *P. gracilis*. Фрондоморфные организмы представлены отпечатками или объёмными слепками в виде низкорельефных вытянутых листовидных стеблевидных отростков в позитивном эпирельефе, а также рельефными объёмными слепками органов прикрепления типа *Aspidella*, которые представлены луковичевидными телами с округлыми или овальным основанием и плоской вершиной. Концентрические низкорельефные текстуры типа *Cyclomedusa* представлены плоскими округлыми образованиями с дисковидным центральным утолщением и серией кольцевых наростов вокруг него. Ископаемые следы жизнедеятельности представлены простыми горизонтальными слаборазветвлёнными меандрирующими или изогнутыми валиками или желобками шириной 1–6 мм, которые интерпретированы как заполненные осадком остатки примитивных субгоризонтальных ходов. Поверхность ходов ровная со слабо выраженными пережимами. Наблюдаемые признаки этих остатков характерны для ихнорода *Helminthoidichnites* sp., который известен в ископаемой летописи начиная с верхнего эдиакария. Многочисленные микробальные образования представлены бороздчатыми или валикообразными субпараллельными арумбериоморфными текстурами и сетчатыми текстурами с ромбовидным рисунком типа *Noffkarkys* на поверхностях слоистости песчаников и алевролитов визингской и усть-палегской свит.

Таким образом, обнаружение новых находок вендских мягкотелых организмов на Среднем и Южном Тимане существенно уточняет временные рамки накопления четласской и быстринской серий, а также в очередной раз подтверждает их вендский возраст.

Исследование проведено при финансовой поддержке гранта РФФ, № 24-77-10030.

## **НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАЗРЕЗЕ УСТЬ-СЫЛВИЦКОЙ СВИТЫ СЫЛВИЦКОЙ СЕРИИ ВЕРХНЕГО ВЕНДА СРЕДНЕГО УРАЛА НА ШИРОКОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)**

**В.А. Панькова, В.Н. Паньков, Е.Н. Высоцкий, А.В. Колесников**

Геологический институт РАН, Москва; [pankova@ginras.ru](mailto:pankova@ginras.ru)

В настоящей работе приведены новые результаты исследования разреза усть-сылвицкой свиты сылвицкой серии верхнего венда, вскрытом по берегам Широковского вдхр. в бассейне среднего течения р. Косьвы (Пермский край), а также по обочине трассы «Северный широтный коридор» № 57К-0001 примерно в 300 м от кругового движения в сторону г. Губахи. Исторически стратотип усть-сылвицкой свиты был выделен на правом берегу р. Чусовой ниже устья р. Сылвицы Б.Д. Аблизиным с соавторами (1982). По их данным мощность усть-сылвицкой свиты в стратотипической местности достигала 350 м. Позже Ю.Р. Беккером (1988) было установлено, что в стратотипе представлена нижняя часть усть-сылвицкой свиты, а наиболее полный её разрез наблюдается в долине

р. Усьвы. В более поздних работах Д.В. Гражданкиным с соавторами (2010) было показано, что усть-сылвицкая свита наилучшем образом обнажена в её стратотипической местности около устья р. Сыльвицы. В ходе полевых работ в августе–сентябре 2024 г. в районе Широковского вдхр. нами были обнаружены мощные выходы усть-сылвицкой свиты, представленные разнообразными литотипами пород: алевропесчаниками, алевролитами, мелкозернистыми и среднезернистыми песчаниками и аргиллитами. Породы сложены кварцем, полевыми шпатами и различными обломками пород в разных соотношениях с присутствием второстепенных и акцессорных минералов таких, как хлорит, слюда (мусковит и изменённый биотит), циркон, глауконит. Текстура пород также разнообразная: однородная без видимой слоистости, слабо косослоистая, крупно косослоистая, ровно-, волнослоистая. Косые серии встречены от мелкомасштабных до крупных мульдобразных и многоэтажных. На кровле песчаников и алевролитов присутствуют знаки крупной волновой ряби, а также многочисленные эрозионные текстуры, флюд-касты и мелкая аргиллитовая галька шоколадного цвета, расположенная преимущественно параллельно слоистости. Разрез усть-сылвицкой свиты по новым данным делится на три части. Нижняя сложена серо-зелёными, бурыми и серыми мелкозернистыми песчаниками, алевропесчаниками и алевролитами с большим количеством шоколадной аргиллитовой гальки и знаками крупной волновой ряби, а также многочисленными эрозионными текстурами и флюд-кастами. Средняя часть разреза сложена серо-зелёными мелкозернистыми песчаниками и алевропесчаниками, среди которых обнаружен прослой вулканических пеплов, из которого была получена U-Pb датировка вулканических цирконов, соответствующая возрасту  $563,5 \pm 3,5$  млн лет (Кузнецов и др., 2017). Под этим прослоем встречен слой серо-зелёного алевропесчаника с ярко-рыжими зёрнами, предположительно калиевых полевых шпатов. Верхняя часть разреза состоит из переслаивания разнообразных пород: зелёных и коричневых песчаников, серых алевропесчаников, шоколадных и зелёных аргиллитов. В этой части разреза были обнаружены многочисленные арумбериформные текстуры. По нашим новым данным мощность усть-сылвицкой свиты достигает 630 м. Таким образом, полученные данные о мощности и литологическом составе усть-сылвицкой свиты позволяют сделать вывод о том, что разрез, вскрытый в районе Широковского вдхр., является наиболее полным и непрерывным и в будущем может быть принят как опорный разрез для данного местного стратиграфического подразделения.

Исследования проведены при финансовой поддержке гранта РНФ, № 24-77-10030.

## ОКУЛЯРНЫЙ СИНУС НА УСТЬЕ ЮРСКИХ АММОНИТОВ КАК ИНДИКАТОР ИХ ОБРАЗА ЖИЗНИ

**Е.А. Пархоменко<sup>1</sup>, А.А. Мироненко<sup>2</sup>, Р.А. Гунчин<sup>1</sup>, Ю.В. Зенина<sup>1</sup>, А.А. Лентин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Самарское палеонтологическое общество, Самара; kolibri82@yandex.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва; paleometro@yandex.ru

Юрские и меловые аммониты отличались ярко выраженным половым диморфизмом. Раковины самок (макроконхи) значительно превосходили по размеру раковины самцов (микрoконхов). Однако диморфизм выражался не только в размерах, но и в скульптуре конечной жилой камеры и, самое главное, в различной форме конечного устья половых диморфов (Makowski, 1962; Callomon, 1963). Во многих семействах юрских аммонитов (Perisphinctidae, Aspidoceratidae, Aulacostephanidae и др.) раковины микроконхов имели выраженные латеральные выросты – ушки. Функции ушек остаются дискуссионными: предполагается, что они могли поддерживать органы размножения самцов, защищать их от возможной агрессии более крупных самок, а также демонстрировать готовность к спариванию и здоровье их обладателя. Специалистам, изучающим палеобиологию аммоноидей, ушки помогают понять строение головной части мягкого тела этих моллюсков, которое в ископаемом состоянии практически не сохраняется. Так, ниже ушек располагается вороночный синус – отверстие, через которое выходила воронка. Размеры этого отверстия позволяют судить о размерах воронки аммонитов (Мироненко, 2017). Сверху над ушками (между ними

и предыдущим оборотом раковины) с двух сторон находятся так называемые окулярные синусы – вырезы в устье раковины, где располагались глаза аммонита. Подобные окулярные синусы, хотя и менее выраженные, есть и на раковинах современных *Nautilus*.

До сих пор окулярным синусам аммонитов не уделялось особого внимания. Однако сравнение раковин разных таксонов юрских аммонитов позволило предположить, что размеры окулярных синусов у них могут существенно различаться относительно размеров устья. Для проверки этой гипотезы авторами были собраны 40 раковин юрских аммонитов *Anaplanulites*, *Grossouvia* (нижний и средний келловей), *Aulacostephanus* и *Sutneria* (верхний кимеридж) с сохранившимися конечными устьями. Был измерен диаметр окулярного синуса ( $od$ ) и длина стенки раковины позади ушка, от пупкового шва до середины вентральной стороны ( $l$ ). Такое измерение позволило сравнивать раковины разных размеров и с разной степенью уплощённости оборотов. Было подсчитано соотношение  $od/l$  для каждой раковины и обнаружено, что у таких таксонов, как *Anaplanulites*, *Grossouvia* и *Aulacostephanus*, это соотношение всегда больше, либо равно 0,4 (ср. знач. 0,44). В то время как для *Sutneria* оно всегда меньше 0,4 (ср. знач. 0,34). Это соотношение не зависит ни от размера раковин, ни от длины ушек: у изученных микроконхов перисфинктид и аулакостефанид окулярный синус всегда пропорционально больше, чем у микроконхов аспидоцератид. Размер окулярного синуса, несомненно, был пропорционален размеру глаза аммонита. Таким образом получается, что перисфинктиды и аулакостефаниды имели пропорционально более крупные глаза по сравнению с аспидоцератидами. У современных головоногих моллюсков более крупные глаза известны у обитателей мезопелагиали, либо у тех видов, которые ведут ночной образ жизни. Таким образом, можно предположить, что и аммониты с более крупным окулярным синусом, либо обитали на больших глубинах, либо вели ночной образ жизни. Последнее представляется более вероятным с учётом относительной мелководности континентальных морей, существовавших в юре на территории Центральной России и Поволжья.

## **ПЕРВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЙ ТЕКСТУРЫ ГИДРОКСИАПАТИТА В ИСКОПАЕМОЙ КОСТИ ПАНЦИРНОЙ РЫБЫ (PLACODERMI)**

**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

Исследование кристаллографической текстуры минералов в ископаемых остатках – молодое направление исследований в палеонтологии. С его помощью изучают упорядоченность ориентаций кристаллов минералов, слагающих скелетные образования современных и вымерших организмов, биогенных построек, вторичных минералов, замещающих исходные биоминералы. Наибольшее развитие оно получило при исследовании раковин моллюсков, в меньшей степени скелетных образований брахиопод, кораллов, мшанок. Эти объекты объединяет наличие карбонатных минералов в скелетах. При изучении используются три экспериментальных метода: дифракция обратного рассеяния электронов, рентгеновская и нейтронная дифракции. Наиболее информативным является последний метод, поскольку с его помощью можно выявить особенности ориентаций кристаллов во всём объекте, остальные же методы дают только локальную информацию о небольшом объёме кристаллического вещества. Для изучения образцов необходима ровная шлифованная поверхность объекта исследования в случае рентгеновской и дифракции обратного рассеяния электронов. Иногда изучается ровная природная поверхность, как это было показано на современных двустворчатых моллюсках *Placuna placenta* (Центральный Вьетнам) и палеогеновых фораминиферах *Nummulites distans* (Крым) (Pakhnevich et al., 2023). Тем не менее, и метод нейтронной дифракции имеет свои ограничения – например, его нельзя использовать для анализа минерального вещества,

содержащего водород, поскольку он имеет большое сечение некогерентного рассеяния тепловых нейтронов. Поэтому костные остатки, состоящие из гидроксиапатита, нельзя изучать этим методом. Однако кости и зубы позвоночных животных можно исследовать двумя другими методами. Несмотря на очевидную возможность получить важную информацию о кристаллографической текстуре этого минерала в ископаемых объектах, подобные исследования до сих пор единичны. Чаще исследуются кости современных коров, яков, зубы различных животных, в том числе, человека, составляются карты ориентаций кристаллов в объектах. Мы изучали кость панцирной рыбы *Holonema* sp. из франского яруса (верхний девон) Павловского карьера Воронежской обл. Кость была удобна для измерений, поскольку её вещество было плотным. Кость рыбы была продольно распилена. Измерение проводилось на полученной гладкой боковой поверхности. Для исследований использовался рентгеновский дифрактометр EMPERIAN фирмы PANalytical, расположенный в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ. Кроме гидроксиапатита, других минералов отмечено не было. На полюсных фигурах, построенных для дифракционных рефлексов с индексами (002) и (120) отмечено несколько пиков остроты (упорядоченности) кристаллографической текстуры. Однако она в обоих случаях низкая: 2,382 и 1,385 mrd соответственно. Тогда как для кальцита в *N. distans*, измерения которой проводились на той же рентгеновской установке, острота текстуры достигала 19,51 mrd. Таким образом, гидроксиапатит в костях панцирных рыб характеризовался низкой упорядоченностью ориентаций кристаллов. Подводя итог, можно сделать вывод, что изучение кристаллографической текстуры ископаемых костей является перспективным методом исследования ископаемого костного вещества для палеонтологии.

## АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ КРЕПЛЕНИЯ ГУБОК-ГЕКСАКТИНЕЛЛИД (ВЕРХНИЙ МЕЛ, ПОВОЛЖЬЕ)

**Е.М. Первушов, В.Б. Сельцер**

Саратовский университет

При изучении гексактинеллид обращено внимание на морфологически выраженные элементы скелета, способствовавшие расположению и закреплению губок на поверхности субстрата. Способы прирастания к субстрату, с учётом параметров скелета и ирригационной системы, отражают адаптацию губок к обитанию в биотопах разных батиметрических интервалов с отличающейся придонной гидродинамикой. Установлены скелеты, в основании которых присутствует площадка крепления к жёстким элементам субстрата: фосфатным галькам, створкам двустворчатых моллюсков и субплоским фрагментам скелетов губок. Прирастание и обрастание распространено среди известковых спикульных и каркасных порифер, в то время как примеры крепления гексактинеллид малоизвестны. Единичные прикрепления к твёрдым и малоподвижным элементам поверхности дна известны среди *Lychniscosa* (*Sororistirps*, *Tremabolites*, *Botryosella*) и *Hexactinosa* (*Guettardiscyphia*, *Eurete*). Площадки крепления свойственны для сантонских *Labyrintholites* (*Hexactinosa*), из 170 экземпляров – треть с площадками крепления, и *Plocosocyphia* (*Lychniscosa*). Личинки *Labyrintholites* преимущественно крепились к фрагментам и разрозненным створкам иноцерамид, скелетам губок и фосфоритовым желвакам. Площадка крепления губки отражает гладкую внутреннюю поверхность или наружный рельеф створки. В первом случае площадка крепления составляет большую часть поверхности скелета. Спонгии обрастали края фрагментов створок, сохраняя их в структуре основания скелета. Выделено несколько аспектов изучения явления прирастания среди губок-гексактинеллид.

1. Тафономия. Захоронение многих скелетов аллохтонное, они в разной степени фосфатизированы, окатаны и фрагментированы. Объекты, к которым крепились губки, совместно с ними не сохраняются, за исключением вросших в основание скелетов фосфоритов и фрагментов створок. После гибели губок их скелет или его фрагменты, как вторичные сегменты субстрата, возвышались над поверхностью осадка и на них

селились устрицы, черви, брахиоподы и губки. Условия захоронения скелетов обычно соответствовали подвижной водной среде, в которой и обитали эти гексактинеллиды.

2. Палеоэкология. Крепление губок к твёрдым элементам субстрата свидетельствует об их обитании в пределах перемещаемого субстрата терригенного состава, при активной, турбулентной динамике среды верхней сублиторали. Морфология тонкостенных *Labyrintholites* и *Plocoscyphia* также свидетельствует об их обитании в мелководных условиях – это лабиринтные формы сферических очертаний, диаметр основания скелета которых равен значению его высоты или превышает его.

3. Биостратиграфия. По отпечаткам поверхности прирастания установлена таксономическая принадлежность некоторых иноцерамид. Объектами прикрепления губок оказались *Inoceramus cf. fasciculatus* Heine и *I. percostatus* Müller, представители сообществ среднего и позднего коньяка, *Sphenoceramus cf. cardissoides* Goldfuss, форма, характеризующая терминальный коньяк–ранний сантон. Много слепков определено как *Sphenoceramus s.l.* и *Inoceramus s.l.* В основном подобные скелеты собраны из разрезов Озерки, Александровка и Саратов, где мергели сантона залегают на песках верхнего сеномана. Это позволяет рассуждать о продолжительности формирования губковых поселений и былом присутствии в изучаемом районе коньякских образований.

4. Палеоструктурные реконструкции. Находит подтверждение предположение о максимуме погружения территории Нижнего Поволжья в среднем коньяке и об унаследованном развитии в предсантонское время локальных положительных структур.

## РЕЗУЛЬТАТЫ РЕВИЗИИ ФАМЕНСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА PELEKYSGNATHUS (КОНОДОНТЫ, ВЕРХНИЙ ДЕВОН)

А.Н. Плотицын<sup>1</sup>, Ю.А. Гатовский<sup>2</sup>, В.М. Назарова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

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

Род *Pelekysgnathus* и первые четыре вида этого рода (*Pel. communis*, *Pel. inclinata*, *Pel. costata* и *Pel. nodosa*) были описаны Л.А. Томасом в 1949 г. из фаменского интервала формации Мэпл-Милл юго-восточной части штата Айова США (Thomas, 1949). Типовой вид рода – *Pelekysgnathus inclinatus*. Многие виды этого рода описаны в литературе лишь единожды. Главной причиной слабой изученности является редкая встречаемость, которая связывается в том числе и с эндемизмом многих таксонов. Представители рода *Pelekysgnathus* предпочитали обитать в обстановках крайнего морского мелководья, в которых формировались уникальные для каждого района конодонтовые ассоциации.

Род *Pelekysgnathus* относится к семейству *Icriodontidae* Müller & Müller, 1957. Конодонтовый аппарат представителей семейства состоит из одной пары платформенных I-элементов и многочисленных конических элементов. Основным признаком отличия I-элементов икриодонтид от платформенных элементов других конодонтов является строение базальной полости. В эволюции I-элементы произошли, вероятно, от сросшихся вместе конических элементов. Возможные следы этого эволюционного преобразования сохраняются на нижней стороне I-элементов в виде цепочки апикальных ямок, что позволяет отличить их от платформенных элементов других конодонтов, где такое углубление только одно. Для I-элементов рода *Pelekysgnathus* помимо базальной полости со множеством апикальных ямок характерно наличие только одного ряда зубчиков. Главный зубец обычно выступает над остальными. Основными таксономическими признаками для диагностики видов являются: ширина и форма I-элемента и базальной полости; высота главного зубца и его наклон; форма, количество и наклон остальных зубчиков; наличие дополнительной скульптуры.

Нами были проанализированы данные по всем фаменским конодонтам, ассоциируемых с названием *Pelekysgnathus*. 23 вида были признаны валидными и входящими

в состав рода. Вид *Pel. denticulatus* Aristov, 1994, по-видимому, является младшим синонимом вида *Pel. serradentatus* Çapkinoglu, 1991. Три таксона мы считаем не относящимися к роду и предлагаем использовать написание родового названия со знаком вопроса до тех пор, пока не будет установлена их родовая и семейственная принадлежность. У вида *Pelekysgnathus? aristovi* Pazukhin & Gatovsky, 2011 отсутствуют очевидные дополнительные апикальные ямки в базальной полости. Кроме того, его зубчики расположены слишком плотно и несут на себе следы окклюзии, что тоже не характерно для рода *Pelekysgnathus*, у которого парные I-элементы двигались друг относительно друга довольно свободно. У вида *Pelekysgnathus? guizhouensis* Wang & Wang, 1978 также отсутствуют отчётливые множественные апикальные ямки. Зубовидные образования *Pelekysgnathus? denscaninus* Ovnatanova & Kuzmin, 1993 морфологически сходны с мандубулами филокарид (Crustacea). Если же они всё-таки являются конодонтовыми элементами, то их отнесение к роду *Pelekysgnathus* сомнительно на основании морфологических особенностей.

## ПАЛЕООКЕАНОЛОГИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ ГОЛОЦЕНА В ЗАЛИВАХ БЕЛОГО МОРЯ

**Е.И. Полякова<sup>1</sup>, Е.А. Агафонова<sup>2</sup>, Е.А. Новичкова<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

Современные климатические изменения в Арктике, как показывают многочисленные данные, обусловлены в первую очередь усилением теплопередачи из Сев. Атлантики. Белое море, получающее океанографические сигналы из Сев. Атлантики с водами Баренцева моря, является важным объектом палеоокеанологических и палеоклиматических исследований. Исследованные нами крупнейшие заливы Белого моря Двинский, Онежский и Кандалакшский отличаются режимами речного стока, циркуляцией водных масс, влиянием приливов, ледово-гидрологическими условиями и биотой. Выполненные палеорекострукции ледово-гидрологических условий и глубин в заливах базируются на микропалеонтологических (диатомеи, водные палиноморфы) и геохимических ( $C_{org}$ ,  $\delta^{13}C_{org}$ , bSi и хлорин) исследованиях в AMS<sup>14</sup>C датированных колонках донных осадков (Полякова и др., 2014, 2016; Новичкова и др., 2017; Aгафонова et al., 2020; Агафонова, Полякова, 2020; Polyakova et al., 2023). Полученные даты в данном исследовании использованы для корреляции основных палеоокеанологических событий голоцена, связанных с развитием последней эвстатической трансгрессии, неотектоническими процессами, адвекцией атлантических вод и их проявлениями в крупнейших заливах. Наши интерпретации ископаемых ассоциаций диатомей и диноцист основаны на ранее установленных закономерностях их формирования в поверхностных осадках Белого моря и связи с ледово-гидрологическими процессами и осадконакоплением (Джиноридзе, 1971; Polyakova et al., 2003; Полякова и др., 2016, 2017; Polyakova, Novichkova, 2018). Мы использовали также современную аналоговую методику (Guiot et al., 2007; de Vernal et al., 2013) для реконструкций солёности, температур и продолжительности морского ледового покрова в голоцене. Полученные результаты исследований свидетельствуют, что со среднего дриаса в котловине современного Онежского зал. формировался крупный озёрный водоём. Появление около 13 тыс. кал. лет назад в Онежском зал. и несколько ранее в Двинском морских эвригалинных планктонных диатомей и диноцист указывает на начало поступления вод из Баренцева моря и формирование морского бассейна в Беломорской котловине. Дальнейшие палеоокеанологические изменения в Белом море были связаны с усилением водообмена с Баренцевым морем. Обильные ассоциации морских преимущественно планктонных неритических диатомей и диноцист предполагает установление нормально морских условий с высокой продуктивностью вод во внешней части Кандалакшского зал. уже ~11,7 тыс. кал. лет назад. Преобладание в их составе видов-индикаторов атлантических вод в западно-арктических морях

указывает на интенсивный водообмен Белого и Баренцева морей, установившийся в этот период. Около 11,7–11,4 тыс. кал. лет назад трансформированные атлантические воды, но в меньших объёмах проникали также во внешний и центральный районы Двинско-го зал. и Онежский зал. Полученные нами данные по диатомовым ассоциациям (соотношение планктонных и бентосных диатомей) свидетельствуют о том, что на протяжении голоцена происходило синхронное углубление Кандалакшского и Двинского зал., а также бассейна Белого моря, которое продолжается до настоящего времени, что является следствием развития Кандалакшско-Двинского грабена – одной из наиболее активных тектонических зон восточной части Фенноскандинавского кристаллического щита.

Работа выполнена в рамках госзадания Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, по теме № 121051100135-0.

## **НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО Р/Т КРИЗИСУ**

**А.Г. Пономаренко**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисьяка РАН, Москва; [aponom.paleo@gmail.com](mailto:aponom.paleo@gmail.com)

Пермотриасовый экологический кризис считается самым большим в истории Земли, хотя его детальное исследование показывает, что он не был столь жестоким. Местонахождения ископаемых остатков насекомых в европейской части России, Тунгусском и Кузнецком бассейнах и Монголии предоставляют уникальную, самую лучшую в мире возможность изучения подготовки, протекания кризиса и восстановления биоты после него. Причиной климатических изменений, вызвавших кризис, считаются Сибирские траппы, так что местонахождения межтрапповых отложений заведомо образовались во время кризиса. По условиям седиментации вулканогенные отложения дают самое высокое временное разрешение, так что кризисный процесс может быть изучен очень детально. Тем не менее, представления о масштабе и проявлении кризиса ещё простираются от «когда жизнь на Земле почти умерла» (Benton, 2003) до «Когда жизнь на Земле и не думала умирать» (Расницын, 2012). Динамика разнообразия насекомых в палеозое и начале мезозоя показывает, что массовых вымираний не было, хотя многие группы временно исчезли из тафономического окна; кризисные явления в экосистемах появляются раньше, чем происходят события, обычно считающиеся причиной кризиса. Более того, Г.Н. Садовников (2016), посвятивший большую часть жизни изучению растений Тунгусских траппов, вообще написал, что он не видит там никакого кризиса. Анализ ориктоценозов местонахождений межтрапповых отложений показывает, что во время образования траппов на высокогорном плато сохранялись весьма разнообразные экосистемы, в том числе и лесные формации. Они послужили одним из источников восстановления экосистем в самом конце раннего триаса. В интертрапповых местонахождениях можно зафиксировать только незначительное снижение разнообразия ориктоценозов, которое можно видеть по повышенному числу находок жуков одного вида. Большое значение имело бы изучение остатков насекомых из кузбасского местонахождения Бабий Камень, возможно, синхронного с Тунгусскими траппами. Это местонахождение имеет очень разнообразный ориктоценоз, в котором присутствуют и весьма продвинутые жуки.

Недавно были опубликованы результаты всесторонних исследований морских отложений конца перми и начала триаса на Южно-Китайской платформе (где и забит «золотой Р/Т гвоздь») (Sun, 2012; Wu, 2024). Результаты эти оказались совершенно сенсационными. Было подтверждено колоссальное термическое воздействие на биоту. На экваторе, а именно там был тогда Южный Китай, океан почти закипел и стал практически безжизненным. Тайминг события совершенно изменился. Оно оказалось не близ границы Р/Т, а отодвинулось от неё на полтора миллиона лет, к середине раннего триаса. Термическое воздействие, а, следовательно, и излияния лав, продолжалось не миллионы, а всего лишь тридцать тысяч лет. Эти результаты, конечно, если они верны, ставят под сомнение не только стратиграфию Тунгусских траппов, но и стратиграфию вообще

всех вулканогенных толщ. Да и некоторых невулканогенных тоже. Доказательная база этих работ представляется обоснованной, но я не специалист и призываю специалистов срочно заняться фальсификацией этой гипотезы, ведь именно фальсификация гипотез по Попперу двигает науку вперед.

## ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СПИРАЛЬНО-ПЛОСКОСТНЫЕ ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ ТЕТИЧЕСКОЙ И ЕВРОПЕЙСКОЙ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЛАСТЕЙ

П.А. Прошина

Геологический институт РАН, Москва; paproshina@gmail.ru

Род *Globigerinelloides* Cushman et Ten Dam, 1948 традиционно объединяет меловых (от валанжина до маастрихта) планктонных фораминифер со спирально-плоскостным строением раковины. Повсеместное отсутствие спирально-плоскостных форм в стратиграфическом интервале от терминального апта до среднего альба (~3 млн лет) предполагает независимое развитие спирально-плоскостных форм в альбе–маастрихте. После выявленной полифилетичности рода, была проведена ревизия всех видов, отнесённых к роду *Globigerinelloides* (Huber et al., 2022). Альб-маастрихтские таксоны были разделены на четыре рода: *Planomalina* Loeblich et Tappan, 1946 (альб), *Planohedbergella* Boudagher-Fadel, Banner, Whittaker et McCarthy, 1997, in Boudagher-Fadel et al., 1997, emend. Huber, Petrizzo et Falzoni, 2022 (альб–маастрихт), *Laeviella* Huber, Petrizzo et Falzoni, 2022 (альб–кампан) и *Polycamerella* Huber et Petrizzo, 2022, in Huber, Petrizzo et Falzoni, 2022 (кампан–маастрихт). Стабильные изотопы из кампанских и маастрихтских раковин *Planohedbergella* (= *Globigerinelloides*) *aspera* указывают на условия их обитания в приповерхностных водах и/или на уровне термоклина (Abramovich et al., 2003). Таким образом, их находки могут быть встречены повсеместно в пелагических отложениях, как шельфовых, так и глубоководных фаций.

В работах по верхнемеловым пелагическим разрезам Русской плиты и Крыма спирально-плоскостные раковины либо не упоминаются вовсе, либо отмечены в открытой номенклатуре (Alekseev et al., 1999; Овечкина, Алексеев, 2004, Копачевич и др., 2020; Овечкина et al., 2021 и др.), реже можно встретить определения до вида: *G. asper* (Александрова и др., 2012; Vishnevskaya, Kopaevich, 2016; Барабошкин и др., 2024), *G. volutus* (Первушов и др., 2015), *G. multispinus* (Барабошкин и др., 2024), *G. algerianus* и *G. caseyi* (Корчагин, 2012). Предметно эти таксоны никогда не изучались, а изображения единичны.

Новые материалы автора расширяют представление о разнообразии группы спирально-плоскостных планктонных фораминифер в кампане–маастрихте Тетической и Европейской палеобиогеографических областей. В формации Каннавиу (верхний кампан Кипра) встречены *L. tururensis* (Brönnimann) и *Planohedbergella aspera* (Ehrenberg) (Proshina et al., 2023). В кlementьевской свите (верхний маастрихт Крыма) – *Planohedbergella prairiehillensis* Pessagno и *P. subcarinata* (Brönnimann). В верхах ардымской, в налитовской и базальной части лохской свит (верхний кампан и нижний маастрихт Поволжья) установлены *L. bollii* (Pessagno), *Planohedbergella prairiehillensis* и *P. aspera*. Совместно с ними были встречены крошечные представители низкотроходных форм родов *Muricohedbergella* Huber et Leckie, 2011 и *Globotruncanella* Reiss, 1957, ранее не известных в этих регионах.

Уточнение систематики группы спирально-плоскостных планктонных фораминифер (Huber et al., 2022) и детальное изучение разрезов Поволжья, Крыма и Кипра позволяют оценить стратиграфические диапазоны выявленных валидных видов. Повсеместная встречаемость спирально-плоскостных и низкотроходных планктонных фораминифер открывает широкие перспективы для последующих биостратиграфических построений для верхнего мела Тетической и Европейской палеобиогеографических областей.

Работа выполнена в рамках госзадания ГИН РАН.

## СВОДНЫЙ ХЕМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА

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

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

<sup>2</sup>Саратовский университет

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

В настоящий момент нами производится переизучение всего разреза верхнемеловых отложений юго-западного Крыма комплексом методов (литологический, биологический, магнитно- и хемотратиграфия). К настоящему времени получены и обработаны данные об изменении изотопного состава углерода в более чем 800 валовых пробах карбонатов по 8 разрезам. Композитная хемотратиграфическая кривая построена на основе корреляции разрезов по данным биостратиграфии, а также результатам палео- и петромагнитного изучения пород. Она сопоставлена с аналогичными кривыми по другим регионам (Jarvis et al., 2006; Pearce et al., 2022; Thibault et al., 2016; Voigt et al., 2012 и др.), на основании чего нами выявлены глобальные С-изотопные маркеры.

Были зафиксированы «Нижнесеноманское изотопное событие – II» в нижнем сеномане, «Джукс-Браун» на границе среднего и верхнего сеномана, по которому может проводиться граница между средним и верхним сеноманом. «Среднесеноманское изотопное событие – I» в разрезе не выявлено из-за перерыва в осадконакоплении (Алексеев, 1989). На границе сеномана и турона подтверждено «Пограничное сеноман-туронское изотопное событие», связанное с «Океаническим бескислородным событием – 2» (ОАЕ-2) и установленное предшественниками. В туронской части разреза впервые в Крыму выявление изотопных экскурсов позволило перейти от двучленного деления к трёхчленному, принятому в Общей стратиграфической шкале. Нами установлены события «Холивелл» и «Лулворт» в нижнем туроне, «Раунд Даун» и «Лоу-Вуллгари», в среднем туроне и «Кейберн», «Бриджвик» и «Хитч Вуд» в верхнем туроне. На границе турона и коньяка выявлено событие «Навигейшн», а в нижнем коньяке предполагается наличие событий «Лайт поинт» и «Уайт Фолл». Присутствие верхнего коньяка и нижнего сантона в разрезах ни одним из методов нами не подтверждено, что, вероятно, связано с седиментационным перерывом. На границе сантона и кампана интерпретировано «Сантон-кампанское пограничное изотопное событие» (Гужиков и др., 2021). В 0,5 м выше границы палеомагнитных хронов С33г и С33п зафиксировано «Среднекампанское изотопное событие», которое предлагается использовать как маркирующий уровень границы нижнего и верхнего кампана (Baraboshkin et al., 2024). На границе кампана и маастрихта присутствует стратиграфический перерыв (Барабошкин и др., 2020). В маастрихтской части разреза предполагается «Среднемаастрихтское изотопное событие» на уровне пачек XXI и XXII, а также «Мел-палеогеновое изотопное событие» на границе пачек XXVI и XXVII.

Полученная сводная С-изотопная кривая хорошо коррелирует с аналогичными кривыми по другим регионам. Таким образом, выявленные нами изотопные маркеры могут быть использованы для детализации и уточнения стратиграфического расчленения верхнемеловых отложений юго-западного Крыма, а также для межрегиональной стратиграфической корреляции.

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

## АЛЬБ-СЕНОМАНСКИЕ НИТЕВИДНЫЕ МИКРОИНКЛЮЗИИ В БИРМИТЕ: КРИТЕРИИ ВЫДЕЛЕНИЯ МОРФОТИПОВ

А.С. Русакова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Бирмит является источником разнообразного палеонтологического материала в виде инклюзий остатков животных, растений, грибов и иных организмов, а также следов их жизнедеятельности. Относительно частыми являются нитевидные инклюзии различной

морфологии, среди которых есть и бактериальные нити, и грибные. Первоочередной задачей исследования таких микроинклюдзий является определение их до царства, так как нередко даже это затруднительно. Для решения этой задачи автор попытался разработать морфологическую систему определения имеющихся в работе нитевидных инклюдзий.

Всего было исследовано 25 образцов бирмита. 11 из них были предоставлены профессором Ван Шуо из Политехнического университета г. Циндао (КНР). Ещё 14 образцов собрано лично автором. Все они происходят из одного месторождения в долине Хуокон на севере Мьянмы (бывшей Бирмы), из одного слоя (Cruickshank, Ko, 2003). Поэтому допустимо рассматривать заключённые в них остатки организмов как представителей одной экосистемы. Для всех них был определён возраст: поздний альб – ранний сеноман (Shi et al., 2012). Датировка была сделана с помощью радиоизотопного анализа цирконов, выделенных из окружающих бирмит пород, и подтверждена палеонтологическими находками.

По итогу исследования было выделено тринадцать основных морфотипов. Критериями их выделения стали следующие морфологические характеристики: 1) толщина нитей, 2) длина нитей, 3) клеточные перегородки или их отсутствие, 4) наличие и характер ветвления, 5) рисунок самих нитей (есть ли искривления, какие они), 6) цвет и прозрачность, 7) дополнительные выросты, утолщения или разрывы (если есть), 8) наличие или отсутствие субстрата, 9) расположение нитей друг относительно друга (направленность, плотность и др.). В одном образце бирмита может находиться более одного морфотипа нитевидных инклюдзий.

Разработанная морфологическая систематика может быть применима к нитевидным микроинклюдзиям не только в бирмите, но и в других ископаемых смолах. Такие находки не редки, но до сих пор не проводилось их комплексного исследования.

## SACHALINOCETUS CHOLMICUS: РЕКОНСТРУКЦИЯ ВНЕШНЕГО ВИДА

С.Д. Рябцева<sup>1</sup>, К.К. Тарасенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Дальневосточный федеральный университет, Владивосток

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

*Sachalinocetus cholmicus* Siryk and Dubrovo, 1970 – основной объект исследования. Это первая представительная находка скелета миоценового кита на Дальнем Востоке, сделанная на правом берегу р. Сова в 2 км от ст. Гребенская Макаровского р-на о. Сахалин. Сахалиноцет обладал крупным ростром, который по длине почти в два раза превосходил мозговую часть черепа, коротким симфизом нижней челюсти и небольшими зазубринами на задних краях щёчных зубов. Его тело, судя по скелету, было торпедовидным и, скорее всего, этот кит населял открытые моря. Это единственный представитель сем. *Squalodontidae*, найденный на Дальнем Востоке России, и поэтому представляющий научную ценность.

В ходе проведённой работы были рассчитаны морфометрические показатели черепа *S. cholmicus*. Установлено, что исследуемый экземпляр – взрослое животное с практически полностью облитерированными швами черепа. Подтверждено, что особенность строения ростра, описанная ранее (Дуброво, 1971: «передняя его треть загнута вверх по отношению к продольной оси черепа под небольшим углом») является естественной, а не результатом деформации черепа. Измерение черепа сахалиноцета проводилось механическим штангенциркулем. Для графической реконструкции утраченных костей черепа и внешнего вида *S. cholmicus* был проведён анализ морфологических характеристик черепа исследуемого объекта и корреляция с другими экземплярами зубатых и усатых китов, находящимися в коллекциях Палеонтологического института им. А.А. Борисяка, Зоологического музея Дальневосточного университета и Национального научного центра морской биологии им. А.В. Жирмунского (НИЦМБ ДВО РАН). Исследуемый материал в том числе включает черепа: белухи (*Delphinapterus leucas* Linnaeus, 1758), морских свиной (*Phocoena phocoena* Linnaeus, 1758), дельфинов-белобочек (*Delphinus delphis*

Linnaeus, 1758), косатки (*Orcinus orca* Linnaeus, 1758), а также вымерших *Microcetus charkovi* Dubrovo and Sharkov, 1971, ПИН РАН, экз. № 3067/1, *Leptodelphius stavropolitanus* Kirpitschnikov, 1954, ПИН РАН и *Waipatia maerewhenua* Fordyce, 1994. На черепях речных усатых и зубатых китов была опробована методика вычисления длины тела (Pyenson, Sponberg, 2011) и по ней был рассчитан возможный размер сахалиноцета. Проведённое морфометрическое изучение черепа сахалиноцета и реконструкция его отдельных участков позволило вычислить возможные размеры тела этого китообразного и создать реконструкцию его внешнего вида.

## СМЕНА СОСТАВА ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ НА ГРАНИЦЕ РАННЕГО И ПОЗДНЕГО ПОНТА (ПО МАТЕРИАЛАМ ИЗ РАЗРЕЗОВ МИОЦЕНА ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ТАМАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА)

Ж.Ж. Санхаева<sup>1</sup>, С.В. Попов<sup>2</sup>

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

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

Ранний понт. У нижней границы понтического региояруса произошла резкая смена бедной лагунной малакофауны позднего мэотиса на более разнообразную эндемичную солоноватоводную фауну моллюсков раннего понта, вероятно, пришедшую из Эгейского бассейна (Попов, Невеская, 2000) 6,1 млн лет назад. Согласно Л.А. Невеской с соавторами (1997), в составе моллюсков раннего понта известны *Euxinocardium* (2 вида), *Pontalmyra* (3), *Pseudocatillus* (2), *Congeria* (3), *Dreissena* (2) и *Paradacna abichi* (R. Hörnes). Наряду с этими солоноватоводными таксонами здесь встречен один вид морского происхождения – *Parvivenus widhalmi* (Sinzow), известный также в составе фауны моллюсков Эгейского бассейна позднемиоценового времени. Из этой небогатой малакофауны в черноморских разрезах Тамани встречены лишь три вида: *Dreissena* (*Pontodreissena*) *rostriformis anisoconcha* (Andrussov), *P. abichi*, ?*Pseudocatillus* sp. (Paleontology..., 2016).

Поздний понт. Слои с *Congeria subrhomboidaea*. Эти слои повсеместно в разрезах Тамани ложатся на подстилающие глины нижнего понта с размывом, резким несогласием и подводными оползнями. По материалам астрономически обусловленной циклостратиграфии на этой границе установлено резкое падение уровня моря и перерыв продолжительностью 160 тыс. лет (Ростовцева, Рыбкина, 2014), синхронный пику мессинского кризиса в Средиземноморье. В верхней части этих слоёв встречен пласт ракушечника с богатым комплексом моллюсков позднего понта. Ракушечник переполнен разнообразными раковинами *C. (Rhombocongeria) subrhomboidaea* Andrussov, *D. (P.) rostriformis anisoconcha*, *Plagiodacna carinata* (Deshayes), *Phyllocardium planum* (Deshayes), *Pseudocatillus subdentatus* (Deshayes), *P. pseudocatillus* (Barbot de Marny) и др. (всего 24 вида). Высокое стратиграфическое значение слоёв с *C. subrhomboidaea* обсуждалось ещё Андрусовым. Большинство видов этой богатой ассоциации впервые появляется в бассейне с уровня слоёв с *C. subrhomboidaea* и их последующая быстрая адаптивная радиация, вероятно, объясняется вновь открывшейся связью с Паннонским бассейном. Именно с этого уровня фиксируется приход крупных конгерий ромбовидной группы, появление многих родов кардиид (*Bosphoricardium*, *Tauricardium*, *Plagiodacna*, *Stenodacna*, *Phyllocardium*, *Oxydacna*, *Prosodacna*, *Prosodacnomya*, *Caladacna*), среди которых встречены виды, ранее известные лишь в Дакийском и Паннонском бассейне (*Prosodacnomya sturii*).

Босфорские слои. Выше, в глинах босфорских слоёв понта, вновь начинают доминировать *P. abichi*, встречаются прослой с *D. (P.) rostriformis*, *Caladacna steindachneri* (Brusina), *Pontalmyra cf. incerta* (Deshayes), *P. georgiana* (Ebersin) и др. Раковины приурочены к плоскостям напластования, ожелезненным прослоям и лежат субгоризонтально, а не в прижизненном положении, что указывает на их перенос придонными течениями. Бассейн повсеместно в его таманской части стал мелководным и оставался замкнутым солоноватоводным, сильно опреснённым.

Работа и полевые исследования поддержаны грантом РФ № 22-17-00047.

## К ИСТОРИИ РАСКОПОК ПЕРМСКОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ТЕТРАПОД ИШЕЕВО (ТАТАРСТАН)

Е.А. Сенникова<sup>1</sup>, А.Г. Сенников<sup>1</sup>, В.К. Голубев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; k.sennikova@paleo.ru

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

Местонахождение пермских тетрапод Ишеево было открыто в 1929 г. студентами Московской горной академии А.Ф. Носовым и В.И. Классеном. В одном из оврагов левого берега р. Улема недалеко от с. Ишеево-Никифорово ими был обнаружен почти целый скелет неизвестного животного. К сожалению, при попытке его извлечь, он рассыпался. Часть черепа и несколько зубов вместе с подробным описанием были доставлены в Ленинград Анатолию Николаевичу Рябинину, который настоял на исследовании этого местонахождения. В 1930 и 1931 гг. были организованы экспедиции ЦНИГР музея под руководством Б.А. Штылько, которые нашли 2 черепа и части скелета растительоядных диноцефалов, отнесённых Рябининым к новому роду и виду *Ulemosaurus svijagensis*.

Крупномасштабные раскопки были проведены на местонахождении Ишеево экспедициями Палеонтологического института Академии наук СССР под руководством Ивана Антоновича Ефремова и Юрия Александровича Орлова в 1934 г. и И.А. Ефремова в 1935 и 1939 гг. Были найдены скелеты хищных и растительоядных диноцефалов, отдельные черепа, множество костей рептилий, амфибий, рыб, копролиты, остатки растений. Результатом раскопок стало открытие новой фауны пермских позвоночных – ишеевской. Ефремов писал, что по количеству, сохранности и новизне материала местонахождение Ишеево было одним из лучших в мире. Результаты своих наблюдений и изучения сохранности, состава и относительного положения ископаемых остатков в Ишеево Ефремов использовал при создании новой науки о закономерностях захоронения остатков древних организмов – тафономии. В архиве ПИН РАН обнаружены фотопластинки, снятые в экспедиции 1934 г. На них мы видим Ю.А. Орлова, Я.М. Эглона, М.Н. Михайлова, Е.Д. Конжукову. Эти фотопластинки дают нам представление о ходе раскопок, об участниках экспедиции и их настроении.

Позднее, в 1962 г. местонахождение Ишеево посетила экспедиция ПИН АН СССР под руководством М.А. Шишкина с участием П.К. Чудинова, Н.Н. Иорданского и Н.И. Линчевской. В 1982 и 1983 гг. на местонахождении Ишеево работала экспедиция ПИН АН СССР, которой руководил Ю.М. Губин, участвовали М.Ф. Ивахненко, Н.Н. Каландадзе, А.Г. Сенников, М.Б. Ефимов, А.С. Раутиан, И.В. Новиков, Т.А. Туманова, С.М. Гетманов, Н.И. Маркова. В 1999–2001 гг. раскопки и изучение местонахождения проводила совместная экспедиция КГУ и ПИН РАН под руководством Н.Л. Фомичевой и В.К. Голубева; в этих работах принимали участие сотрудники ПИН РАН А.А. Куркин и В.В. Буланов. Сейчас скелеты и черепа зверообразных рептилий и амфибий ишеевской фауны можно увидеть в зале позднего палеозоя Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова. Изучение их продолжается.

## ИССЛЕДОВАНИЯ КОПРОЛИТА ХИЩНОГО ТЕРАПСИДА ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ КОТЕЛЬНИЧ (ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ, КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Т.Н. Сивкова<sup>1</sup>, В.В. Крапивина<sup>1</sup>, И.С. Шумов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пермский государственный аграрно-технологический университет

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

В 1990-х гг. у г. Котельнич Кировской обл. в породах северодвинского яруса верхней перми был выявлен комплекс хищных терапсид, на данный момент состоящий из двух видов горгонопий – *Viatkogorgon ivachnenkovi* и *Nochnitsa geminidens* – и восьми видов тероцефалов – *Gorynichus masutinae*, *Perplexisaurus foveatus*, *Kotelcephalon viatkensis*,

Scalopodontes kotelnicchi, Viatkosuchus sumini, Karenites ornamentatus, Muchia microdenta, Kokscharovia grechovi (Татаринов, 1995, 1998, 1999; Ivakhnenko, 2011; Kammerer, Masyutin, 2018a, b; Suchkova et al., 2022). Также из Котельничского местонахождения известны находки копролитов, вероятно, принадлежащие крупным хищным терапсидам. Копролиты, вероятно, принадлежащие фитофагам аномодонтам *Suminia getmanovi*, описаны С.В. Наугольных (2009). Есть мнение, что продолговатые образования красно-бурого цвета, иногда содержащие костные фрагменты и заключённые в однородный алевролитовый матрикс, являются «галтовками» (гальками) и к копролитам не относятся (Шиловский и др., 2023). Мы считаем такие образования копролитами крупных терапсид. О пищевых пристрастиях крупных тероцефалов говорит находка скелета тероцефала *Viatkosuchus* (КПМ 233), содержащая в брюшной полости копролиты, заключающие фрагменты черепа и рёбер парарептилика *Emeroleter levis* (Suchkova et al., 2024).

Во время раскопки скелета небольшого тероцефала (СФ 2/2022, длина черепа около 8 см), вокруг скелета располагались копролиты длиной до 3 см, принадлежащие крупному хищнику. Под скелетом был обнаружен копролит (КПМ 608) продолговатой формы размером 24×14×8 мм с шестью зубами *Suminia getmanovi*, в естественном положении. Целью нашей работы являлось проведение палеопаразитологического анализа копролита данной группы животных. Изучению подвергся изолированный копролит, найденный экспедицией Вятского палеонтологического музея в 2023 г. на Котельничском местонахождении, на участке Соколя Гор – Чижы, в коричневом алевролите. Копролит продолговатой формы, длиной 25 мм и диаметром 12 мм. Можно предполагать принадлежность копролита к относительно крупным хищным терапсидам: горгонопиям *Viatkogorgon ivachnenkovi*, *Nochnitsa geminidens* и тероцефалам *Gorynichus masutinae*, *Viatkosuchus sumini*. Паразитологические исследования выполняли на кафедре инфекционных болезней ИГТАУ. Массу материала определяли на весах BW-500 (China). Палеопаразитологический анализ проводили согласно стандартной процедуре (Beltrame et al., 2012). Препараты просматривали на микроскопе Meiji (Япония) с увеличением ×100 и ×400 и фотографировали с помощью камеры Vision (Канада). Копролит длиной 25 мм и диаметром 12 мм, весом 7,3 г, при визуальном осмотре имел удлинённо-овальную форму, глинисто-красный цвет, дополнительных включений не отмечено. Копрологический анализ показал, что основную часть копролита составляют сильно минерализованные структуры, не поддающиеся дифференцировке, также было зарегистрировано наличие волокон животного происхождения – мышечная ткань, что соответствует палеодиете данной группы животных. Яиц гельминтов не обнаружено. Палеопаразитологические исследования данной группы животных продолжаются.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ И РАДИОИЗОТОПНОГО ДАТИРОВАНИЯ СЛОЁВ С ФАУНОЙ “*MASTODONSAURUS*” В СРЕДНЕМ ТРИАСЕ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

В.В. Силантьев<sup>1</sup>, А.В. Куликова<sup>1</sup>, И.В. Новиков<sup>2</sup>, А.С. Фелькер<sup>2</sup>,  
Д.Н. Мифтахутдинова<sup>1</sup>, Р.Р. Габдуллин<sup>3</sup>, К.М. Ахмеденов<sup>4</sup>, Д.Б. Якупова<sup>4</sup>,  
Е.М. Нуриева<sup>1</sup>, Я.Я. Саетгалеева<sup>1</sup>

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

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

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

<sup>4</sup>Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, Казахстан

Изучен карьер Кок-Тау, вскрывающий эльтонскую и индерскую свиты (средний триас) в районе оз. Индер, Западный Казахстан. В разрезе встречено четыре уровня с остатками тетрапод фауны “*Mastodonsaurus*” (атлант “*Mastodonsaurus*” и фрагмент межключицы *Plagioscutum caspiense*). В самых верхних слоях эльтонской свиты, подстилающих костеносные слои, установлен прослой изменённого вулканического туфа, из которого

удалось извлечь идиоморфные зёрна циркона в количестве, достаточном для радиоизотопного U-Pb LA-ICPMS датирования.

Результаты работы следующие:

1) Детальное седиментологическое изучение разреза среднего триаса в районе оз. Индер показало, что эльтонская свита – континентальная с палеопочвами; индерская – преимущественно прибрежно-морская с ракушняковыми известняками и глинами; эти различия могут быть использованы для обоснования границы между свитами.

2) Выявлена возможность сохранения изменённых туфовых прослоев в палеопочвах триасовой континентальной формации Прикаспийской низменности; эти туфовые прослои могут содержать зёрна цирконов, в количестве достаточном для радиоизотопного датирования.

3) Изменение в комплексах ихнофоссилий свидетельствует о трансгрессии моря в индерское время и осадконакоплении на глубинах между уровнями воздействия слабых и штормовых волн.

4) Радиоизотопные U-Pb LA-ICP MS датировки ( $241,6 \pm 1,0$  млн лет) отложений, непосредственно подстилающих слои индерской свиты с «мастодонзавровой» фауной в разрезе Кок-Тау, свидетельствуют о том, что основание индерского горизонта примерно соответствует границе анизийского и ладинского ярусов; этот стратиграфический уровень может быть использован как нижний возрастной предел распространения «мастодонзавровой» фауны.

5) Полученные данные позволяют оценить возраст фауны “*Mastodonsaurus*” как полнотью ладинский.

## **О ЦИРКОНАХ ИЗ ТУФОВЫХ ПРОСЛОЕВ ДОМАНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАМСКО-КИНЕЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОГИБОВ ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ**

**В.В. Силантьев**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Камско-Кинельская система прогибов (ККСП) существовала с начала франа по конец турне, окаймляя приподнятые карбонатные платформы мелководного бассейна краевой части Восточно-Европейской платформы, примыкавшей к Уральскому океану. Прогибы заполнялись глинистыми, кремнистыми и карбонатными осадками с высоким содержанием органического вещества. В отечественной геологии, отложения с высоким содержанием органического вещества, выполняющие прогибы ККСП известны под названиями доманикиты (5–25% органического вещества) и доманикоиды (менее 5%), и имеют обобщенное наименование – доманиковые породы. Вулканический материал в доманиковых породах представлен либо пепловыми прослоями (до 3 см), в которых преобладает вулканическое стекло, либо зеленовато-серыми глинами, либо микролинзами туфогенного материала (Фортунова и др., 2016, 2018). Имеются работы с детальной микроскопической, рентгенографической, термической характеристиками туфовых прослоев из верхнедевонских и турнейских отложений Муханово-Ероховской впадины ККСП (Шакиров и др., 2022).

В 2023–2024 гг. были проведены лабораторные исследования по поиску технологии неразрушающего извлечения минералов тяжёлой фракции из туфовых прослоев. Сложность этой работы вызвана тем, что туфовые прослои представляют собой очень твёрдую породу и имеют мощность, измеряемую первыми миллиметрами, то есть навески образцов не превышают десяти грамм. В результате был разработан алгоритм многостадийной обработки проб диметилсульфоксидом, позволяющий извлекать минералы тяжёлой фракции без их разрушения. Тяжёлая фракция светлых минералов изученных туфовых прослоев на 50–90% состоит из зёрен циркона ( $ZrO_2$ ), из которых 80–85% имеют

идiomорфную форму кристаллов без признаков окатанности и переноса. Навеска образца весом 5–10 г содержит 60–100 идиоморфных зёрен, пригодных для радиоизотопного U-Pb датирования. Один из образцов уже датирован; два – на стадии подготовки.

Девонские доманиковые отложения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции имеют детальную конодонтовую зональную шкалу, точность которой не уступает, а в ряде случаев превышает, точность наиболее доступного метода U-Pb LA-ICP MS датирования. Совместные биостратиграфические (конодонты) и радиологические (датирование туфовых прослоев) исследования доманиковых отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции могут, с одной стороны, уточнить (подтвердить) радиоизотопный возраст подразделений конодонтовой шкалы, а с другой – определить возможности и ограничения U-Pb LA-ICP MS метода датирования.

## НОВЫЕ МЕСТОНаХОЖДЕНИЯ РЫБ В НИЖНЕКАЗАНСКОМ ПОДЪЯРУСЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.А. Ситникова<sup>1</sup>, М.В. Вяткина<sup>1</sup>, А.С. Бакаев<sup>1, 2, 3, 4</sup>

<sup>1</sup>Удмуртский государственный университет, Ижевск

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

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

<sup>4</sup>Самаркандский государственный университет имени Ш. Рашидова, Узбекистан

Остатки лучепёрых рыб в казанском ярусе Восточно-Европейской платформы (ВЕП) встречаются достаточно часто (что позволяет использовать их в стратиграфических целях), особенно в прибрежно-морских отложениях (Есин, 1995; Есин, Машин, 1995; Миних, Миних, 2009; Бакаев, 2022). Однако до сих пор остаются не ясны некоторые аспекты их распространения в различных типах фаций – речных, озёрных, лагунных, открытого моря и т.д. Одними из наиболее подходящих для решения этого вопроса участков ВЕП являются территории Елабужского и Менделеевского р-нов Татарстана, а также Алнашского р-на Удмуртской Республики, где на дневную поверхность выходит нижнеказанский подъярус, в том числе отложения, сформировавшиеся во время максимальной трансгрессии Казанского морского бассейна: байтуганские слои (Голубев, 2001). На данной территории байтуганские слои делятся на три пачки (отражающие трансгрессивные и регрессивные циклы), и характеризуются разнообразием фациального состава – от лагунных фаций на востоке до фаций открытого моря на западе (трансгрессия шла от центра бассейна, с запада, в направлении Палеоуральских гор, на восток). В нашей работе мы сравниваем комплексы лучепёрых рыб из двух новых местонахождений с территории Алнашского р-на. Местонахождение Елкибаево расположено у одноимённой деревни в западной части района. Костеносный слой представлен органогенными известняками с богатой фауной морских беспозвоночных (фации открытого моря). Фауна актинопертигий включает (в скобках указано количество чешуи): *Acrolepididae*: *Kazanichthys golyushermensis* (15), *Acropholis kamensis* (4), *A. sp.* (3), *Palaeostrugia rhombifera* (3); *Elonichthyidae*: *Alilepis esini* (2); *Palaeoniscidae*: *Palaeoniscum kasanense* (1); *Bobasatraniaidae*: *Platysomus biarmicus* (5). Местонахождение Варзи-Ятчи расположено у одноимённой деревни в восточной части района. Костеносный слой представлен хомогенным глинистым известняком с большим количеством растительных остатков (часто обугленных), конхострак и насекомых (фации лагунного типа). Фауна актинопертигий включает (в скобках указано количество чешуи): *Acrolepididae*: *A. kamensis* (3), *A. sp.* (7), *K. golyushermensis* (28), *P. rhombifera* (5); *Elonichthyidae*: *A. esini* (16), *Elonichthys contortus* (4), *Palaeoniscidae*: *P. kasanense* (2), *Bobasatraniaidae*: *P. biarmicus* (33); *familia inc. sed.*: *Samarichthys nikolaevae* (2). На данный момент количество проанализированных остатков рыб невелико, что не позволяет сделать какие-либо окончательные выводы, однако уже сейчас можно сказать, что состав комплексов актинопертигий обоих местонахождений почти идентичен, и включает типичные для нижнеказанского подъяруса формы, широко представленные

в географически и стратиграфически близких местонахождениях Голушерма и Тихие Горы (Есин, Машин, 1995; Голубев, 2001). Таким образом, сообщества рыб лагун и открытого моря почти не отличались друг от друга.

Работа выполнена в рамках государственного задания Казанского федерального университета (КФУ) (проект № FZSM-2023-0023) и Удмуртского государственного университета (УдГУ) (проект № FZSM-2024-0011).

## **КОНЦЕПЦИЯ «ЦЕЛОГО РАСТЕНИЯ» – ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ТАКСОНОВ НА ПРИМЕРЕ ИСКОПАЕМЫХ ХВОЙНЫХ**

**А.Б. Соколова, Н.В. Баженова**

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

В отличие от большого числа ископаемых животных, растения практически всегда обнаруживаются в виде разрозненных фрагментов, что обычно приводит к описанию одного и того же растения под разными видовыми или даже родовыми эпитетами. Или же, напротив, имеющие сходную внешнюю морфологию таксоны могут быть разграничены только по данным анатомии, что приводит к занижению реального таксономического разнообразия. В палеоботанических работах, посвящённых поздне меловым и более молодым комплексам растений, для хвойных долгое время было типично определение дисперсных органов в рамках современных родов. Из одного местонахождения можно было наблюдать списки 5–10 видов одного рода, которые повторялись от одной работы к другой. При этом очевидно, что такие определения носят формальный характер, не отражают естественного разнообразия и не могут, таким образом, служить основным целям исследователя: восстановлению экологической и эволюционной картины прошлого (Красилов, 1967). В итоге накапливается огромный пласт литературных данных, нуждающихся в тщательной ревизии. Особенно сложно взаимодействовать с данными по ископаемым представителям сем. Cupressaceae s.l. (ранее относимых к сем. Taxodiaceae), как одними из самых широко распространённых хвойных Сев. полушария в меловом–неогеновом периодах. Характерным примером являются остатки хвойных, сближаемых с родом *Sequoia* Endl. Пенни (Penney, 1947) после обширной ревизии секвойеподобных остатков констатировал: «Ни один род среди всех меловых хвойных не содержит такого количества сомнительных видов, как секвойя». С тех пор прошло более 70 лет, и ситуация не стала значительно лучше. Сходная картина наблюдается и у других ископаемых представителей Cupressaceae. Решение проблемы можно найти в максимально тщательной проработке материала анатомической сохранности и описании хвойных в концепции «целого растения» (“Whole plant concept”, Kvaček, 2008). Благодаря развитию приборной исследовательской базы (компьютерной томографии, электронной сканирующей, световой и трансмиссионной микроскопии и др.), на протяжении последних десятилетий всё больше работ посвящается детальному изучению органов хвойных из ископаемых растительных комплексов и доказательству принадлежности этих органов к одному материнскому растению (Sokolova et al., 2017; Contreras et al., 2019 и др.). В некоторых случаях материал представлен вегетативными и репродуктивными органами ископаемых хвойных, находящимися в органической связи. В случаях, когда органическая связь между основными органами не установлена, требуется доказательство принадлежности изолированных органов к одному растению. В этом случае можно руководствоваться следующими принципами (Мейен, 1987; Kvaček, 2008): а) сходство эпидермального строения различных органов; б) устойчивая ассоциация органов, прослеживаемая от одного местонахождения к другому; в) принцип монодоминантного сообщества, когда в комплексе присутствует только органы, которые не могут в совокупности принадлежать ни одному из других растений комплекса; г) скопление пыльцы одного типа на разных органах растения. Имея в арсенале обособованно выделенные таксоны, принадлежащие естественной системе органического мира, исследователи смогут по-новому взглянуть на уже описанные комплексы растений менее полной сохранности

и исправить ошибки в систематической интерпретации ранее описанных растительных ископаемых. Концепция изучения целого растения способствует более полному пониманию эволюции как хвойных, так и других групп растений, и может служить надёжной основой для палеоэкологических, палеоклиматологических реконструкций, а также целой фитостратиграфии и палеобиогеографии (Kvaček, 2008).

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТРАСОЛОГИЯ ЗУБОВ ИНОСТРАНЦЕВИЙ (GORGONOPSIA, THEROMORPHA) И САБЛЕЗУБЫХ КОШЕК (MACHAIRODONTINAE, MAMMALIA)

Ю.А. Сучкова, А.В. Лавров

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

Тип саблезубого хищника является классическим примером параллелизма в эволюции, неоднократно развивавшимся среди тероморф, плацентарных и сумчатых млекопитающих. Для саблезубых хищников характерно развитие уплощённых клыков с зазубренными режущими кромками (серрейторами). У *Inostrancevia* серрейторы развиты по обоим режущим лезвиям клыков. Серрейторные лезвия также развиты на резах, на нижних с обеих сторон, на верхних – только с дистальной (латеральной) стороны. Размер серрейтора варьирует в зависимости от размера зуба и в среднем составляет 8–14 зазубрин на 1 см режущего лезвия. Для сравнения: у *Nomotherium srenatidens* из раннего плейстоцена Крыма частота зубчиков серрейтора составила 13–14 зубчиков на 1 см на переднем лезвии и 19–22 зубчиков на 1 см на заднем. Зубчики серрейтора переднего лезвия у *Nomotherium* более крупные, чем задние, у иностранцевий, наоборот, переднее лезвие – 10–14 зубчиков на 1 см, заднее – 8–12.

В связи с анатомическим сходством зубов этих таксономически удалённых животных особый интерес представлял анализ сходства и различий в использовании аппарата захвата жертвы плацентарными саблезубыми млекопитающими *Machairodontinae* и саблезубыми хищниками поздней перми. Для этой цели было проведено макротрасологическое исследование повреждений поверхности эмали клыков и резцов у *Inostrancevia* и *Nomotherium*. Основные повреждения эмали у хищников – это царапины, ямки (питтинг) и заполировка. Царапины, важные для определения траектории зуба хищника в плоти жертвы, исследуются при увеличении  $\times 15$ –80, а при увеличении  $\times 200$ –300 видны царапины второго порядка, которые создают эффект полировки поверхности эмали. Поскольку возникновение царапин в принципе связано с воздействием абразивного материала, они также могут быть постмортальными (постпозиционными) и образовываться в процессе захоронения. Они определяются по степени их частоты на корнях зуба, где они не могли образоваться при жизни. Если число царапин и других повреждений поверхности корня зуба небольшое или умеренное (2–3% или меньше 10–15%), то их следует учитывать при анализе повреждений поверхности зубной эмали, внося соответствующую коррекцию в наблюдаемый паттерн дефектов поверхности.

Расположение и ориентировка царапин на клыках у *Inostrancevia* в целом совпадает с продольной осью или длинные царапины расположены под небольшим углом к продольной оси (около 10–20°). В пришеечной части коронки наблюдается большое количество поперечных царапин. На резах царапины расположены более хаотично. Это имеет некоторое сходство с механизмом использования клыков саблезубыми кошками *Megantereon*, которые использовали их для прокалывания тела жертвы как стилетом. Однако имеется и некоторое сходство с другим механизмом использования клыка, типичным для *Nomotherium*: прокалыванием и рывком на себя. Этот механизм можно противопоставить механизму умерщвления жертвы несаблезубыми хищниками. Также на поверхности эмали хищных тероморф, в отличие от плацентарных саблезубых млекопитающих, нет питтинга, что указывает на отсутствие практики разгрызания костей.

## ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОСТРАКОДЫ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.М. Тесакова<sup>1, 2</sup>, П.А. Прошина<sup>2</sup>, И.П. Рябов<sup>3</sup>, А.В. Иванов<sup>1, 4, 5</sup>

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

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва; ostracon@ Rambler.ru

<sup>3</sup>Саратовский университет

<sup>4</sup>Институт географии РАН, Москва

<sup>5</sup>Тамбовский государственный технический университет

О верхнемеловых остракодах Среднего Поволжья известно мало. Им посвящены публикации Е.Г. Шараповой (1939), В.Б. Селивановского (1968), А.Г. Олферьева и др. (2007) и Е.М. Тесаковой (2010). Тесакова показала, что богатые комплексы из верхнего сантона (Олферьев и др., 2007; Тесакова, 2010) отличались от обеднённых ассоциаций из нижнего маастрихта и выявила руководящие формы для этих подъярусов. Однако не принимала в расчёт влияния палеосреды на разнообразие и численность фауны и не учитывала *Cytherella*-сигнал, идущий от маастрихтских остракод. Под *Cytherella*-сигналом понимают монотаксонные ассоциации или резкое доминирование цитерелл в ориктоценозах, которые связывают с дефицитом кислорода в придонной воде. В настоящей работе показан систематический эквивалент между комплексами остракод из верхнего кампана и из нижнего маастрихта разреза Лесная республика (Саратов) (ЛР) и невозможность различить по ним эти подъярусы. Кроме остракод, из ЛР были изучены планктонные (ПФ) и бентосные (БФ) фораминиферы и радиолярии (Прошина и др., 2016; настоящая работа). Всего в ЛР определено 42 вида остракод, 2/3 из них транзитные и пересекают ярусную границу. Те, что встречены либо в кампане, либо в маастрихте (и определены до вида) хорошо известны в обоих ярусах Англии, Германии, Франции, Бельгии, Нидерландов, Польши, Украины, Донбасса. Интересно, что в Алабаме, Англии, Франции, Донбассе, Поволжье комплексы остракод верхнего кампана и нижнего маастрихта, состоящие в основном из проходящих видов, очень похожи, а в Польше различаются значительно. По остракодам из верхнего кампана – нижнего маастрихта в ЛР выделены слои с *Eopaijenborhella marssoni* – *Cytherelloidea levigata* – *Oertliella zygopleura varia* и сопоставлены с синхронной зоной *Limburgina verricula* Алабамы (Puckett, 1994). Кампанский и маастрихтский комплексы из ЛР сопровождаются сильным *Cytherella*-сигналом. Удивляет, что параллельно с ним в тех же образцах определено по 36 и 29 видов соответственно (что очень много для эвтрофного комплекса). На цитереллид (*Cytherella* и *Cytherelloidea*) приходится более 70% обилия (>250–350 экз.), а остальные виды представлены единично или первым десятком экземпляров. Отдельные таксоны доминируют, но не сильно – в пределах первых десятков экземпляров. За исключением массовых цитереллид, комплекс похож на сообщество, развивавшееся в нормальных по кислороду условиях тёплого моря. Обилие цитерелл говорит о дефиците кислорода и эвтрофикации бассейна. По-видимому, смешение обитателей эвтрофной и мезотрофной обстановок в одном ориктоценозе связано с большим объёмом образцов. Это согласуется с аналогичным распределением по разрезу ПФ: на уровнях с остракодами отмечено высокое разнообразие ПФ с более-менее выровненной видовой структурой и сильным доминированием одного таксона. Уровни разреза, отвечающие не «тёплой», а «холодной» седиментации (периодическому прорыву бореальной водной массы через Приуральский пролив) охарактеризованы радиоляриями, ростом числа БФ с песчаной раковинной и исчезновением остракод и ПФ. Неравномерное распределение по разрезу микрофауны с разным по составу скелетом объясняется вариациями pH в осадке. При нормальном уровне pH (в тёплые эпизоды) сохранялись все карбонатные и песчаные раковины, но растворялся кремнезём. При сниженном (в холодные эпизоды) сохранялись кремнёвые, песчаные и наиболее толстые карбонатные раковины, хрупкие (остракод и ПФ) – растворялись.

По госзаданию: АААА-А21-121011590055-6 (ГИН), АААА-А16-116033010096-8 (МГУ).

# НОВЫЙ РОД ДИСПЕРСНЫХ КУТИКУЛ ЛИСТЬЕВ ГОЛОСЕМЕННЫХ ИЗ КАЗАНСКОГО ЯРУСА (СРЕДНЯЯ ПЕРМЬ) УДМУРТИИ

Т.С. Форапонова

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

Исследование дисперсных кутикул ископаемых растений может дать дополнительные данные о таксономическом составе ископаемой флоры и экологии вымерших растений. В некоторых местонахождениях ископаемые растения могут быть представлены исключительно комплексами дисперсных кутикул, что и обуславливает необходимость их изучения. Новый род дисперсных кутикул был обнаружен в позднеказанских (среднепермских) местонахождениях Костоваты и Чепаниха, расположенных на правом берегу р. Кама (Удмуртия). Для нового рода характерно расположение устьиц в устьичных полосах, в пределах которых они организованы в один или два ряда, и своеобразное строение устьичного аппарата, не известное ранее у других пермских растений европейской части России. Среди пермских растений, для которых известно эпидермально-кутикулярное строение листьев, нередко встречаются листья с погруженными замыкающими клетками устьиц (например, *Phylladoderma Zalessky*, *Doliosstomia* S. Meyen, *Tatarina* S. Meyen и др.). Однако у нового рода, по-видимому, погружены не только замыкающие, но и побочные клетки. Скорее всего, устьичная ямка расширялась на дне, около замыкающих клеток. Стенки побочных клеток, обращённые внутрь устьичной ямки, были ориентированы либо полностью периклинально (параллельно поверхности листа), либо шли периклинально, а дальше изгибались к внешней поверхности листа. Сходная форма устьичной ямки встречается у некоторых современных хвойных (например, *Torreya* Arn.).

Вероятнее всего, эти остатки принадлежали голосеменным, но более точно их биологическая принадлежность пока не установлена. Кутикулы нового рода имеют сходство с пермскими хвойными *Ullmannia bronni* Göppert, которые распространены в основном в Европе. У этих растений побочные клетки погружены, но устьица расположены неупорядоченно, а устьичную ямку перекрывают проксимальные папиллы. По топографии устьиц новый род имеет сходство с рядом родов ангарских кордаитов (*Europhyllites Gluchova*, *Angophyllites Gluchova*, *Sparsistomites* (S. Meyen) *Gluchova*), для которых характерно распределение устьиц в более или менее компактных полосах, в пределах которых устьица могут располагаться рядами. Однако для кордаитов не свойственно погружение побочных клеток, а покровные клетки часто несут папиллы или волоски.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ УСЛОВИЯХ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ И ИХНОФОССИЛИЯХ НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КЛЮЧИКОВСКОГО КАРЬЕРА (КРАСНОУФИМСКИЙ ОКРУГ, СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М.С. Чеснокова<sup>1,2</sup>, Н.А. Лыков<sup>2,3</sup>, С.Е. Вдовиченко<sup>1,4</sup>

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

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва; marfa010502@mail.ru

<sup>3</sup>РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва

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

Данная работа основана на сборах авторов из дивинской свиты (саргинский горизонт, артинский ярус, приуральский отдел) Ключиковского карьера (Красноуфимский округ, Свердловская обл.). Всего было отобрано 90 образцов, содержащих ихнофоссилии и ископаемые остатки моллюсков, трилобитов, конулят. Ранее (1771–2023 гг.) эти разрезы изучались различными учёными: П.И. Кротовым, Г.Н. Фредериксом, Г.Т. Мауэром, С.В. Наугольных и др. (Наугольных, 2016, 2023). Наугольных (2023) выделил два новых ихновида, относящихся к двум новым ихнородам: *Spiralovermetus socialis* Naugolnykh и *Aidomonstrum monstrosus* Naugolnykh. Однако мы полагаем, что из-за практически

полного сходства морфологических признаков *S. socialis* с представителями рода *Phycosiphon* Fischer-Ooster, 1858 данный вид стоит относить к роду *Phycosiphon*.

Всего в разрезе были встречены и идентифицированы пять ихнотаксонов: *Chondrites intricatus* (Brongniart, 1823), *Phycosiphon incertum* Fischer-Ooster, 1858, *P. socialis* (Naugolnykh, 2023), *Nereites missouriensis* (Weller, 1899), *Planolites* isp. indet.. Комплекс ихнофоссилий, состоящий из преимущественно однообразных таксонов, и доминирование так называемых «глубоких» ходов и их высокая плотность соответствуют ихнофафии *Zoophycos*.

Для уточнения условий осадконакопления из 20 образцов в шлифовальных мастерских геологического факультета МГУ и ГИН РАН были изготовлены петрографические шлифы. С помощью оптико-петрографического анализа шлифов установлены два петротипа: известняк биокластовый (фораминиферовый) с микритовым заполнителем без признаков биотурбаций и с текстурами биотурбаций. Второй петротип соответствует находкам ихнофоссилий. Исходя из петрографических исследований можно предположить, что обстановка осадконакопления соответствует среднему шельфу (выше базиса воздействия штормовых и ниже обычных волн). Выводы, полученные с помощью литологического анализа, подтверждают результаты ихнофациального анализа. Полученные данные могут использоваться в седиментологических и палеоэкологических исследованиях и для реконструкции условий осадконакопления нижнепермских отложений Свердловской обл.

## **ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БАШКИРСКИХ ШИХАНОВ В XVIII–XX вв. ИСТОРИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ. ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ БРАХИОПОД ШИХАНА ТРАТАУ**

**В.Е. Шетвенкина<sup>1</sup>, А.Э. Давыдов<sup>2</sup>**

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

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

Башкирские шиханы представляют собой остатки рифов раннепермского возраста. На поверхность в окрестностях Стерлитамака (Башкирия) вдоль р. Белая выходят 4 рифа: Юрактау, Куштау, Тратау, Шахтау (с 1950-х гг. был полностью разработан для производства кальцинированной соды). Историю изучения этих уникальных природных объектов можно условно разделить на несколько этапов.

1. Конец XVIII в.: академик И.И. Лепехин (1740–1802) в 1768–1772 гг. совершил путешествие в Башкирию и издал «Дневные записки путешествия <...> по разным провинциям Российского государства» (1771–1805, в 4-х частях).

2. Начало – середина XIX в.: Ф.Ф. Квален (1791–1864), Об открытиях горного известняка между формациями Западного Урала, 1843; С.С. Куторга (1805–1861), *Beitrag zur Palaeontologie Russlands*, 1842; *Zweiter Beitrag zur Palaeontologie Russlands*, 1844; Р.И. Мурчинсон (1792–1871); Ф. Вернейль (1805–1873); А.А. Кейзерлинг (1815–1891). В 1840–1841 гг. по приглашению Петербургской академии наук Мурчинсон прибыл в Россию для проведения геологических изысканий. Его спутниками стали Вернейль, Кейзерлинг и Квален. По результатам исследований в 1845 г. в Лондоне опубликовано двухтомное сочинение «Геологическое строение Европейской России и хребта Уральского». В 1849 г. книга была издана на русском языке.

3. Конец XIX – начало XX в.: В.И. Меллер (1840–1910), Геологические и палеонтологические заметки об осадках горноизвестковой формации хребта Уральского, 1862; Ф.Н. Чернышев (1856–1914), Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана, 1902.

4. Довоенный советский период: Н.П. Герасимов (1898–1952), Брахиоподы Стерлитамакского известняка, 1929.

5. Послевоенный период – ныне: Д.М. Раузер-Черноусова; И.К. Королюк, Е.А. Иванова, Н.Н. Фотиева и другие.

Описанием брахиопод шиханов и Тратау, в частности, занимались: Куторга (20 новых видов), Меллер, Кейзерлинг, Чернышев. В монографии «Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана» описано свыше 210 видов, из них 28 из окрестностей Стерлитамака и в основном с Тратау. Коллекции хранятся в музее Санкт-Петербургского государственного университета: колл. № 154, Меллер В.И., Геологические и палеонтологические заметки об осадках горноизвестковой формации отклонов хребта Уральско-го, Горн. журн.; наимен. 10, экз. 15; колл. № 13, Куторга С.С., Beitrag zur Paleontologie Russlands, Th. I, II, Verhandl. der Russ. Xais. Min. Gesellsch. zu St.-Petersb., Th. I, II, 1842, 1844, наимен. 12, экз. 15. Коллекции других учёных находятся в ЦНИГР музее им. академика Ф.Н. Чернышева: колл. № 11448, см. № 214, Кейзерлинг А.А.; колл. № 303, Чернышев Ф.Н., Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана, Труды Геол. ком., Т. XVI, № 2, 1902, наименований: в работе – 213, в коллекции – 156. Коллекции Мурчинсона находятся в Британском музее. Коллекции Вернейля можно найти в Парижской Горной школе. Большинство описанных с Тратау видов брахиопод не переизучалось. Поэтому одна из главных задач – найти на шихане Тратау брахиопод и сравнить их с типовыми экземплярами из исторических коллекций. При удачном стечении обстоятельств, возможно, у типовых видов будет дополнено описание.

## **ПЕРВАЯ НАХОДКА BACTRITOIDEA (CERHALOPODA) ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОГО ДЕВОНСКОГО ПОЛЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

**А.Ю. Щедухин**

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

Изучением отложений Центрального Девонского поля (ЦДП) занимались несколько поколений геологов. Ископаемые головоногие моллюски в разное время были описаны из ряда верхнедевонских местонахождений Липецкой, Орловской и Воронежской областей П.Н. Венюковым, Д.В. Наливкиным, Б.П. Марковским и Ф.А. Журавлёвой. В 1970-х гг. вышло несколько сводных работ по девонским головоногим СССР (Журавлёва, 1972, 1974, 1978). Большая часть описанных в них головоногих из ЦДП относится к подклассам *Nautiloidea* и *Orthoceratoidea*. Помимо этих групп неаммоноидов, в работах Наливкина (1930, 1947) приводятся определения единичных находок аммоноидей, относимых автором к “*Gephuroceras*” *gerolsteinensis* (Steininger, 1849) и *Manticoceras intumescens* (Beurich, 1837). Однако до настоящего времени из этого региона не было известно ни одной находки бактритоидей.

Изученный материал представлен шестью фрагментами раковин из двух верхнедевонских (франский ярус, семилукский горизонт) местонахождений в Воронежской обл. – с. Рудкино и г. Семилуки. Находки были сделаны в русле р. Дон. По морфологическим признакам найденные раковины относятся к роду *Lobobactrites*, в состав которого разные авторы включают 10 видов. Они известны исключительно из девонских отложений разных континентов (Евразия, Северная Америка и Австралия). Типовой вид *Lobobactrites ellipticus* (Frech, 1897) был описан из среднего девона Германии. На территории России (Тиман) был найден только один вид – *Lobobactrites timanicus* Schindewolf, 1933. Учитывая малочисленность группы бактритоидей и их редкую встречаемость, данная находка представляет несомненный интерес. Также она расширяет палеобиогеографический ареал рода *Lobobactrites*.

Автор выражает благодарность Р.В. Калабину и И.В. Крячко, передавшим часть материала для изучения, а также Т.Б. Леоновой за ценные консультации.

## ИЗ ЛЕТОПИСИ ЛАБОРАТОРИИ АРТРОПОД: ЦЕНТР МИРОВОЙ ПАЛЕОЭНТОМОЛОГИИ НА ПОЛЯНКЕ

Д.Е. Щербаков

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

Лаборатория артропод ПИН, которой заведовал Б.Б. Родендорф, в 1970 г. переехала в цокольный этаж жилого дома на Малой Полянке. В 14 комнатах хватало места для 15 научных сотрудников и двух лаборантов, не забыли и фотолaborаторию, а в холле с эркером пили чай. Работать можно было допоздна и в выходные. Первые годы выпускали стенгазету под названием «Дети подземелья». А лабораторию стали называть просто «Полянка». Палеоэнтomoлоги почти все были выпускниками кафедры энтомологии МГУ, каждый занимался одним или несколькими отрядами ископаемых, а многие – ещё и современными. Проводили коллоквиумы, обсуждали вопросы эволюции, так что лаборатория стала центром не только палеоэнтomoлогии, но и эволюционной мысли. Такая концентрация палеоэнтomoлогов и эволюционистов как магнитом притягивала коллег и молодёжь, в том числе из-за рубежа. Как-то с помощью стажёра Й. Шнайдера притащили со двора выброшенный кем-то старинный стол – и собираемся за ним до сих пор. Столь дружного коллектива палеоэнтomoлогов нигде больше не было и нет.

В лаборатории были накоплены богатейшие коллекции насекомых перми, триаса и юры, а меловых и каменноугольных материалов не хватало. А.Г. Шаров провёл экспедиции на карбон Подкаменной Тунгуски. В.В. Жерихин, И.Д. Сукачёва и А.П. Расницын развернули проект по изучению меловых янтарей, совершив ряд экспедиций на Таймыр. Продолжались полевые работы и в других районах СССР, нередко отряды забрасывали вертолётom в самые труднодоступные уголки, куда теперь уже не доберёшься. А.Г. Пономаренко и Ю.А. Попов организовали масштабное изучение ископаемых насекомых в Монголии: в 1970–1989 гг. палеоэнтomoлогический отряд ССМПЭ работал более чем на сотне местонахождений, от меловых до пермских. Аспиранты ПИНа С.В. Киселёв и В.И. Назаров положили начало исследованиям четвертичных насекомых в лаборатории артропод.

После смерти Б.Б. Родендорфа обязанности завлаба исполняла Н.С. Калугина, изучавшая двукрылых, с 1979 г. заведующим был А.П. Расницын, а в 1996–2001 гг. В.В. Жерихин. На Полянке в разные годы работали также Н.И. Новожилов (конхостраки и др.), Н.П. Суворова (трилобиты), В.А. Иванова и Л.М. Мельникова (остракоды), Е.Э. Беккер-Мигдисова и Д.Е. Щербаков (равнокрылые и др.), В.Н. Вишнякова (сеноеды, тараканы, уховёртки), Л.Н. Притыкина (стрекозы), Н.Д. Синиченкова (палеодиктиоптеры, подёнки, веснянки), колеоптеролог В.Г. Грачёв, диптерологи Д.А. Усачёв, В.Г. Ковалёв, В.А. Благодеров, Е.Д. Лукашевич, М.Б. Мостовский, арахнолог К.Ю. Есков, В.Ю. Дмитриев (занимался динамикой разнообразия) – некоторые из них и по сей день в ПИНе. Огромная работа по содержанию в порядке коллекций и перепечатке рукописей лежала на И.Л. Доброхотовой и Е.В. Шнитниковой, потом появилась Т.Н. Иванова, взявшая на себя и фотографирование образцов. Были опубликованы обобщающий труд «Историческое развитие класса насекомых» (1980), коллективные монографии с описанием юрских и меловых энтомофаун и реконструкциями палеоэкосистем, монографии по эволюции отдельных отрядов и по меловому кризису. А.П. Расницын и В.В. Жерихин возглавили работу над коллективной сводкой “History of Insects”, которая увидела свет в 2002 г.

Лаборатория находилась на Полянке до 1995 г., потом переехала на окраину Москвы, а в 1998 г. вернулась на Ленинский проспект, 33 и в том же году провела в ПИНе первую международную палеоэнтomoлогическую конференцию, собравшую десятки коллег из разных стран Европы, Северной и Южной Америки и Африки.

## ПАЛЕО-РАЗГАДКИ: ОЛИГОХЕТЫ ARCHEDAPHNIA, БЕЗГОЛОВЫЙ ШЕСТИНОГ И ДРУГИЕ

Д.Е. Щербаков, О.В. Дантес, А.Ю. Журавлёв

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

Палеознтомологам приходится работать на обнажениях подолгу, чтобы собрать представительную коллекцию. Чего только они не находят вместе с насекомыми – «волосатых» птерозавров и немислимых летучих рептилий (Шаров, 1970, 1971), мезозойских птиц (Куручкин, 1982), древнейшие цветковые растения (Вахрамеев, Котова, 1977). Нашедшему не всегда удаётся понять, что в руки ему попало нечто невиданное, тем более что диовинки эти обычно мелкие и невзрачные. Буквально чудом среди многоножек-диплопод из нижнего триаса Оренбуржья удалось заметить древнейшую олигохету, полчервячка вроде трубочника (Shcherbakov et al., 2020). Много раз мы удивлялись, откуда раковинки спиросибисов в континентальных отложениях, пока нам не открыли глаза: это вовсе не полихеты, а родственники мшанок и брахиопод – микроконхиды (Shcherbakov et al., 2021). Только методом исключения мы пришли к выводу, что крошечная «пюговка» из перми Приуралья представляет собой необычную личинку водного жука (Щербаков, Пономаренко, 2023). В 1960-х гг. в лабораторию артропод вместе с пермскими насекомыми был передан отпечаток, оказавшийся своеобразным челюстным аппаратом полихеты и описанный как *Voreognathus pogorevichi* (Shcherbakov et al., 2022). Этот аппарат, устроенный как грейферный захват, более полувека пролежал неопознанным, с пометкой «гениталии самца насекомого» – ведь подобные зажимы возникают не только в челюстях.

Совершенно невероятное бескрылое шестиногое – коренастое, со слитным брюшком и без головы – описал по десяткам образцов из эоцена Флориссанта основоположник североамериканской палеознтомологии Сэмюэль Скаддер (1837–1911). Он счёл его водным, назвал *Planoscephalus aselloides* и отнёс к щетинохвосткам (Scudder, 1885). Европейские палеознтомологи принимали это насекомое за личинку водного клопа (Handlirsch, 1908). На истинную природу этого существа намекнул другой американский классик, Теодор Коккерелл (1866–1948). При описании личинки ручейника *Hydropsyche scudderi* из того же местонахождения он отметил курьёзное сходство с *P. aselloides* тех личинок, брюшко которых еле различимо (Cockerell, 1909). *Planoscephalus* – голова и грудь личинки ручейника, «прочтённые» в обратном порядке: голову приняли за брюшко, а лежащий в основании слабо склеротизованного брюшка жевательный желудок – за кольцо челюстных пластинок (Shcherbakov, 2025).

Работавший в ПИНе Н.И. Новожилов (1907–1992) собрал вместе с конхостраками и насекомыми в верхней перми Восточного Казахстана многочисленные отпечатки, принятые им за ветвистоусых рачков. В качестве древнейших *Cladocera* их и описал Н.Н. Смирнов (1928–2019), установивший 2 рода и 5 видов в современных семействах *Daphniidae* и *Chydoridae* (Смирнов, 1970). Позднее было показано, что эти остатки не относятся к членистоногим, но их природа оставалась неясной (Kotov, 2007). Нам удалось доказать, что это коконы водных олигохет. По общему строению и микроструктуре, вплоть до видимых под СЭМ деталей, они неотличимы от коконов ныне распространённого и в наших краях рода *Rhynchelmis* из семейства *Lumbriculidae*. Морфометрический анализ не позволяет разделить континуум форм пермских коконов на дискретные группы. Родовые и видовые названия, предложенные Н.Н. Смирновым, видимо, характеризуют разные состояния и формы сохранности, а не естественные таксоны, и могут быть все сведены к одному формальному виду, хотя не исключено, что эти коконы принадлежали червям разных видов и даже родов. Забавно, что эти древнейшие известные на данный момент находки *Oligochaeta* и *Clitellata* по правилам номенклатуры обречены носить имя *Archedaphnia* (Shcherbakov et al., submitted).

# КАЛЬЦИТОВАЯ И КАЛЬЦИТ-КВАРЦЕВАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ В ПОРОДАХ СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА (НИЖНИЙ КАРБОН) В КАЛИНОВСКО-ДАШКОВСКОМ КАРЬЕРЕ, ПОДМОСКОВЬЕ

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

Калиново-Дашковский карьер расположен на левом берегу р. Ока в городском округе Серпухов Московской обл., вблизи пос. Калиновские Выселки и Дашковка. Многие годы в карьере добывались палыгорскитовые глины для производства керамзита, но в 2012 г. добыча прекратилась и карьер был затоплен. Однако в 2022 г. ЗАО «Керамзит» получило горный отвод и лицензию на добычу глин на новом участке карьера, расположенного в 300 м восточнее прежнего участка. На этом участке карьера, как и на старом, западном (Кабанов и др., 2012), вскрыты палыгорскитовые глины и доломитовые мергели стешевского горизонта и известняки протвинского горизонта серпуховского яруса нижнего карбона. Кровля протвинских известняков сильно закарстована до образования брекчий. На карстовых брекчиях трансгрессивно залегают базальные слои верейского горизонта московского яруса, сложенные кирпично-красными алевроитистыми глинами. Кальцитовые конкреции встречены в рыхлых доломитовых мергелях в кровле стешевского горизонта. Форма конкреций шарообразная, размер варьирует в широких пределах – от 0,1 мм до 2–3 см. На поверхности крупных конкреций, как правило, имеются многочисленные конусообразные выступы высотой до нескольких миллиметров. Часто встречаются сростки конкреций. Минеральный состав этих новообразований достаточно постоянен: 70–80% составляет кальцит, в котором равномерно распределены ромбоэдри доломита размером 0,01–0,05 мм, глинистые минералы практически отсутствуют. По структуре конкреции представляют собой классические сферолиты, с радиально-лучистой структурой, сложенной игольчатыми и столбчатыми индивидами кальцита, что наглядно демонстрирует крестообразное угасание в проходящем поляризованном свете.

В основании вскрытых карьером стешевских глин встречен горизонтально залегающий мономинеральный кальцитовый прожилок мощностью 5–7 см и прослеженный по простиранию на 15 м. Прожилок сложен крупнокристаллическими параллельно-шестоватыми агрегатами кальцита с тонкой срединной просечкой палыгорскитовых глин. На верхней и нижней поверхностях прожилка присутствуют в различной степени выраженности текстуры конус-в-конус. Выше по разрезу в палыгорскитовых глинах стешевского горизонта располагается серия маломощных (1–2 см) прожилков, прослеженных по простиранию на несколько метров. Минеральный состав и строение прожилков существенно отличаются от описанных выше: в основном они сложены субвертикально ориентированными шестоватыми агрегатами кварца, промежутки между которыми заполнены кальцитом. Срединная глинистая просечка в них неясно выражена. Кварц содержит многочисленные мелкие (10–50 мкм) ксеноморфные включения ангидрита (преобладает), целестина и, реже, барита. По данным полуколичественного энергодисперсионного анализа, барит часто содержит в качестве изоморфной примеси Sr (до 13 масс.%), а целестин – Ba (до 15 масс.%). Следует отметить, что аналогичные по строению и минеральному составу кальцит-кварцевые прожилки с включениями сульфатов установлены в палыгорскитовых глинах стешевского горизонта в карьере Заборье, расположенном в 8 км восточнее Калиново-Дашковского карьера.

Отпечатано в отделе оперативной  
печати Геологического ф-та МГУ

Тираж **60** экз. Заказ № **2**