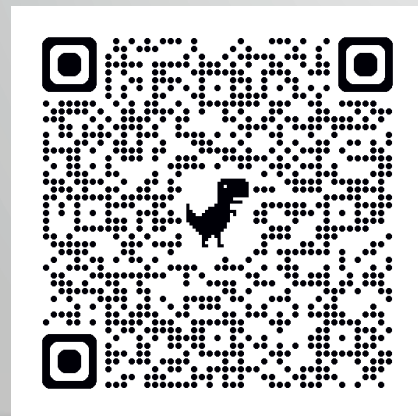


КИРОВ
9-12 СЕНТЯБРЯ 2025

ПРОБЛЕМЫ ПАЛЕОЭКОЛОГИИ И ИСТОРИЧЕСКОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ



ПРОБЛЕМЫ ПАЛЕОЭКОЛОГИИ И ИСТОРИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ
ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА ВИТАЛИЯ ГЕОРГИЕВИЧА ОЧЕВА



ОФИЦИАЛЬНАЯ СТРАНИЦА ОЧЕВСКИХ ЧТЕНИЙ В КИРОВЕ
по этому QR-КОДУ или по ссылке clck.ru/3Mde3S

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

VI Всероссийской научно-практической конференции

ПРОБЛЕМЫ ПАЛЕОЭКОЛОГИИ И ИСТОРИЧЕСКОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ

посвященной памяти
профессора **Виталия Георгиевича Очева**

Киров
9-12 сентября 2025 г.



КОГБУК «Вятский палеонтологический музей» Геологический институт РАН

Палеонтологический институт имени А.А. Борисяка РАН Санкт-Петербургский государственный университет

Музей К.Э. Циолковского, авиации и космонавтики Самарское палеонтологическое общество

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова Казанский (Приволжский) федеральный университет

Институт географии РАН Ундоровский палеонтологический музей имени С.Е. Бирюкова

ПРОБЛЕМЫ ПАЛЕОЭКОЛОГИИ И ИСТОРИЧЕСКОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ

Сборник научных трудов

VI Всероссийская научно-практическая конференция,
посвященная памяти Виталия Георгиевича Очева

(г. Киров, 9–12 сентября 2025 г.)

Оргкомитет конференции:

А.В. Иванов, старший научный сотрудник Музея землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова, доцент, кандидат геолого-минералогических наук;

В.В. Масютин, научный сотрудник Вятского палеонтологического музея;

В.П. Моров, председатель Самарского палеонтологического общества;

С.В. Наугольных, профессор РАН, главный научный сотрудник Геологического института РАН, доктор геолого-минералогических наук;

И.В. Новиков, ведущий научный сотрудник Палеонтологического института РАН, доцент, кандидат геолого-минералогических наук, доктор биологических наук;

М.А. Рогов, профессор РАН, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией стратиграфии фанерозоя Геологического института РАН, доктор геолого-минералогических наук;

В.В. Силантьев, доцент, и.о. директора Института геологии и нефтегазовых технологий Казанского (Приволжского) федерального университета, заведующий кафедрой палеонтологии и стратиграфии, доктор геолого-минералогических наук;

П.П. Скучас, профессор кафедры зоологии позвоночных Санкт-Петербургского государственного университета, доктор биологических наук;

И.М. Стеньшин, директор Ундоровского палеонтологического музея им. С.Е. Бирюкова, научный руководитель геопарка «Ундория», кандидат биологических наук;

А.Л. Торопов, директор Вятского палеонтологического музея, кандидат биологических наук (председатель);

М.А. Шишкин, главный научный сотрудник Палеонтологического института РАН, доктор биологических наук;

И.С. Шумов, научный сотрудник Вятского палеонтологического музея, кандидат биологических наук.

Секретари:

А.А. Морова, старший преподаватель Самарского государственного технического университета;

А.А. Суворова, главный хранитель музейных предметов Вятского палеонтологического музея.

Редакционная коллегия:

И.В. Новиков, ведущий научный сотрудник Палеонтологического института РАН, доцент, кандидат геолого-минералогических наук, доктор биологических наук;

А.В. Иванов, старший научный сотрудник Музея землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова, доцент, кандидат геолого-минералогических наук;

М.А. Рогов, профессор РАН, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией стратиграфии фанерозоя Геологического института РАН, доктор геолого-минералогических наук;

С.В. Наугольных, профессор РАН, главный научный сотрудник Геологического института РАН, доктор геолого-минералогических наук.

П 78 Проблемы палеоэкологии и исторической геологии. Сборник научных трудов VI Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Виталия Георгиевича Очева / Под ред. И.В. Новикова и др. – Москва – Киров: ПИН РАН им. А.А. Борисяка – Вятский палеонтологический музей, 2025. – 144 с.

ISBN 498-01216-2

В сборнике представлены материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора, заслуженного деятеля науки России, член-корреспондента РАН Виталия Георгиевича Очева 9–12 сентября 2025 года. В содержании сборника нашли отражение многие научные проблемы, которые разрабатывал В.Г. Очев, – коллеги и ученики представили работы по различным аспектам палеонтологии, палеоэкологии, палеогеографии, стратиграфии, исторической геологии, истории и популяризации науки, музейному делу.

Для широкого круга специалистов и студентов вузов.

УДК 56.074.6
ББК 28.108.0я43

© Вятский палеонтологический музей, 2025

© Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, 2025

© Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2025

© Геологический институт РАН, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Палеонтология и стратиграфия фанерозоя

Башлыкова Е.Ю., Кулагина Е.И.

Таксономическое разнообразие визе-серпуховских фораминифер из разреза на реке Сикасе (Южный Урал) 6

Борисов И.Б., Бакаев А.С.

Новые элементы голюшерминской фауны тетрапод из нижнеказанского подъяруса (пермская система, биармийский отдел) Удмуртии 9

Буланов В.В., Сучкова Ю.А., Шалфицкая Г.П., Варенов А.Л., Шумов И.С.

Новые находки тетрапод в вятском ярусе Нижнего Новгорода 11

Винокуров В.В., Дьяченко Я.И., Камкин Д.М., Петренко Е.Г., Пчелинцев В.В.

Позднепалеозойские фоссилии из района пос. Никитино, Краснодарский край 13

Гунчин Р.А., Зенина Ю.В., Пархоменко Е.А.

Местонахождения ископаемой флоры и фауны, открытые членами Самарского палеонтологического общества в 2018–2024 годах 15

Давиденко К.К.

Ископаемые рыбы кайнозоя на территории Краснодарского края 17

Елсакова А.В., Безносков П.А.

Остатки лопастеперых рыб *Holoptychius* из девонских отложений Тимана 18

Зверьков Н.Г.

Ундорозавров мало не бывает: новые находки из России и других регионов мира свидетельствуют о высоком видовом разнообразии и широком географическом и стратиграфическом распространении рода 20

Карасева У.И., Бакаев А.С.

Лучеперые рыбы из нижнетриасового местонахождения Тихвинское 21

Микадзе Х.Э., Чхаидзе З.М., Лапачишвили Н.Р.

Биостратиграфия коньякского яруса и нижнесантонского подъяруса Западной Грузии 23

Мироненко А.А.

Отпечатки мускулов наутилусов (*Nautilida*) из верхнего келловея Московской области 26

Рогов М.А.

Колебания скорости эволюции, относительной частоты находок и диапазона изменчивости аммонитов семейства *Craspeditidae* Среднерусского моря в поздневожское время 29

Рябов И.П., Прошина П.А.

Биостратиграфия турона-коньяка Терсинской впадины по фораминиферам (разрез «Мирошники», Волгоградская область) 31

Сенников А.Г., Наугольных С.В., Ульянов А.В., Новиков И.В., Гунчин Р.А., Зенина Ю.В., Анисеев Д.С., Пархоменко Е.А.

Следы архозавроморф из нижнего триаса Восточной Европы 34

Сучкова Ю.А.

Зубная система тероцефалов (*Theromorpha*) Котельничской фауны (поздняя пермь) 37

Шилехин Л.Е., Рогов М.А.

Parainoceramya pseudoretorsa – широко распространенный вид иноцерамоидей из зоны *Dorsoplanites panderi* (вожский ярус, верхняя юра) Европейской части России 39

Шиловский О.П., Созонтов Д.А.

Томографическое исследование и геохимические особенности зубов раннетриасовой амфибии с северо-запада Кировской области 41

Шумовская А.С.

Эволюционные тренды ранних *Benthosuchidae* (*Amphibia*, *Temnospondyli*) 44

Яцкин Д.А.

Особенности фаунистического состава среднедевонского бассейна на месте Михайловского и Павловского карьеров 46

Палеоэкология и тафономия

Аухатов Я.Г.

Биоседиментация в отложениях казанского яруса Среднего Поволжья 48

Бакаев А.С., Ульянов А.В.

Первый кололит наземного позвоночного из лагунного сообщества наземных тетрапод средней перми Европейской России 51

Березин А.Ю.

Копролиты пермских растительноядных животных парейазавровой фауны из местонахождения Ядрин-1 Чувашии 53

Варенов Д.В., Варенова Т.В., Мороз В.П.

Находки онколитов из отложений казанского яруса пермской системы г. Самары 56

Горбенко В.Г.

Заметки о палеоэкологии хететид (*Chaetetidae*) и несбывшаяся история Подмосковных рифов 59

Журавлева Н.Д.

Некоторые данные о конодонтовых биофациях разрезов Альянка, Кондуровка и Юлдыбай-Восток (нижняя пермь, западный склон Южного Урала) 62

Маленкина С.Ю., Иванов А.В.

Микробиальные сообщества палеоцена Нижнего Поволжья и палеоэкологические реконструкции 64

Маленкина С.Ю.

Юрские микробиальные сообщества Европейской России и реконструкция обстановок их формирования 67

Назарова В.М., Соболева М.А.

Возможные причины патологий и видообразования у конодонтов рода *Icriodus* из устьярегской свиты верхнего девона Южного Тимана 70

Соловьев К.М., Серяева А.Р., Комаров В.Н.

Эпibiонты на раковинах ортид *Antigonambonites Planus* (Pander, 1830) (Brachiopoda) из дапинского яруса (средний ордовик) Ленинградской области 72

Трайдова Л.С., Петрова А.Н., Комаров В.Н.

Прикрепительные образования стебельчатых иглокожих на брахиоподах и четырехлучевых кораллах 75

Цинкобурова М.Г., Смирнов Д.М.

Ихнофосилии снегорских и псковских слоев (нижний фран) востока Главного девонского поля как свидетеля биоразнообразия первого этапа плявиной трансгрессии 78

Чураков В.С., Созонтов Д.А.

Некоторые тафономические особенности местонахождения раннетриасовых амфибий Опарино, Кировская область 81

Палеогеография и палеогеографические реконструкции**Клювиткина Т.С., Новичкова Е.А., Ерошенко Д.В.**

Изменения природных условий в северной части Лофотенской котловины (Норвежское море) по результатам анализа диноцист в осадках колонки АМК-5522 83

Пинчук Т.Н.

Палеогеография западной части Западно-Кубанского прогиба 86

Прокашев А.М., Матушкин А.С., Стяжкина С.А., Парфенов М.И., Парфенов А.М.

Историко-геологические аспекты формирования реки Вятки 89

Пронин А.П.

Карбонатные отложения среднего триаса юга Прикаспийской впадины 92

Соколова Е.А.

Планктонные фораминиферы и палеоклимат высокоширотных регионов Пацифики и Южной Атлантики в конце маастрихта 94

Филимонова Т.В., Исакова Т.Н., Кулагина Е.И.

Направления миграций некоторых семейств мелких фораминифер в бассейнах Западного Палеотетиса, Палеоуральской и Бореальной областей в приуральскую эпоху пермского периода 97

Популяризация и история науки**Большаник П.В., Бондарев А.А., Сорокин А.Д.**

Палеонтологические местонахождения Омского Прииртышья как объект культурно-познавательного туризма 99

Гаврусь В.Е.

Где найти волконскоит – редкий минерал пермского периода 102

Голубев В.К., Бояринова Е.И.

Кто открыл Котельнич 104

Давыдова В.И.

Вклад А.Г. Бессонова в палеонтологию 106

Куликов А.А., Куликова Т.В.

Палеонтологический тур по дну Пермского моря 109

Молошников С.В.

Ранние реконструкции филогенеза ископаемых и современных бесчелюстных и рыб (из истории становления эволюционной палеоихтиологии) 110

Наумова О.П., Бахарева И.П.

Краеведческая и исследовательская деятельность в популяризации палеонтологии 113

Сенников А.Г., Сенникова Е.А.

Динозавры Хрустального дворца в России 115

Черепанов Г.О., Скучас П.П.

История и перспективы палеогистологических исследований на кафедре зоологии позвоночных Санкт-Петербургского государственного университета 118

Сохранение палеонтологического наследия России**Савельева Ю.Н., Амшинский А.Н., Зенкаева А.В., Сержантов Р.Б., Клавдиева Н.В., Ермакова Ю.В., Анохина Т.В.**

Палеонтологические коллекции Федерального фонда зернового материала 120

Музееведение

Варенова Т.В., Варенов Д.В.

Музейный кружок «Палеонтологическая лаборатория» в СОИКМ им. П.В. Алабина 123

Диденко М.В.

Научно-образовательный потенциал Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова 126

Елисеев А.С.

Палеонтология в Самаре. Где посмотреть? 128

Козинцева Т.М., Васильева Д.И.

Использование геолого-минералогического музея в инженерном образовании 134

Любославова (Худойбердиева) Л.Н.

Коллекция поделочных камней в фондах Тольяттинского краеведческого музея 135

Тарлецков А.И.

Методика ведения экскурсий в Палеонтологическом музее им. Ю.А. Орлова 138

Варенов А.Л., Шалфицкая Г.П.

Палеонтологическая коллекция остатков представителей мамонтовой фауны Нижегородского музея-заповедника 141

Палеонтология и стратиграфия фанерозоя

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВИЗЕ-СЕРПУХОВСКИХ ФОРАМИНИФЕР ИЗ РАЗРЕЗА НА РЕКЕ СИКАСЕ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Е.Ю. Башлыкова, Е.И. Кулагина
Институт геологии УФИЦ РАН, Сыктывкар
duss_06@mail.ru

Долина р. Сикасы расположена в пределах урочища Кызылташ в Ишимбайском районе Республики Башкортостан, на западном склоне Южного Урала, в районе с. Макарово. Обнажение Сиказа 2 находится на правом берегу р. Сикасы, на ее повороте с западного на северное направление (Обнажение 2: Сеницына, Сеницын, 1975, Путеводитель..., 1984). Этот разрез получил полевое название «Сиказа у поворота». В нем представлены верхневизейский подъярус (от тульского до веневского горизонта) и низы серпуховского яруса (рис. 1).

Визейские отложения сложены органогенными известняками, прослоями с обильными форамини-

ферами, кораллами и брахиоподами. Поздневизейские-раннесерпуховские отложения расчленены по фораминиферам на зоны. Характеристика зон приводится по (Кулагина, 2021) согласно Общей стратиграфической шкалы России (ОСШ).

Зона *Endothyranopsis compressa* – *Paraarchaediscus kochtjubensis* представлена во всех трех разрезах и соответствует тульскому горизонту. Комплекс фораминифер включает многочисленные представители родов *Paraarchaediscus* (рис. 1, фиг. 1), *Lituotubella*, *Endothyra* (рис. 1, фиг. 21(1)), *Globoendothyra*, *Endothyranopsis* (рис. 1, фиг. 16, 23), *Mediocris*, *Eostaffella*, *Parastaffella* (рис. 1, фиг. 3,4),

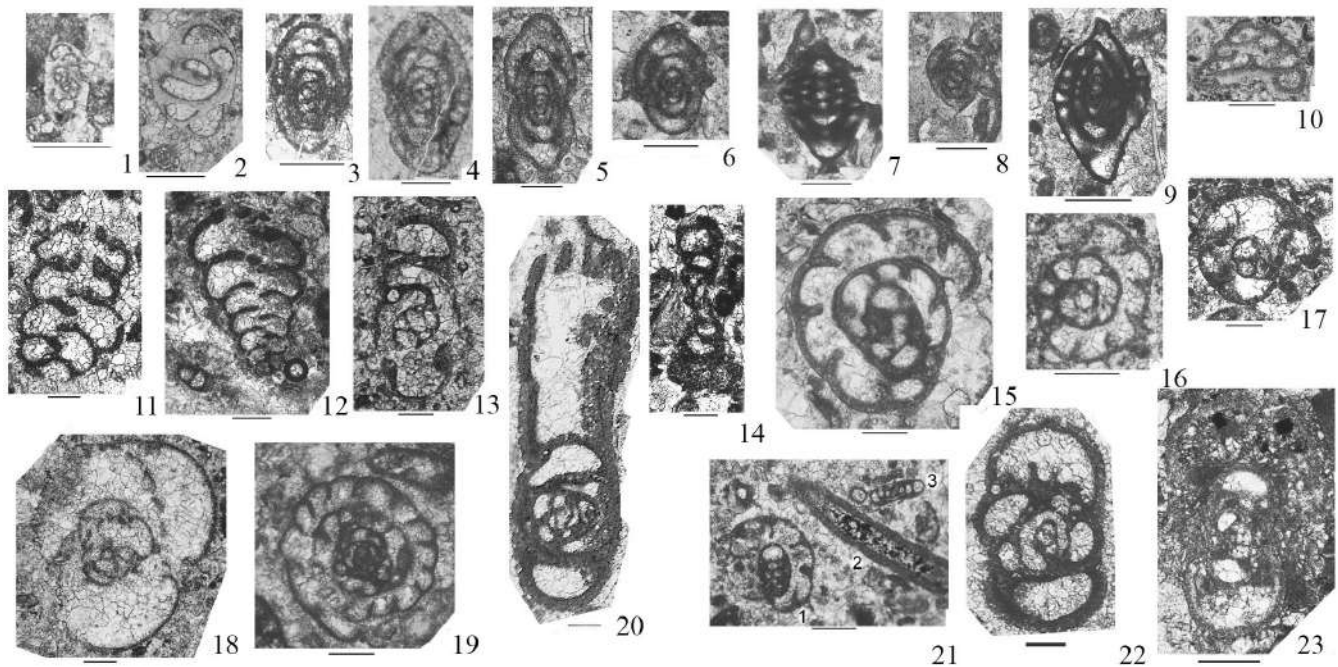


Рис. 1. Представители фораминифер визе-серпуховского интервала разреза Сиказа 2. Масштабный отрезок равен 0,2 мм. 1 – *Paraarchaediscus kochtjubensis* (Rausser-Chernousova, 1948), образец 47 (2); 2 – *Archaediscus gigas* Rausser-Chernousova, 1948, образец 632(19), медианное сечение, алексинский горизонт; 3 – *Parastaffella candida* Ganelina, 1956, аксиальное сечение, образец 48-4(3), тульский горизонт; 4 – *Parastaffella ex gr. struvei* (Moeller, 1979), образец 48-3(3), медианное сечение, тульский горизонт; 5 – *Parastaffella supressa* Schlykova, 1951, образец 632(14), аксиальное сечение, алексинский горизонт; 6 – *Eostaffellina decurta* (Rausser-Chernousova, 1948), образец 642 (4), аксиальное сечение, серпуховский ярус; 7 – *Ikensieformis cf. praikensis* (Rausser-Chernousova, 1948d), образец 632(10), тангенциальное сечение, алексинский горизонт; 8 – *Pseudoendothyra illustrata* Vissarionova, 1948, образец 642(17), аксиальное сечение, серпуховский ярус; 9 – *Ikensieformis tenebrosa* (Vissarionova, 1948c), образец 49-1(5), аксиальное сечение, веневский горизонт; 10 – *Tetrataxis paraminima* Vissarionova, 1948b, образец 48-3(2), аксиальное сечение, тульский горизонт; 11 – *Koskinobigenerina prisca* (Lipina 1948), образец 640(4), продольное сечение, веневский горизонт; 12 – *Koskinotextularia* sp., образец 632(22), аксиальное сечение, алексинский горизонт; 13 – *Lituotubella glomospiroides* Rausser-Chernousova, 1948, образец 632(2), медианное сечение, алексинский горизонт; 14 – *Forschia aff. mikhailovi* Dain in Dain and Grozdilova, 1953, образец 640(1), аксиальное сечение, веневский горизонт; 15 – *Globoendothyra ishimica* (Rausser-Chernousova, 1948), образец 632(18), медианное сечение, алексинский горизонт; 16, 23 – *Endothyranopsis compressa* (Rausser-Chernousova and Reitlinger in Rausser-Chernousova и др., 1936), образец 48-3(2), медианное сечение, тульский горизонт; 23 – образец 2a (2), аксиальное сечение, тульский горизонт; 17 – *Bradyina* sp., образец 49-2(6), близкое к медианному сечение, веневский горизонт; 18 – *Janischewskina typica* Mikhailov, 1935 образец 492(4), аксиальное сечение, веневский горизонт; 19 – *Vissarionovella tujmasensis* (Vissarionova, 1948), образец 48-25(4), медианное сечение, михайловский горизонт; 20 – *Lituotubella magna* Rausser, 1948, образец SL-20-9-9(1), осевое сечение, веневский горизонт; 21 – (1) *Endothyra cf. devexa* Rausser-Chernousova, 1948, (2) *Earlandia* sp., продольное сечение и (3) *Planoarchaediscus spirillinoides* Rausser-Chernousova 1948, аксиальное сечение, образец 48-3(1), тульский горизонт; 22 – *Bogushella mstaensis* (Lipina, 1989), образец 121/1266(9), осевое сечение, веневский горизонт

Tetrataxis (рис. 1, фиг. 10), *Earlandia* (рис. 1, фиг. 21(2)) и другие. Приведенный комплекс типичен для тульского горизонта южного крыла Подмосковного бассейна (Раузер-Черноусова, 1948). Горизонт прослеживается на Южном Урале по рекам Басу, Зилим, Нугуш, Белая, Малый Ик (Синицына и др., 1997).

Зона *Endothyranopsis crassa* – *Archaeodiscus gigas* ОСШ подразделяется на подзоны, характеризующие алексинский, михайловский и веневский горизонты.

Подзона *Ikensieformis proikensis* соответствует алексинскому горизонту. Комплекс фораминифер включает виды, переходящие из подстилающих отложений, появляются представители родов *Ikensieformis* (рис. 1, фиг. 7), *Archaeodiscus* (рис. 1, фиг. 2), *Cribrospira*, увеличением видового разнообразия *Globoendothyra* (рис. 1, фиг. 15) и *Parastaffella* (рис. 1, фиг. 5).

Михайловский горизонт сложен преимущественно доломитами. Прослой с фораминиферами очень редки. Горизонт охарактеризован фораминиферами рода *Vissarionovella* (рис. 1, фиг. 19), которые сопоставляются с подзоной *Eostaffella ikensis*.

Подзона *Eostaffella tenebrosa* соответствует веневскому горизонту. В этой зоне комплекс фораминифер наиболее разнообразный в видовом отношении. Здесь многочисленны представители родов *Janischewskina* (рис. 1, фиг. 18), *Bradyina* (рис. 1, фиг. 17), *Ikensieformis* (рис. 1, фиг. 9), *Climacammina*, *Bogushella* (Bashlykova, Kulagina, 2024) (рис. 1, фиг. 22) и другие, переходящие из подстилающих отложений. Визейский ярус перекрывается доломитами с прослоями известняков серпуховского яруса.

Низы серпуховского яруса представлены слоями с *Eostaffellina decurta* (рис. 1, фиг. 6), характерными для отложений нижней части серпуховского яруса Подмосковного бассейна (Гибшман, 2009). На фоне комплекса верхневизейских форм появляются сферические *Eostaffellina* и *Pseudoendothyra* (рис. 1, фиг. 8)

(Кулагина, Клименко, 2014). Далее идет перекрытие сахаровидными доломитами с очень редкими прослоями известняков.

Видовое разнообразие фораминифер верхневизейского-нижнесерпуховского интервала разреза Сиказа 2 составляет: 4 надотряда, 7 отрядов, 17 семейств, 33 рода и 68 видов по (Справочник, 1993..., Справочник..., 1996) (рис. 2).

Из рис. 2 следуют выводы, что наибольшее распространение в разрезе Сиказа 2 имели представители отряда эндотирид, что соответствует расцвету эндотирид в визейское время в мире. Архидисциды, очень широко распространенные в тульском интервале, начинают постепенно уменьшать свое количество от алексинского к веневскому горизонту. Фораминиферы надотряда фузулиноида (стаффеллиды и озавайнеллиды) начинают свое развитие и продолжают его в серпуховское время и далее. Представители ирландитид имеют широкое распространение в шлифах, но их видовое разнообразие очень небольшое.

Список литературы:

1. Кулагина Е.И., Клименко Т.В. Комплексы фораминифер верхневизейского подъяруса бассейна реки Сиказы на западном склоне Южного Урала // Геол. сб. – 2014. – № 11. – С. 48–57.
2. Путеводитель по Южному Уралу. Экскурсия 047. «Верхний палеозой Южного Урала»: 27-й Междунар. геол. конгресс. – М.: «Наука», 1984. – 136 с.
3. Раузер-Черноусова Д.М. Стратиграфия визейского яруса южного крыла Подмосковного бассейна по фауне фораминифер // Тр. Ин-та геол. наук. – 1948. – Геол. сер. (19), Вып. 62. – С. 3–40.
4. Синицына З.А., Кулагина Е.И., Клименко Т.В. Визейский ярус западного склона Южного Урала // Биостратиграфия и нефтегазоносность палеозоя Башкирского Приуралья: Сб. науч. тр. – 1997. – Вып. 93. – С. 21–31.

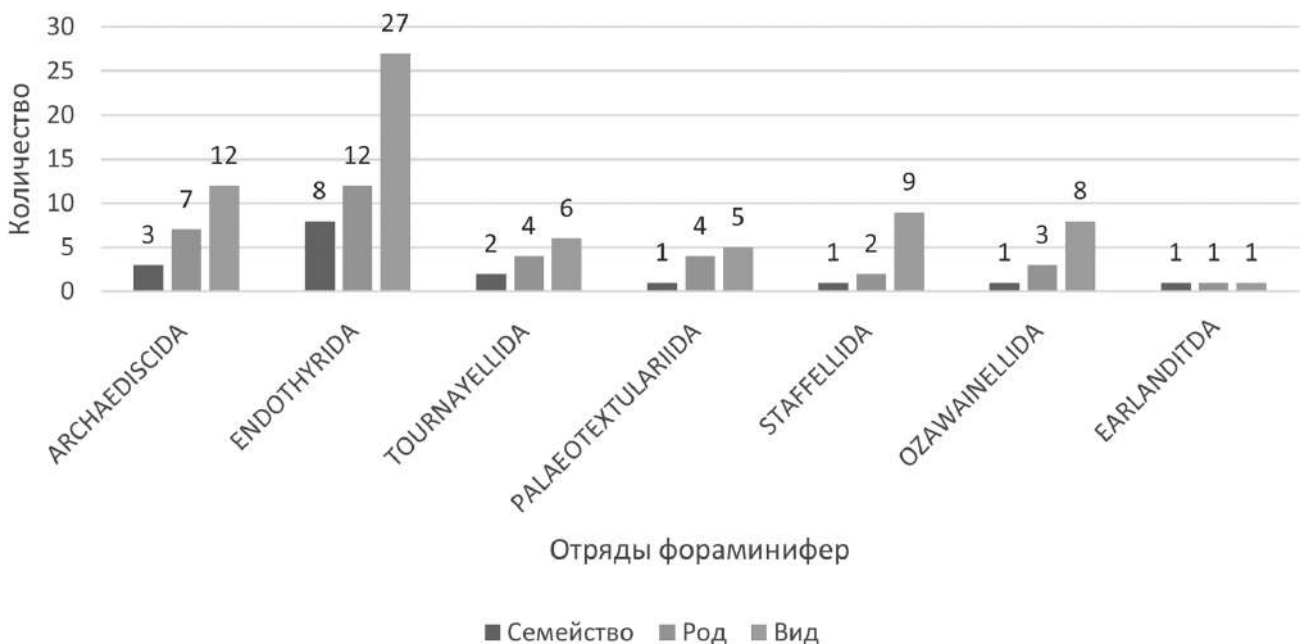


Рис. 2. Сравнительная диаграмма таксономического разнообразия фораминифер визе-серпуховского интервала разреза Сиказа 2 по отрядам

5. Сеницына З.А., Сеницын И.И. Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений района р. Сиказы на западном склоне Южного Урала. – Уфа: БФАН СССР. – 1975. – С. 40–57.
6. Справочник по систематике фораминифер палеозоя (за исключением эндотироидей и пермских многокамерных лагеноидей). – М.: «Наука», 1993. – 126 с.
7. Справочник по систематике фораминифер палеозоя (эндотироиды, фузулиноиды). – М.: «Наука», 1996. – 207 с.
8. Bashlykova E.Yu., Kulagina E.I. On the Systematics of the Subfamily Lituotubellinae A. Miklukho-Maclay, 1963 // *Paleontological Journal*. – 2024. – 58(8). – P. 869–888.

НОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГОЛЮШЕРМИНСКОЙ ФАУНЫ ТЕТРАПОД ИЗ НИЖНЕКАЗАНСКОГО ПОДЪЯРУСА (ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА, БИАРМИЙСКИЙ ОТДЕЛ) УДМУРТИИ

И.Б. Борисов^{1, 2}, А.С. Бакаев^{1, 3, 4, 5}

¹Удмуртский государственный университет, Ижевск

²Национальный музей Удмуртской Республики имени Кузубая Герда, Ижевск

³Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

⁴Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

⁵Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова, Самарканд
bvana74@gmail.com

Голюшерминское местонахождение, открытое в 20-х годах прошлого столетия, находится в Алнашском районе Удмуртской Республики и относится к байтуганским слоям нижнеказанского подъяруса биармийского отдела перми (Ивахненко и др., 1997). В Алнашском районе байтуганские слои сложены карбонатно-терригенными отложениями, представленными песчаниками, конгломератами, алевролитами, аргиллитами, мергелями и известняками (Голубев, 2001).

Тетраподы местонахождения Голюшерма включают сеймуриаморфов *Leptorophidae gen. indet.*; темноспондилов *Platyosaurus sp.* и *Melosaurus compilatus* (вид впервые описан из этого местонахождения) (Голубев, 1995); диноцефалов *Microsodon orlovi* (вид впервые описан из этого местонахождения) (Ивахненко, 1995). Местонахождение Голюшерма является реперным для голюшерминского субкомплекса тетрапод, наиболее интересного тем, что в его составе появляются древнейшие достоверные терапсиды (*M. orlovi*) (Sennikov, Golubev, 2017). Однако стоит отметить, что на эту роль также претендуют *Raranimus dashankouensis* из средней перми Китая (Duhamel et al., 2021) и недавно описанная (но не получившая названия) горгонопия (Matamales-Andreu et al., 2024) из ранней (?) перми Майорки.

В 2025 г. при химическом препарировании вмещающих отложений (слой 7 по Голубев, 2001) были обнаружены две поврежденных предчелюстных кости (одна из них сохранилась достаточно полно) и две поврежденные зубные кости нового для данного местонахождения четвероногого – *Riabinius uralensis* (семейство Carphorinidae) (Ивахненко, 1990; Ископаемые..., 2008). В наиболее полно сохранившейся предчелюстной кости присутствует два целых зуба и остатки третьего. Таким образом, зубов в предчелюстной кости было три, что соответствует диагнозу *Riabinius* (Ивахненко, 1990). В наиболее полно сохранившейся зубной кости присутствует шесть зубов.

Carphorinidae – это небольшие насекомоядные, всеядные или растительноядные, ящерицеподобные базальные зурептили с анапсидным типом черепа (Brocklehurst, 2017; Reisz et al., 2024; Klembara et al., 2024). Достоверные остатки *Riabinius uralensis* были обнаружены только в раннепермских отложениях Пермского края (артинский ярус, местонахождение Усьва, экз. ЦНИГР, № 348/1) и Коми Республики (уфимский ярус, местонахождение Инта, экз. ПИН,

№ 570/38, 39, 51). Фрагмент зубной кости *Riabinius cf. uralensis* также известен из среднепермского местонахождения Усть-Коин (Коми Республика, казанский ярус, экз. ПИН, № 4416/1) (Ивахненко и др., 1997; Ископаемые..., 2008). *Riabinius* был некрупным ящерицеподобным животным, размером около 25 см. По-видимому, он питался преимущественно наземными беспозвоночными (Ивахненко, 2001).

Традиционно Captorhinidae делились на два подсемейства: Captorininae (сюда включались базальные капториниды (в современном понимании), в основном с однорядным щечным озублением) и Moradisaurinae (соответствует кроновым капторинидам из одноименной клады с многорядным щечным озублением) (Ивахненко и др., 2009; Matamales-Andreu et al. 2023; Reisz et al. 2024). *Rhiabinius* – представитель базальных Captorhinidae, на что указывают такие признаки, как однорядное щечное озубление и не загнутая вниз предчелюстная кость, несущая только немного увеличенные передние зубы. Эти признаки сближают *Rhiabinius* с базальными представителями клады, такими как *Euconcordia cunninghami* (Reisz et al. 2016), и, напротив, отдаляют от морадизаврин, имеющих многорядное щечное озубление и сильно загнутую вниз (в форме клюва) предчелюстную кость, несущую сильно увеличенные передние зубы (Matamales-Andreu et al. 2023; Reisz et al. 2024). Более того, *Rhiabinius* занимает более базальное положение, чем наиболее продвинутые Captorininae (например, собственно *Captorinus*), которые еще имеют небольшое (один или два) количество рядов зубов, но уже сильно загнутую вниз предчелюстную кость, несущую сильно увеличенные передние зубы (LeBlanc, Reisz, 2015; deBraga et al., 2019).

При этом в составе голюшерминского субкомплекса тетрапод присутствует и представитель Moradisaurine – *Gecatogomphius kavejevi*, происходящий из местонахождения Горки (Кировская область; казанский ярус, белебеевская свита) и имеющий многорядное озубление (Ивахненко и др., 1997; Ископаемые..., 2008). То есть в составе Голюшерминского субкомплекса тетрапод присутствуют как базальные («Captorininae»), так и кроновые (Moradisaurinae) Captorhinidae. И если более специализированные Moradisaurinae доживают до конца перми, то базальные «Captorininae» в основном вымирают еще в конце ранней перми, в кунгурское время (Brocklehurst,

2017). Таким образом, новые материалы доказывают, что *Rhiabininus* входит в состав голюшерминского субкомплекса тетрапод, имеющего казанский возраст, и является наиболее поздним представителем базальных капторинид.

Список литературы:

1. Голубев В.К. Новые виды *Melosaurus* (Amphibia, Labirinthodontia) из казанских отложений Прикамья // Палеонтол. журн. – 1995. – № 3. – С. 86–97.
2. Голубев В.К. Событийная корреляция морских отложений казанского яруса стратотипической области // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2001. – Т. 9. – № 5. – С. 40–58.
3. Ивахненко М.Ф. Раннепермские элементы фаунистических комплексов тетрапод Восточной Европы // Палеонтол. журн. – 1990. – № 2. – С. 102–111.
4. Ивахненко М.Ф., Голубев В.К., Губин Ю.М., Каландадзе Н.Н., Новиков И.В., Сенников А.Г., Раутиан А.С. Пермские и триасовые тетраподы Восточной Европы. – М.: «ГЕОС», 1997. – 216 с. (Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 268).
5. Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Часть 1. Справочник для палеонтологов, биологов и геологов. – М.: «ГЕОС», 2008. – 348 с.
6. Brocklehurst N. Rates of morphological evolution in Captorhinidae: an adaptive radiation of Permian herbivores // Peer J. – 2017. – V. 5: e3200. DOI: 10.7717/peerj.3200.
7. deBraga M., Bevitt J.J., Reisz R.R. A new captorhinid from the Permian cave system near Richards Spur, Oklahoma, and the taxic diversity of Captorhinus at this locality // Frontiers Earth Sciences. – 2019. – V. 7: feart.2019.00112.
8. Klembara J., Ruta M., Anderson J., Mayer T., Hain M., Valas̃ka D. A review of *Coelostegus prothales* Carroll and Baird, 1972 from the Upper Carboniferous of the Czech Republic and the interrelationships of basal eureptiles // PLoS ONE. – 2023. – V. 18. – № 9. e0291687. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291687>.
9. LeBlanc A.R.H., Reisz R.R. Patterns of tooth developments and replacement in captorhinid reptiles: a comparative approach for understanding the origin of multiple tooth rows // Journal of Vertebrate Paleontology. – 2015. – V. 35: e919928. DOI: 10.1080/02724634.2014.919928.
10. Matamales-Andreu R, Mujal E., Galobart À., Fortuny J. A new medium-sized moradisaurine captorhinid eureptile from the Permian of Mallorca (Balearic Islands, western Mediterranean) and correlation with the co-occurring ichnogenus Hyloidichnus // Papers in Palaeontology. – 2023. – V. 9. – № 3: e1498. DOI: 10.1002/spp2.1498.
11. Matamales-Andreu R., Kammerer C.F., Angielczyk K.D., Simões T.R., Mujal E., Galobart À., Fortuny J. Early-middle Permian Mediterranean gorgonopsian suggests an equatorial origin of therapsids // Nature Communications. – 2024. DOI: 10.1038/s41467-024-54425-5.
12. Reisz R., Haridy Y., Müller J. *Euconcordia* nom. nov. a replacement name for the captorhinid eureptile *Concordia* Müller and Reisz, 2005 (non Kingsley, 1880), with new data on its dentition // Vertebrate Anatomy Morphology Palaeontology. – 2016. – V. 3. – № 1. – P. 6.
13. Sennikov A.G., Golubev V. K. Sequence of Permian Tetrapod Faunas of Eastern Europe and the Permian–Triassic Ecological Crisis // Paleontol. J. – 2017. – V. 51. – № 6. – P. 600–611.

НОВЫЕ НАХОДКИ ТЕТРАПОД В ВЯТСКОМ ЯРУСЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА

В.В. Буланов¹, Ю.А. Сучкова¹, Г.П. Шалфицкая², А.Л. Варенов², И.С. Шумов³

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

²Нижегородский историко-архитектурный музей-заповедник, Нижний Новгород

³Вятский палеонтологический музей, Киров

В июне 2024 г. совместным коллективом Палеонтологического института РАН, Нижегородского историко-архитектурного музея-заповедника и Вятского палеонтологического музея были опосредованы разрезы позднепермских отложений, вскрытые при строительстве рекреационной зоны в историческом центре Нижнего Новгорода на правом берегу р. Оки между Метромостом и Окским съездом. В результате в искусственных обнажениях, примыкающих к устью Ярильского оврага, были обнаружены слои, содержащие остатки рыб и тетрапод.

Первое местонахождение (Метромост-1; рис. 1) локализовано посередине высоты вскрытого недислоцированного склона, непосредственно примыкающего

к Ярильскому оврагу с юга и отделяющего его от соседнего менее крупного оврага. Костеносный уровень представлен слоем темно-бежевых, переходящих в серые (обогащенные битумом), алевроитовых глин (рис. 2), который расположен в середине обнажения на абсолютной отметке ок. 106 м; его положение на склоне маркируется самым верхним уровнем выхода грунтовых вод. Кости рыб и тетрапод сравнительно немногочисленные, разрозненные, черного цвета, обычно содержатся в маломощном (до 7 см) прослое, содержащем углистый детрит и деформированные углефицированные отпечатки растений. Раскопки костеносного уровня проводились с северного и южного краев обнажения, что позволяет предполагать присутствие ис-



рис. 1

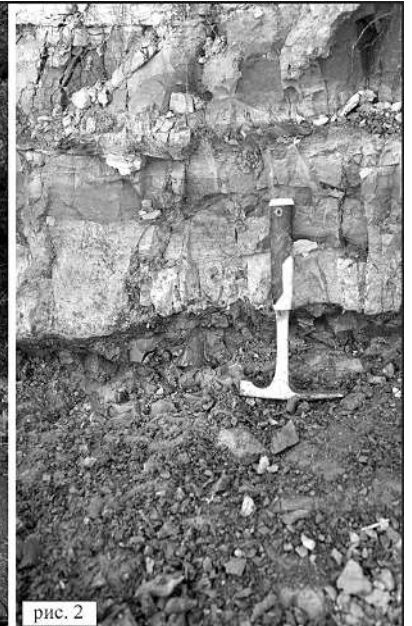


рис. 2



рис. 3

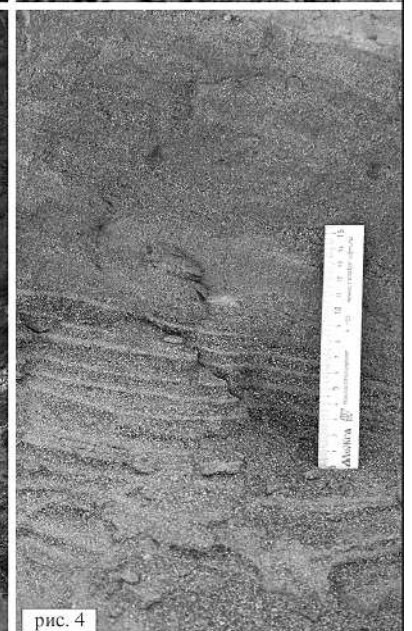


рис. 4

копаемого материала на всем его протяжении в пределах обнаженной части склона (около 45 м). Суммарная площадь вскрытого пласта при раскопках участка составила около 7 м².

Определенный в местонахождении комплекс тетрапод включает карпинскиозавридных (*Karpinskiosaurus* sp.) и котлассиидных (*Microphon* sp.) сеймуриаморф, двинозавридных темноспондил (*Dvinosaurus* sp.), хронизухид (*Jarilinus mirabilis*), а также ближе не определенных парейзавров и дицинодонтов. Миниатюрные (1–2 мм) изолированные покровные окостенения с хорошо развитой неправильно-ячеистой скульптурой, а также челюстные кости соответствующей размерности, с большой вероятностью, принадлежат ранее неизвестным лепоспондилам отряда Microsauria. Присутствие в составе ассоциации *J. mirabilis* позволяет датировать местонахождение одноименной зоной, отвечающей основанию вятского яруса. Комплекс рыб включает *Isadia* sp. и *Toyemia* sp. Кроме костных остатков слой содержит копролиты рыб и некрупных тетрапод.

Второе местонахождение (Метромост-2; рис. 3) расположено в 50 м к северу от устья оврага и приурочено к верхней части рыхлых, серых и серовато-бурых плотных полимиктовых мелкозернистых песков мощностью от 0,4–1,0 м, несогласно залегающих на слое однородного белого (местами – с бежевым оттенком) не плитчатого известняка мощностью около 0,45 м. Для костеносного слоя характерно чередование косых серий, образуемых песками серого цвета, с более бурыми прослоями горизонтально-волнистой структуры, обогащенных алевритовым материалом и, по-видимому, отвечающим фазам замедления осадконакопления (рис. 4). Указанные слои, как и весь комплекс пород, слагающих обнажение, имеют резко наклонное залегание и дополнительно дислоцированы сбросовыми деформациями значительной амплитуды, что указывает на оползневой характер склона. Немногочисленные изолированные кости тетрапод светло-коричневого цвета были обнаружены ближе к кровле слоя на локальном участке шириной около 1 м, и при этом отсутствуют в других местах его экспозиции (около 15 м). Собранная коллекция включает позвонки хронизухид (преобладают) и котлассиид рода

Microphon (единичны). В слое обнаружены редкие истерые чешуи *Toyemia* sp.

Находки тетрапод на правом берегу р. Оки в центральной части Нижнего Новгорода неоднократно фиксировались ранее (обзор см.: Сенников, Голубев, 2011). В частности, из грубых терригенных серий на оползневом участке косогора к северу от Ярильского оврага по представительной выборке краниальных и посткраниальных остатков Б.П. Вьюшковым был описан один из зональных видов хронизухидных амфибий *Jarilinus (Chroniosuchus) mirabilis* (Vjushkov, 1957). Исходя из данных по локализации типового местонахождения, отмечаемой фациальной изменчивости костеносного горизонта и оползневого характера склона (Ефремов, Вьюшков, 1955), можно предполагать, что местонахождение Метромост-2, возможно, приурочено к латеральной части аллювиально-руслевой серии, с которой связаны первые находки *Jarilinus*, однако это предположение требует дополнительного обоснования.

Местонахождение Метромост-1, исходя из состава вмещающей породы и фациального окружения, является новым, однако присутствие в нем хронизухида *Jarilinus mirabilis* позволяет относить его к одноименной биоzone, что, в первом приближении, предполагает его изохронность с типовым местонахождением зонального вида и, вероятно, местонахождением Метромост-2. Несмотря на малую дистанцию, разделяющую местонахождения Метромост-1 и Метромост-2 (110 м), относительное расположение этих костеносных уровней в разрезе не вполне очевидно, что во многом обусловлено оползневыми деформациями склона к северу от Ярильского оврага.

Список литературы:

1. Ефремов И.А., Вьюшков Б.П. Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – 185 с. (Тр. Палеонтол. ин-та А СССР. Т. XLVI.).
2. Сенников А.Г., Голубев В.К. Открытие триаса в Нижнем Новгороде // «Пермская система: стратиграфия, палеонтология, палеогеография, геодинамика и минеральные ресурсы». Сб. мат-лов межд. науч. конф., посв. 170-летию со дня открытия пермской системы. – Пермь: ПГУ, 2011. – С. 307–312.

ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ФОССИЛИИ ИЗ РАЙОНА ПОС. НИКИТИНО, КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ

В.В. Винокуров¹, Я.И. Дьяченко², Д.М. Камкин¹, Е.Г. Петренко¹, В.В. Пчелинцев³

¹МУ ДО «Малая академия», Краснодар

²Кубанский государственный университет, Краснодар

³Новочеркасский геологоразведочный колледж, Новочеркасск
dmitriy-kamkin@yandex.ru

В рамках комплексной краеведческой экспедиции «К истокам...», ежегодно реализуемой МУ ДО «Малая академия», в 2023–2024 гг. были проведены полевые работы в окрестностях пос. Никитино (Мостовской район Краснодарского края). В ходе работ найдены органические остатки позднекаменноугольного и позднепермского возраста. Описание их систематического состава стало целью проведенного исследования.

Поселок Никитино расположен в 49 км от пос. Мостовской, на двух надпойменных террасах р. Малая Лаба, расчлененных многочисленными балками. В тектоническом плане он тяготеет к северному склону Передового хребта Большого Кавказа. Рассматриваемый район сложен осадочными, магматическими и метаморфическими породами позднекаменноугольно-триасового возраста. Они отражают сложную геологическую эволюцию территории с периодами прогибаний-поднятий блоков земной коры, эпизодическим угленакоплением, периодическими сменами вулканогенного, континентального (островного) и морского режимов осадконакопления.

Палеозойские отложения здесь были впервые установлены В.Н. Робинсоном и И.И. Никшичем в 1916 г. Позже они изучались при поисках пригодных для разработки угленосных толщ. Разные группы ископаемой флоры и фауны (папоротники, каламиты, кордаиты, лепидодендроны, трилобиты семейства Proetidae, брахиоподы и пр.) были описаны специалистами преимущественно в прошлом столетии (Залесский, 1933; Kotlyar et al., 2004 и др.).

Нами были изучены осадочные толщи в долинах трех балок: Красной, Никитина и Попова. В Красной балке вскрываются песчаники, конгломераты, гравелиты, кремнистые сланцы, алевролиты с прослоями каменного угля малоурупской свиты (башкирский и

московский ярусы среднего карбона) (Семенуха и др., 2021). В балке Попова обнажается караджелмасская свита (касимовский и гжельский ярусы верхнего карбона), представленная конгломератами с прослоями и линзами песчаников, алевролитов, каменного угля (Семенуха и др., 2021). В литературе из этих отложений описаны остатки флоры следующих семейств: Calamitaceae, Neurodopteridaceae, Sphenophyllaceae, Lepidodendraceae, Sigillariaceae, Asterothecaceae, Marattiaceae, Alethopteridaceae, Lyginopteridaceae, а также формальные таксоны *Syringodendron* и *Stigmaria* (Залесский, 1933; Новик, 1973). Из малоурупской свиты нами определены: *Sigillaria subrotunda* (Brongniart, 1837) (рис. 1А), *Alethopteris lonchitica* (Schlotheim, 1820) (рис. 1Б), *Pecopteris mironovana* (Zallessky et Tschirkova, 1937) (рис. 1В), *Lepidodendron* sp. Из караджелмасской свиты нами определены: *Calamites cistii* (Brongniart, 1828) (рис. 1Г), *C. cruciatus* Sternberg, 1825, *Sphenophyllum cuneifolium* (Stenberg, 1823 emend. Zeiller, 1888), *Sp. majus* (Bronn, 1835), *Neuropteris robinsonii* (Zallessky, 1933), *Asterotheca cyathea* (Schlotheim, 1804 emend. Zeiller, 1888), *Nemejcopteris feminaeformis* (Schlotheim, 1968), *Samaropsis pensilis* (Göppert, 1864). В углефицированных алевролитах и аргиллитах малоурупской свиты в балке Никитина обнаружены *Pecopteris plumosadentata* (Artis, 1825), *P. arborescens* (Schlotheim, 1804).

Позднепермские (чансинские) отложения в окрестностях пос. Никитино расчленены на три свиты (снизу вверх): кутанскую, никитинскую и уруштенскую (Kotlyar et al., 2004). Отсюда известны брахиоподы из семейств Linoproductidae (кутанская свита), Spiriferidae (никитинская свита), *Enteletidae*, *Martiniidae*, *Wellerellidae*, реже *Elythidae*, фораминиферы семейств *Neoschwagerinidae*, *Palaeotextulariidae*, представитель *Neoschwagerina* sp. из

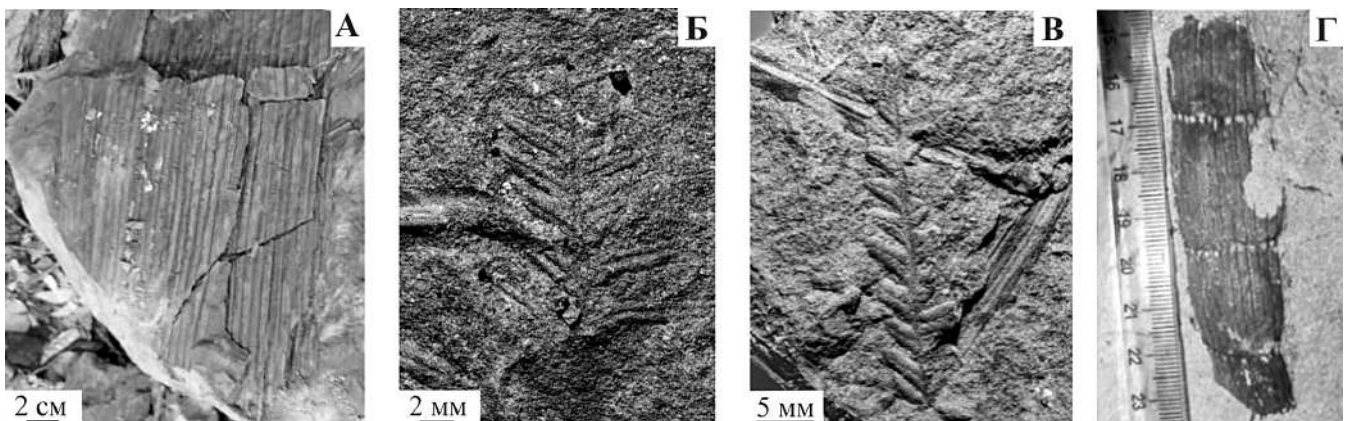


Рис. 1. Растительные остатки окрестностей пос. Никитино: А – *Sigillaria subrotunda* (Brongniart, 1837), Б – *Alethopteris lonchitica* (Schlotheim, 1820), В – *Pecopteris mironovana* (Zallessky et Tschirkova, 1937), Красная балка, средний карбон, малоурупская свита; Г – *Calamites cistii* (Brongniart, 1828), балка Попова, верхний карбон, караджелмасская свита

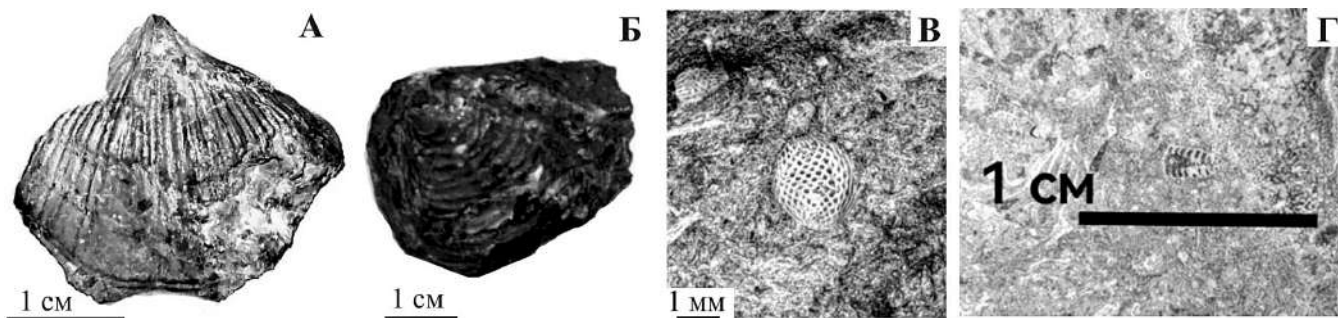


Рис. 2. Фаунистические остатки окрестностей пос. Никитино, балка Никитина: А – брахиопода *Spirifer caucasica* (Licharew, 1939), никитинская свита, Б – брахиопода *Compressoproductus mongolicus* (Diener, 1897), кутанская свита, В – радиолярия *Spumellaria*, кутанская свита, Г – фораминифера *Climacamina* sp., кутанская свита

обеих свит (Лихарев, Люткевич, 1939; Грунт, Дмитриев, 1973). Изредка встречаются кораллы, морские лилии, радиолярии (Лихарев, Люткевич, 1939; Kotlyar et al., 2004). Кутанская свита представлена слабо ожелезненными алевролитами, никитинская – метаморфизованными водорослево-фораминиферовыми рифогенными известняками с прослоями аргиллитов и алевролитов. Они доступны для изучения в балках Никитина и Попова. Здесь нами найдены: брахиоподы *Terrakea hemisphaeroidalis* (Netschajew, 1894), *Compressoproductus mongolicus* (Diener, 1897), *Linoproductus cora* (d'Orbigny, 1842), *Spirifer caucasica* (Licharew, 1939) (рис. 2А), *Permophricodothyris caroli* (Gemmellaro, 1899), *Enteletes lamarkii* (Fischer de Waldheim, 1825), *Krotovia karpinskiana* (Janischewsky), *Urushtenia pseudomedusa* (Tschernyschew, 1902), *Fluctuaria neoundata* (Mironova, 1967) (рис. 2Б), радиолярия из отряда *Spumellaria* (рис. 2В), фораминифера *Climacamina* sp. (рис. 2Г), мшанки отряда *Treplostomata*.

Территория пос. Никитино в пенсильванскую эпоху представляла собой лиман или болото, в которые поступала большая масса обломочного материала с Кавказских островов. На прибрежные условия осадконакопления указывает обилие растительных остатков, представленных тропическими и субтропическими видами (плауновидными, каламитами, папоротниками и кордаитами). По литературным данным, исследуемая территория относится к Вестфальской тропической зоне (Криштофович, 2019).

В конце пермского периода на исследуемой территории проявлялась вулканическая активность. Вследствие трансгрессии прибрежные участки морского бассейна затоплялись. На основании находок фораминифер из семейства *Palaeotextulariidae* можно предположить,

что кутанско-никитинский морской бассейн был теплым и мелководным, со средней соленостью (Kotlyar et al., 2004).

Результаты проведенных исследований расширяют представления о позднепалеозойской фауне и флоре Северо-Западного Кавказа. Особую ценность представляют находки радиолярий, мшанок и фораминифер, т.к. в литературных источниках упоминания о представителях этих групп нами не обнаружены. Необходимы дальнейшие исследования современными методами разными специалистами (палеонтологами, литологами).

Список литературы:

1. Семенуха И.Н., Черных В.И., Соколов В.В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Кавказская. Лист К-37-VI, (XII) (Кара-чаевск). Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021. – 226 с.
2. Грунт Т.А., Дмитриев В.Ю. Труды ПИН АН СССР. Пермские брахиоподы Памира. – М.: «Наука», 1973. – 216 с.
3. Залесский М.Д. Каменноугольная флора Северного Кавказа. – Л.: ГНТ ГНИ, 1933. – 33 с.
4. Криштофович А.Н. Фитогеографические зоны позднего палеозоя // *Lethaea rossica*. – 2019. – Т. 18. – Р. 34–38.
5. Лихарев Б.К., Люткевич Е.М. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Том 6: Пермская система. – Ленинград: ГОНТИ НКТП СССР, 1939. – 328 с.
6. Новик Е.О. Закономерности развития каменноугольной флоры юга европейской части СССР. – Киев: Изд-во «Наукова Думка», 1973. – 148 с.
7. Kotlyar G.V., Zakharov Y.D., Polubotko I.V. Late Changhsingian fauna of the northwestern Caucasus mountains, Russia // *Journal of Paleontology*. – 2004. – № 78 (3). – P. 513–527.

МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ИСКОПАЕМОЙ ФЛОРЫ И ФАУНЫ, ОТКРЫТЫЕ ЧЛЕНАМИ САМАРСКОГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА В 2018–2024 ГОДАХ

Р.А. Гунчин, Ю.В. Зенина, Е.А. Пархоменко
Самарское палеонтологическое общество, Самара
gunchin@mail.ru

1 ноября 2017 г. объединенными усилиями палеонтологов-любителей, геологов, педагогов, краеведов и музейных работников создана общественная организация «Самарское палеонтологическое общество» (далее – СПО). Одной из задач общества, записанной в Уставе, является выявление местонахождений ископаемых остатков организмов (Зенина и др., 2020). За время существования СПО его членами было открыто множество местонахождений ископаемой флоры и фауны как в Самарской области, так и за ее пределами.

В ходе поисковых работ в 2018 г. членами СПО было обнаружено новое местонахождение пермской флоры в Исаклинском районе Самарской области у с. Багряш. Флора местонахождения Багряш очень близка к довольно хорошо изученной новокуваской по таксономическому составу и соотношению компонентов растительности (Моров, 2019). Из этого местонахождения известны членистостебельные *Paracalamitina striata*, *Calamites* sp.; птеридоспермы *Permocallipteris wangenheimii*, *Compsopteris salicifolius*, *Kuvakospermum pedatum*; войновские *Rufloia* sp.; гинкгофиты *Psymtophyllum cuneifolium*.

Во время совместной (ПИН РАН и СПО) экспедиции по мониторингу триасовых отложений Оренбургской области в 2019 г. в Беляевском районе было открыто новое местонахождение нижнетриасовых рептилий Кон-Су IV.

В 2020 г. во время экспедиции по исследованию триасовых отложений Самарской области было открыто новое местонахождение триасовых тетрапод в Алексеевском районе у с. Ореховка. С момента обнаружения местонахождения проводился его ежегодный мониторинг. Здесь были найдены остатки темносpondильных амфибий *Benthosuchus sushkini* и *Thoosuchus* sp. В целом этот комплекс тетрапод относится к раннеоленекской группировке *Benthosuchus sushkini* фауны *Benthosuchus*, характеризующей верхнюю часть рыбинского горизонта (верхнекаменная-рыбинская подсвита) на территории Общего Сырта. В 2024 г. здесь был обнаружен комплекс ихнофоссилий, включающий следы хождения *Synaptichnium* и *Rhynchosauroides*, а также следы плавания рептилий (Гунчин и др., 2025).

В 2021 г. в ходе мониторинга триасовых отложений был открыт ряд местонахождений триасовой фауны в Борском районе Самарской области в бассейне реки Сухая Безымянка. Здесь были обнаружены остатки темносpondильных амфибий представителей рода *Benthosuchus*.

Местонахождение Яблонный Враг в Волжском районе Самарской области было открыто в 1960-х гг. известным геологом Г.И. Бломом и «пе-

реоткрыто» в 2023 году членом СПО И.В. Колчиным. В ходе проведенных здесь раскопочных работ был собран костный материал, среди которого помимо уже известных из этого местонахождения остатков амфибий *Tupilakosaurus* sp. и рептилий *Phaanthosaurus* sp. был определен ихтиодорулит акулы *Hybodus* sp.

Местонахождение Димитровское было открыто в 2023 г. в Илекском районе Оренбургской области. Единственная находка тетрапод здесь представлена почти полным черепом (без затылочной части) темносpondильной амфибии из рода *Parotosuchus*. Эта находка является третьей (как по сохранности известных с территории России представителей рода, так и по хронологии обнаружения) за всю историю российской палеонтологии.

В 2024 г. были открыты два местонахождения триасовой фауны в Нефтегорском районе Самарской области у с. Богдановка. Костный материал из этих местонахождений в настоящее время изучается сотрудниками ПИН РАН.

В 2021 году в Образцовском месторождении глин в Сызранском районе Самарской области была обнаружена батская фауна. Была организована совместная с сотрудниками ГИН РАН экспедиция по изучению местонахождения.

Во время разведывательного выезда в 2021 г. было открыто местонахождение юрской фауны в Алексеевском районе у с. Шариповка (Гунчин, Зенина, 2024). Из этого местонахождения определены келловейские и оксфордские аммониты семейств *Cardioceratinae*: *Chamoussetia chamousseti*, *Chamoussetia* sp., *Rondiceras milashevici*, *Rondiceras tscheffkini*, *Cardioceras* sp.; *Kosmoceratinae*: *Keplerites* sp., *Kosmoceras jason*, *Kosmoceras rowlstonense*, *Kosmoceras* sp., *Catasigaloceras enodatium*; *Perisphinctidae*: *Choffatia recuperoi*, *Choffatia* sp., *Indosphinctes* (sensu lato) ex gr. *mutatus*, *Anaplanulites difficilis*, *Anaplanulites* cf. *submutatus*, *Anaplanulites* sp.; наутилусы *Cenoceras wolgensis*. Кроме этого, в келловее найдены онихиты и зубы рыб, а в отложениях волжского возраста – фрагмент скелета костной рыбы.

В 2022 г. было открыто местонахождение келловейской фауны в Алексеевском районе у п. Ильичевский (Гунчин, Зенина, 2024). Отсюда определены аммониты семейств *Cardioceratinae*: *Novocadoceras* ex gr. *suraense*, *Chamoussetia chamousseti*, *Chamoussetia* sp., *Pseudocadoceras* sp.; *Kosmoceratinae*: *Kosmoceras* sp., *Gulielmiceras gulielmii*, *Keplerites* sp.

В 2022 г. в Сызранском районе Самарской области, в окрестностях п. Новая Рачейка, было открыто местонахождение ихтиофауны, приуроченное к пограничным отложениям юры и мела (Лентин, 2023). Здесь

были найдены отдельные зубы лучеперых рыб представителей отрядов *Ruspodontoformes* и *Amiiformes*.

Авторы благодарят всех участников исследований.

Список литературы:

1. Гунчин Р.А., Зенина Ю.В. Аммонитовая фауна келловейских отложений самарской части Общего Сырта // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Мат-лы совещания (Москва, 28–30 октября 2024 г.). – М.: ПИН РАН, 2024. – С. 54–55.

2. 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) // Палеострат-2025. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отд. Палеонтологического общества при РАН. Москва, 27–29 января 2025 г. – М.: ПИН РАН, 2025. – С. 26.

3. Зенина Ю.В., Гунчин Р.А., Малышев А.А., Варенов Д.В. Самарское палеонтологическое общество: история создания и основные направления деятельности // «Самарский край в истории России». Вып. 7. Мат-лы Межрегион. науч. конф., посвящ. 195-летию со дня рождения П.В. Алабина. – Самара: СОИКМ им. П.В. Алабина, 2020. – С. 25–31.

4. Лентин А.А. Новое местонахождение лучеперых рыб в пограничных отложениях юрской и меловой систем Самарского Предволжья // Вопросы палеонтологии и региональной стратиграфии фанерозоя Европейской части России: Всероссийская научно-практическая конференция (г. Ульяновск, 22–25 сентября 2023 г.): сб. науч. тр. – Ундоры: Ундоровский палеонтологический музей им. С.Е. Бирюкова, 2023. – С. 55–58.

5. Мороз В.П. Новое местонахождение новокувакской флоры в Самарской области // Трешниковские чтения – 2019: Современная географическая картина мира и технологии географического образования. Мат-лы всеросс. науч.-практич. конф. с междунар. участием. – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2019. – С. 298–299.

ИСКОПАЕМЫЕ РЫБЫ КАЙНОЗОЯ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

К.К. Давиденко

Кубанский государственный университет, Краснодар
dav_k_kon@mail.ru

В данной работе представлены результаты изучения трех местонахождений ископаемых рыб, находящихся в Краснодарском крае.

Первое местонахождение располагается в карьере под названием «Каменная Гора» который находится в восточной части Северского района Краснодарского края, в нескольких километрах от пос. Чибий. В карьере обнажаются линзы глин сарматского возраста (средний миоцен), но фауна, встреченная в них, датируется эоценом. Это, вероятно, произошло из-за переотложения эоценовых пород в сарматское время. В глинах можно найти различные ископаемые остатки рыб, к примеру позвонки *Xiphiorhynchus* sp., а также позвонки и зубы акул отряда *Lamniformes* (рис. 1).

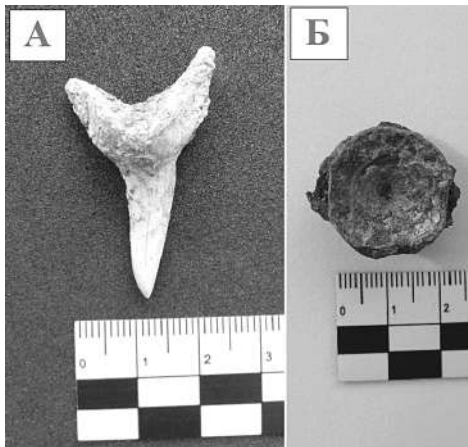


Рис. 1. А – зуб акулы *Striatolamia* sp.; Б – позвонок акул отряда *Lamniformes*

Второе местонахождение находится в Апшеронском районе, южнее хутора Горный Луч, в левом борту реки Пшехи (рис. 2). Вмещающие отложения здесь представлены известковистыми глинами кумского горизон-



Рис. 2. Обнажение пород кумского горизонта по левому борту р. Пшехи

та (средний эоцен). В местонахождении встречается большое количество остатков ископаемых рыб; самой частой находкой является чешуя *Lyrolepis caucasica*, также встречаются остатки *Thunnus* и даже зубы акул рода *Otodus*.

Третье местонахождение располагается в Апшеронском районе, севернее хутора Цуревский, в левом борту реки Пшехи. Местонахождение сложено породами сарматского возраста, представленными чередованием мергеля и известковистых глин. Наибольшая концентрация ископаемых остатков наблюдается в известковистых глинах. В местонахождении часто встречаются остатки рыб *Sardinella* (рис. 3) и *Mioscomber*. Местонахождение отличается хорошей сохранностью рыбных остатков с отпечатками мягких тканей.

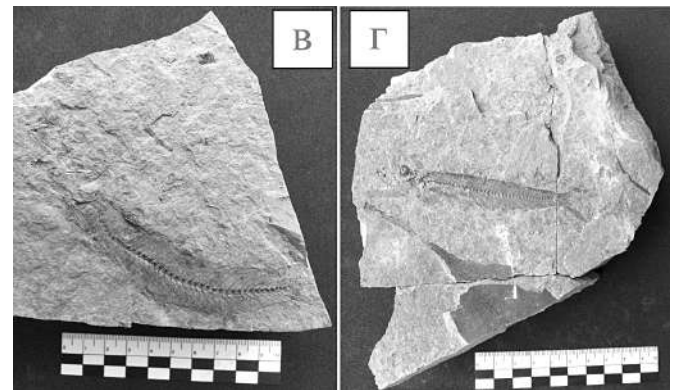


Рис. 3. В – *Sardinella* sp.; Г – *Sardinella* sp. с отпечатком листа дерева

В результате проведения полевых и камеральных работ были определены и описаны остатки ископаемых рыб, отмечены точки находок ископаемых на картах, выяснены палеогеографические особенности изученной территории, отмечены различия в сохранности и количестве ископаемого материала в рассмотренных местонахождениях, а также сделан вывод о наибольшей перспективности для дальнейших исследований местонахождения у хутора Цуревский.

ОСТАТКИ ЛОПАСТЕПЕРЫХ РЫБ HOLOPTYCHIUS ИЗ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТИМАНА

А.В. Елсакова¹, П.А. Безносов²

¹Лицей народной дипломатии, Сыктывкар

²Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
beznosov@geo.komisc.ru

Holoptychius Agassis – вымерший род крупных хищных лопастеперых рыб из отряда поролепиформов (*Porolepiformes* Jarvik), достигавших в длину 5 м. Его представители характеризуются относительно коротким вальковатым телом, заканчивающимся гетероцеркальным хвостовым плавником, наличием двух спинных плавников, сближенных друг с другом и расположенных в задней части тела. Все плавники имели в основании мясистые лопасти, покрытые чешуей. Грудные плавники были расположены довольно высоко на теле и также снабжены длинными и узкими мясистыми лопастями. Умеренно широкая голова занимала около 1/5 длины тела. На короноидах нижней челюсти и краевой серии небных костей сидели массивные клыки с ланцеровидной слабоизогнутой вершиной и округлым сечением в основании. Все тело было покрыто крупной округлой сильно налегающей чешуей с массивным базальным слоем и характерной гребенчато-бугорчатой скульптурой на свободной поверхности (Воробьева, 2004).

Всего для рода было описано более 20 видов, однако большая часть из них была диагностирована по изоли-

рованным чешуям и впоследствии синонимизирована (Cloutier, Schultze, 1996). В настоящее время валидными считаются лишь те виды, для которых известны целые скелеты, либо черепной материал: *H. nobilissimus* Agassis (типовой вид) и *H. flemingi* Agassis из Шотландии, а также *H. jarviki* Cloutier et Schultze и *H. bergmanni* Downs et al. из Канады. Кроме того, не менее одного нового вида присутствует, вероятно, в неопisanном материале из Гренландии (Downs et al., 2013). Находки *Holoptychius*, представленные в основном изолированными чешуями, широко известны из верхнедевонских (франских и фаменских) отложений по всему миру (Cloutier, Schultze, 1996; Воробьева, 2004). В Гренландии, возможно, они также присутствуют в турнейском ярусе нижнего карбона (Bloom et al., 2007).

На Тимане остатки *Holoptychius* также широко распространены и известны из отложений как франского, так и фаменского ярусов. На Южном Тимане они отмечены для тиманской, устьерегской, ветласянской, сосногорской и ижемской свит, а на Среднем – для устьчиркинской, устьерегской, крайпольской и каменноручейской свит (Ivanov, Lukševičs, 1996; Beznosov,

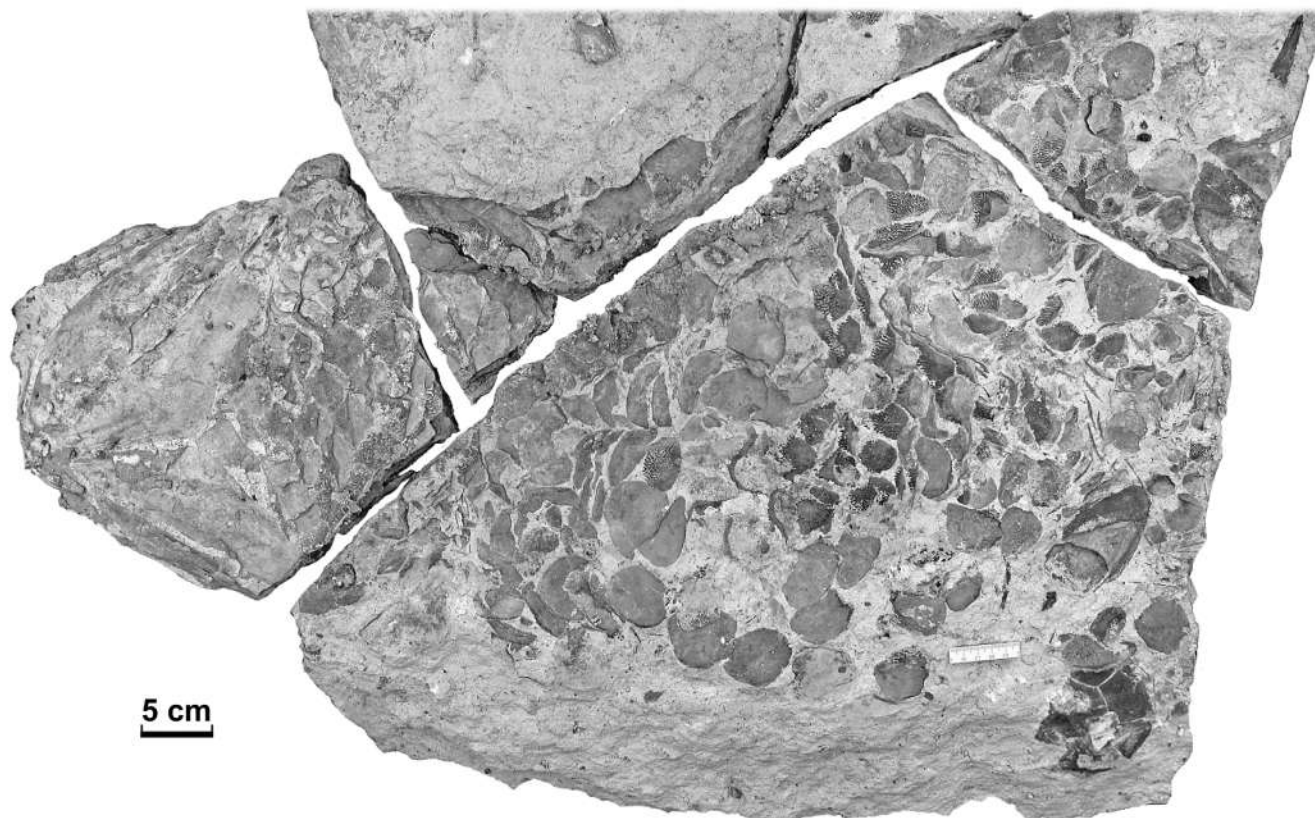


Рис. 1. Частично сочлененный скелет поролепиформа *Holoptychius* sp. (отсутствует хвостовой отдел), экз. ИГКНЦ № 155/45-1. Вид с брюшной стороны. Река Ижма, ГПП «Сосновский», сосногорская свита, основание III пачки, слой «рыбный доломит»

Glinskiy, 2024 и др.). В северотиманском разрезе достоверные находки их приурочены к интервалам доманиковского, ветлясянского и сирачойского горизонтов франского яруса, а также ихтиозон *Bothriolepis ornata* и *Bothriolepis ciecege* фаменского яруса (Безносов и др., 2018 и др.). В фаціальном отношении они характерны как для мелководно-морских (тиманская, устьчиркинская, устьярегская, крайпольская, ветлясянская, каменноручейская и ижемская свиты), так и для лагунных (сосногорская свита) и дельтовых (северотиманская последовательность) обстановок.

Почти все вышеперечисленные стратоны содержат лишь изолированные остатки *Holoptychius*, представленные преимущественно отдельными чешуями, которые малодиагностичны из-за сильно выраженной топографической и возрастной изменчивости (Cloutier, Schultze, 1996) и не позволяют точно установить их видовую принадлежность. Находки других элементов скелета редки и носят, как правило, единичный характер. Исключение составляет сосногорская свита Южного Тимана. Здесь, в желтовато-серых доломитистых известняках третьей (карбонатной) ее пачки, широко известных как «рыбный доломит» и вскрывающихся по берегам р. Ижмы и ее притоков в окрестностях г. Сосногорска, содержатся многочисленные остатки позвоночных, отличающиеся хорошей степенью сохранности. В разрезе пачки представлены два различных, последовательно сменяющихся сообщества позвоночных. В обоих из них *Holoptychius* входил в состав ядра палеоихтиоценоза: по встречаемости его остатки занимают второе место после пластин панцирей ботриолепидидных антиархов.

Наряду с многочисленными изолированными чешуями, в коллекции палеонтологических остатков из сосногорской свиты представлен ряд отдельных покровных костей черепа, элементов висцерального скелета и пояса грудных плавников *Holoptychius*. Кроме того, в 2008 и 2009 гг. при проведении раскопок на геологическом памятнике природы «Сосновский» (ГПП) в верхней части слоя «рыбного доломита» было найдено два частично сочлененных скелета, принадлежащих предста-

вителю данного рода (рис. 1). Другие полноскелетные либо морфологически столь же информативные остатки *Holoptychius* в мире известны лишь из нескольких местонахождений, основные из которых расположены в Квебеке, Шотландии, Восточной Гренландии и на о. Элсмир Канадского Арктического архипелага (Downs et al., 2013). На данный момент еще не весь материал, собранный из разреза сосногорской свиты, отпрепарирован. Некоторые из найденных образцов для изучения требуют использования томографических методов. Однако уже сейчас ряд особенностей морфологии сосногорского *Holoptychius* указывает на то, что он представляет собой новый самостоятельный вид. Один из скелетов, найденных на ГПП «Сосновский», является неотъемлемой частью палеонтологической экспозиции Геологического музея им. А.А. Чернова в г. Сыктывкаре.

Список литературы:

1. Безносов П.А., Снигиревский С.М., Наугольных С.В., Лукшевич Э.В. Верхнедевонский комплекс отложений дельтовой равнины на Северном Тимане // *Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН*. – 2018. – № 1 (277). – С. 25–44.
2. **Воробьева Э.И. Подкласс** Crossopterygii. Кистеперые // *Бесчелюстные и древние рыбы*. – М.: «ГЕОС», 2004. – С. 272–372.
3. Beznosov P.A., Glinskiy V.N. Devonian Vertebrate Assemblages from the Tsilma River Section (Middle Timan) // *Paleontological Journal*. – 2024. – V. 58. – Suppl. 4. – P. S302–S328.
4. Blom H., Clack J. A., Ahlberg P. E., Friedman M. Devonian vertebrates from East Greenland: a review of faunal composition and distribution // *Geodiversitas*. – 2007. – V. 29. – № 1. – P. 119–141.
5. Cloutier R., Schultze H.-P. Porolepiform fishes (Sarcopterygii) // *Devonian Fishes and Plants of Miguasha, Quebec, Canada*. – Munchen: Friedrich Pfeil, 1996. – P. 248–270.
6. Downs J.P., Daeschler E.B., Jenkins F.A., Shubin N.H. *Holoptychius bergmanni* sp. nov. (Sarcopterygii, Porolepiformes) from the Upper Devonian of Nunavut, Canada, and a Review of *Holoptychius* Taxonomy // *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. – 2013. – V. 162. – P. 47–59.
7. Ivanov A.O., Lukševičs E. Late Devonian vertebrates of the Timan // *Daba un Muzejs*. – 1996. – № 6. – P. 22–33.

УНДОРОЗАВРОВ МАЛО НЕ БЫВАЕТ: НОВЫЕ НАХОДКИ ИЗ РОССИИ И ДРУГИХ РЕГИОНОВ МИРА СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ О ВЫСОКОМ ВИДОВОМ РАЗНООБРАЗИИ И ШИРОКОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ РОДА

Н.Г. Зверьков

Геологический институт РАН, Москва
zverkovnik@mail.ru

Одним из наиболее характерных ихтиозавров Среднерусского моря волжского века является ундорозавр (*Undorosaurus* Efimov, 1999). Несмотря на то, что данный род был выделен еще в конце прошлого века, его валидность долгое время не признавалась зарубежными исследователями, и лишь недавно ее удалось обосновать (Zverkov, Efimov, 2019). При этом оказалось, что описанный норвежскими исследователями *Cryptoptygius kristiansenae* Druckenmiller et al., 2012 из волжских отложений Шпицбергена не имеет явных отличий от типового вида *Undorosaurus gorodischensis* Efimov, 1999. Также к роду *Undorosaurus* в качестве валидного вида был отнесен *Cryptoptygius kielanae* Tyborowski, 2016 из Польши. Иностранные исследователи ихтиозавров не признали синонимию норвежского и российского родов и продолжили использовать оба родовых названия в публикациях, хотя до сих пор не привели никаких аргументов против их тождественности.

В 2019 г. В.М. Ефимовым с соавторами по довольно полному скелету из средневолжских отложений Западного Казахстана был описан новый таксон – *Kazakhstanosaurus shchuchkinensis* Efimov et al., 2019 в составе семейства ундорозаврид, которое используется исключительно в работах В.М. Ефимова (см. обсуждение в Зверьков, 2022). Из этой публикации оставалось непонятным, в чем заключается отличие *Kazakhstanosaurus* от *Undorosaurus*, и последующее изучение типового экземпляра, хранящегося в Школе горного дела и наук о земле Назарбаев Университета (Астана, Казахстан), не позволило выявить каких-либо серьезных отличительных признаков этого «нового» рода. Тем не менее вид можно считать валидным, ведь он действительно имеет несколько отличий от других известных видов ундорозавров, а также происходит из стратиграфически более древних отложений (зона *Dorsoplanites panderi*, тогда как прежде ундорозавры были известны начиная с зоны *Virgatites virgatus*).

В 2021 г. был описан новый таксон из титона Аргентины – *Sumpalla argentina* Campos et al., 2021. Аргентинские авторы подчеркнули схожесть их таксона по ряду ключевых признаков с ундорозавром, однако посчитали, что результаты их филогенетического анализа, по которым новый таксон не попал в одну группу с ундорозавром, являются достаточными для выделения нового рода. По строению тазовых костей данный вид наиболее похож на «*Kazakhstanosaurus*» *shchuchkinensis*, сравнения с которым авторы не проводили. Проверка филогенетического анализа в этой работе позволила выявить множество ошибок в кодировках признаков, благодаря которым новый таксон в этой работе выпадал из группы видов *Undorosaurus*.

Находка в 2021 г. скелета ундорозавра в средневолжских отложениях (зона *Dorsoplanites panderi*) Кировской области (Масютин и др., 2022) показывает, что уже в начале средневолжского времени в Среднерусском море обитало несколько видов ундорозавров. Скелет из Кировской области заметно отличается от одновозрастных (зона *D. panderi*) видов *U. kielanae* из Польши и *U. shchuchkinensis* из Западного Казахстана, а также от аргентинского вида. По-видимому, следует ожидать находок представителей данного рода и в более древних отложениях.

Работа поддержана грантом РФФИ № 25-17-00210 «Среднерусское море в средней и поздней юре: биота, стратиграфия, палеогеография и климат».

Список литературы:

1. Ефимов В.М. Новое семейство ихтиозавров *Undorosauridae* fam. nov. из волжского яруса Европейской части России // Палеонтол. журн. – 1999. – № 2. – С. 51–58.
2. Ефимов В.М., Ахмеденов К.М., Якупова Д.Б. Новый представитель семейства *Undorosauridae* из средневолжских отложений Республики Казахстан // Вестник ЗКГУ. – 2019. – № 4. – С. 512–526.
3. Зверьков Н.Г. Проблема наименований семейств позднеюрских и меловых ихтиозавров // Палеонтологический журнал. – 2022. – № 4. – С. 108–116.
4. Масютин В.В., Шумов И.С., Мелешин И.А., Зверьков Н.Г. Первая находка скелета позднеюрского ихтиозавра рода *Undorosaurus* в Кировской области // Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития. Материалы LXVIII сессии Палеонтологического общества при РАН, посвященной 100-летию со дня рождения Александра Ивановича Жамойды. – СПб.: Изд-во «ВСЕГЕИ», – 2022. – С. 227.
5. Campos L., Fernández M.S., Herrera Y., Garrido A. Morphological disparity in the evolution of the ophthalmosaurid forefin: new clues from the Upper Jurassic of Argentina // Papers in Palaeontology. – 2021. – V. 7. – P. 1995–2020.
6. Druckenmiller P.S., Hurum J.H., Knutsen E.M., Nakrem H.A. Two new ophthalmosaurids (Reptilia: Ichthyosauria) from the Agardhfjellet Formation (Upper Jurassic: Volgian/Tithonian), Svalbard, Norway // Norwegian Journal of Geology. – 2012. – № 92. – P. 311–339.
7. Tyborowski D. A new ophthalmosaurid ichthyosaur from the Late Jurassic of Owadów-Brzezinki Quarry, Poland // Acta Palaeontologica Polonica. – 2016. – V. 61, № 4. – P. 791–803.
8. Zverkov N.G., Efimov V.M. Revision of *Undorosaurus* Efimov, 1999b, a mysterious Late Jurassic ichthyosaur of the Boreal Realm // Journal of Systematic Palaeontology. – 2019. – V. 17, № 14. – P. 1183–1213.

ЛУЧЕПЕРЫЕ РЫБЫ ИЗ НИЖНЕТРИАСОВОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ТИХВИНСКОЕ

У.И. Карасева¹, А.С. Бакаев^{2, 3}¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва³Удмуртский государственный университет, Ижевск
ulya.karaseva@yandex.ru

Триасовые лучеперые рыбы известны из разных областей на территории России: Ярославской, Кировской, Нижегородской, Волгоградской, Кемеровской областей, Красноярского края, Республики Саха (Якутия) и др. Большая часть из них описана по полным скелетам и черепам и лишь часть – по изолированным остаткам. В коллекции Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН присутствуют изолированные чешуи лучеперых рыб из местонахождения Тихвинское, Ярославская область (сборы И.В. Новикова и А.Г. Сенникова, 2002 г.). Обнажение представлено пачкой серых глин мощностью до 5 м с прослоями светло-серых песков, алевроитов и алевролитов (Миних, 1984). Костные остатки происходят из костеностной линзы с растительными остатками, расположенной на пляже у оврага Степана Разина; размер линзы 1,5 на 2 м, мощность 10 см (устное сообщение А.Г. Сенникова). Возраст вмещающих отложений – ранний оленек раннего нижнего триаса. Ранее из этого местонахождения уже были описаны черепа лучеперых рыб рода *Saurichthys* – *Saurichthys obrutchevi* A. Minich, 1981, *Saurichthys proximus* A. Minich, 1981, *Saurichthys tertius* A. Minich, 1982 и *Saurichthys eximius* A. Minich, 1982 (Миних, Миних, 2012). Также из этого местонахождения известны челюсти *Birgeria* sp. и *Pteronisculus* sp. и фрагмент небольшого черепа *Boreosomus* sp. (Миних, Миних, 2012).

Из лучеперых рыб нами были определены чешуи рыбы *Avamia* sp. и *Perleididae* indet., а также разнообразные чешуи актиноптеригий, более точное определение

которых пока не представляется возможным; из двоякодышащих рыб – зубные пластинки *Gnathorhiza triassica triassica*, ранее уже известные из данного местонахождения (Миних, Миних, 2012).

Представители семейства *Perleididae* широко распространены в триасовых отложениях по всему земному шару. Они описаны из нижнего и среднего триаса Гренландии, Шпицбергена, Италии, Мадагаскара, Анголы, ЮАР и Китая (Stensiö, 1921; Stensiö, 1932; Lehman, 1952; Yuan et al., 2022). В России они известны из раннетриасовых местонахождений Анакит (Красноярский край), Донская Лука (Волгоградская область) и Бабий Камень (Кемеровская область) (Садовников, 2016; Карасева, Бакаев, 2024; Бакаев, 2025). Новый представитель семейства *Perleididae* *Blomolepis vetlugensis* Selezneva, 1986 был описан из нижнего триаса бассейна р. Ветлуги (Селезнева, Лозовский, 1986). Различные виды *Boreosomus* известны из оленекских отложений Шпицбергена, Мадагаскара, Канады (Stensio, 1921; Lehman, 1952; Neuman, 2015).

На территории Сибири из раннеоленекского местонахождения Кыра-Хос-Терюттех (бассейн р. Буур) известен *Boreosomus* sp. (Сычевская, 2018). Представители рода *Avamia* известны только из индских отложений Тунгусской синеклизы Сибири, из местонахождений Левая Корута (бассейн р. Курейки) и Бабий Камень (Кемеровская область) (Казанцева-Селезнева, 1980; Бакаев, 2025). *Avamia* sp. из местонахождения Тихвинское – это

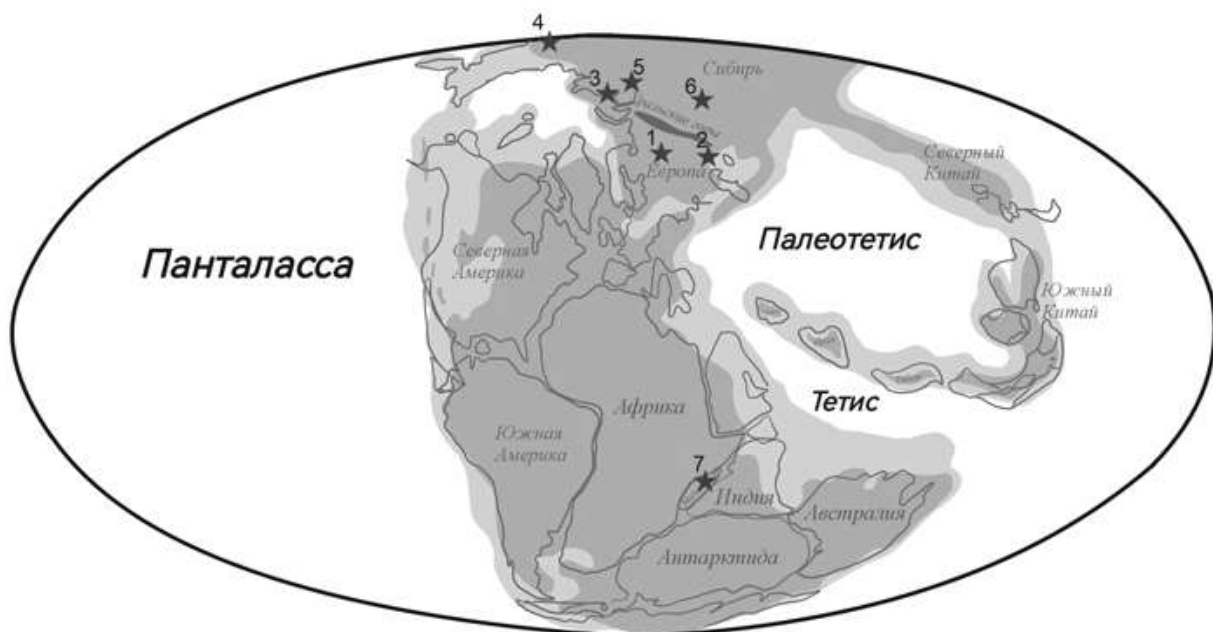


Рис. 1. Расположения раннетриасовых местонахождений со сходными комплексами лучеперых рыб (на основе карты <http://www.scotese.com>). 1 – Тихвинское, 2 – Донская Лука, 3 – Левая Корута, 4 – Кыра-Хос-Терюттех, 5 – Анакит, 6 – Бабий Камень, 7 – Мадагаскар

первая находка представителей данного рода за пределами Сибири. Эта находка расширяет наши знания о распространении рода в раннем триасе, что позволяет предположить, что между этими бассейнами в раннетриасовое время существовали пути миграции. Сходная по составу фауна лучеперых рыб известна из местонахождения Донская Лука (Волгоградская область; нижнеоленекский подъярус, гамский горизонт), для которого так же, как и для Тихвинского, установлен прибрежно-морской генезис (Новиков и др., 2002; Миних, Миних, 2012). Из Донской Луки так же, как из Тихвинского, известны *Saurichthys* sp. и *Perleididae* indet. Но таксоны рыб, известные из Тихвинского и Сибири (*Avamia* sp. и *Boreosomus* sp.), на Донской Луке не найдены.

Сходный по составу комплекс ихтиофауны известен из отложений раннего триаса Мадагаскара: *Saurichthys madagascariensis* Piveteau, 1945, *S. stensioi* Lehman, 1952, *Birgeria nielseni* Lehman, 1948, *Boreosomus gillioti* Priem, 1924, *Perleides piveteaui* Lehman, 1952, *P. madagascariensis* Piveteau, 1945, *Pteronisculus cicatrosus*, *P. macropterus*. *P. arambourgi* Lehman, 1952, *Pteronisculus broughi* Lehman, 1952 (Lehman, 1952).

В раннетриасовое время на планете выделялись две зоогеографические области – Средиземноморско-Тихоокеанская и Бореальная (Палеогеография..., 1975). Местонахождения Тихвинское, Левая Корута, Анакит и Кыра-Хос-Терюттех расположены в Бореальной зоогеографической области, в то время как местонахождения Донская Лука и на Мадагаскаре приурочены к Средиземноморско-Тихоокеанской зоогеографической области. Местонахождение Бабий Камень имеет пограничное положение (рис. 1).

Присутствие родов *Saurichthys*, *Boreosomus*, *Pteronisculus*, *Birgeria* и представителей семейства *Perleididae* в обеих зоогеографических областях, располагающихся как в южном (Мадагаскар), так и в северном (Тихвинское, Кыра-Хос-Терюттех, Анакит, Бабий Камень) полушариях, говорит о широком распространении этих рыб в раннем триасе. Род *Avamia* известен пока только в местонахождениях, относящихся к Бореальной зоогеографической области (Тихвинское и Левая Корута), а также в местонахождении Бабий Камень, которое имеет пограничное положение.

Список литературы

1. Казанцева-Селезнева А.А. Пермские палеониски Средней Сибири // Палеонтол. журн. – 1980. – № 1. – С. 95–103.
2. Карасева У.И., Бакаев А.С. Новые находки раннетриасовых рыб из местонахождения Донская Лука (Волгоградская обл.) // Палеострат-2023. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при ПИН РАН. – М.: ПИН РАН, 2023. – С. 33–34.
3. Миних А. В. К тафономии нижнетриасового местонахождения флоры и фауны у с. Тихвинское Ярославской области // Тафономия и вопросы палеогеографии: межвузов. науч. сб. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1984. – С. 50–62.
4. Миних А. В., Миних М. Г. Еще раз о прибрежно-морском генезисе триасового местонахождения Тихвинское // Сб. науч. тр. Всерос. науч. конф., посвященной 80-летию со дня рождения профессора В. Г. Очева / Ред. А.В. Иванов. – Саратов: Изд-во Саратов. гос. техн. ун-та им. Гагарина Ю.А., 2012. – С. 88–96.
5. Новиков И.В., Сенников А.Г., Миних А.В. и др. Новые данные по раннетриасовым позвоночным местонахождения «Донская Лука» (Волгоградская область). Статья II // Известия ВУЗов. Геология и разведка. – 2002. – № 2. – С. 43–53.
6. Палеогеография СССР. Объяснительная записка к Атласу литолого-палеогеографических карт СССР / Ред. Верещагин В.Н., Ронов А.Б., Тазихин Н.Н. – М.: «Недра», 1975. – Т. 3. – 200 с.
7. Садовников Г.Н. Эволюция биомы траппового плато средней Сибири // Палеонтол. журн. – 2016. – № 5. – С. 87–99.
8. Селезнева А.А., Лозовский В.Р. Первая находка *Perleididae* в нижнем триасе Восточно-Европейской платформы // Палеонтол. журн. – 1986. – № 2. – С. 113–116.
9. Сычевская Е. К. Новые находки рода *Boreosomus stensio*, 1921 (*Pisces*, *Ptycholepidiformes*, *Boreosomidae*) в раннем триасе Северной Сибири // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Сб. тр. Всерос. науч. конф., посвящ. памяти проф. В.Г. Очева / Ред. И.В. Новиков и А.В. Иванов. – Москва – Саратов: ПИН РАН им. А.А. Борисяка – СГТУ им. Ю.А. Гагарина – ООО «Кузница рекламы», 2018. – С. 73–74.
10. Bakaev A.S. Actinopterygians from the continental Permian–Triassic boundary section at Babiy Kamen (Kuznetsk Basin, Siberia, Russia) // *Palaeworld*. – 2025. – V. 34. – № 2.
11. Lehman J.-P. Etude complémentaire des poissons de l'Eotrias de Madagascar // *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*. Fjärde Serien. – 1952. – V. 2. – P. 1–201.
12. Neuman A.G. Fishes from the Lower Triassic portion of the Sulphur Mountain Formation in Alberta, Canada: geological context and taxonomic composition // *Canadian Journal of Earth Sciences*. – 2015. – V. 52. – № 8. – P. 557–568.
13. Stensjö E.A. Triassic fishes from East Greenland collected by the Danish expeditions in 1929–1931. – 1932. – P. 1–298.
14. Yuan Z., Xu G.-H., Dai X., Wang F., Liu X., Jia E, Miao L, and Song H. A new perleidid neopterygian fish from the Early Triassic (Dienerian, Induan) of South China, with a reassessment of relationships of *Perleidiformes* // *Peer J*. – 2022. – V. 10. – P. 1–31.

БИОСТРАТИГРАФИЯ КОНЬЯКСКОГО ЯРУСА И НИЖЕСАНТОНСКОГО ПОДЪЯРУСА ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

Х.Э. Микадзе^{1, 2}, З.М. Чхаидзе¹, Н.Р. Лапачишвили¹

¹Тбилисский государственный университет, Тбилиси, Грузия

²Национальный музей Грузии, Институт палеобиологии, Тбилиси, Грузия
ulya.karasewa@yandex.ru

Складчатая система Южного склона Большого Кавказа представляет собой южную часть северо-восточного Перитетиса. Для изучения коньякских и раннесантонских отложений были взяты более полные разрезы Западной Грузии. Изучены и проанализированы Западная зона погружения (Абашский блок) и Центральная зона воздымания (Дзирульская подзона) (рис. 1).

В Абашском блоке выделяется **гумуришская свита** (Гамбашидзе, 1979), которая представлена пелитоморфными, среднеслоистыми, белыми и красными,

местами кремнистыми известняками. В них определены планктонные фораминиферы (ПФ): *Marginotruncana coronata*, *M. angusticarinata*, *Concavatotruncana primitiva*, *M. pseudolinneiana*, *M. schneegansi*, *M. marginata*, *Dicarinella hagni*, *Planoheterohelix reussi*, *P. globulosa*. Комплекс нанопланктона (НП) представлен: *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Eiffellitus eximius*, *Tetralithus obscures*, *Kamptnerius magnificus*, *Ahmuerellella octoradiata*, *Cribrosphaerella ehrenbergi*, *eximius*, *Calculites obscurus*, *Watznaueria barnesae*.

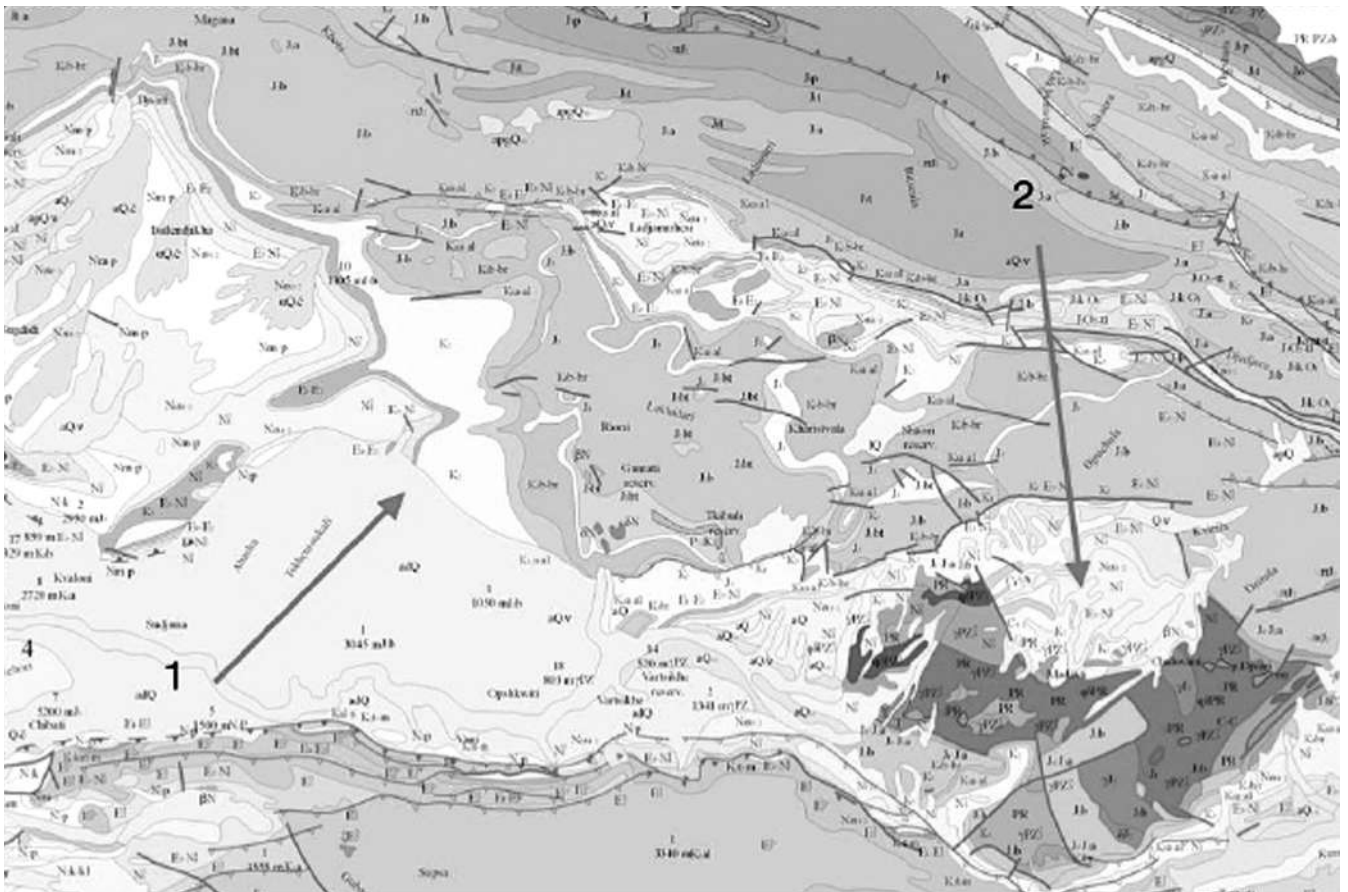


Рис. 1. Геологическая карта Абашского блока (1) и Дзирульского массива (2)

На высоте 4 м от нижней пачки появляются розовато-красные известняки. В них определены *Inoceramus glatziae*, *Cremnoceramus schloenbachi*. Верхняя часть пачки сложена светло-розовыми и белыми пелитоморфными известняками с конкрециями красного кремня мощностью 12 м. Из макрофоссилий здесь присутствуют *Cremnoceramus crassus inconstans*, *C. schloenbachi*; а из ПФ: *Marginotruncana sigali*, *M. renzi*, *M. schneegansi*, *M. pseudolinneiana*, *M. marginata*, *Dicarinella imbricata*, *D. hagni*; из НП определены: *Tetralithus pyramidus*, *Kamptnerius magnificus*, *Zygothithus exiguous*,

Arkhangelskiella cymbiformis, *Cylindrolithus asymmetricus*, *Miculsa stauropora*, *Biscutum blackii*.

Нижнеокумская свита (Гамбашидзе, 1979) представлена мелкозернистыми, среднеслоистыми, белыми, серыми и светло-розовыми литографскими известняками. В кровле свиты определены ПФ: *Concavatotruncana concavata*, *Marginotruncana coronata*, *Planoheterohelix reussi*; НП: *Marthasterites furcatus*, *Placozygus fibuliformis*, *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Eiffellitus eximius*.

Дзирульский кристаллический массив играет важную роль в геологическом строении Грузии и представляет

собой поднятую часть Грузинской глыбы. По периферии его окаймляют трансгрессивно налегающие юрские, меловые и палеогеновые отложения. На этой территории позднемеловые отложения в основном распространены в окрестностях р. Квирилы и в ущельях ее притока.

Чхеримельская свита (Гамбашидзе, 1979) со стратиграфическим несогласием залегает на подстилающих отложениях. Она представлена среднеслоистыми белыми и розовыми пелитоморфными известняками с кремниевыми конкрециями. В свите найдены: двустворки *Inoceramus wandereri*, *Mussel schloenbachi*. Из планктона фораминифер: *Marginotruncana coronata*, *M. pseudolinneiana*, *M. schneegansi*. Чуть выше появляются:

Marginotruncana renzi, *M. sigali*, *M. sinuosa*, *M. marginata*, *Planoheterohelix globulosa*.

Выше чхеримельской свиты залегает **харагаульская** (Гамбашидзе, 1979), нижняя часть которой представлена белыми и розоватыми среднеслоистыми известняками. В них был определен комплекс макрофауны: *Cordiceramus lesginensis*, *Inoceramus boehmi*, *Cataceramus balticus*, *Belemnitella praecursor praecursor*, *Micraster rostratus*. Из ПФ: *Contusotruncana fornicata*, *C. arcaformis*, *Marginotruncana pseudolinneiana*, *M. marginata*, *M. coronata*, *M. sinuosa*, *Concavatotruncana concavata*, *C. primitiva*, *Archaeoglobigerina blowi*, *Planoheterohelix reussi*, *P. globulosa*, *P. striata*.



Рис. 2. Красные известняки

Международная комиссия по стратиграфии в 2021 г. единогласно выделила лимитотип (GSSP) коньякского яруса (Walaszczuk et al., 2021). Для обоснования положения нижней границы этого яруса были выбраны следующие данные: 1) появление *Cremnoceramus deformis erectus*, 2) первое появление *Dicarinella concavata* (планктонные фораминиферы), 3) окончание изотопного углеродного события *Navigation*.

Зональная стратиграфия турон-коньякских отложений базируется на стратиграфическом распространении иноцерамид, а также аммонитов (Walaszczuk et al., 2021). В целях уточнения возраста отложений проводилось определение фораминифер, среди которых преобладают планктонные формы рода *Marginotruncana*. Полученные результаты позволили выделить в разре-

зах зоны: *Marginotruncana coronata*, *Marginotruncana renzi*-*M. sigali*. В то же время в единичных экземплярах появляются умбиликально-выпуклые раковины *Concavatotruncana concavata*, что позволяет сопоставлять этот интервал с коньякской частью одноименной зоны (Coccioni, Premoli Silva, 2015).

В позднем мелу и начале третичного периода в Тетисе произошло существенное изменение океанической седиментации: от глубоководных отложений среднего мела, обогащенных органическим углеродом, до преимущественно позднемеловых океанических красноватых отложений (CORB) (рис. 2), представленных в основном глубоководными красными сланцами и мергелями. CORB широко распространены в южной части северо-восточного Перитетиса, простираясь от Карпат

до Средней Азии, в Крыму, Грузии, Армении и Туркмении (Scherbinina, 2002; Tur, 2002; Wagreich, 2002).

На южном склоне Большого Кавказа в Грузии верхнетуронские красные, розовые и белые известняки переходят в коньякско-нижнекампанские красные и зеленые мергели (Scherbinina, 2002). На Западном Кавказе карбонатная флишевидная последовательность от розового до кирпично-красного цвета имеет возраст от сеномана до сантона, а известняки кампана–маастрихта преимущественно белые с разноцветными кремнями.

Таким образом:

- В составе комплексов преобладают многочисленные представители рода *Marginotruncana*, в число которых входят: *M. pseudolinneiana*, *M. coronata*, *M. marginata*, *M. sinuosa*, *M. renzi*, *M. paraconcovata*. Представители рода *Dicarinella* встречаются реже, они представлены видами *Dicarinella imbricata* и *D. hagni*, характерными как для туронских, так и для коньякских отложений. Вид *Dicarinella primitiva* встречается в единичных экземплярах в самых верхних образцах из туронских отложений.

- Позднемеловые океанические красноцветные отложения (CORB) – это мелкозернистые осадочные породы мелового периода, от красного до розового или коричневого цвета, отложившиеся в пелагических морских условиях. Их литология включает красные сланцы, красные мергели, мелкозернистые известняки или красные кремни, и их можно описать и классифицировать в контексте глубоководных пелагических и гемипелагических осадочных систем. Красный цвет обусловлен присутствием пигмента гематит и указывает на окислительные условия во время раннего диагенеза в относительно глубоководной морской среде. Это определение океанических красных отложений исключает красные отложения, которые образовались в результате эрозии

континентальных красных отложений и были перенесены из континентальных в морские условия.

- Граница между верхним туроном и нижним коньяком проходит по появлению *Marginotruncana coronata*, граница между нижним и средним коньяком – *Marginotruncana renzi*-*Marginotruncana sigali*; и, наконец, граница между верхним коньяком и нижним сантоном проходит по появлению *Concovatotruncana concovata*.

Список литературы:

1. Гамбашидзе Р. Стратиграфия верхнемеловых отложений Грузии и смежных с ней областей Азербайджана и Армении // Тр. ГИН АН ГССР. Нов. Сер. – 1979. – Вып. 61. – 226 с.
2. Coccioni R., Premoli S. Revised upper Albian– Maastrichtian planktonic foraminiferal biostratigraphy and magnetostratigraphy of the classical Tethyan Gub- bio section (Italy) // *Newsl. Stratigr.* – 2015. – V. 48. – № 1. – P. 47–90.
3. Scherbinina E.A. The Upper Cretaceous red beds of the northeastern Peri-Tetys. Inaugural Workshop of IGCP 463, Ancona, Italy. Programme and Abstracts. – 2002. – P. 26–27.
4. Tur N.A. Red hemipelagic sequences in the Upper Cretaceous of north Tethys (N. Caucasus, Tuarkyr and W. Kopeth-Dag). Inaugural Workshop of IGCP 463, Ancona, Italy. Programme and Abstracts. – 2002. – P. 29.
5. Wagreich M. et al. Cretaceous Oceanic Red Beds in Austria Alps. In: Hu X., Sarti M. (Eds.), Cretaceous Oceanic Red Beds (CORBs) in an Apennines-Alps-Carpathians Transect. Field Guidebook for Inaugural Workshop of IGCP 463, Ancona, Italy. – 2002. – P. 30–46.
6. Walaszczyk et al. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Coniacian Stage (Salzgitter-Salder, Germany) and its auxiliary sections (Stupia Nadbrzeźna, central Poland; Střeleč, Czech Republic; and El Rosario, NE Mexico) // *Episodes.* – 2021. – V. 45. – № 2. – P. 181–220.
7. Xiumian Hu et al. Upper Cretaceous oceanic red beds (CORBs) in the Tethys: occurrences, lithofacies, age, and environments // *ELSEVIER. Cretaceous Research.* – 2005. – № 26. – P. 3–20.

ОТПЕЧАТКИ МЫШЦ НАУТИЛУСОВ (NAUTILIDA) ИЗ ВЕРХНЕГО КЕЛЛОВЕЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Мироненко

Геологический институт РАН, Москва
paleometro@yandex.ru

Места прикрепления мускулатуры к раковине (так называемые отпечатки мускулов) позволяют судить о строении мускульной системы у вымерших моллюсков даже в тех случаях, когда их мягкие ткани не сохраняются в ископаемом состоянии. Так, исследование отпечатков мускулов позволило детально реконструировать мускулатуру мезозойских аммоноидей (Мироненко, 2017), несмотря на редкость и неполноту сохранности находок их фоссилизованных мягких тканей (Mironenko, 2015). Не меньший интерес представляет изучение отпечатков мускулов древних представителей тех групп головоногих, которые дожили до наших дней (например, наutilus (отряд Nautilida)). Такие исследования позволяют сравнивать строение мускульной системы ископаемых и современных форм, что, в свою очередь, помогает понять ход эволюции наutilus.

Первые работы, посвященные отпечаткам мускулов ископаемых наutilus юрского возраста, появились еще в XIX в. (Foord, Crick, 1890). Однако до сих пор такие публикации остаются немногочисленными, описаны лишь единичные находки отпечатков мускулов у юрских наutilus из США и Западной Европы (Chirat, 1997). С территории России находки отпечатков мускулов юрских наutilus до сих пор не отмечались в литературе. Данная работа посвящена описанию двух первых находок отпечатков мускулов ископаемых юрских наutilus с территории Центральной России.

Изученные автором образцы происходят из верхнекейловейских оолитовых мергелей карьера Пески в Московской области. Эти слои образовались в условиях относительного мелководья на фоне регрессии Среднерусского моря и прослеживаются на несколько сотен километров в Московской и Рязанской областях. Ископаемые остатки аммонитов и наutilus в этих мергелях имеют специфическую сохранность: как правило, их раковинный слой растворен, а ядро покрыто многочисленными обрастателями – серпулидами и мшанками (Мироненко, 2017; Бойко и др., 2024). При этом места прикрепления мускулатуры отличаются очень хорошей сохранностью и, благодаря отсутствию раковинного слоя, доступны для изучения.

Первый образец представляет собой ядро жилой камеры с частично сохранившимися внутренними оборотами фрагмокона наutilus *Cenoceras wolgensis* (Nikitin). Он хранится в коллекции Геологического института РАН. Длина жилой камеры составляет 4,1 см, ширина в районе устья – 3,4 см. На боковых сторонах у основания жилой камеры хорошо видны места прикрепления латеральных (дорсолатеральных) мускулов, сохранившиеся в виде фосфатизированной органической пленки на поверхности ядра (рис. 1). Отпечатки имеют крупные размеры: 1,2 см в длину и в ширину. Особенно четко отпечаток мускула виден на правой стороне образца, хорошо различимы линии нарастания, характерные также для отпечатков мускулов современных наutilus. Чуть позади

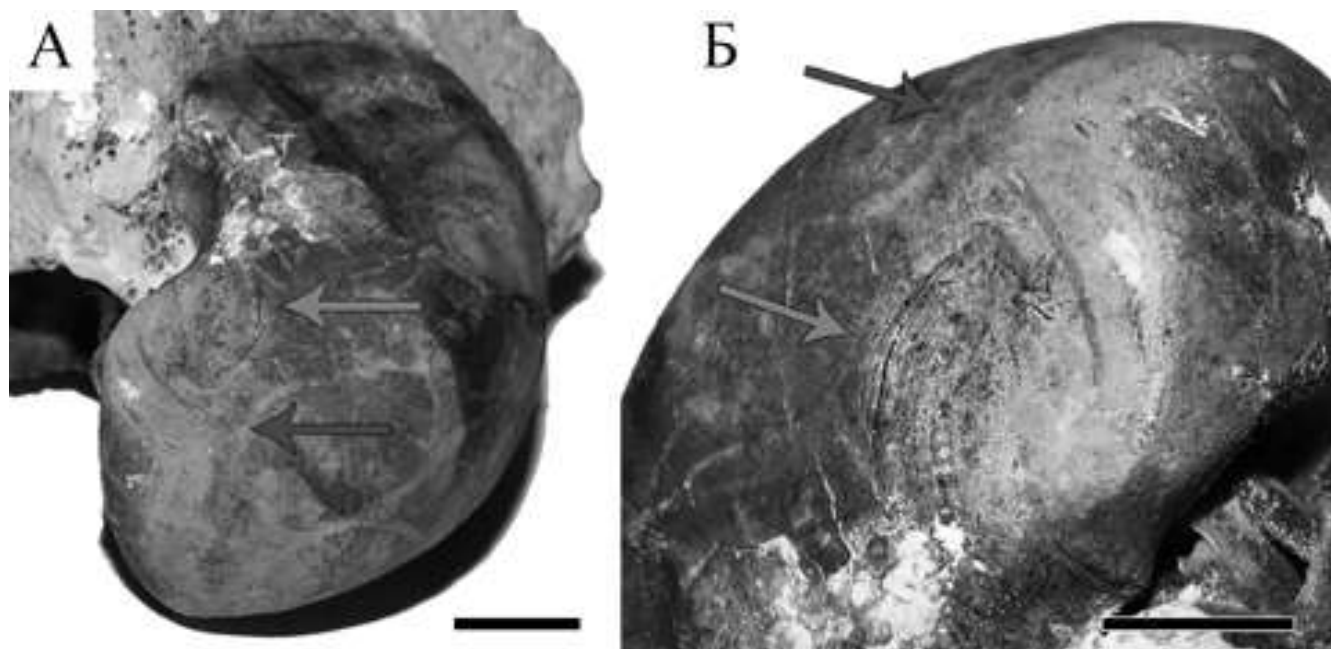


Рис. 1. Первый образец *Cenoceras wolgensis*: А – общий вид жилой камеры с вентролатеральной стороны, масштаб 1 см; Б – вид сбоку, масштаб 0,5 см. Красная стрелка указывает на дорсолатеральный отпечаток мускула-ретрактора, синяя стрелка – на линии прикрепления паллиовисцеральной связки

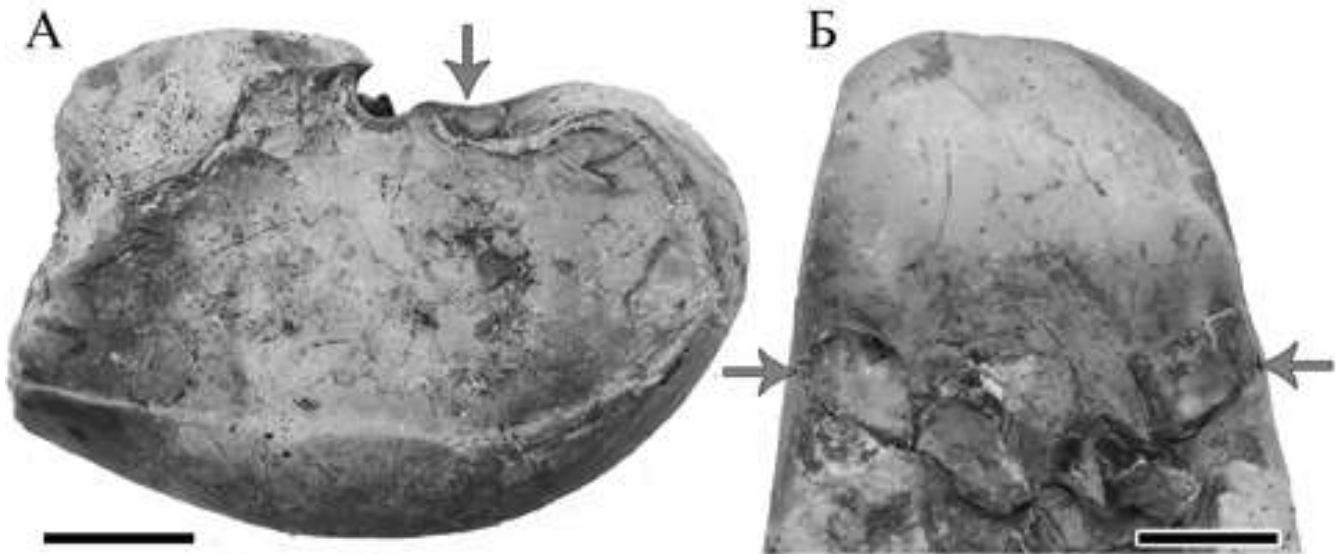


Рис. 2. Второй образец *Cenoceras wolgensis*: А – общий вид жилой камеры сбоку, масштаб 2 см; Б – вид с дорсальной стороны, масштаб 1,5 см. Красные стрелки указывают на области прикрепления затылочных ретракторов.

этих отпечатков виден линия так называемой паллиовисцеральной связки, вдоль которой крепился к раковине задний край мантии. На вентролатеральном перегибе раковины эта линия формирует два направленных вперед изгиба. Интересно, что у современных взрослых наутилусов таких изгибов нет, они заметны только на эмбриональной стадии развития (Mutvei et al., 1993). Это говорит о некоторых отличиях в скорости развития задней части мантии у юрских и современных наутилусов.

Размер дорсолатеральных отпечатков мускулов очень крупный относительно размеров небольшой жилой камеры. Однако стоит отметить, что такие крупные латеральные отпечатки мускулов характерны не только для современных и мезозойских наутилид. Они известны начиная с нижнего карбона и, несомненно, являются характерной особенностью всего отряда Nautilida (Mutvei, 1957). Их развитие связано с необычным способом плавания, «изобретенным» наутилидами. Очень мощные мускулы-ретракторы головы, крепящиеся к этим отпечаткам, с силой тянут весь головной отдел моллюска в раковину, и при этом голова как поршень выжимает всю находящуюся в мантийной полости воду через воронку, создавая гидрореактивную тягу. Именно для этого необходимы очень крупные области соединения мускулатуры с раковиной. Ранее данный способ плавания считался исходным для всех представителей Nautiloidea, однако изучение отпечатков мускулов в других отрядах наутилоидей показало, что больше ни у кого не было мест прикрепления мускулатуры сходного размера, следовательно, этот тип плавания уникален среди головоногих и характерен только для наутилид.

Второй образец – жилая камера наутилуса *Cenoceras wolgensis* (Nikitin) – хранится в коллекции Московского детско-юношеского центра экологии, краеведения и туризма. Длина жилой камеры составляет 10 см, ширина в устьевой части – 6 см. Судя по довольно крупным для этого вида размерам, рако-

вина принадлежала взрослой особи. На дорсальной стороне жилой камеры по бокам от отпечатка предыдущего оборота видны две области прикрепления мускулатуры. Они имеют трапециевидную форму с максимальной длиной 8 мм и максимальной шириной 14 мм. Судя по их расположению, эти отпечатки мускулов являются местами прикрепления затылочных ретракторов. Данный тип мускулов-ретракторов у современных *Nautilus pompilius* был впервые описан В.А. Бизиковым относительно недавно – в 2002 году (Bizikov, 2002). Затылочные ретракторы соединяют верхние края воротниковых складок с дорсальной стенкой жилой камеры и служат для фиксации воротникового комплекса и втягивания его в раковину в случае опасности. В ископаемом состоянии места прикрепления этих мускулов обнаружены впервые.

Наличие затылочных ретракторов у келловейских *Cenoceras* свидетельствует о том, что не только локомоторная система, но и мускулатура дорсальной части тела, а значит и воротниковый отдел, у этих головоногих не отличались от таковых у современных наутилусов. Следовательно, можно с большой долей вероятности предполагать, что современный облик и анатомия наутилид уже практически сформировались к началу келловейского века средней юры.

Исследование поддержано грантом РНФ № 25-17-00210 «Среднерусское море в средней и поздней юре: биота, стратиграфия, палеогеография и климат».

Список литературы:

1. Бойко М.С. и др. Тафономическая сукцессия аммонитов разреза Пески 2 (Московская область). // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. – М.: ПИН РАН, 2024. – С. 91–94.
2. Мироненко А.А. Анатомия и некоторые аспекты палеобиологии аммоноидей: современные данные // Тр. ГИН РАН. – 2017. – Вып. 615. – С. 161–182.
3. Bizikov V.A. Reanalysis of functional design of *Nautilus* locomotory and respiratory systems // American Malacological Bulletin. – 2002. – № 17(1–2). P. 17–30.

4. Chirat R. Les Nautilida post-triasiques: paléobiologie, paléoécologie, paléobiogéographie et systématique à la lumière des données récemment acquises sur Nautilus. – 1997. – 397 p.
5. Foord A.H., Crick G.C. On the muscular impressions of some species of Carboniferous and Jurassic Nautiloids compared with those of the recent Nautilus. // Journal of Natural History. – 1890. – № 5 (27). P. 220–224.
6. Mironenko A.A. Soft-tissue preservation in the Middle Jurassic ammonite *Cadoceras* from Central Russia // Swiss Journal of Palaeontology. – 2015. – № 134. – P. 281–287.
7. Mutvei H. On the relations of the principal muscles to the shell in Nautilus and some fossil nautiloids // Arkiv för Mineralogi och Geologi. – 1957. – № 2. – P. 219–254.
8. Mutvei H. et al. Muscles and attachment of the body to the shell in embryos and adults of *Nautilus belauensis* (Cephalopoda) // American Museum novitates. – 1993. – № 3059. – P. 1–15.

КОЛЕБАНИЯ СКОРОСТИ ЭВОЛЮЦИИ, ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ НАХОДОК И ДИАПАЗОНА ИЗМЕНЧИВОСТИ АММОНИТОВ СЕМЕЙСТВА CRASPEDITIDAE СРЕДНЕВОЛЖСКОГО МОРЯ В ПОЗДНЕВОЛЖСКОЕ ВРЕМЯ

М.А. Рогов

Геологический институт РАН, Москва
rogov@ginras.ru

Аммоноидеи являются одним из «модельных» объектов для изучения эволюции (Kennedy, 1977; Dommergues, 1990 и др.) – этому благоприятствуют высокое разнообразие их морфологии, частота встречаемости в морских отложениях, высокая скорость появления и исчезновения таксонов, а также сохранение на раковинах разных стадий онтогенеза. Не случайно большая часть гетерохроний впервые была установлена именно на примере аммоноидей (Киселев, 2023). В то же время изучение эволюции аммоноидей в большинстве публикаций рассматривается с точки зрения последовательностей таксонов и морфотипов, тогда как колебания диапазона изменчивости от вида к виду в ходе эволюции практически не привлекают внимания специалистов. Лишь в редких случаях в публикациях,

посвященных эволюции аммонитов, отмечалось непостоянство диапазона внутривидовой изменчивости для разных эволюционных отрезков единой филогонии. Такими работами являются работы Д. Кэлломона, посвященные эволюции средне-позднеюрских бореальных аммонитов-кардиоцератид (Callomon, 1985; Callomon et al., 2015), в которых подчеркивалось порой весьма быстрое изменение диапазона изменчивости от вида к виду, и публикации Д.Б. Гуляева (Гуляев, 2001; Gulyaev, Ippolitov, 2021) по келловейским аммонитам Русской плиты.

Только в некоторых случаях возможно провести сравнительное изучение изменения скорости эволюции и колебаний диапазона внутривидовой изменчивости на фоне изменения частоты находок у сосуществовавших и эволюционирующих в едином бассейне представителей

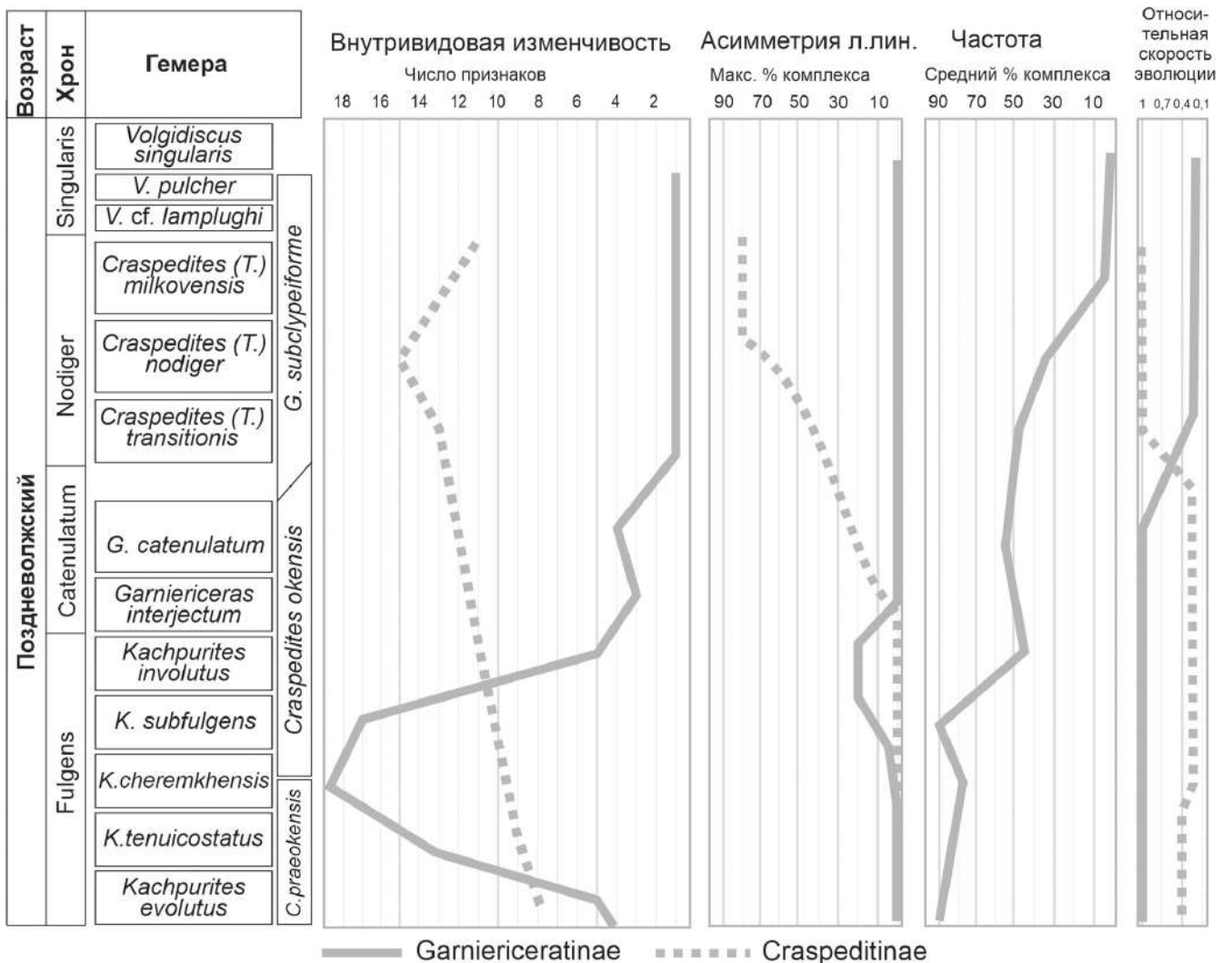


Рис. 1. Изменения диапазона изменчивости формы раковины и скульптуры, частота проявления асимметрии лопастной линии, относительная частота встречаемости и относительная скорость эволюции подсемейств семейства Craspeditidae, населявших Средневожское море в поздневожское время

разных таксонов аммонитов. Одним из уникальных примеров такого рода являются поздневолжские аммониты, населявшие Среднерусское море (бассейн, занимавший центральную и северную области европейской части России). В этом полуизолированном бассейне, который в течение поздневолжского времени постепенно сокращался в размерах, существовали аммониты, относящиеся к трем подсемействам семейства *Craspeditidae*. Из них *Subcraspeditinae* почти до самого конца поздневолжского времени встречались редко и были представлены таксонами-иммигрантами, а представители двух других подсемейств (*Craspeditinae* и *Garniericeratinae*) постоянно обитали в рассматриваемом бассейне. То, что в этих подсемействах эволюционные тенденции имели противоположную направленность и при этом относительная скорость эволюции прямо коррелировалась с частотой находок, было установлено уже давно (Rogov, 2020; Рогов, 2021).

Диапазон внутривидовой изменчивости (рассчитанный как сумма разных вариантов состояний признаков, см. таблицу признаков в Rogov, Kiselev, 2024) у поздневолжских представителей подсемейств *Craspeditinae* и *Garniericeratinae* изменялся менее закономерно, чем относительная скорость эволюции и численность (рис. 1). У ранних гарниерицератин, которые отличались высокими скоростями эволюции и резко преобладали количественно в аммонитовых комплексах самого конца средневолжского времени и в гемеру *evolutus* поздневолжского времени, внутривидовая изменчивость была достаточно низкой. Затем, на фоне высокой численности, изменчивость резко возросла у видов *Kachpurites tenuicostatus* и *K. subfulgens*. В первую очередь это касается изменчивости скульптуры, но у *K. subfulgens* также в сравнительно большом количестве проявляется асимметрия лопастной линии. У самого позднего вида рода *Kachpurites* (*K. involutus*) и потомков этого рода *Garniericeras* диапазон изменчивости резко сократился. И если у *K. involutus* низкое разнообразие раковин по форме и скульптуре компенсировалось сравнительно высокой изменчивостью лопастной линии (включая регулярное присутствие экземпляров с асимметричными линиями), то у *Garniericeras* изменчивость по всем параметрам раковины и лопастной линии очень низкая. Лишь иногда у *Garniericeras* присутствуют или экземпляры, у которых не развивается киль, или экземпляры с развитыми ребрами (Рогов, 2021).

Совершенно иначе менялся характер изменчивости в эволюции краспедитид (филолиния *Craspedites* (*Craspedites*) – *Craspedites* (*Trautscholdiceras*)). У этих аммонитов разнообразие формы раковины и скульптуры постепенно увеличивалось в течение всего поздневолжского времени (рис. 1) и немного снизилось лишь перед исчезновением *Craspedites* (*Trautscholdiceras*). В конце фазы *Nodiger* у *Craspedites* (*Trautscholdiceras*) также резко выросло число экземпляров с асимметричными лопастными линиями (Сазонова, Сазонов, 1984; Rogov, Kiselev, 2024).

В поздневолжское время наиболее резкая смена аммонитовых ассоциаций произошла в начале фазы *Singularis*, завершившей волжский век. Аммонитовые комплексы этого времени состояли преимущественно из субкраспедитин (род *Volgidiscus*). Преобладавшие в предшествующую фазу *Nodiger* аммониты *Craspedites* (*Trautscholdiceras*) здесь полностью отсутствовали, но продолжали встречаться последние единичные *Garniericeras*.

Таким образом, диапазон изменчивости поздневолжских аммонитов-краспедитид не коррелируется ни с их относительным обилием, ни со скоростью эволюции. С учетом предполагаемых различий в образе жизни краспедитин и гарниерицератин, которые отмечают даже для раковин с близким морфотипом (Mironenko, 2020), можно лишь предположить, что на изменчивость представителей этих подсемейств оказывали влияние разные факторы.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 25-17-00210 «Среднерусское море в средней и поздней юре: биота, стратиграфия, палеогеография и климат».

Список литературы:

1. Гуляев Д.Б. Инфразональная аммонитовая шкала верхнего батанижного келловья Центральной России // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2001. – Т. 9. – № 1. – С. 68–96.
2. Киселев Д.Н. Номенклатура и классификация гетерохроний // Труды Геологического института. – 2023. – Вып. 629. – 260 с.
3. Рогов М.А. Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов Панбореальной надобласти // Тр. ГИН РАН. – 2021. – Вып. 627. – 732 с.
4. Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Берриас бореальных провинций Европы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. – 1984. – Т. 59, вып. 1. – С. 86–97.
5. Callomon J.H. The evolution of the Jurassic ammonite family *Cardioceratidae* // Special papers in Palaeontology. – 1985. – № 35. – P. 49–90.
6. Callomon J.H., Alsen P., Surlyk F. The ammonites of the Middle Jurassic Craniocephalites beds of East Greenland // Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin. – 2015. – V. 34. – 145 p.
7. Dommergues J.-L. Ammonoids // McNamara K. (Ed.). Evolutionary trends. – London: Belhaven Press, 1990. – P. 162–187.
8. Gulyaev D.B., Ippolitov A.P. Lower Cretaceous of Kanev dislocations, Cherkasy oblast, Ukraine: ammonites and stratigraphy // Stratigraphy and Geological Correlation. – 2021. – V. 29. – P. 767–847.
9. Kennedy W.J. Ammonite evolution // Patterns of Evolution. – Amsterdam, Oxford, New York: Elsevier, 1977. – P. 251–330.
10. Mironenko A. A hermit crab preserved inside an ammonite shell from the Upper Jurassic of Central Russia: implications to ammonoid palaeoecology // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2020. – V. 537, 109397.
11. Rogov M.A. Infrazonal ammonite biostratigraphy, paleobiogeography and evolution of Volgian *craspeditid* ammonites // Paleontological Journal. – 2020. – V. 54. – P. 1189–1219.
12. Rogov M.A., Kiselev D.N. Middle-Late Jurassic (late Bathonian – Volgian) ammonite evolution in the Middle Russian Sea and infrazonal biostratigraphy // Stratigraphy & Timescales. – 2024. – V. 9. – P. 43–151.

БИОСТРАТИГРАФИЯ ТУРОНА–КОНЬЯКА ТЕРСИНСКОЙ ВПАДИНЫ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ (РАЗРЕЗ «МИРОШНИКИ», ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

И.П. Рябов¹, П.А. Прошина²

¹Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н. Г. Чернышевского, Саратов

²Геологический институт РАН, Москва
lina.not@mail.ru

Комплексное изучение туронского и коньякского ярусов в Поволжье позволяет уточнить строение литологически монотонных разрезов банновской и вольской свит. Проведенные исследования показали, что «немая» в отношении макрофауны глинисто-карбонатная толща наиболее эффективно расчленяется микропалеонтологическим методом с привлечением данных по бентосным (БФ) и планктонным (ПФ) фораминиферам. В частности, на основе выделенных зон и подзон по БФ удалось провести корреляцию разрезов турона и коньяка Ульяновско-Саратовского прогиба, приуроченных к различным структурным элементам (Рябов, 2023). Исследования ПФ в разрезе Каменный Брод, расположенном в пределах Ольховской мульды, осложняющей Доно-Медведицкий мегавал, подтвердили перспективность использования этой группы микрофауны для выделения биостратонов субглобального масштаба (Pervushov et al., 2019).

Работа посвящена исследованию БФ и ПФ в туронских и коньякских отложениях юго-восточного крыла Терсинской впадины. Материал отобран в двух естественных обнажениях, расположенных на правом берегу излучины р. Бурлук в окрестностях с. Мирошники (Волгоградская область, Котовский район). Особенности структурного положения изученного района обеспечивают значительную мощность сводного разреза, при этом мощность вольской свиты сопоставима с таковой в гипостратотипе. Проведенный биостратиграфический анализ вмещающих отложений позволит уточнить особенности меридионального профиля туронских и коньякских отложений в южной части Ульяновско-Саратовского прогиба.

БФ установлены и изучены в 58 образцах, ПФ пока изучены из 14. В слоях 1, 2 (меловатская свита, фосфоритовый горизонт) и 8 (можжевелоовражная свита, переслаивание мергелей разной степени окремненности) фораминиферы не обнаружены. Видовое разнообразие выявленных комплексов БФ обнаруживает значительное сходство с ранее изученными БФ из разрезов Доно-Медведицких дислокаций, расположенных южнее. Полученные данные позволяют применять региональную биостратиграфическую схему по БФ для востока Европейской палеобиогеографической области (Беньямовский, 2008; Вишневская и др., 2018) с учетом дополнений по Саратовскому Поволжью (Рябов, 2023). В разрезе Мирошники нами установлено три комплексные зоны и шесть подзон (рис. 1).

Зона *Gavelinella moniliformis*/*G. ammonoides* LC4 установлена в интервале слоя 3 (обр. 3–4) на основании появления *G. moniliformis* и постоянного присутствия *G. ammonoides*. Она представлена в объеме верхней подзоны *G. ukrainica* LC4b по присутствию

вида-индекса. Возраст вмещающих отложений соответствует среднему турону. Зона *Protostenioeina praeexculpta* LC5 установлена в нижней части слоя 5 (обр. 5–8) по первому появлению вида-индекса и подразделяется на подзоны *P. praeexculpta* LC5a (обр. 5, 6), *Ataxophragmium compactum* LC5b (обр. 7) и *Reussella kelleri* LC5c (обр. 8) на основании последовательного появления видов-индексов. Возраст вмещающих отложений охватывает средний-верхний турон, при этом подъярусная граница проведена условно в пределах подзоны LC5a. Наиболее мощная зона *Protostenioeina granulata*/*Gavelinella kelleri* LC6 выделена начиная со средней части слоя 4 и прослеживается в слоях 5, 6 и 7 (обр. 9–80) вплоть до подошвы губкового горизонта по совместному присутствию *P. granulata*, *P. emscherica* и *Gavelinella kelleri*. Она представлена тремя подзонами. Нижняя подзона, *Berthelina berthelini*/*G. kelleri* LC6a (обр. 9–46), выявленная по совместному присутствию видов-индексов, имеет возраст, соответствующий верхнему турону. Надстраиваемая ее подзона *Tarpanina selmensis*/*Protostenioeina granulata* LC6a (обр. 47–53) установлена по исчезновению *Berthelina berthelini* и совместному присутствию видов-индексов; наиболее высокая подзона *P. emscherica* (acme)/*Gavelinella costulata* LC6b (обр. 54–80) – по появлению *G. costulata*. Подзоны LC6a и LC6b охватывают нижний коньяк.

Начиная с основания банновской свиты, ПФ обильны, в отложениях среднего турона (обр. 3–8) раковины характеризуются средней степенью сохранности, которая улучшается в верхнетуронской части разреза (за исключением терминальной части), где также отмечается увеличение разнообразия и численности ПФ. В базальных слоях в ассоциации с дикаринеллами обнаружены экземпляры *Falsotruncana maslakovae* Caron – вида-индекса верхнетуронской интервал-зоны. Согласно (Huber et al., 2017), время формирования этой части разреза предшествует событию «Biserial Shift», связанному с расцветом семейства *Heterohelicidae*. Характерные для нижнего и среднего турона *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli) в изученных образцах отсутствуют. Примечательно, что в отмытках не обнаружено и позднетуронского вида-индекса *Huberella huberi* Georgescu, который был успешно использован для расчленения параллельного разреза Каменный Брод-1 (Pervushov et al., 2019). В основании вольской свиты (с обр. 36) появляются первые *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny) и *A. bosquensis* Pessagno. Их присутствие позволяет проследить коньякские слои с *Archaeoglobigerina*, ранее выделенные Л.Ф. Копаевич в разрезе Каменный Брод-1. Полученные выводы находятся в полном соответствии с биостратиграфическими данными по БФ.

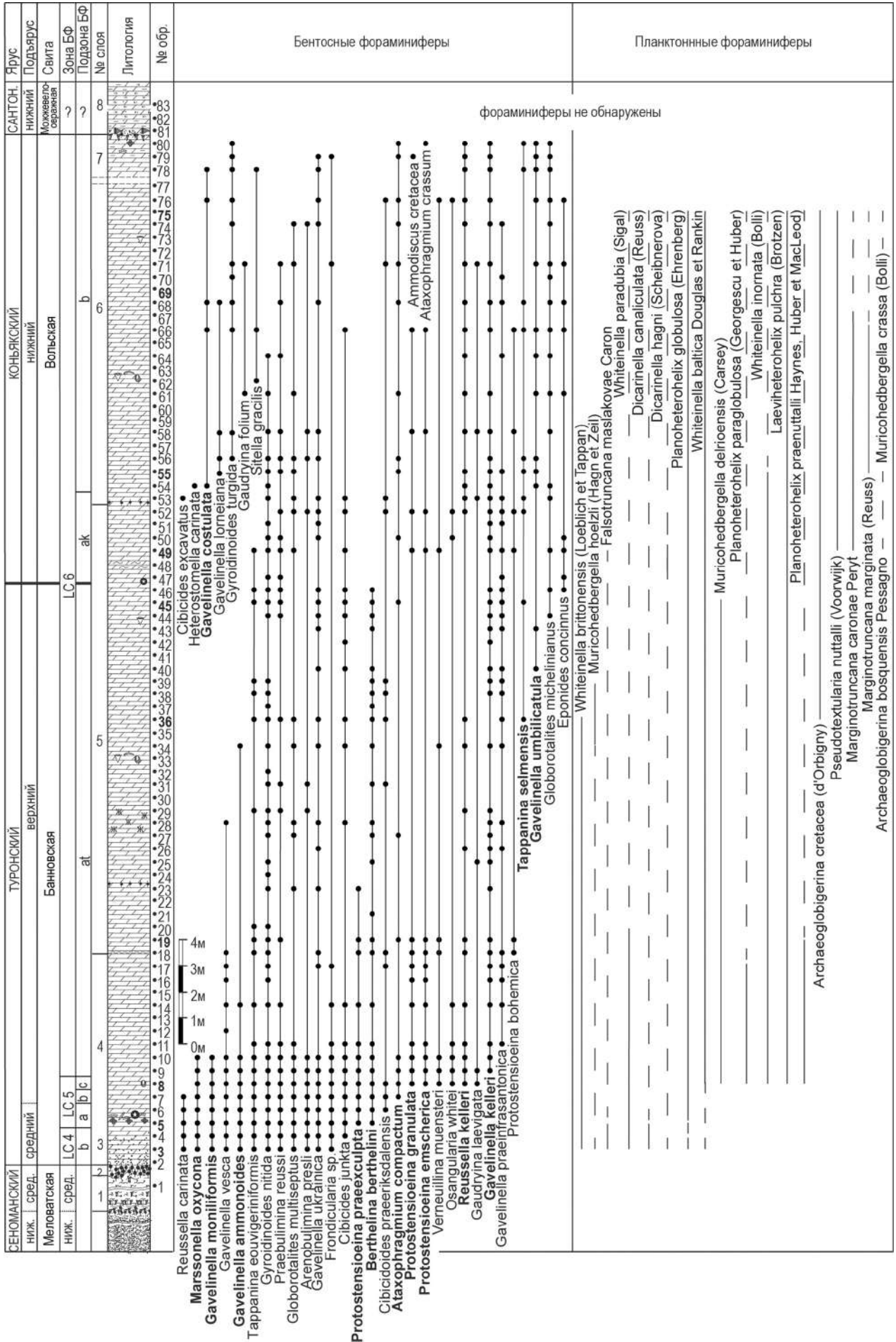


Рис. 1. Распределение фораминифер в разрезе Мирошники (Волгоградская область)

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-77-10106, <https://rscf.ru/project/25-77-10106>

Список литературы:

1. Беньямовский В.Н. Схема инфразонального расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Статья 1. Сенoman–коньяк // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2008. – Т. 16. – № 3. – С. 36–46.
2. Вишневская В.С., Копаевич Л.Ф., Беньямовский В.Н., Овечкина М.Н. Корреляция верхнемеловых зональных схем Восточно-Европейской платформы по фораминиферам, радиоляриям и нанопланктону // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология. – 2018. – № 1. – С. 26–35.
3. Рябов И.П. Бентосные фораминиферы турона-коньяка Правобережного Поволжья: Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.2 – Палеонтология и стратиграфия. – М.: ГИН РАН, 2023. – 198 с.
4. Huber B.T., Petrizzo M.R., Watkins D.K., Haynes S.J., MacLeod K.G. Correlation of Turonian continental margin and deep-sea sequences in the subtropical Indian Ocean sediments by integrated planktonic foraminiferal and calcareous nannofossil biostratigraphy // Newsletters on Stratigraphy. – 2017. – V. 50/2. – P. 141–185.
5. Pervushov E.M., Ryabov I.P., Guzhikov A.Yu., Vishnevskaya V.S., Kopaeovich L.F., Guzhikova A.A., Kalyakin E.A., Fomin V.A., Sel'tser V.B., Il'inskii E.I., Mirantsev G. V., Proshina P. A. Turonian-Coniacian Deposits of the Kamennyi Brod-1 Section (Southern Ulyanovsk-Saratov Trough) // Stratigraphy and Geological Correlation. – 2019. – V. 27. – № 7. – P. 804–839.

СЛЕДЫ АРХОЗАВРОМОРФ ИЗ НИЖНЕГО ТРИАСА ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

А.Г. Сенников¹, С.В. Наугольных², А.В. Ульяхин¹, И.В. Новиков¹, Р.А. Гунчин³,
Ю.В. Зенина³, Д.С. Аникеев³, Е.А. Пархоменко³

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

²Геологический институт РАН, Москва

³Самарское палеонтологическое общество, Самара

sennikov@paleo.ru

Следы триасовых архозавроморф известны уже около двух столетий и весьма многочисленны в Северной Америке, Западной и Центральной Европе, Северной Африке и Китае. На территории Европейской России до недавнего времени они не были обнаружены, и Восточная Европа оставалась «белым пятном» в отношении находок следов триасовых тетрапод. Это объясняется рядом объективных и субъективных причин – слабой обнаженностью триасовых континентальных отложений на территории Европейской России, их относительной рыхлостью из-за незначительного диагенетического преобразования и, как

следствие, отсутствием больших, длительно сохраняющихся поверхностей напластования, на которых можно было бы наблюдать следы и следовые дорожки, и т.д. Последние открытия заполняют этот пробел.

Так, в местонахождении Мансурово (Оренбургская обл., Первомайский р-н), открытом в 2017 г. в небольшом карьере у одноименного села, помимо костных остатков тетрапод и макрофлоры были обнаружены многочисленные ихнофоссилии, в том числе следы различных беспозвоночных и архозавроморф. Вмещающие отложения здесь представлены гостевской свитой (нижний триас, нижнеоленекский подъярус, устьмыльский го-

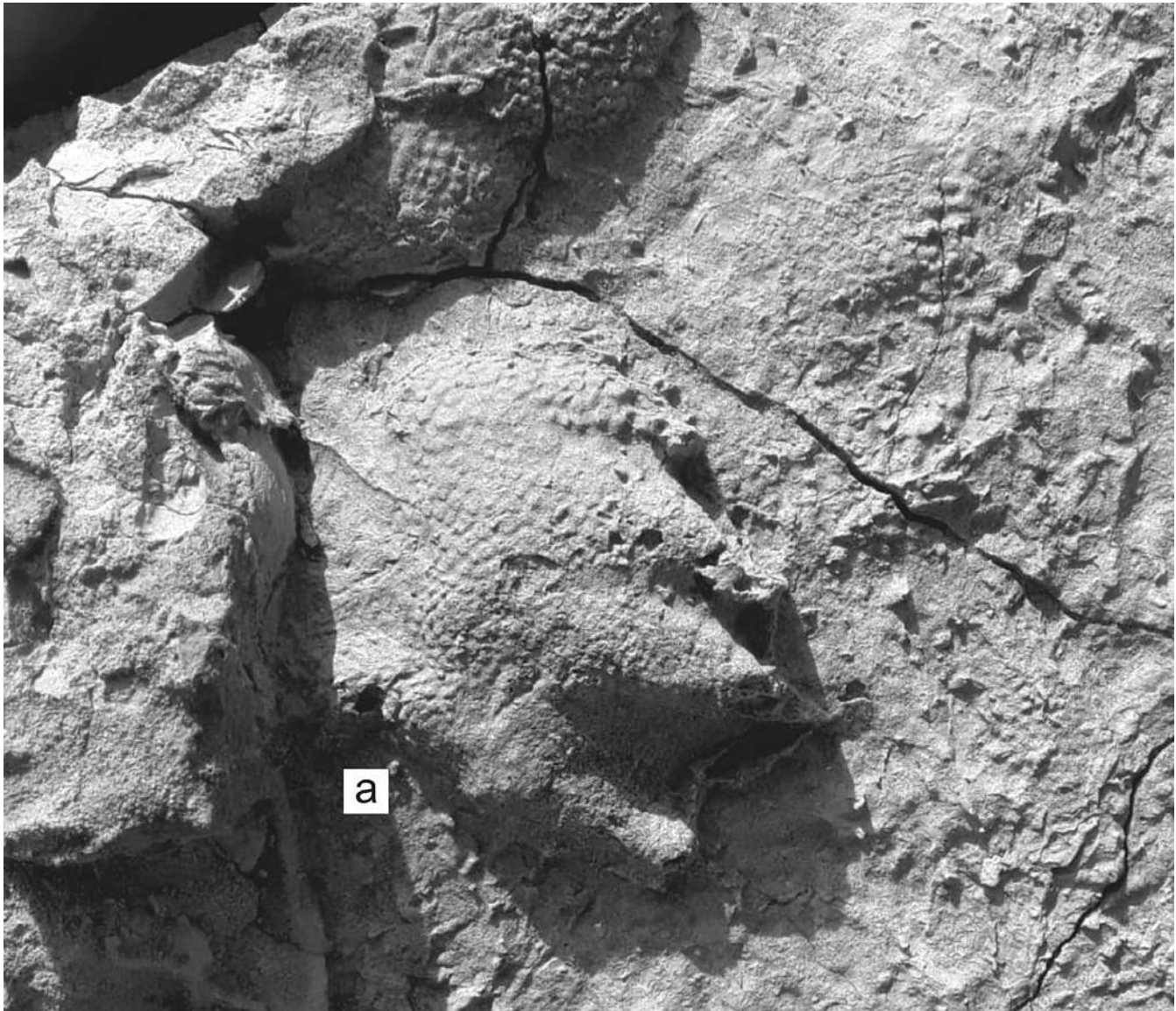


Рис. 1. Противоотпечатки следов хождения архозавроморф из местонахождения Мансурово: а, б – *Protochirotherium* (?) isp., а – задней конечности, б – передней конечности, в – *Rhynchosauroides* isp. (экз. ПИН, № 5880/13). Длина масштабной линейки 10 мм

ризонт), характеризующейся своеобразной литологией, а тетраподное сообщество времени ее формирования представляет собой важный этап в развитии фауны наземных позвоночных в раннем триасе. Из этого местонахождения известен характерный для устьмыльского горизонта комплекс тетрапод (группировка *Wetlugasaurus malachovi* фауны *Wetlugasaurus*), включающий темносpondильные амфибии *Wetlugasaurus malachovi* и *Angusaurus* sp., а среди рептилий – пролацертилию *Microcnemus* sp. и текодонтов *Chasmatosuchus* (?) sp. и *Tsylmosuchus* (?) *jakovlevi*. Все костные остатки приурочены к песчаной пачке, залегающей в средней части разреза местонахождения (пачка 3: Сенников и др., 2023; Ульяхин и др., 2023а, б, 2024; Shishkin et al., 2023).

В сумме в разрезе местонахождения Мансурово выделяются четыре пачки общей мощностью до 18,2 м, типичные по своей литологии и строению для гостевской свиты. Первая и третья пачки имеют русловую генезис, а вторая и четвертая – пойменный. Костеносная пачка 3, вскрытая на большой площади в восточной части карьера, сложена песчаниками светло- и желтовато-серыми, бежевыми, рыхлыми и крепкими, мелко- и среднезернистыми, горизонтально-слоистыми, косослоистыми, пологоволнисто-слоистыми и неяснослоистыми, с редкими линзовидными прослоями глины серых, реже красноцветных карбонатных, с линзами конгломератов невыдержанной мощности до 0,5–1 м. Именно к этой пачке приурочены остатки тетрапод, редкие остатки крупных растений, многочисленные и разнообразные ихнофоссилии. Мощность пачки колеблется от 5,3 до 10,7 м (Ульяхин и др., 2024).

Как уже отмечалось, уникальная особенность местонахождения Мансурово – присутствие большого числа ихнофоссилий. Другая необычная особенность этого местонахождения – совместное нахождение костных остатков тетрапод и их следов в сходных литотипах терригенных пород руслового генезиса в одной и той же пачке (Сенников и др., 2023; Ульяхин и др., 2023б, 2024). Здесь обнаружены в виде противопечатков следы плавания и хождения ранних

архозавров и следы хождения пролацертилий. Были найдены также многочисленные следовые дорожки артропод *Diplichnites triassicus* (Linck, 1943) (Ульяхин и др., 2023а), вероятно, принадлежащие щитням, и другие следы жизнедеятельности беспозвоночных.

Следы плавания архозавров из местонахождения Мансурово, представленные двумя неполными следовыми дорожками, отнесены нами к *Characichnos* isp. Следы хождения архозавров относятся к хиротеридам, предположительно *Protochirotherium* isp., судя по коротким отпечаткам пальцев. Следы хождения пролацертилий определены как *Rhynchosauroides* isp. (рис. 1). К сожалению, так как следы *Protochirotherium* (?) isp. и *Rhynchosauroides* isp. найдены не в коренных обнажениях, а на изолированных блоках и кусках песчаника из отвалов карьера, их следовых дорожек обнаружить не удалось. Следы плавания *Characichnos* isp. и следы хождения архозавров *Protochirotherium* (?) isp. принадлежат, очевидно, ранним архозаврам средних размеров, вероятно, протерозухидам *Chasmatosuchus* sp. или попозавроидам *Tsylmosuchus jakovlevi*, известным отсюда по костным остаткам. Однако и *Chasmatosuchus*, и *Tsylmosuchus* представлены очень неполными, фрагментарными остатками; строение кисти и стопы у них неизвестно, как и постановка конечностей. Поэтому достоверно сопоставить данные следы с одним из этих таксонов не представляется возможным. Производителем следов *Rhynchosauroides* isp., судя по размеру и форме, могли быть пролацертилии *Microcnemus* sp., также известным из этого местонахождения по костным остаткам (Сенников и др., 2023; Ульяхин и др., 2023а, б, 2024; Shishkin et al., 2023).

На востоке Московской синеклизы в местонахождении Велдорья (Республика Коми, Прилузский р-н, нижний триас, верхнеоленинский подъярус, федоровский (?) горизонт, федоровская (?) свита) также обнаружены следы архозавра (хиротерида) *Chirotherium* isp. (Naugolnykh, 2024). Они представляют собой наложенные друг на друга два следа – передней и задней конечности.

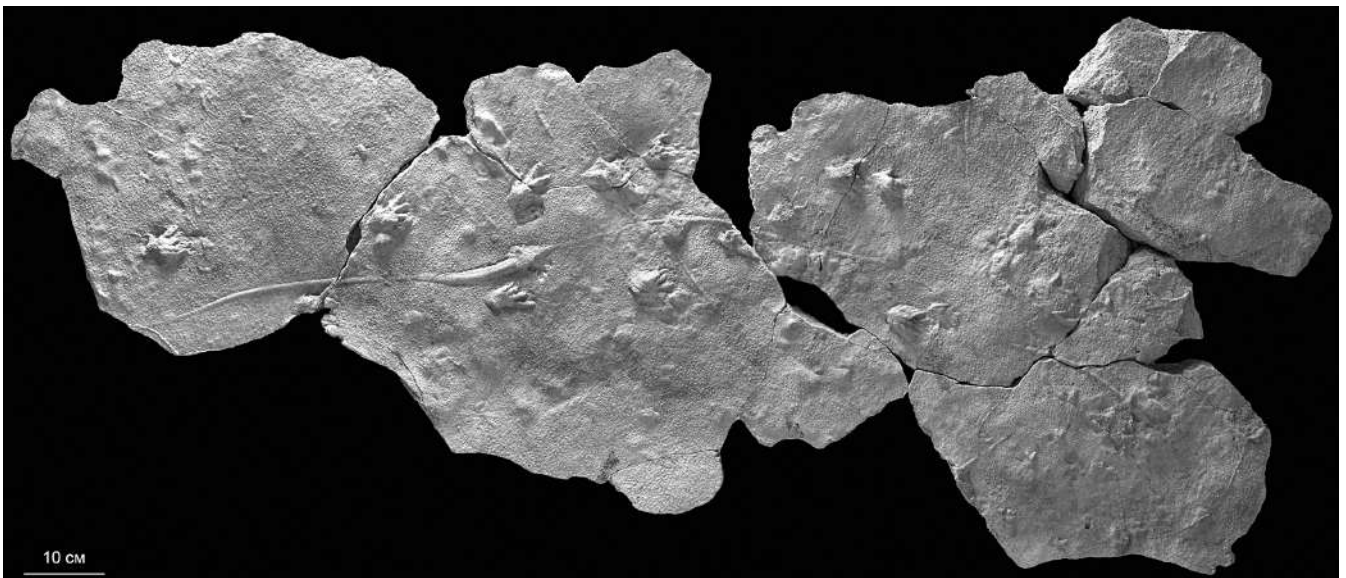


Рис. 2. Плита песчаника с противопечатками следов хождения тетрапод из местонахождения Ореховка (экз. ПИН, № 5665/1)

В местонахождении Ореховка (Самарская обл., Алексеевский р-н, нижний триас, нижеоленекский подъярус, рыбинский горизонт, каменноярская свита), открытом в 2020 г., помимо костных остатков темноспондильных амфибий *Benthosuchus sushkini* и *Thoosuchus* sp., в 2024 г. были найдены следы пролацертилий *Rhynchosauroides* isp., протяженная следовая дорожка архозавра (хиротерииды) *Synaptichnium* (?) isp. и следы пока не определенных мелких тетрапод (Гунчин и др., 2025). Эти следы в виде противоотпечатков обнаружены in situ на подошве тонкого, около 10 см, слоя песчаника в тальвеге оврага. На кровле этого слоя наблюдается хорошо выраженная рябь течения со следами неясного происхождения.

Открытие следов архозавроморф существенно расширяет наши представления о континентальных раннетриасовых палеоэкосистемах на территории Восточной Европы и заполняют пробел в их палеогеографическом распространении между Центральной Европой и Китаем. Здесь представлены те же типичные для триаса ихнотаксоны архозавроморф, что и на других континентах.

Список литературы:

1. 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) // 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.: ПИН РАН, 2025. – С. 26.
2. Сенников А.Г., Константинов В.В., Новиков И.В., Уляхин А.В., Зенина Ю.В., Гунчин Р.А., Мороз В.П., Мороз А.А., Васильев А.Б. Новое местонахождение тетрапод и ихнофоссилий «Мансурово» (нижний триас, гостевская свита, Общий Сырт) // Палеострат-2023. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН (Москва, 30 января – 1 февраля 2023 г.). Программа. Тезисы докладов / Ред. Голубев В.К. и Назарова В.М. – М.: ПИН РАН, 2023. – С. 65–66.
3. Уляхин А.В., Сенников А.Г., Новиков И.В. Первая находка следов артропод в нижнем триасе Восточной Европы (новое местонахождение Мансурово, Оренбургская область) // Палеонтол. журн. – 2023а. – № 5. – С. 41–53.
4. Уляхин А.В., Сенников А.Г., Новиков И.В. Ихнофоссилии местонахождения Мансурово (нижний триас, Оренбургская область) // Вопросы палеонтологии и региональной стратиграфии фанерозоя Европейской части России. Всероссийская научно-практическая конференция (г. Ульяновск, 22–25 сентября 2023 г.): сборник научных трудов / под ред. В.П. Мороза, М.А. Рогова, Н.Г. Зверькова. Ундоры: Ундоровский палеонтологический музей им. С. Е. Бирюкова, 2023б. – С. 99–103.
5. Уляхин А.В., Сенников А.Г., Новиков И.В. Геологическое строение и фаунистическая характеристика уникального местонахождения раннетриасовых тетрапод и ихнофоссилий Мансурово (Оренбургская область) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2024. – Т. 32. – № 5. – С. 78–103.
6. Naugolnykh S.V. Finds of the fossil cocoons of Dipnoi in the Lower Triassic deposits in the middle stream of the Luza river (Komi Republic, Russia): paleogeographic and paleoclimatic implications // Paleontological Journal. – 2024. – V. 58. – Suppl. 4. – P. S413–S424.
7. Shishkin M.A., Novikov I.V., Sennikov A.G., Golubev V.K., Morkovin B.I. Triassic tetrapods of Russia / Paleontological Journal. – 2023. – V. 57. – № 12. – P. 1353–1539.

ЗУБНАЯ СИСТЕМА ТЕРОЦЕФАЛОВ (THEROMORPHA) КОТЕЛЬНИЧСКОЙ ФАУНЫ (ПОЗДНЯЯ ПЕРМЬ)

Ю.А. Сучкова

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

Несмотря на то, что челюсти и зубы являются самым определяемым черепным материалом и поэтому в большом количестве имеются в коллекциях, они часто остаются не изученными в деталях, а описания – разбросанными по разным работам. Подробное описание зубной системы может быть полезно как при реконструкции экологии животных в сообществах, так и для определения новых находок.

Котельничский материал в этом отношении особенно интересен, потому что предоставляет много остатков тероцефалов хорошей сохранности (Benton, 2012), а также это первая фауна, в которой широко представлены Eutherocephalia (Сенников, Голубев, 2017). В отличие от Pristerosauria с уплощенными зазубренными по передней и задней режущей кромке зубами, их зубы конические, округлые в сечении и, как правило, не имеют зазубренности. Они отличаются по ряду других признаков, таких как относительные размеры, длина, высота, уплощенность коронки и наличие гребней, придаточных бугорков и режущих кромок без зазубренности.

Список таксонов тероцефалов рассматривается по последней ревизии (Ivakhnenko, 2011), в нем также присутствуют две пристерозаврии с зазубренными зубами – *Gorynychus masyutinae* (Kammerer, Masyutin, 2018) и *Koksharovia grechovi* (Suchkova, Shumov, Golubev, 2022), которые демонстрируют разницу в размере зазубренности у российских Lycosuchidae и Scylacosauridae.

Котельничские тероцефалы – небольшие животные, длина черепа самого крупного представителя не превышает 20 см. У самых маленьких из них – *Muchia* и *Perplexisaurus* – длина черепа достигала 6–7 см; у *Scalopodontes* – 9–10 см; у *Karenites* – 10–12 см; у *Kotelcephalon* и *Koksharovia* – 13–14 см; у *Viatkosuchus* – 17–18 см и у *Gorynychus* – 20 см.

Muchia microdenta

Зубная формула: ? / I ? C ? Pс >= 10

Маленькая мухия выделяется прежде всего хорошо выраженной и распространенной по зубному ряду трикуспидностью, однако она появляется только с 6-го заклыкового зуба. На 1-й сохранившейся коронке в ряду (третьей или больше) бугорки отсутствуют, на 5-м и 6-м зубе задний бугорок очень маленький. Явная трикуспидность развита с 7-го зуба в представленном на образце ряду. На трикуспидных зубах передний бугорок выше заднего, а центральная вершинка низкая. Сами коронки относительно высокие. На срезе с вершинки до уровня обоих боковых бугорков видна характерная форма с лингвальной выпуклостью центральной вершинки и двумя выступами-бугорками по бокам от нее.

Perplexisaurus foveatus

Зубная формула: I 5?; Prc 1(?) C 1 Pс 11 / I 3 C 1 Pс 11

Верхнечелюстной клык узкий и длинный, имеет слабо выраженную заднюю режущую кромку. Нижнечелюстной клык короткий, слабо уплощенный, без режущих кромок. Резцы и предклыковые зубы простые конические.

Заклыковые зубы имеют по две режущие кромки – спереди и сзади. Проследить изменения в ряду не представляется возможным, но на первом сохранившемся зубе в верхней челюсти бугорки практически не выражены, а последний несет по два-три бугорка, из которых верхние у центральной вершинки крупнее, чем нижние. На коронке бугорки расположены низко. Нижние заклыковые зубы очень затертые и были, вероятно, достаточно высокими, основываясь на 5-м заклыковом зубе лучшей сохранности. Добавочные бугорки на нем не выражены, они явно присутствуют только на 9-м.

Scalopodontes kotelnichi

Зубная формула: I ? Prc 0 C 1 Pс 6-7 / I ? C 1 Pс 6-7

Клыки простые конические, недлинные, без ребристости. Заклыковые зубы имеют укрепление из пористой костной ткани вокруг шеек, коронки – относительно низкие, округлые, с загнутыми назад вершинками. На выросших верхнечелюстных заклыковых зубах дополнительных бугорков нет, но на томографии видно, что передний бугорок развит на растущих сменных зубах. На зубной кости бугорок появляется сначала спереди, на трех последних зубах в ряду есть и задние, но мелкие. Расположены бугорки на коронке высоко, как у мухий. На меньшей по размеру зубной кости (экз. ПИН, № 2212/98) видны только передние бугорки на последних зубах ряда.

Karenites ornamentatus

Зубная формула: I 5 Prc 2 C 1 Pс 10-11 / I 3 C 1 Pс 12

В верхней челюсти предклыковые зубы простые конические, клык недлинный, округлый, заметно загнут назад, имеет слабую ребристость из невысоких гребней вдоль коронки. Коронки заклыковых зубов сравнительно короткие и загнутые, добавочные бугорки заметны только на предпоследнем зубе, они очень маленькие, расположены в верхней части коронки.

В нижней челюсти резцы также простые конические, вытянутые. Клык довольно короткий, округлый, также ребристый, причем это обычно более заметно на лингвальной стороне коронки. Коронки нижних заклыковых зубов выглядят более вытянутыми, чем верхние. На первых трех дополнительных бугорки отсутствуют, на 4-м появляется передний в верхней

части коронки, задний бугорок добавляется на 6-м зубе. Как и у скалоподонта, передний бугорок заметно крупнее заднего.

Koksharovia grechovi

Зубная формула: I ? PrC 1 C1-2 Pc ? / I 3? C 1 Pc 13

Сцилякозаврид с многочисленными уплощенными и зазубренными по передней и задней режущей кромки зубами. Зазубренность мелкая, около 6-8 зазубрин на 1 мм длины серрейтора.

Kotelcephalon viatkensis

Зубная формула: I ? PrC ? C 1 Pc 6 / I ? C ? Pc >=6

Коронки заклыковых зубов низкие, широкие, с загнутыми назад вершинками, передняя сторона округлая, задняя имеет режущую кромку без зазубренности, ориентированную несколько наружу.

Viatkosuchus sumini

Зубная формула: I 5; PrC 2; C 1; Pc 7 / I 3; C 1; Pc 6-7

Коронки всех зубов простые, конические, без кантов, гребней и дополнительных бугорков. Заклыковые зубы похожи на зубы в начале ряда у *Karenites* до появления на них придаточных бугорков. Для зубной кости характерна сосредоточенность зубного ряда в передней половине, за которой расположен обширный участок дорсальной поверхности до подъема к венечному отростку.

Gorynychus masyutinae

Зубная формула: I 4? C 1 Pc 3 / I 3 C 1 Pc ?

Ликозухид с сокращенным числом резцов и заклыковых зубов и крупной зазубренностью на режущих кромках (1,8–3,5 на 1 мм длины серрейтора на разных зубах). Все зубы уплощенные.

Таким образом, все тероцефалы котельничской фауны различаются и могут быть определены по зубной системе, а в отдельных случаях – по изолированным клыкам и заклыковым зубам. Трикуспидность заклыковых зубов характерна для мелкоразмерной половины комплекса в диапазоне длины черепа 7–12 см; в зубном ряду у всех неравномерна, проявляется в его задней части. С ростом размеров таксонов трикуспидность становится менее выраженной, что может быть связано с отходом от энтомофагии. Предположение о трикуспидности как о ювенильном признаке (Brocklehurst, 2019) не подтверждается для *Scalopodontes*.

Список литературы:

1. Сенников А.Г., Голубев В.К. Последовательность пермских фаун тетрапод Восточной Европы и пермотриасовый экологический кризис // Палеонтол. журн. – 2017. – № 6. – С. 30–41.
2. Benton M.J. et al. Preservation of exceptional vertebrate assemblages in Middle Permian fluviolacustrine mudstones of Kotel'nich, Russia: stratigraphy, sedimentology, and taphonomy // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2012. – № 2. – P. 21–28.
3. Brocklehurst N. Morphological evolution in therocephalians breaks the hypercarnivore ratchet // Proc. R. Soc. B. – 2019. 286: 20190590.
4. Ivakhnenko M.F. Permian and Triassic therocephals (Eutherapsida) of Eastern Europe // Paleontol. J. – 2011. – V. 45. – № 9. – P. 981–1144.
5. Kammerer C.F., Masyutin V.V. A new therocephalian (*Gorynychus masyutinae* gen. et sp. nov.) from the Permian Kotel'nich locality, Kirov Region, Russia // Peer J. – 2018. – 6:e4933. – P. 1–28.
6. Suchkova Yu.A., Shumov I.S., Golubev V.K. New Primitive Therocephalians from the Permian of Eastern Europe // Paleontol. J. – 2022. – V. 56. – № 11. – P. 1419–1427.

PARAINOCERAMYA PSEUDORETRORSA – ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕННЫЙ ВИД ИНОЦЕРАМОИДЕЙ ИЗ ЗОНЫ DORSOPLANITES PANDERI (ВОЛЖСКИЙ ЯРУС, ВЕРХНЯЯ ЮРА) ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Л.Е. Шилехин^{1,2}, М.А. Рогов¹

¹Геологический институт РАН, Москва

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
levia4an@mail.ru

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

Особый интерес в этом отношении представляет вид *Parainoceramya pseudoretrorsa* (Gerasimov, 1955). Данный вид многократно упоминался в литературе из средневожских отложений Европейской части России и прилегающих к ней районов Казахстана, но практически не изображался. Первые сведения о находке рассматриваемого вида приводятся в работах конца XIX века (Никитин, 1886; Кротов, 1887). В публикациях конца XIX – первой половины XX вв. этот вид определяли как *Inoceramus retrorsus* Keyserling, 1848. Вид *I. retrorsus* был описан по материалам из Якутии, и первоначально возраст этого таксона не был известен. Лишь в 40-е годы XX в. был установлен среднеюрский (докелловейский в современном понимании) возраст вида *I. retrorsus* (Бодылевский, 1948), а затем этот вид был выбран в качестве типового для рода *Retroceramus* Koshelkina.

П.А. Герасимов (1955) выделил вид *I. pseudoretrorsa* на материале из разрезов Костромской и Самарской областей, отметив, что его иногда смешивали с *I. retrorsus*. Герасимов предоставил только краткое описание и изобразил лишь одну створку, позже переизображенную еще раз (Герасимов и др., 1995). После первоописания вид ни разу не переписывался и изображался единственный раз в недавней работе (Ипполитов и др., 2023).

Благодаря анализу представительной коллекции (рис. 1), включающей сборы из естественных обнажений, скважин, а также образцы, хранящиеся в музеях, удалось установить, что вид «*I. pseudoretrorsa*» должен относиться к роду *Parainoceramya* Ros-Franch, Damborenea, Márquez-Aliaga et Mançeñido, 2015.

Вид *P. pseudoretrorsa* широко распространен (33 местонахождения) в средневожских отложениях Европейской части России, от побережья Баренцева моря на севере до Саратовского Заволжья и северного Казахстана на юге. Стратиграфическое распространение вида почти в полном объеме соответствует аммонитовой подзоне *Zarajskensis* (без ее верхнего биогоризонта), и, таким образом, известный в настоящее время диапазон его распространения суще-

ственно уже, чем у любых видов рода *Buchia* Rouillier, 1845, на которых основаны наиболее детальные шкалы верхней юры по двустворчатым моллюскам, и сопоставим с наиболее быстро эволюционировавшими видами аммоноидей. Высокой популяционной плотности данный вид достигал в высокоуглеродистых отложениях. По всей видимости, *P. pseudoretrorsa* был вытеснен в обедненные кислородом биотопы из более благоприятных из-за конкуренции с представителями рода *Buchia*.

Узкое стратиграфическое распространение и массовая встречаемость *P. pseudoretrorsa* в сланцах зоны *Panderi* позволяют использовать его находки для уточнения возраста средневожских отложений при отсутствии в разрезе характерных видов аммонитов. Подобная ситуация не редкость в разрезах скважин. Например, в скв. 338 и 353 (Чим-Лоптюжское м-ние, Яренгский район, Архангельская обл.) находки виргатитид отсутствуют, а бухии в ниже-средневожском интервале позволяют датировать отложения до подъяруса, то есть значительно менее детально, чем *P. pseudoretrorsa*.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 25-17-00210 «Среднерусское море в средней и поздней юре: биота, стратиграфия, палеогеография и климат».

Список литературы:

1. Бодылевский В.И. О возрасте сурацкого и иноцерамового ярусов // Записки Ленинградского ордена Ленина Горного института. – 1948. – Т. XVII-XVIII. – С. 97–99.
2. Герасимов П.А. Руководящие ископаемые мезозоя Центральных областей Европейской части СССР. Часть I. Пластинчатожабберные, брюхоногие, ладьевоногие моллюски и плеченогие юрских отложений. – М.: «Госгеолтехиздат», 1955. – 379 с.
3. Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д. Ископаемые волжского яруса Центральной России. – М.: «ВНИГНИ», 1995. – 114 с.
4. Ипполитов А.П., Рогов М.А., Зверьков Н.Г., Захаров В.А., Киселев Д.Н., Безносос П.А., Салдин В.А., Эдер В.Г. Юрские отложения окрестностей Ухты (Республика Коми) // Тр. Геологического института. – 2023. – Вып. 635. – 102 с.
5. Кротов П. Геологическое строение Орловского уезда // Материалы по статистике Вятской губернии. – 1887. – Т. III. – С. 17–29.
6. Никитин С.Н. Заметка о распространении нижнего волжского яруса на севере России // Известия Геол. комитета. – 1986. – Т. 4. – С. 407–410.
7. Панченко И.В., Балушкина Н.С., Барабошкин Е.Ю., Вишневская В.С., Калмыков Г.А., Шурекова О.В. Комплексы палеобиоты в абалакско-баженовских отложениях центральной части

Западной Сибири // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2015. – Т. 10. – № 2. – С. 1–29.

8. Шилехин Л.Е., Рогов М.А. Палеоэкология двустворчатых моллюсков зоны *Dorsoplanites panderi* (волжский ярус, верхняя юра) в разрезе Айюва-7 (Респ. Коми) // Современная палеон-

тология: классические и новейшие методы. 20-я Всероссийская научная школа молодых ученых-палеонтологов, 7–9 октября 2024 г. Программа и тезисы докладов. – М.: ПИН РАН, 2024. – С. 45–46.

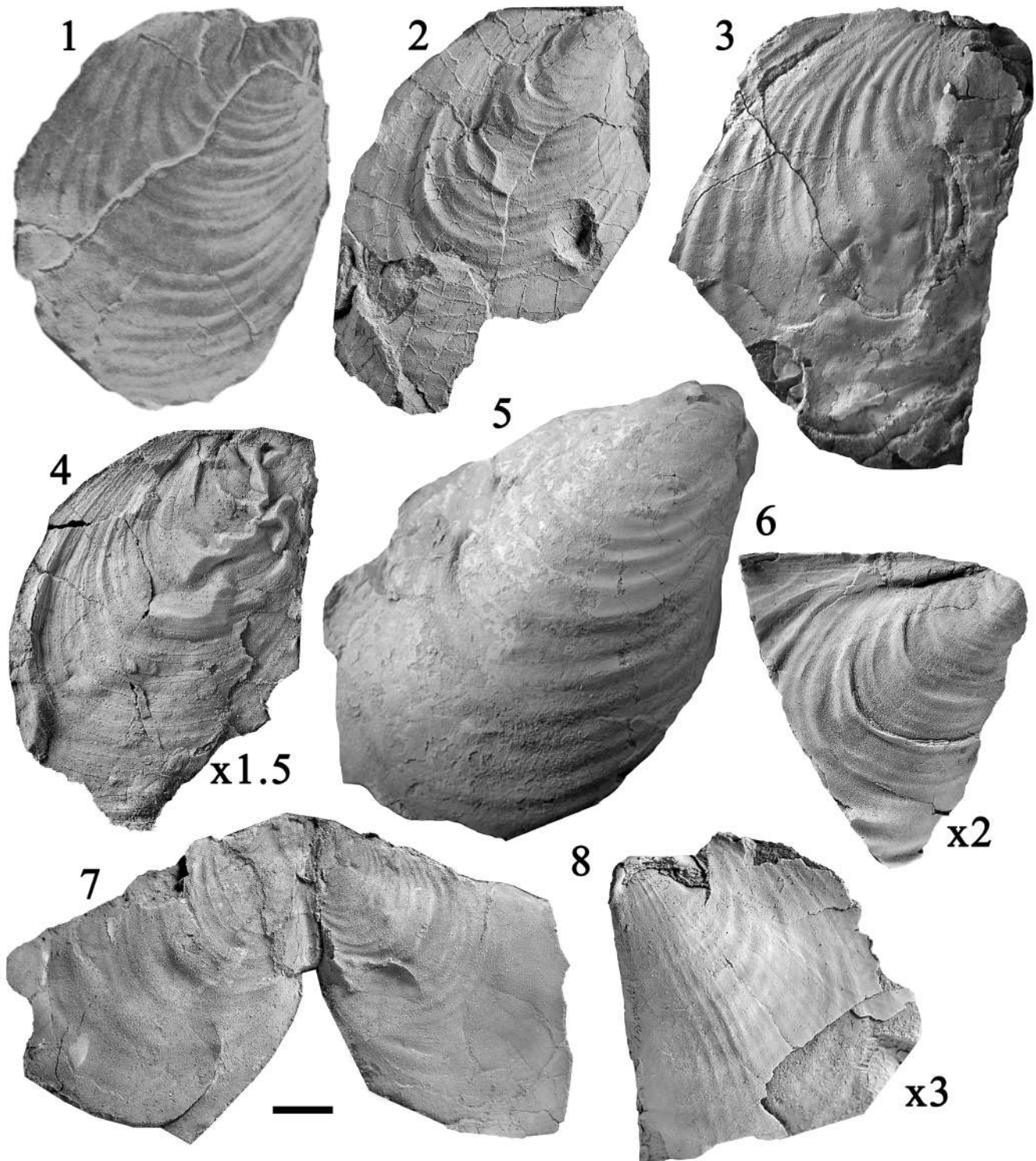


Рис. 1. *Parainoceromya pseudoretrorsa* (Gerasimov, 1955), средневожский подъярус, зона *Dorsoplanites panderi*: 1 – голотип, из работы Герасимова (1955), разрез у д. Ивкино, Костромская обл.; 2 – разрез у д. Ивкино, Костромская обл.; 3, 7 – разрез «Айюва-7», Республика Коми; 4 – разрез у д. Городищи, Ульяновская обл.; 5 – р. Вятка, Кировская обл.; 6, 8 – скв. Александровогайская-1, Саратовская обл. Масштабная линейка 1 см

ТОМОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗУБОВ РАННЕТРИАСОВОЙ АМФИБИИ С СЕВЕРО-ЗАПАДА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О.П. Шиловский, Д.А. Созонтов

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

Местонахождение Опарино расположено в верхнем течении реки Лузы на северо-западе Кировской области. Породы, выходящие на поверхность в этой точке, относятся к устьмыльскому горизонту нижне-оленекского подъяруса раннего триаса (Shishkin et al., 2023). Ископаемая фауна местонахождения представлена в основном остатками темносpondильных амфибий: черепами, нижними челюстями и их фрагментами, реже встречаются межключицы (остальные посткраниальные остатки встречаются крайне редко), заключенными в твердые карбонатные конкреции. Сохранность костной ткани отличного качества, что подтверждается отсутствием следов окатывания, наличием и сохранностью вершинок зубов и детализированной скульптурой покровных костей черепа.

В основном ископаемая фауна местонахождения Опарино представлена одним видом – темносpondилом *Vadlenosaurus alexeyevi* Novikov, но при этом встречаются черепа особей, находящиеся на разных онтогенетических стадиях развития (Торопов и др., 2020).

Сама группа вымерших амфибий-лабиринтодонтов была описана Ричардом Оуэном в 1840-х гг.; он же и ввел термин «*Labyrinthodontia*» из-за складчатой структуры зубов. Темносpondильные амфибии, относимые к лабиринтодонтам, были важными представителями фауны четвероногих и пищевой цепи наземных позвоночных в палеозое и раннем мезозое. Структура их зубов является относительно сложной и, как прави-

ло, сохраняется на протяжении больших временных и филогенетических диапазонов (Rinehart et al., 2013).

Ископаемые зубные ткани (в частности, наиболее минерализованная эмаль) характеризуются наибольшей степенью устойчивости к диагенетическим изменениям. Дентин в современных зубных тканях животных и человека представляет собой обызвествленное межклеточное вещество, пронизанное дентинными трубочками (Шиловский, Киселева, 2019; Shilovsky, Kiseleva, 2020).

Целью проведенных исследований являлось изучение морфологии зубов амфибий с нового местонахождения и определение их минерального состава.

Объектом исследования послужил клык нижней челюсти *Vadlenosaurus alexeyevi* из местонахождения Опарино, который был исследован комплексом методов: методом оптической микроскопии (бинокулярный микроскоп ЛОМО МСП-1), методом компьютерной рентгеновской томографии (Phoenix V | tome | XS 240, Германия) и методом рентгенофлуоресцентного анализа (микрорентгенофлуоресцентный спектрометр M4 Tornado Bruker, Великобритания). **Было изготовлено 4 поперечных шлифа зуба, а также проведен микрорентгенофлуоресцентный анализ одного из шлифов.** При производстве шлифов использовался синий краситель для оценки порового пространства.

Компьютерная томография была проведена для исследуемого фрагмента в сагиттальной и аксиальной плоскостях. Зубы лабиринтодонтов часто описывают

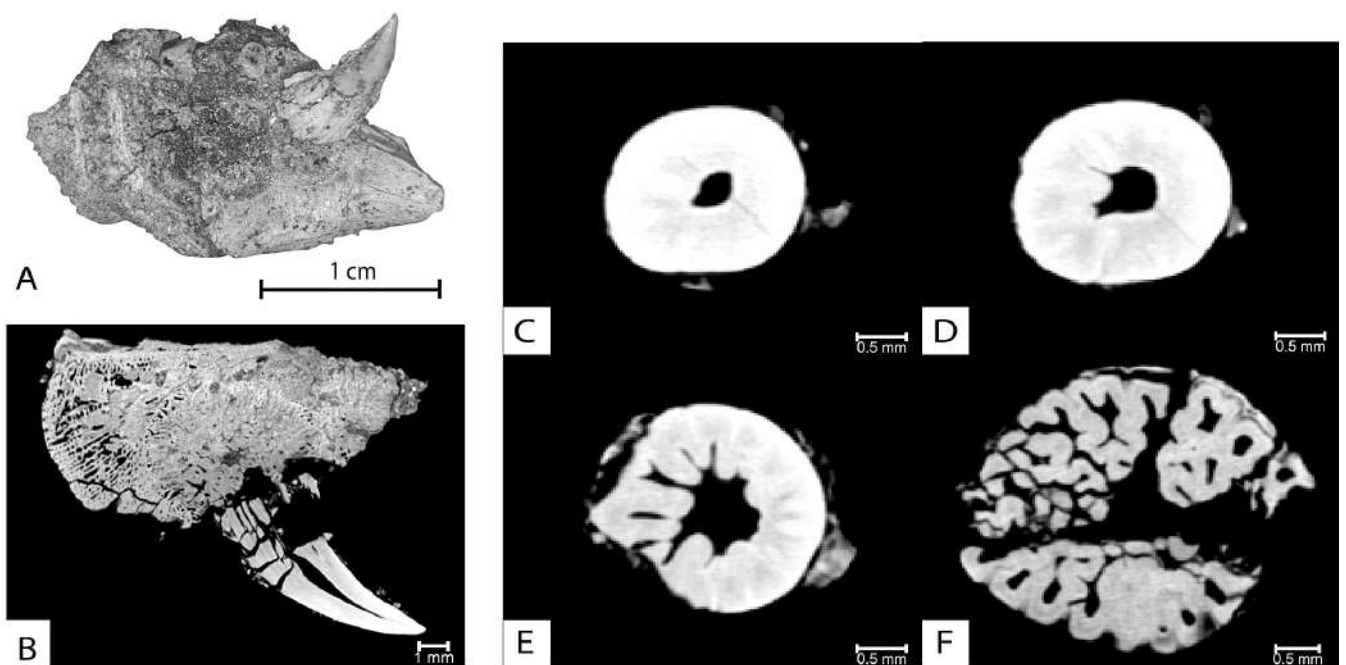


Рис. 1. Общий вид фрагмента зубной кости амфибии с клыком (А), исследуемый фрагмент в сагиттальной проекции (В), клык в аксиальной проекции от вершинки к корню (С–F)

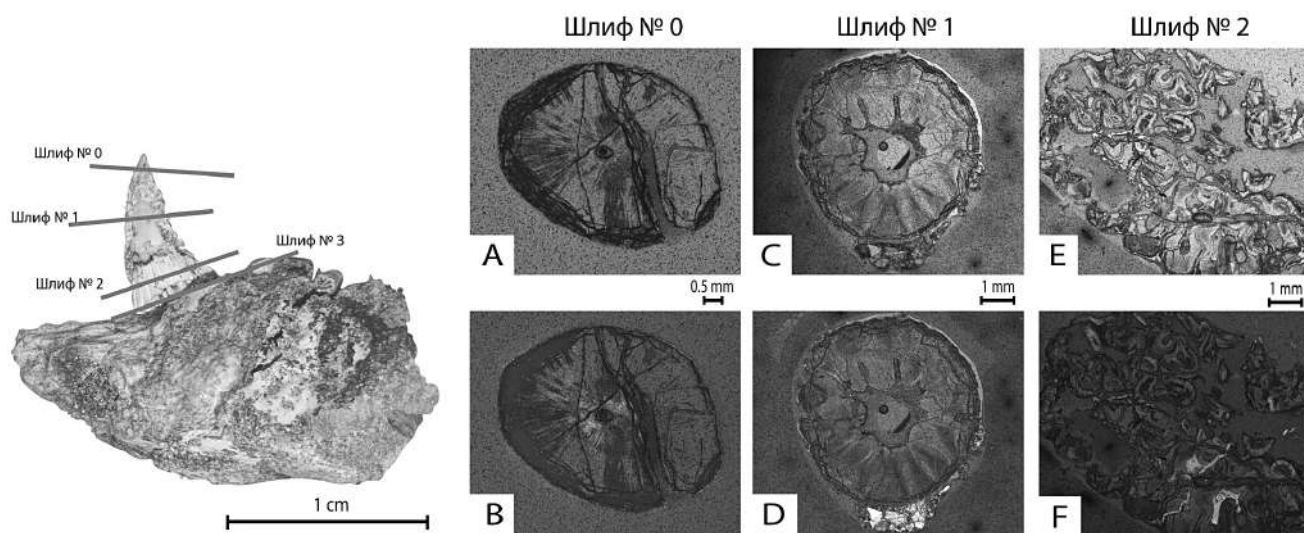


Рис. 2. Общий вид фрагмента зубной кости амфибии с клыком (слева), красными линиями обозначены плоскости шлифов, в правой части шлиф под микроскопом: шлиф № 0, увеличение 10x при параллельных (А) и скрещенных (В) николях; шлиф № 1, увеличение 5x при параллельных (С) и скрещенных (D) николях; шлиф № 2, увеличение 5x при параллельных (Е) и скрещенных (F) николях

как конические, однако при более тщательном рассмотрении обнаруживается их хорошо приспособленная форма, которая варьируется от основания до кончика (рис. 1, 2). Внутренняя сложная складчатость дентина и эмали имеет форму лабиринта. В нижней части коронки видны вторичные и третичные складки зубной ткани.

По данным картирования методом **микрорентгенофлуоресцентного анализа** шлифа № 3, где помимо клыка имелся еще один зуб и часть ископаемой костной ткани дентали, сами окаменевшие зубы состоят преимущественно из оксида кальция (CaO) и фосфатов (P_2O_5). Отмечена высокая интенсивность иттрия (Y). Костная ткань имеет в своем составе оксид кремния (SiO_2), оксид железа (II+III), оксид титана (TiO_2), оксид калия (K_2O).

Сходное распределение химических элементов Ca и P, являющихся составными компонентами биоапатита, которые отчетливо повторяют строение костной ткани во всех образцах; распределение Sr в образцах аналогично распределению Ca и P.

Проведенные исследования позволили уточнить строение и геохимический состав зубов раннетриасовой амфибии *Vadlenosaurus alexeyevi*. Полученные данные свидетельствуют о высокой степени минерализации зубных тканей и их устойчивости к постседиментационным изменениям. Выявленные особенности состава, включая повышенное содержание редкоземельных элементов, могут быть связаны с условиями fossilization и постседиментационными диагенетическими процессами.

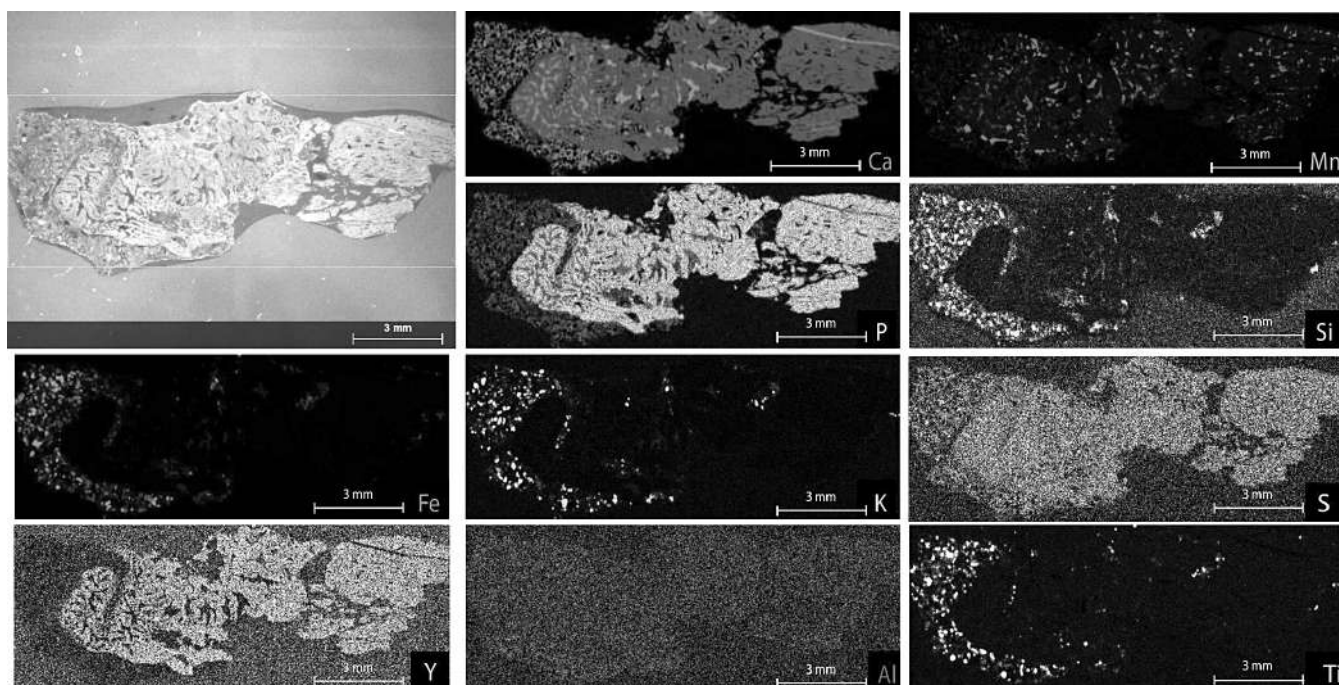


Рис. 3. Карта распределения элементов по ископаемым зубам с частью дентали, шлиф № 3

Список литературы:

1. Торопов А.Л., Масютин В.В., Полтанова Л.В., Новиков И.В., Шумов И.С. Новые данные по раннетриасовым темноспондильным амфибиям бассейна реки Лузы (северо-восток Европейской части России) // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии: сб. науч. тр. Всерос. науч. конф., посвящ. памяти проф. В.Г. Очева / под ред. И.В. Новикова, А.В. Иванова. – Москва; Самара; Тольятти: ПИН РАН, 2020. – С. 78.
2. Шиловский О.П., Киселева Д.В. Микроскопическое исследование ископаемых зубных тканей пермских парейазавра и суминии (Котельничское местонахождение, Кировская область) // Металлогения древних и современных океанов. – Миасс: Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии УрО РАН, 2019. – С. 298–301.
3. Rinehart L.F., Lucas S.G. Tooth form and function in temnospondyl amphibians: relationship of shape to applied stress // New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin. – 2013. – V. 61. – P. 1–5.
4. Shishkin M.A., Novikov I.V., Sennikov A.G., Golubev V.K., Morkovin B.I. Triassic Tetrapods of Russia. Chapter IV. Catalog of Tetrapod Localities in Russia // Paleontological Journal. – 2023. – V. 57. – № 12. – P. 1492–1539.
5. Shilovsky O., Kiseleva D. Microstructure and geochemical features of hard dental tissues of *Deltavjatia vjatkensis* and *Suminia getmanovi* Permian tetrapods (Kotelnich site, Kirov region, Russia) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – V. 516, Is. 1. – Art. № 012020.

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТРЕНДЫ РАННИХ BENTHOSUCHIDAE (AMPHIBIA, TEMNOSPONDYLI)

А.С. Шумовская

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
shumovskayaas@my.msu.ru

В раннетриасовую эпоху после пермтриасового кризиса темноспондильные амфибии пережили этап быстрой диверсификации и замещения палеозойских доминантов новыми группами. Одни из наиболее распространенных триасовых темноспондиллов – капитозавроморфы, представленные двумя надсемействами: капитозавроидами и трематозавроидами. Включенное в состав трематозавроидов (Новиков, 2018) семейство Benthosuchidae (бендозухиды) характеризуется сочетанием типично капитозавроидных и трематозавроидных признаков. Бендозухиды включают два подсемейства: монотипичное Benthosuchinae (бендозухины) и Syrtosuchinae (сыртозухины). В состав последнего помимо позднеиндского восточно-европейского рода *Syrtosuchus* (с видами *S. samarensis* и *S. morkovini*) мы включаем позднеиндский-раннеоленекский бразильский монотипичный род *Kwatisuchus* (Новиков, 2016, 2018; Pinheiro et al., 2024; Новиков, Шумовская, 2025).

Достоверно наиболее ранние сыртозухины известны только с территории возвышенности Общей Сырт. Развитые здесь триасовые отложения представлены только нижним отделом, разрез которого характеризуется преимущественно континентальными фациями. В его составе выделяются семь горизонтов, охарактеризованных восемью последовательными комплексами тетрапод – фаунами и/или более дробными их подразделениями – группировками, обозначенными по доминантным родам темноспондильных амфибий, как (снизу вверх): фауна *Tupilakosaurus* (вохминский горизонт), фауна *Selenocara-Syrtosuchus* (заплавненский горизонт), фауна *Benthosuchus* с группировками *Benthosuchus gusevae* и *Benthosuchus sushkini* (рыбинский горизонт), фауна *Wetlugasaurus* с группировками *Wetlugasaurus angustifrons* и *Wetlugasaurus malachovi* (слудкинский и устьмышльский горизонты соответственно) и фауна *Parotosuchus* с группировками *Infectosaurus* и *Trematosaurus* (Федоровский и гамский горизонты соответственно) (Новиков, 2018).

Приуроченный к заплавненскому горизонту, род *Syrtosuchus* является наиболее ранним и архаичным бендозухидом и характеризуется слабой степенью выраженности типично трематозавроидных признаков (таких как, например, парность переднего небного отверстия и смещение супраорбитального канала на *lacrimal*). Вместе с тем *Syrtosuchus* сохраняет структурное сходство с примитивными капитозавридами-селенокаринами по мелкоячеистому характеру черепной скульптуры, слабому развитию каналов сенсорных органов, а также по строению *crista obliqua* крыловидной кости. Среди известных на сегодняшний день селенокарин наибольшее сходство с *Syrtosuchus* обнаруживается у рода *Selenocara*. Их структурная схожесть может указывать на вероятное происхождение

сыртозухин и селенокарин от непосредственного общего предка. При этом прямое происхождение сыртозухин от селенокарин представляется маловероятным. О чем свидетельствует наличие у *Syrtosuchus* озубления *sofonoideum* – плезиоморфной черты, характерной для всех трематозавроидов и, вероятно, унаследованной ими от ринезухид, но отсутствующей у *Selenocara* и более поздних капитозаврид (Новиков, 2016, 2018, 2020).

Бендозухины на территории Восточной Европы сменяют сыртозухин во времени, впервые появляясь в рыбинском горизонте. Типовое подсемейство показывает большую, чем сыртозухины, степень развития трематозавроидных признаков: у них хорошо выражены каналы сенсорных органов, отчетливо наблюдается тенденция к разделению переднего небного отверстия, *crista obliqua* крыловидной кости круто ориентирована в затылочном плане (Новиков, 2018). Наиболее ранний и архаичный представитель типового подсемейства – *Benthosuchus gusevae*, подобно *Syrtosuchus*, обнаруживает некоторое сходство с капитозавридами-селенокаринами. Его схожесть с капитозавроидным морфотипом заключается в слабом пренариальном и преорбитальном удлинении черепа, мелкоячеистом характере скульптуры крыши черепа и нижней челюсти, слабом развитии системы боковой линии с узкими и прерывистыми желобками, расширенными и уплощенными задними отростками сошников, укороченным симфизным отделом нижней челюсти (Новиков, 2012, 2016). *B. gusevae* обнаруживает сходство с сыртозухинами по некоторым признакам, объединяющим их с морфотипом – *Selenocara*. Однако сыртозухины имеют ряд специализированных черт (например, прямые боковые края черепа и притупленность его переднего конца), появляющихся у представителей рода *Benthosuchus* позднее. Все это указывает на вероятное отсутствие филогенетической преемственности между сыртозухинами и бендозухинами. Тем не менее представляется возможным происхождение обеих ветвей бендозухид (сыртозухин и бендозухин) от общего капитозавроидного морфотипа, морфологически близкого к роду *Selenocara* (Новиков, 2016, 2018).

Примитивные капитозавриды-селенокарины структурно во многих чертах схожи с древнейшими капитозавроморфами-ринезухидами – позднепермской группой, близкой к предкам капитозаврид и известной только из гондванских областей (Новиков, 2016). При этом восточноевропейские селенокарины и род *Syrtosuchus* входят в состав единой фауны, приуроченной к заплавненскому горизонту. Следует отметить, что фауна *Tupilakosaurus*, приуроченная к предшествующему вохминскому горизонту, не содержит капитозаврид и бендозухид в своем составе (Новиков, 2018). В совокупности это может указывать на аллохтонное

происхождение ведущих элементов фауны *Selenocara-Syrtosuchus* (в том числе сыртозухин) (Новиков, 2018).

На основе новых материалов, собранных за последние годы в совместных экспедиционных исследованиях Палеонтологического института им. А.А. Борисяка и Самарского палеонтологического общества, была проведена ревизия подсемейства *Syrtosuchinae* и уточнено стратиграфическое распространение его представителей. В результате ревизии подтверждена валидность *S. morkovini* и выявлен новый вид рода *Syrtosuchus*, приуроченный к верхам заплывенского горизонта (Шумовская, 2024; Новиков, Шумовская, 2025). Анализ отличий этих трех видов с учетом их стратиграфического распространения позволяет наметить эволюционные тренды подсемейства.

S. samarensis и *S. morkovini* более схожи друг с другом, чем с новым видом, и не отличаются по стратиграфическому распространению. *S. morkovini* отличается от типового вида трапециевидным телом парасфеноида, выпуклостью депрессорной части lamina ascendens крыловидной кости и сильным развитием шагрени на небе. Первые два из этих признаков у *S. morkovini* находятся в более прогрессивном состоянии, а последний – в более примитивном для бентозухид (Новиков, 2018). Сочетания примитивных и прогрессивных признаков у различных (но приблизительно одновозрастных) представителей рода свидетельствует о мозаичности происходящих морфологических изменений при его становлении.

Новый вид *Syrtosuchus* имеет более высокое стратиграфическое положение и таким образом является более поздним, чем *S. samarensis* и *S. morkovini*. В связи с этим изменения, наблюдаемые в состоянии признаков между *S. samarensis* и *S. morkovini*, с одной стороны, и новым видом, с другой, могут отражать эволюционные тренды, присущие восточноевропейским сыртозухинам и проявляющиеся в: (1) уменьшении площади шагрени на крыловидных костях и парасфеноиде, (2) более крутом положении *crista obliqua* и заостренности ее дистального края, (3) развитии *crista posterior*, (4) заостренности и выпуклости дорсальной поверхности «рогов» и (5) развитии гребней (*crista terminalis* и *crista tabularis externa*) таблитчатых костей; (6) удлинении аддукторных ям и квадратно-скуловой кости и, вероятно, (7) орбит. При сравнении нового вида с типовым к перечисленным тенденциям можно добавить (8) изменение формы парасфеноида с прямоугольной на трапециевидную.

У бентозухин эти изменения частично происходили асинхронно и позднее по сравнению с *Syrtosuchinae*. Так, тренд (1) наблюдается у рода *Benthosuchus* при сравнении видов из последовательных горизонтов – *B. sushkini* (верхи рыббинского горизонта) – *B. bashkiricus* (слудкинский горизонт) (Очев, 1972; Новиков, 2012). Тренд (3) прослеживается при сравнении *Benthosuchinae* и представителей ранне- и позднеоленекского семейства *Yarengiidae*, происхождение

которого связывают с бентозухинами (Шишкин, 1960; Новиков, 2018). Вместе с тем тренд (2) у бентозухин проявился позднее. Так, наиболее ранний бентозухин *B. gusevae* уже имеет высокую *crista obliqua* с заостренным дистальным краем.

Асинхронность схожих изменений у сыртозухин и бентозухин дополнительно подтверждает предположение Новикова (2016) об отсутствии филогенетической преемственности *Syrtosuchus* и *Benthosuchus* и общей обособленности этих линий бентозухид, имеющих, однако, ряд схожих эволюционных трендов. Так, уже наиболее ранние известные нам представители обоих родов – *S. samarensis*, *S. morkovini* и *B. gusevae* – отчетливо распознаются как представители обособленных филогенетических линий. Параллельно с этим возникает вопрос и о дифилетичности самого семейства *Benthosuchidae*. Имеющиеся на сегодняшний день данные позволяют утверждать, что бентозухины имеют автохтонное, восточноевропейское происхождение (от *Selenocara*-подобного предка), появляясь на рубеже индского и оленекского веков, в то время как сыртозухины, вероятно, совершили инвазию на территорию Восточной Европы (скорее всего, из гондванских областей) несколько раньше (в позднем инде) уже с вполне сформированным бентозухидным морфотипом.

Список литературы:

1. Новиков И.В. Новые данные по трематозавроидным лабиринтодонтам Восточной Европы. 4. Род *Benthosuchus* Efremov, 1937 // Палеонтол. журн. – 2012. – № 4. – С. 68–79.
2. Новиков И.В. Новые темноспондильные амфибии из базального триаса Общего Сырта (Восточная Европа) // Палеонтол. журн. – 2016. – № 3. – С. 88–100.
3. Новиков И.В. Раннетриасовые амфибии Восточной Европы: эволюция доминантных групп и особенности смены сообществ. – М.: Изд-во РАН, 2018. – 358 с.
4. Новиков И.В., Шумовская А.С. К палеонтологической характеристике заплывенского горизонта (нижний триас) Восточно-Европейской платформы // Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти знаменитого российского океанолога, исследователя Арктики и Антарктики академика Алексея Федоровича Трешникова (9–10 апреля 2025) «Трешниковские чтения – 2025». – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2025. – С. 224–226.
5. Очев В.Г. Капитозавроидные лабиринтодонты юго-востока европейской части СССР. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1972. – 269 с.
6. Шишкин М.А. О новом семействе триасовых лабиринтодонтов *Yarengiidae* // Палеонтол. журн. – 1960. – № 1. – С. 97–106.
7. Шумовская А.С. Новые данные по семейству *Benthosuchidae* (Amphibia, Temnospondyli) // Современная палеонтология: классические и новейшие методы. XX Всероссийская научная школа молодых ученых-палеонтологов. Тезисы. – М.: ПИН РАН, 2024. – С. 46–47.
8. Pinheiro F. L., Eltink E., Paes-Neto V. D., Machado A. F., Simões T. R., Pierce S. E., Interrelationships among Early Triassic faunas of Western Gondwana and Laurasia as illuminated by a new South American benthosuchid temnospondyl. // *The Anatomical Record*. – 2024. – Т. 307. – № 4. – P. 726–743.

ОСОБЕННОСТИ ФАУНИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА СРЕДНЕДЕВОНСКОГО БАССЕЙНА НА ТЕРРИТОРИИ МИХАЙЛОВСКОГО И ПАВЛОВСКОГО КАРЬЕРОВ

Д.А. Яцкин

Воронежский государственный университет, Воронеж
denisackin@gmail.com

В ходе нескольких геологических экскурсий был получен палеонтологический материал (кораллы и брахиоподы) из живетских отложений среднего девона Павловского карьера в Воронежской области и Михайловского карьера в Курской области. Основное направление исследований заключалось в изучении этого комплекса морской мелководной фауны и реконструкция по нему палеогеографической обстановки на изученной территории в живетском веке.

Фаунистический комплекс из ардаатовских отложений Михайловского карьера в данной коллекции представлен кораллами *Hexagonaria bulvankerae* (Soshkina), брахиоподами *Spirifer martianoffi* Stuck., *Leiorhynchus* sp., *Spirifer (Hysterolites) cheehiel* Kon.

Фаунистический комплекс Павловского карьера более разнообразен. Он включает кораллы: *Marisastrum sedgwicki* M-Edw. et Haime, *Eridophyllum seriale* M-Edw. et Haime, *Aulacophyllum vesiculatum* (Sloss.) и *Hexagonaria columellare* (Soshkina); а также брахиоподы: *Atrypa clonensis* Ljasch., *Atrypa* ex gr. *zonata* Schnur., *Atrypa dementjevae* Ljasch., *Atrypa (Desquamatia) zonata* (Schnur.), *Atrypa denckmanella ovata* Schnur., *Atrypa flabellata* Roemer., *Atrypa* sp. и *Eoreticularia pseudopachyrinena* Tschern.

Ниже приводятся диагнозы и краткие характеристики основных элементов изученной фауны беспозвоночных.

Кораллы:

Hexagonaria bulvankerae (Soshkina)

Колония массивная. Почкование межстенное, или размножение делением. Чашка имеет форму бокала, край выпуклый. Септы двух порядков, утончаются к оси кораллита. Характерен редкий трабекулярный полувеер дисфиллидного типа; наблюдается каринация септ при расхождении верхних концов трабекул. Трабекулы септ короткие и прямые. Число септ равно 24–36, а максимальный диаметр 14 мм. Периферическая зона узкая, состоит из 3 рядов пузырчатой ткани. Зона днщ широкая, а сами днща расщепленные, но встречаются и неполные (8–9 на 5 мм). Иногда встречаются дополнительные пластины на краях днщ.

Marisastrum sedgwicki M-Edw. et Haime

Колония массивная, с хорошо развитой эпитекой. Почкование межчашечное, но иногда встречается деление. Чашка бокаловидная, с широким отверстием краев. Септы I и II порядка тонкие; иногда встречаются веретеновидные. Количество септ от 32 до 40 при диаметре кораллита до 15 мм. Септы состоят из трабекулярных полувееров. Периферическую зону слагают 4–6 рядов мелких пузырей. Днща слабовыпуклые.

Eridophyllum seriale M-Edw. et Haime

Колония ветвистая. Размножение боковое межстенное. Чашка округлая и глубокая. Кораллиты удлиненные,

снабжены толстой эпитекой, которая дает начало для роста множества вытянутых отростков. Стенки кораллитов толстые. Септы тонкие, иногда каринированы. Число септ достигает до 18 при диаметре кораллита 7–8 мм. Днща хорошо развиты и занимают центральную часть.

Брахиоподы:

Spirifer martianoffi Stuck

Раковина значительных размеров, вытянутая по ширине, полуэллиптического очертания. Замочный край отвечает наибольшей ширине раковины. Створки выпуклы умеренно и одинаково. Макушка брюшной створки невысокая, слегка загнутая. На арее горизонтальная и вертикальная штриховка. Синус начинается от макушки, умеренно широк и глубокий, с плавно округленным дном.

Leiorhynchus sp.

Раковина небольшая округленная, наиболее резкая в синусе и седле. Число ребер 16–20 штук. На боках раковины они или очень слабые, неясные, сглаженные, или совсем отсутствуют. Внутри брюшной створки зубные пластины; спинной – срединная септа.

Spirifer (Hysterolites) cheehiel Kon.

Раковина сильно расширена. Очертание раковины трапецеидальное. Замочный край отвечает наибольшей ширине раковины; кардинальные углы в большинстве случаев оттянуты в хорошо развитые ушки, обычно обломанные. Седло также начинается от самой макушки створки. По каждую сторону седла и синуса лежат 10–20 плоско-округленных, узких радиальных складок, разделенных широкими промежутками. Поверхность раковины не покрыта концентрическими знаками роста.

Atrypa clonensis Ljasch.

Раковина крупная, изометричная, вздутая и неравностворчатая. Синус и седло слабо развиты и почти плоские. Ребра расставлены плотно друг к другу, с промежутками на брюшной створке, примерно равными их ширине. Замочный край слабо изогнутый, больше половины ширины раковины. Бока раковины слегка округленные.

Atrypa (Desquamatia) zonata

Раковина крупная, близкая к изометричной, вздутая и резко неравностворчатая. Макушка брюшной створки умеренно изогнутая, с хорошо выраженной ареей. Синус и седло слабо развиты. Ребра тонкие, округлые, увеличивающиеся в размере по направлению к лобному краю. Макушка слабо изогнутая, часто с хорошо видимым дельтирием. Спинная створка гораздо более вздутая, чем брюшная. Седло слабо развито только близ лобного края, иногда отсутствует. Язычок невысокий, нерезко отграниченный, дугообразный. Ребра тонкие, многочисленные.

Atrypa flabellata Roemer.

Раковина большая удлиненно-овальная, вздутая, неравностворчатая. Брюшная створка плоская или едва

выпуклая, с большой, толстой, торчащей макушкой. Спинная створка сильно вздутая с крутыми боками и приплюснутой средней частью, реже равномерно округленная. Складки немногочисленные, высокие, округленные. Длина раковины до 35–40 мм, ширина до 50 мм.

Atrypa ex gr. zonata Schnur.

Раковина крупная, близкая к изометричной, вздутая и резко неравностворчатая. Макушка брюшной створки умеренно изогнутая, с хорошо выраженной ареей. Синус и седло слабо развитые. Язычок невысокий, нерезко ограниченный. Ребра тонкие, округлые, увеличивающиеся в размере по направлению к лобному краю. Ребра тонкие, многочисленные; размеры их к лобному краю постепенно увеличиваются; имеются радиальные и концентрические ребра.

Atrypa denckmanella ovata Schnur.

Формы с небольшими, округленными или удлинено-овальными, вздутыми створками, равностворчатые. Замочный и лобный края дугообразные, плавно переходящие в боковые края. Макушка маленькая, загнутая, с круглым отверстием. Поверхность гладкая. В брюшной створке зубные пластины. Ручные поддержки длинные, петлевидные.

Eoreticularia pseudopachyrinena Tschern.

Средних размеров (34 мм) округленная или удлиненная, вздутая, неравностворчатая, гладкая раковина. Арея довольно высокая, вогнутая. Синус и возвышение отсутствуют; на месте синуса иногда развита небольшая узкая неясная вдавленность. Поверхность покрыта тончайшими струйками и такими же следами нарастания.

Atrypa dementjevae Ljash.

Раковина длиной 1,2–2 см, изометричная, вздутая, равностворчатая. Синус и седло слабо развиты или отсутствуют. Ребра тонкие, плотно расставленные, с промежутками, примерно равными их ширине. Замочный край

слабо изогнутый, занимает больше половины ширины раковины. Бока раковины плавно округлые. Брюшная створка слабо приподнятая по середине, с плоскими боковыми краями. Спинная створка почти плоская.

Исходя из результатов изучения полученного материала можно сделать вывод, что в ардатовское время на исследованных территориях существовал единый бассейн с нормальной соленостью при теплом и сухом климате. Донная обстановка в данном бассейне была неспокойной, но благоприятной для жизни колониальных кораллов и беззамковых брахиопод с толстостенными раковинами.

Список литературы:

1. Венюков П.Н. Фауна девонской системы северо-западной и центральной России // Тр. Спб. об-ва естеств. – 1886. – Т. XVII. – С. 10–25.
2. Желтоногова В.А. 1973. Комплексы ругоз нижнего и среднего девона Салаира // Стратиграфия нижнего и среднего девона. – Л.: «Наука», 1973. – С. 118–126.
3. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 592 с.
4. Раскатова М.Г. Палинокомплексы пограничных живетских и франских отложений Центрального девонского поля и Тимана / Автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук. – М., 1990. – 24 с.
5. Спасский Н.Я. Девонские ругозы СССР. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1977. – 344 с.
6. Шмаков А.С., Дадыкин И.А., Верлатова А.А., Кулагина Л.В. Ископаемые Московского региона. Атлас определитель. – М.: «Фитон +», 2021. – С. 246–335.
7. Яцкин Д.А. 2023. Двухзонные кораллы рода *Hexagonaria* из живетских отложений среднего девона Павловского карьера Воронежской области и Михайловского карьера Курской области // Науки о Земле. Геологические науки. Материалы научной сессии студентов и аспирантов ВГУ (г. Воронеж, 1–30 апреля 2023 г.). – Воронеж, 2023. – С. 19–20.

Палеоэкология и тафономия

БИОСЕДИМЕНТАЦИЯ В ОТЛОЖЕНИЯХ КАЗАНСКОГО ЯРУСА СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Я.Г. Аухатов

*Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, Казань
yan-89178823520@yandex.ru*

Бугурусланская область опускания некомпенсированного типа (ООНТ) охватывает территорию Самарской, Оренбургской областей и южные районы Республики Татарстан. В строении Бугурусланской ООНТ участвуют следующие формации (с востока на запад): молассовая, доманикоидная, рифогенная, сульфатно-карбонатная (Аухатов, 1989). Верхнепермская сероцветная моласса, развитая на восточной шельфовой зоне, представлена тонкообломочными терригенными материалами и маломощными прослоями известняков. Мощность отложений достигает до 100 метров. Отложения доманикового облика выделяются в объеме нижнеказанского подъяруса или калиновской свиты, представлены маломощной (4–10 м) пачкой темно-серых и черных тонкослоистых глин с многочисленными углефицированными растительными остатками. В разрезе черная окраска пород связана с высоким содержанием органического вещества в условиях некомпенсированного осадконакопления с сероводородным заражением придонного слоя и водного бассейна. Рифогенная формация в объеме нижнеказанского подъяруса верхнепермского отдела развита на западном борту ООНТ (Пролетарская, Пилюгинская, Жуковская, Соболевская и др. площади). Рифогенные отложения представлена криноидными, криноидно-мшанковыми и водорослевыми известняками мощностью до 100 м (Крашенинников, 1975). Сульфатно-карбонатная формация выделяется в объеме казанского яруса на западной шельфовой зоне и представлена циклично построенной сульфатно-карбонатной толщей. По мнению автора, часть сульфатно-карбонатных отложений формировалась в лагунных условиях, отшнурованных рифами от основного нижнеказанского Бугурусланского моря. Во второй половине казанского века происходит компенсация ООНТ соленосными отложениями. Эти отложения представлены в основном каменной солью, гипсами и ангидритами, которые составляют галогенную формацию. Галогенная формация наиболее типично представлена в осевой части, где основная соленосная часть в виде галитовой линзы (мощностью более 100 м) заключена в ангидритовую оболочку. Галогенную формацию Н.Н. Форш (1955) рассматривал как гидрохимические осадки позднеказанского лагунного бассейна, которые занимали эрозионную впадину, выпавшую на границе ранне- и позднеказанского времени речными водами. Ю.В. Сементовский (1973) относит их к нижнеказанскому подъярусу, считая, что раннеказанское море постепенно питало лагуну соленосными водами. Касаясь этого

вопроса, М.М. Грачевский и его группа (Корреляция..., 1976) рассматривают все сульфатно-карбонатные отложения и соленосную толщу как образования позднеказанского времени, так как нигде на этой территории не устанавливаются фациальные переходы соленосных отложений в окружающие рифогенные отложения нижнеказанского нормально-соленосного моря. На сегодняшний день существует более десятка схем корреляции разновозрастных отложений казанского века Бугурусланской ООНТ.

Р.Х. Сунгатуллин с коллегами (Сунгатуллин и др., 2023), изучая гипсы и доломиты Камско-Устьинского и Сюкеевского месторождений, расположенные в северной шельфовой зоне Бугурусланской ООНТ, выделяют два продуктивных пласта гипса (нижний и верхний), залегающих среди доломитов, что связано с возрастанием минерализации водного бассейна.

По мнению автора, сульфатно-карбонатная формация в пределах шельфовой зоны ООНТ состоит из двух субформаций: нижняя, которая синхронно образовалась в стадию формирования калиновской свиты, и верхняя субформация, которая формировалась одновременно с галогенной формацией. В шельфовой зоне получают развитие гипс-ангидритовые отложения, представленные гипсовыми, ангидритовыми и гипсоангидритовыми породами, которые совместно с терригенными и карбонатными породами слагают глинисто-карбонатно-сульфатные, терригенно-сульфатно-карбонатные и другие литотипы.

Области концентрированного соленакпления занимают осевые зоны ООНТ, представляющие собой узкие линейные участки, которые являются благоприятными для развития галогенных формаций. Процессы галогенеза тесно связаны с переходом гумидного климата в аридный.

Прослеживая смену фаций казанского яруса Бугурусланской ООНТ, можно выделить две стадии осадконакопления, обусловленные закономерной сменой направленности осадочного процесса, – раннеказанская и позднеказанская. С.Н. Бубновым (1960) и Н.М. Страховым (1960) была предложена схема эволюционной направленности процесса литогенеза с выделением эмерсивной, трансгрессивной инундационной стадий, которые с некоторыми дополнениями Р.Н. Валеевым (1981) положены в основу выделения следующей, более высокой, классификационной категории – формационного подсемейства.

В осадочном разрезе Бугурусланского ООНТ четко выделяется три стадии развития седиментационного бассейна: трансгрессивная, инунда-

ционная и регрессивная, названная автором трансгрессивно-инundационно-регрессивным циклом осадконакопления.

В составе раннеказанских трансгрессивных отложений выделяются образования бугульминских, байтуганских, ниже- и верхнекамешлинских слоев (Геология Татарстана, 2003). Для них характерен в основном песчано-алевролитовый состав, а известняки образуют прослои мощностью до 5–10 м, обособляющиеся в пласте в виде овальных, очень прочных сидеритоподобных конкреционных стяжений, или, наоборот, образуют тонкослоистые пласты мощностью до 1–2 м. В приграничной зоне Южно-Татарского свода и Мелекесской впадины выделяется «гудронные песчаники», которых А.В. Нечаев считал базальными слоями казанского яруса (Геология Татарстана, 2003). Хочется напомнить, что в этом году исполняется 110 лет выделения казанского яруса Нечаевым. Согласно данным многих геологов, переход к вышележащим «лингуловым глинам» постепенный. Нижняя терригенная толща соответствует стадии начала трансгрессии, характеризует сложную картину палеорельефа суши, когда образовались лагунные зоны, карстовые озера, отмели, окаймляющие выступы предраннеказанского рельефа, прибрежно-морские и мелководно-морские зоны. Происходила смена пресноводных обстановок осадконакопления морскими, что, по-видимому, стало причиной вспышки органической жизни, как это происходило во время формирования Черного моря.

После трансгрессии наступила стабильная инundационная стадия развития Бугурусланской ООИТ с широким развитием биоседиментации. Именно в это время в осевой зоне шло накопление глинистых осадков, обогащенных органическими веществами доманикового облика, названная «лингуловыми глинами», мощностью 4–10 м. В западном борту «лингуловые глины» замещаются мощными (до 100 м) рифогенными постройками, содержащими обильную фауну брахиопод, пелеципод, остракод и фораминифер, а также мшанок и одиночных кораллов (Корреляция..., 1976). Рост рифогенных сооружений происходил при постоянном углублении морского дна.

Компенсационное поднятие шельфовой зоны привело к началу регрессивной стадии (Эллерн, 1984). Регрессивная стадия соответствует позднеказанскому времени. Отложения этой стадии представлены соленосными отложениями в осевой зоне и сульфатно-карбонатными в шельфовой зоне Бугурусланской ООИТ. Для этой стадии характерна бедность фауны, что определялось высокой соленостью водного бассейна.

Можно констатировать, что биоседиментация интенсивно происходила в инundационную стадию седиментогенеза в Бугурусланской ООИТ. **Согласно Исаеву Г.Д.**, биоседиментология – это наука, изучающая роль организмов в осадочном процессе (Исаев, 2006). Биоседиментология как самостоятельное направление методологически связана с палеоэкологией и тафономией. Палеоэкология занимается исследованием взаи-

моотношений организма и среды, реконструкцией условий жизни организмов во всем их разнообразии и связях друг с другом, а тафономия изучает «пространственное размещение остатков организмов в слое вмещающих пород», или закономерности перехода органических остатков из биосферы в литосферу. Сероводородное заражение бассейна седиментации может негативно влиять на биоценоз, в частности, приводить к деградации планктонной и донной фауны. С другой стороны, сероводород также играет роль основного регулятора окислительно-восстановительных условий и влияет на общую направленность и эффективность протекающих в водоеме процессов. Возникновение обстановки сероводородного заражения в эпиконтинентальных морях (Черное) и озерах происходило во время поступления морских и океанских вод, богатых биофильными элементами в пределы опресненных водных бассейнов (Лосюк и др., 2021). Вспышка органической жизни, восстановление сульфат-иона сульфатредуцирующими бактериями до сероводорода привели к сероводородному заражению, а поступление пресных вод – к стратификации водного бассейна. О проникновении морских соленых вод свидетельствует распространение стеногалинных и эвригалинных видов брахиопод в раннеказанском седиментационном бассейне (Корреляция..., 2025). По мнению Э.Я. Юдовича и М.П. Кетрис (1988), показателем токсичности среды, обусловленной прежде всего недостатком кислорода, являются также брахиоподы *Lingula*.

В бортовых рифогенных и шельфовых сульфатно-карбонатных отложениях Бугурусланской ООИТ происходило окисление сероводорода до элементарной серы кислородами атмосферных вод и тиобактериями (Аухатов, 1989; Аухатов и др., 2025).

Интенсивная биоседиментация в ходе геологической истории Земли проявлялась циклически, о чем свидетельствуют эпохи накопления обогащенных органическими веществами осадков (углеродисто-кремнистых, доманиковых, горючих сланцев), а также продукты их жизнедеятельности (риффы, кремнистые породы, писчий мел и т.д.).

Список литературы:

1. Аухатов Я.Г. Формации некомпенсированных областей опускания и связанные с ними полезные ископаемые // Тез. докладов научной сессии ИГ БНЦ УрО АН СССР к 100-летию со дня рождения Г.Н. Фредерикса. – Уфа: ИГ БНЦ УрО АН СССР, 1989. – С. 53.
2. Аухатов Я.Г., Анисимова Л.Э. Элементарная сера в рифах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции // Сборник материалов Всероссийского совещания «Геология рифов – 2025». Сыктывкар, 2025. (В печати).
3. Бубнов С.Н. Основные проблемы геологии (Предисловие А.А. Богданова, Е.Е. Милановского). – М.: Из-во Моск. ун-та, 1960. – 233 с.
4. Валеев Р.Н. Тектоника и минерагения рифей и фанерозоя Восточно-Европейской платформы. – М.: «Недра», 1981. – 215 с.
5. Геология Татарстана. Стратиграфия и тектоника. – М.: «ГЕОС», 2003. – 402 с.

6. Исаев Г.Д. Основы биоседиментологии и региональный фациальный анализ. – Новосибирск: «Гео», 2006. – 133 с.
7. Грачевский М.М. и др. Корреляция разнофациальных толщ. – М.: «Недра», 1976. – 296 с.
8. Крашенинников Г.Ф. Карбонатная формация // Литология и палеогеография биогермных массивов. – М.: «Наука», 1975. – С. 5–20.
9. Лосюк Г.Н., Кокрятская Н.М., Краснова Е.Д. Сероводородное заражение бережных озер на разных стадиях изоляции от Белого моря // Океанология. – 2021. – Т. 61, № 3. – С. 401–412.
10. Сементовский Ю.В. Условия образования месторождений минерального сырья в позднепермскую эпоху на востоке Русской платформы. – Казань: «Татиздат», 1973. – 256 с.
11. Сунгатуллин Р. Х., Кадыров Р. И., Ибатуллина А.И., Сунгатуллина Г. М. Физико-химические исследования гипсовых месторождений Среднего Поволжья // Литогенез и минерогенез осадочных комплексов докембрия и фанерозоя Евразии. Материалы X Международного совещания по литологии (г. Воронеж, ВГУ, 18–23 сентября 2023 г.). – Воронеж, 2023. – С. 439–441.
12. Форш Н.Н. Волго-Уральская нефтеносная область. Пермские отложения уфимская свита и казанский ярус. // Тр. ВНИГРИ. – 1955. – Вып. 92. – 156 с.
13. Эллерн С.С. Прогибы некомпенсированного типа, компенсационные поднятия и их нефтегазоносность // ДАН СССР. – 1984. – Т. 279. – № 4. – С. 972–976.

ПЕРВЫЙ КОЛОЛИТ НАЗЕМНОГО ПОЗВОНОЧНОГО ИЗ ЛАГУННОГО СООБЩЕСТВА НАЗЕМНЫХ ТЕТРАПОД СРЕДНЕЙ ПЕРМИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

А.С. Бакаев^{1,2}, А.В. Ульяхин¹

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

²Удмуртский государственный университет, Ижевск
alexandr.bakaev.1992@mail.ru

Изучение палеоэкологии вымерших организмов всегда возможно только по косвенным данным. Одним из важнейших источников подобной информации являются различные ископаемые остатки содержимого желудочно-кишечного тракта (далее – ЖКТ) – бромалиты. Среди бромалитов наиболее часто встречаются копролиты (фекалии), в то время как регургиталиты (погадки), гастролиты (содержимое желудка) и кололиты (содержимое кишечника) встречаются значительно реже.

В пермских отложениях Европейской России копролиты встречаются достаточно часто (Owoski et al., 2012; Niedźwiedzki et al., 2016; Bajdek et al., 2016), и в местонахождении Шихово-Чирки Кировской области (казанский ярус, верхнеказанский подъярус, верхнеуслонские слои) их находки известны. Проведенный нами литолого-фациальный анализ указывает на то, что при формировании данного местонахождения осадки накапливались в пределах крупной, мелководной, хорошо аэрируемой и опресненной лагуны. При разборе коллекции, собранной в Шихово-Чирках, по всей видимости, И.А. Ефремовым в 1928 г., нами был обнаружен небольшой фрагмент известняка с находящимся в нем фрагментом посткраниального скелета (позвонки, ребра и бедренная кость) четвероногого. С вентральной стороны от позвоночного столба, примыкая к нему вплотную, находится включение, похожее по цвету, структуре и текстуре на копролиты из того же местонахождения. Матрикс исследуемого включения массивный, однородный, с редкими пустотами в виде тонкостенных изометричных пузырьков, число которых в копролитах больше в слабых участках матрикса. Так же, как и копролиты из Шихово-Чирков, данное включение содержит многочисленные непереваренные костные остатки (чешуи и зубные пластины), принадлежащие наиболее многочисленной в рассматриваемом местонахождении лучеперой рыбе *Kazanichthys viatkensis*. Элементный анализ выявил схожий состав исследуемого образца и копролитов (кислород, углерод, кальций и фосфор), хотя последние содержат несколько меньшее количество фосфора. Однако данное включение отличается от копролитов по форме. Если копролиты из Шихово-Чирков в форме вытянутого овала, цилиндрические в поперечном сечении, то рассматриваемое включение вытянуто лентовидно, вдоль осевого скелета (соответствует прижизненному положению ЖКТ) и в поперечном сечении имеет форму сильно вытянутого овала, сжатого сверху и снизу. Подобная морфология свойственна кололитам каменноугольных и раннепермских амфибий Центральной Европы и Северной Америки (Hunt, Lucas, 2021; Werneburg et al. 2021, 2023).

Таким образом, это первая находка кололита четвероногого в перми Европейской России. Несколько повышенное содержание фосфора в кололите может быть связано с тем, что этот элемент еще не успел усвоиться организмом до момента выведения копромаксы за пределы ЖКТ. Значительное содержание фосфора и обнаружение остатков *Kazanichthys viatkensis* как в копролитах, так и в кололите указывает на сходные трофические предпочтения из числа продуцентов, которыми в обоих случаях были хищники-ихтиофаги. Предполагается, что продуцентами изученных копролитов были архегозавроидные темноспондилы, такие как *Platyoposaurus watsoni* (которому принадлежит около половины остатков тетрапод из данного местонахождения), для которого реконструируется ихтиофагия (Губин, 1991; Ульяхин, 2023). Однако микроанатомическое строение окружающих кололит костей отличается от костей темноспондилов. Так, позвонки имеют относительно более толстый периостелиальный кортекс, значительно более сходный с таковым у *Seymouriamorpha*. Аvascularное строение компактной кости кортекса указывает на недостижение гистологической зрелости. Вероятно, что животному на момент смерти было не больше трех лет, исходя из совпадающего числа циклических ростовых меток (LAGs) на разных элементах посткрания. До сих пор в ориктокомплексе Шихово-Чирков *Seymouriamorpha* были представлены только *Leptorophidae*. Но мы считаем крайне маловероятной принадлежность изученных остатков к данному семейству, так как *Leptorophidae* – уникальные среди амфибий фитофаги (Буланов, 2006, 2020). По нашему мнению, продуцентом кололита могли быть пока не описанный из данного ориктоценоза хищный (в основном – рыбающий) представитель *Seymouriamorpha* либо известный по большому количеству остатков из Шихово-Чирков рептилиоморфный гефиростегид *Nyctiboetus kassini*, чья предполагаемая склерофагия может оказаться не единственной доступной стратегией добычи пищи при реконструкции особенностей питания.

Список литературы:

1. Буланов В.В. Трофические адаптации сеймуриоморф (*Paragertilina*) и положение группы в структуре водных сообществ конца палеозоя // В сб.: Эволюция биосферы и биоразнообразия. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – С. 394–415.
2. Буланов В.В. Новый вид *Leptorophina* (*Kotlassiidae*, *Seymouriamorpha*) из верхнеуржумских отложений Европейской России // Палеонтол. журн. – 2020. – № 3. – С. 80–86.
3. Губин Ю.М. Пермские архегозавроидные амфибии СССР. – М.: «Наука», 1991. – 140 с. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, Т. 249).

4. Уляхин А. В. Морфология и изменчивость *Platyorosaurus* (*Amphibia*, *Temnospondyli*) из средней перми Восточной Европы: диссертация <...> кандидата геолого-минералогических наук: 1.6.2 / Уляхин Антон Васильевич; [Место защиты: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; Диссовет МГУ.016.7]. – М.: МГУ, 2023. – 358 с.
5. Bajdek P., Qvarnström M., Owocki K., Sulej T., Sennikov A.G., Golubev V. K., Niedźwiedzki G. Microbiota and food residues including possible evidence of pre-mammalian hair in upper Permian coprolites from Russia // *Lethaia*. – 2016. – V. 49. – P. 455–477.
6. Niedźwiedzki G., Bajdek P., Qvarnström M., Sulej T., Sennikov A.G., Golubev V.K. Reduction of vertebrate coprolite diversity associated with the end-Permian extinction event in Vyazniki region, European Russia // *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* – 2016. – V. 450. – P. 77–90.
7. Owocki K., Niedźwiedzki G., Sennikov A.G., Golubev V.K., Janiszewska K., Sulej T. Upper Permian vertebrate coprolites from Vyazniki and Gorokhovets, Vyatkian regional stage, Russian Platform // *Palaios*. – 2012. – V. 27. – P. 867–877.
8. Hunt A.P., Lucas S.G. A review of the bromalite ichnofauna from the Kinney Brick Quarry Lagerstätte (late Pennsylvanian) of New Mexico, Usa, with descriptions of new consumulites and coprolites // *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin*. – 2021. – V. 84. – P. 209–228.
9. Werneburg R., Schneider J.W., Lucas S.G. The new dvinosaurian *Bermanerpeton kinneyi* (*Temnospondyli*), with “branchiosaurid” characters, from the late Pennsylvanian Kinney Brick Quarry in New Mexico // *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin*. – 2021. – V. 84. – P. 209–228.
10. Werneburg R., Schneider J.W., Štamberg S., Legler B., Schoch R.R. A new amphibamiform (*Temnospondyli*: *Branchiosauridae*) from the lower Permian of the Czech Boskovice Basin // *Journal of Vertebrate Paleontology*. – 2023. – V.42. – № 4. e2231994-2.

КОПРОЛИТЫ ПЕРМСКИХ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ ПАРЕЙАЗАВРОВОЙ ФАУНЫ ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ЯДРИН-1 ЧУВАШИИ

А.Ю. Березин

Чувашский государственный институт гуманитарных наук, Чебоксары
berezinymail@yandex.ru

Местонахождение копролитов Ядрин-1 расположено в Ядринском муниципальном округе Чувашии. Здесь в береговых обнажениях р. Присурьи выходят слои красноцветных аргиллитов верхней части путятинского горизонта верхнесеверодвинского подъяруса татарского отдела пермской системы (Разумовский, Березин, 2024, рис. 1–2; Разумовский, Березин, 2025, рис. 2: 1). В этих слоях встречены копролиты крупных растительноядных тетрапод, предположительно парейазавров, возрастом более 260 млн лет.

Копролиты имеют твердую темную фосфатную и железистую структуру с буроватой корочкой. В красноцветных аргиллитах они находятся в слое коричневатых субкавалных почв, которые в своем происхождении, вероятно, также связаны с жизнедеятельностью здесь крупных растительноядных животных, питавшихся околводной и водной растительностью в неглубоком водоеме. Поскольку в копролитах местонахождения Ядрин-1 содержатся макроостатки

растений и членистоногих, они являются источником информации о континентальной биоте конца пермского периода.

Изучено четыре разреза на месте овражного склона местонахождения копролитов Ядрин-1, представленного 41 скоплением копролитов (Разумовский, Березин, 2025, рис. 2: 1; табл. 1). В разрезе № 1 копролиты встречаются в продуктивном слое 16 и в слое 14. Эти слои представлены переслаиванием красноцветных глинистых аргиллитов с синеватыми алевритами, нередко с наклонно-волнистым залеганием (рис. 1). В аргиллитах по всему слою встречаются отпечатки растительности, хвощей и углисто-фосфатные плотные копролиты, содержащие множество разной сохранности непереваренных, достаточно сильно перемятых, фрагментарных остатков растений, включая водорослей, насекомых и створок конхострак (Разумовский, Березин, 2024, рис. 5–15; Разумовский, Березин, 2025, рис. 5).

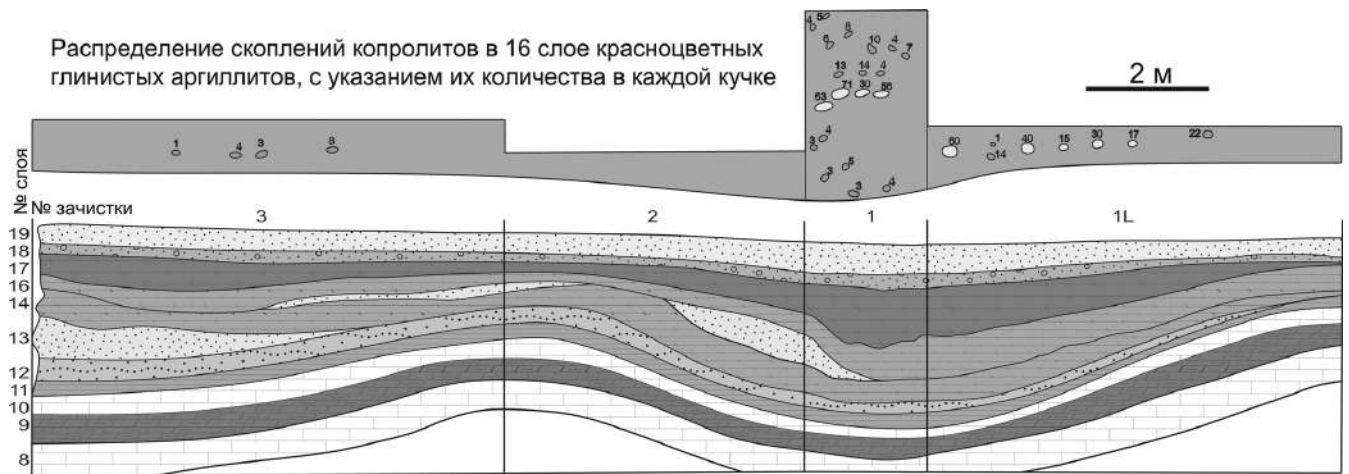


Рис. 1. Профиль разрезов 1–3, 1L местонахождения Ядрин-1 с указанием скоплений копролитов и их количества в отдельных кучках в 16-м слое по Д.И. Разумовскому. Номера слоев соответствуют описанию разреза № 1 и рисункам по (Разумовский, Березин, 2024, с. 205–206, рис. 2: 1–2; Разумовский, Березин, 2024, рис. 2: 1)

В разрезе № 1 продуктивный слой копролитов был вскрыт на ширину 2 м и длиной 2,7 м, врезанной в берег. Вскрытая площадь распространения копролитов здесь составила около 5 м². На этой площади обнаружено 21 отдельное скопление из 320 копролитов (рис. 1). Совокупная площадь, занятая скоплениями копролитов, – около 1 м², что составляет 1/5 площади их распространения в слое. Плотность копролитов на единицу площади чрезвычайно высока – 64 копролита на квадратный метр. Такая плотность копролитов указывает на автохтонные биогенные отложения, образовавшиеся в результате кратковременного процесса осадконакопления. Вероятно, что в разрезе № 1

отмечено накопление копролитов в естественном понижении, где их скопления были быстро погребены под глинистыми илами. Остальные зачистки вскрыли краевые участки понижения и небольшие углубления, где скопления копролитов меньше и они худшей сохранности.

Копролиты, содержащие макроостатки флоры и фауны в местонахождении Ядрин-1, находились in situ в аргиллите продуктивного слоя 16 (рис. 1) (Разумовский, Березин, 2024). Исследование копролитов из 16-го слоя позволило дифференцировать скопления копролитов, принадлежащие отдельным особям. Были исследованы копролиты из

одного компактного скопления в количестве 71 шт. Это округлые и продолговатые блочные шарики и лепешки, имеющие размер от 1 см до 3–4 см (средний размер 2 см), общим объемом около 300 см³. Все они продуцированы одной особью животного. На диаграмме показаны результаты исследования копролитов одного скопления (рис. 2: 1–3). Из 71 копролита было расколото 49, что составляло примерно 2/3 от общего числа этого скопления. Остальные 22 копролита оставлены для детального исследования на микротомографе и получения микроанализа. Половина расколотых копролитов не

содержала макроостатки растений и членистоногих (рис. 2: 1). В другой части расколотых копролитов выявленные на сколах остатки растений и членистоногих распределились примерно поровну (рис. 2: 2, 3). Причем макроостатков размером меньше 5 мм было значительно больше, чем более крупных (рис. 2: 3). Обнаружено четыре копролита, содержащие остатки створок конхострак. Таким образом, процент содержания макроостатков в копролитах местонахождения Ядрин-1 достаточно высок, около 50%. При этом растительные остатки и членистоногие распределялись примерно поровну.

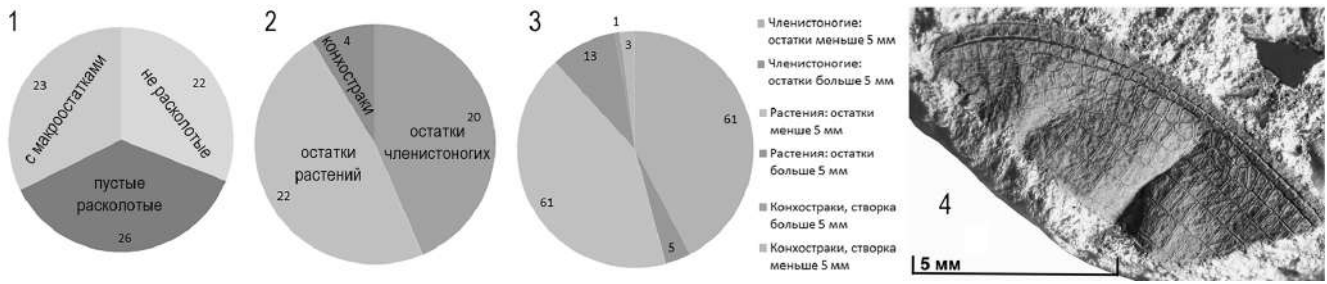


Рис. 2. 1–3 – диаграммы распределения макроостатков флоры и фауны, наблюдаемых на сколах копролитов из одного скопления (71 шт.), найденных in situ в продуктивном слое 16 местонахождения Ядрин-1; 4 – часть сетчатого крыла насекомого на сколе копролита

Ископаемые копролиты пермского периода не раз становились предметом исследования, и их разнообразие было определено типологически (Niedźwiedzki et al., 2016; Сенников, 2017; Сенников, Голубев, 2018; Сенников и др., 2020). На основе морфологии и остатков пищи в копролитах удалось выделить копролиты типа “I”, принадлежащие пермским травоядным тетраподам, скорее всего, дицинодонтам (Niedźwiedzki et al., 2016). Копролиты дицинодентов из местонахождения Вязники Владимирской области относительно крупные (от 5–6 см до 8 см в диаметре), сферического или блочного морфотипа, лепешкообразные со складчатой поверхностью. По содержанию они углеродистые, обычно без макроостатков, с редкими включениями растительных остатков.

Котельничские широкочерепные формы дицинодонта *Australobarbarus* доминантного блока сообщества лучше всего отнести к группе наземных фитофагов, так как их челюстной аппарат был приспособлен к ошипыванию и выдергиванию растений вместе с питательными корешками. Несколько массивных скоплений копролитов в средне- и поздне-триасовой формации Чанарис в Аргентине представляют собой ископаемые общественные туалеты, судя по высокой плотности, небольшому размеру и тафономическим признакам. Несколько косвенных признаков (размер, морфология, количество и копрофауна) копролитов и их связь с дицинодонтами *Kannemeyeria* Seeley, 1908 указывают на то, что эти крупные синапсиды создавали общественные туалеты и вели стайный образ жизни, сравнимый с поведением современных мегатравоядных (Fiorelli et al., 2013).

Зубная система других котельничских травоядных – парейазавров – как нельзя лучше подходила для отцеживания водной биомассы и для срезания мягких листьев водных, околководных и других растений. На многих листьях из копролитов местонахождения Ядрин-1 остались четкие следы в виде проколотых отверстий и порезов, вероятно, от острых небных зубов парейазавров (Разумовский, Березин, 2024, рис. 8: 1). Учитывая нахождение в копролитах макроостатков водных и околководных растений и членистоногих, а также большой объем копролитов, оставленных одной особью, в качестве их продуцента можно рассматривать парарептилий-анасид из семейства *Pareiasauridae* (Разумовский, Березин, 2024; Разумовский, Березин, 2025).

Таким образом, исследование скоплений копролитов местонахождения Ядрин-1 в Чувашии позволило высказать предположения об их продуцентах – парейазаврах *Pareiasauridae*. В копролитах удалось обнаружить макроостатки околководных и водных растений и членистоногих, обитавших в конце северодвинского века пермского периода. Разные по величине скопления копролитов и их размеры, форма в местонахождении Ядрин-1 позволяют предположить, что они принадлежали животным различных социальных групп. Более того, это свидетельство подтверждает гипотезу о том, что парейазавры были стадными животными. Также подтвержден автохтонный характер накопления копролитов, образовавшихся в результате кратковременного процесса осадконакопления.

Список литературы:

1. Разумовский Д.И., Березин А.Ю. Новое позднепермское местонахождение копролитов парейазавровой фауны Ядрин-1 в Присурье Чувашии // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». – 2024. – Т. 39. – С. 204–219.
2. Разумовский Д.И., Березин А.Ю. Скопления копролитов из верхнепермского местонахождения Ядрин-1 Чувашии // Естественнонаучные исследования в Чувашии и сопредельных регионах: материалы докладов Межрегиональной научно-практической конференции (г. Чебоксары, 27 февраля 2025 г.). – Чебоксары: рекламно-полиграфическое бюро «Плакат», 2025. – С. 3–13.
3. Сенников А.Г. Новые данные по синэкологии вязниковского наземного сообщества (терминальная пермь, Центральная Россия) // Палеонтол. журн. – 2017. – №4. – С. 65–77.
4. Сенников А.Г., Буланов В.В., Шольце Ф. Копролит с конхостраками из терминальной перми Центральной России – палеобиологическое и стратиграфическое значение // Палеонтол. журн. – 2020. – № 1. – С. 6–13.
5. Сенников А.Г., Голубев В.К. Копролиты позвоночных из пограничных отложений перми и триаса Владимирской области // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. профессору Виталию Георгиевичу Очеву (Москва–Саратов, 29–30 мая 2018 г.). – М.: ПИН РАН, 2018. – С. 66–68.
6. Fiorelli L.E., Ezcurra M.D., Hechenleitner E.M., Argañaraz E., Taborda J. R.A., Trotteyn M.J., Baczko M.B., Desojo J.B. The oldest known communal latrines provide evidence of gregarism in Triassic megaherbivores // Sci Rep. – 2013. – № 3. P. 3348. <https://doi.org/10.1038/srep03348>.
7. Niedźwiedzki G., Bajdek P., Qvarnström M., Sulej T., Sennikov A.G., Golubev V.K. Reduction of vertebrate coprolite diversity in association to the end Permian extinction event in Vyazniki region, Central Russia // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2016. – V. 450. – P. 77–90.

НАХОДКИ ОНКОЛИТОВ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ КАЗАНСКОГО ЯРУСА ПЕРМСКОЙ СИСТЕМЫ Г. САМАРЫ

Д.В. Варенов¹, Т.В. Варенова¹, В.П. Мороз^{2, 3}

¹Самарский областной историко-краеведческий музей им. П.В. Алабина, Самара

²Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Самара

³Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти

vdv-muz@mail.ru

В ноябре 2021 г. при проведении мониторинга геологических обнажений берега р. Волги на участке от устья Постникова оврага до Загородного парка г.о. Самара нами была совершена редкая для Самарской области палеонтологическая находка. Она представляет собой рельефное образование из скопления небольших сферических ядер (желваков) в небольшой глыбе известняка. Обломок находился на бечевнике, сложенном аллювиально-делювиальными отложениями различного щебня и глыб карбонатных пород казанского яруса (поволжский горизонт). Глыбу удалось доставить в музей, из нее был выпилен рельефный фрагмент. По морфологическим признакам образец атрибутирован как онколит-водорослевые (цианобактериальные) образования в известняке. На поверхности породы находится слой, состоящий из скопления сферических уплощенных образований (онкоидов) диаметром 7–15 мм, собранных неравномерно в группы; некоторые скопления напоминают сотовую структуру (рис. 1). Литологически онкоиды идентичны вмещающей породе. После камеральной обработки образец занесен в фонды Самарского областного историко-краеведческого музея им. П.В. Алабина (СОИКМ) под № КП-33013.

27 мая 2023 г. на участке берега севернее Загородного парка нами найден еще один образец известняка с онколитом (рис. 2). Размеры онкоидов идентичны с первым образцом и также литологически одинаковы с породой, а на поверхности представлены в виде небольших округлых углублений. Образец занесен в фонды музея под № КП-33779.

В этот же день на участке под Загородным парком нам удалось извлечь из прослоя черного кремня в глыбе известняка еще один образец онколита (КП-33780). О необычном образовании нам сообщил самарский краевед П. Селезнев. Онколит состоит из кремня и также представляет собой агрегат сферических образований диаметром 7–14 мм, особенно рельефно выделяющихся на выветрелой поверхности (рис. 3). Эта находка позволила сопоставить и атрибутировать как онколиты целый ряд образцов, собранных в 2014–2023 гг. на берегу р. Волги на участках Силикатный овраг – Постников овраг – Загородный парк. За этот период были собраны образцы кремней и халцедонов с округлыми образованиями, которые ранее трактовались как полицентрические (полиядерные) конкреции. Образцы распилены и отполированы (рис. 4–7; КП-33772/1, 2; КП-33773/1; КП-33781; КП-33774/2). На многих срезах у большинства онкоидов хорошо заметна характерная для них концентрическая слоистость (рис. 5). Сведения о ряде находок онколитов на этом же участке берега поступили в 2023 г. от М.Л. Паперного (Самарское палеонтологическое общество).

Онколиты (греч. «ойкос» – ком, опухоль, и «литос» – камень) (микрофитолиты) – сферические, желваковые и стустковые, обычно известковые, сложные биогенно-седиментационные ископаемые породные образования, часто со слоисто-концентрической структурой, возникшие в результате жизнедеятельности прокариот, в основном цианобактерий. Наиболее характерная особенность цианобактерий – накопление карбонатов в виде внеклеточных тонких пленок, обволакивающих поверхность слоевища, а также в общей слизистой оболочке колоний, с формированием слоистых образований последовательным концентрическим нарастанием микрослоев. Размер онкоидов (индивиды онколитов) от первых миллиметров до 10 см; распространены в карбонатных осадочных породах. По природе и способу образования близки к строматолитам, но, в отличие от последних, не были прикреплены к субстрату (Онколиты, 2014). Формируются онкоиды в мелководной гидродинамически подвижной обстановке при постоянном шевелении и перекачивании по дну водоема в зоне волнений или течений на шельфах, в приливных зонах вблизи островов, на желваковых банках. Массовые скопления онколитов слагают пластообразные и линзовидные протяженные тела. Они являются индикаторами теплых вод в фотической зоне, а также известны в современных пресноводных средах. Онкоиды часто формируются вокруг центрального ядра, образуя псевдоолиты – обрастанием минеральных зерен, фрагментов раковин фораминифер и т.п. без выраженного скорлуповатого строения. Классификация онколитов основана на морфологических и текстурно-структурных особенностях строения. Выделяются группы (формальные роды) и формы (формальные виды). Изучение онколитов затрудняется сходством их с оолитами, представляющими собой правильные, округлые, обычно сферические концентрически-слоистые или радиально-лучистые стяжения с гладкой поверхностью, в то время как онколиты – это желвачки, часто неправильной формы, с концентрическими неправильными слоями изменчивой ширины (Журавлева, 1964). Онколиты, по сути, являются ихнофоссилиями – результатами жизнедеятельности, причем не только одного вида организмов, но, скорее, их симбиотических сообществ (Мороз, Морозова, 2023).

От онколитов отличается стустковый тип «водорослевых» известняков, также обязанный происхождению главным образом цианобактериям. Такая порода обладает структурой в виде неотчетливых пятен с неправильными расплывчатыми очертаниями. В другом случае рассеянные клубки цианобактерий полностью впаиваются в породу, не образуя отдельностей; характерным примером является слой «медвежатник» (рис. 8) в добра-

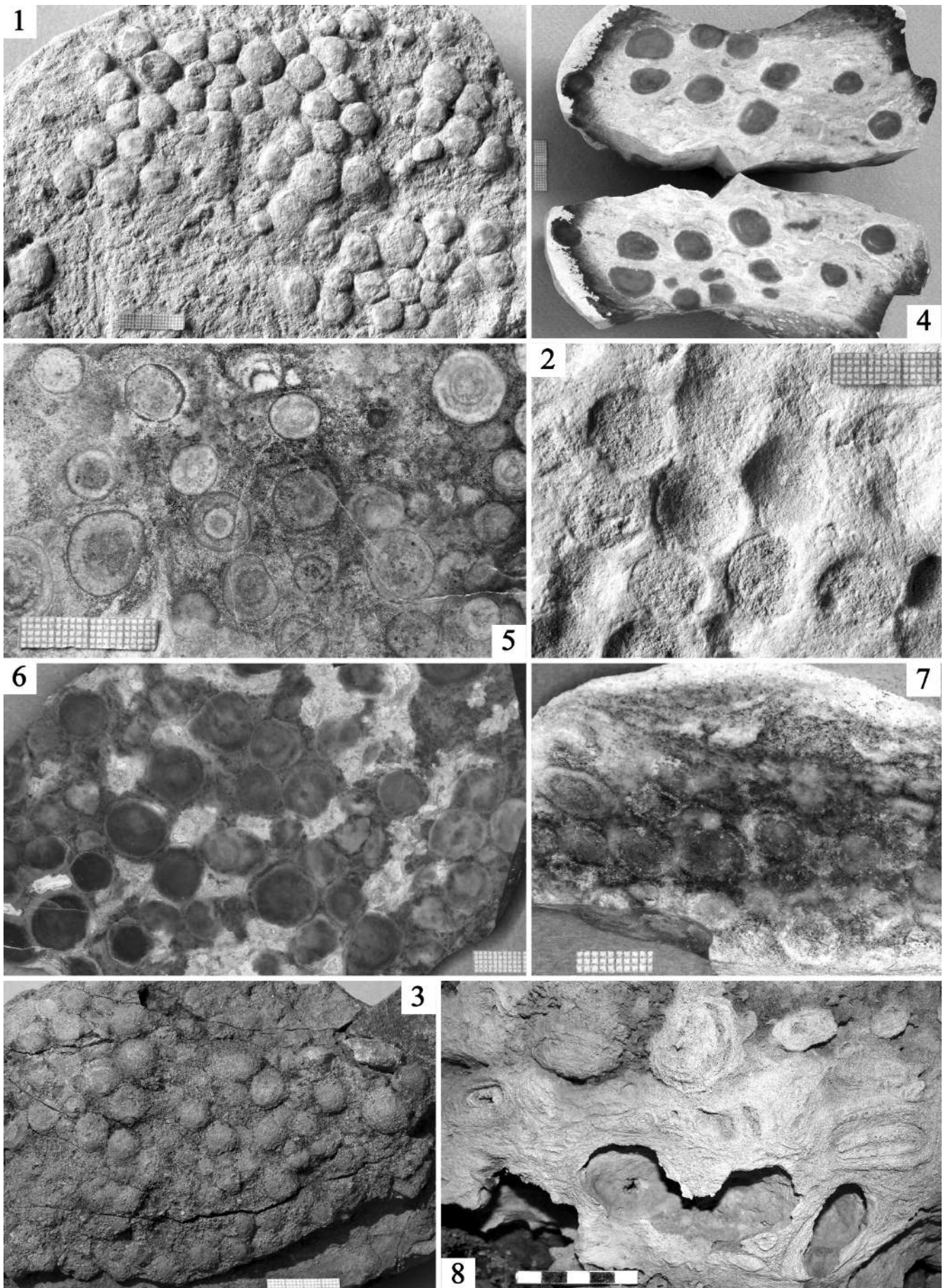


Рис. 1, 2 – онколиты в известняке. **Рис. 3** – онколит в кремне. **Рис. 4–7** – онколиты в кремне, полированные срезы. **Рис. 8** – ностоцитес *Nostocites*, клубки (онколиты) в прослое водорослевого (цианобактериального) известняка, горизонт «медвежатник». **1–7** – казанский ярус, берег р. Волги, г.о. Самара, СОИКМ. **8** – гжельский ярус, Соколы горы, гора Тип-Тяв (г.о. Самара, 2025). Фото Д.В. Варенова

тинском горизонте гжельского яруса верхнего карбона. Породы, подобные «медвежатнику», удобно характеризовать как (Flügel, 2010) онкоидные известняки.

Ископаемые цианобактерии (цианопрокариоты) на территории Самарской области изучены мало. Первыми (проблематичными) ископаемыми остатками, предположительно относимыми к цианобактериям, здесь являются онколиты формального рода *Osagia* в боровской свите верхнего протерозоя. По юго-востоку Русской плиты в целом ископаемые цианобактерии наиболее характерны для всего верхнего девона и большей части нижнего карбона. Доминантой среди них являлись эврифациальные (с предпочтением литорали) *Girvanella*, которые занимали все экологические ниши бентоса и составляли основу однотипных для Тетиса альгокомплексов. Данный род принимал основное участие в формировании онкоидных и псевдооолитовых известняков региона вплоть до середины карбона. В результате общего поднятия суши и изоляции бассейнов в позднекаменноугольно-раннепермское время цианобактерии снова начинают играть заметную роль; остатки *Nostocites* присутствуют в прослоях «водорослевых известняков» («медвежатник») в гжельском ярусе. Наконец, обилие цианобактериальных остатков наблюдается в пресноводных водоемах региона после регрессии казанского бассейна. Новые находки онколитов в породах казанского яруса расширяют познание о распространении ископаемых цианобактерий на территории Самарской области и требуют дальнейших исследований.

Работа частично выполнена по теме государственного задания ИЭВБ РАН «Комплексная оценка состояния биологических ресурсов и мониторинг природных экосистем Волжского бассейна» (FMRW-2025-0047); регистрационный номер 1024032600230-5-1.6.19.

Список литературы:

1. Журавлева З.А. Онколиты и катаграфии рифея и нижнего кембрия Сибири и их стратиграфическое значение. – М.: «Наука», 1964. – С. 15 (Труды ГИН АН СССР. Вып. 114).
2. Морев В.П., Морова А.А. Таксономический состав и палеоэкологические особенности ископаемых цианопрокариотов Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2023. – Т. 32, № 1. – С. 22–28.
3. Онколиты // Большая российская энциклопедия, 2014. URL (дата обращения 12.05.2025): <https://bigenc.ru/c/onkolity-066172>.
4. Flügel E. Microfacies of carbonate rocks. Analysis, interpretation and application. 2nd Edition. – Springer, 2010. 1004 p.

ЗАМЕТКИ О ПАЛЕОЭКОЛОГИИ ХЕТЕТИД (SCLEROSPONGIIDAЕ) И НЕСБЫВШАЯ ИСТОРИЯ ПОДМОСКОВНЫХ РИФОВ

В.Г. Горбенко

ООО «Тривет», Троицк
gorbenko.valentin@yandex.ru

Современная классификация сближает хететид со строматопороидеями в составе класса *Sclerospongia* (склероспонгиевые губки). В рамках этой концепции проведен обзор литературных данных о роли хететид в образовании рифов и изучение вопроса о подобных сооружениях в Подмосковном морском бассейне каменноугольного периода. Для иллюстрации использованы собственные образцы из нижнего и среднего карбона, собранные на территории Московской синеклизы.

Способность герматипных организмов образовать рифы и органогенные постройки связана с несколькими факторами: наличием минерального скелета

(или литифицированных структур, как у строматолитов), быстрый рост и высокий регенеративный потенциал. Так, симбиоз с зооксантелами у современных склерактиниевых кораллов увеличивает скорость продукции кальцитового скелета в 30 раз (Антошкина, 2003). Большинство видов современных коралловых губок, изученных на Большом барьерном рифе, также содержит симбиотические цианобактерии (Wilkinson 1983). Тем не менее наличие в скелетных образованиях хететид включений цианобактерий (Kazmierczak, 1983) кажется маловероятным, тем более, что хететиды никогда не являлись основными каркасостроителями. Обитая в зоне с активным гид-

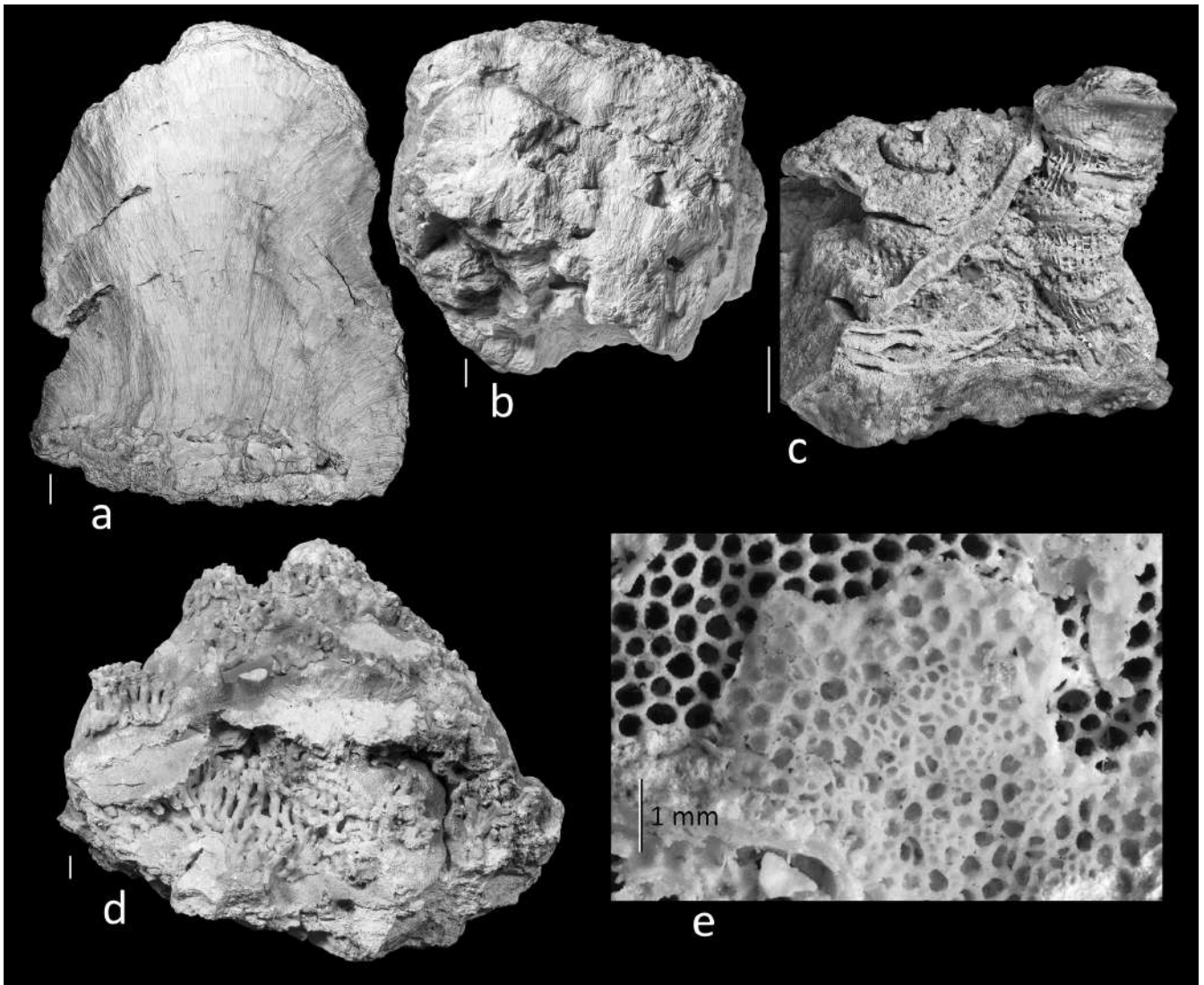


Рис. 1. Отображение регенеративных процессов у хететид в ископаемом состоянии: а – вертикальный рост в условиях медленной седиментации окружающего осадка, б – регенерация и с – сложный анастомозирующий рост при частичном перекрытии осадком, д – прижизненное поселение табулятного коралла *Syringopora* на поверхности губки и дальнейший конкурентный рост организмов, е – дедифференцировка клеток на поврежденном участке и образование карбонатной пленки, аналогичной базальной эпитеке, наблюдаются омолаживание и усиление роста

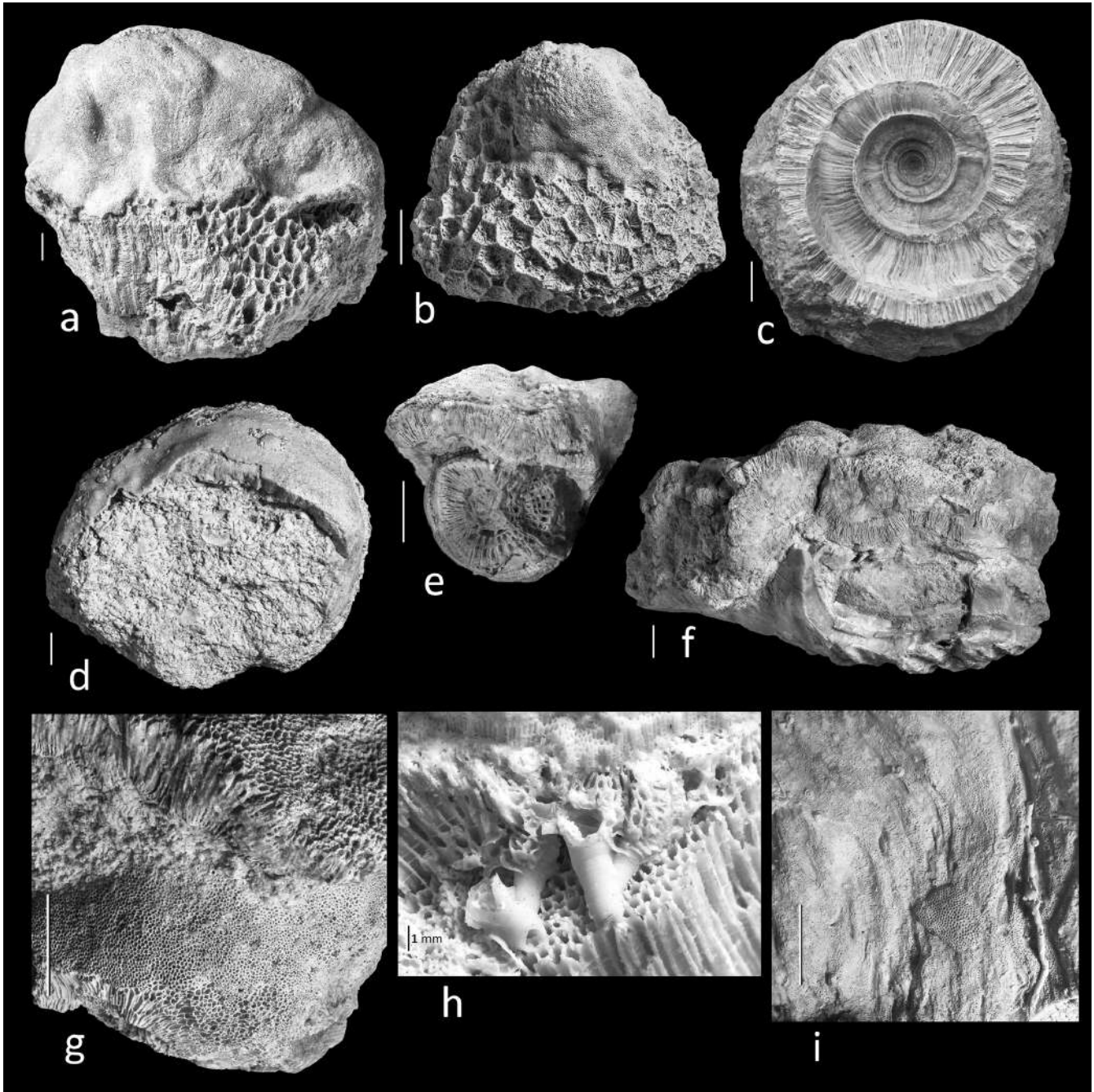


Рис. 2. Использование хететидами различного субстрата для поселения: а, b – на поверхности колониальных кораллов, с – вокруг раковины гастроподы, d, f – на поверхности уплотненного крупнообломочного органогенного осадка, е – на одиночном коралле, g–i – на поверхности других хететид

родинамическим режимом, хететиды могли, за счет регенеративного роста, противостоять накоплению осадка и механическим перемещениям, связанным с движением водных масс, но при этом больших горизонтальных построек не образовывали (рис. 1). Как субстрат для поселения хететиды часто использовали скелетные остатки других организмов (в т.ч. самих хететид), что, казалось бы, предрасполагает к образованию органогенных построек. Однако прижизненные поселения (рис.1 d) и двойные, тройные нарастания встречаются крайне редко.

Глобальный цикл рифообразования в каменноугольном периоде приходится на визейский-серпуховский интервал (Кузнецов, 2005). Главными рифостро-

ителями выступали кораллы, мшанки и водоросли, а известковые губки и строматопороидеи находились в подчиненном положении. На Японских островах (Akiyoshi) описан среднекаменноугольный риф, в теле которого авторы выделили две фации: 1) фацию пластинчатых хететид и строматолитов, 2) фацию кораллов (ветвистые колониальные ругозы), полусферических хететид и строматолитов (Nobuki, 1969). В пределах Московской синеклизы известняки каменноугольной системы нередко трактовались различными авторами как рифы. Но при подробном изучении было обнаружено, что колониальные кораллы и хететиды захоронены на некотором расстоянии друг от друга и часто перевернуты. Даже при

больших скоплениях они расселялись по поверхности дна горизонтально, не создавая многоярусных построек (Осипова, 1997). Здесь же приводятся выводы Б.С. Соколова, по многочисленным полевым исследованиям сообществ раннекаменноугольных хететид и кораллов севера Подмосковского бассейна, что при их исключительном обилии ни одна из групп не обнаруживает признаков, которые указывали бы на создание ими органогенных сооружений. Наши наблюдения подтверждают, что кораллы и хететиды селились разрозненно или небольшими скоплениями без образования рифов и биогермов.

Таким образом, несмотря на подходящие условия – теплое мелководное море и наличие потенциальных рифообразующих организмов – колониальных кораллов и хететид, органогенные сооружения в каменноугольных отложениях Московской синеклизы отсутствуют. Вероятно, это обусловлено расположением Московского моря в тектонически стабильной зоне, где у организмов не возникало необходимости постоянного наращивания высоты построек.

Список литературы:

1. Антошкина А.И. Рифообразование в палеозое (север Урала и сопредельные области). – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – С. 6.
2. Кузнецов В.Г., Антошкина А.И. Позднедевизейскосерпуховский этап палеозойского рифообразования // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2005. – Т. 13. – № 4. – С. 61–77.
3. Осипова А. И. Рифогенные постройки в палеозое России. Коралловые «риффы» в нижнем карбоне московской синеклизы. – М.: «Наука», 1997. – С. 88–96.
4. Kazmierczak J., Krumbein W.E. Identification of calcified coccoid cyanobacteria forming stromatoporoid stromatolites // Lethaia. – 1983. – № 16. – P. 207–213.
5. Nobuki O., Akihiro S., Masamichi O. Reef Deposits in the Millerella Zone of the Akiyoshi Limestone Group // Paleontological society of Japan special papers number 14. – 1969. – P. 1–13.
6. Wilkinson C.R. Net primary productivity in coral reef sponges // Australian Institute of Marine Science. – 1983. – V. 219. – P. 410–412.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О КОНОДОНТОВЫХ БИОФАЦИЯХ РАЗРЕЗОВ АЛЬЯНКА, КОНДУРОВКА И ЮЛДЫБАЙ-ВОСТОК (НИЖНЯЯ ПЕРМЬ, ЗАПАДНЫЙ СКЛОН ЮЖНОГО УРАЛА)

Н.Д. Журавлева

Геологический институт РАН, Москва
nzh.gin@gmail.com

Исследуемые разрезы расположены на территории Волго-Уральского нефтегазоносного бассейна, в стратотипическом регионе ассельского и сакмарского ярусов. Ассельский ярус в исследуемых разрезах представлен шиханским горизонтом; сакмарский – тастубским. Все три изучаемых разреза хорошо охарактеризованы фаунистически; в породах присутствуют как бентосные (кораллы, морские лилии, мшанки, гастроподы, фораминиферы), так и пелагические (радиолярии, конодонты) группы организмов. Литологически разрезы представлены переслаиванием известняков, глинистых известняков, известняковых конглобрекций и битуминозных известняков (Черных, 2006; Журавлева, 2023). Конодонтовые комплексы разрезов довольно схожи между собой и представлены видами родов *Mesogondolella*, *Sweetognathus* и *Adetognathus*; а также *Streptognathodus*, как переотложенных, так и синхронных.

Известно, что конодонтовые комплексы в разновозрастных слоях могут отличаться по соотношению встреченных таксонов, что объясняется различием в экологических обстановках обитания конодонтов. Ассоциации конодонтов с преобладанием определенных родов и видов принято называть конодонтовыми биофациями (Merrill, 1962). Известно, что в раннепермских отложениях в мелководных участках бассейна преобладали представители рода *Adetognathus*, а в более глубоководных – *Mesogondolella*, *Streptognathodus* и *Sweetognathus* (Барсков, 1985).

В изученных разрезах ассельского и сакмарского ярусов наблюдается доминирование в комплексах конодонтов представителей рода *Streptognathodus*. Однако следует уточнить, что для южноуральских разрезов характерно переотложение (Chernykh et al., 2020; Журавлева, 2023, 2024), и большая часть встреченных экземпляров *Streptognathodus* является характерной для позднего, а иногда и среднекаменноугольного возраста. Следовательно, при создании характеристики биофаций стоит опираться на исключительно пермские рода *Mesogondolella*, *Sweetognathus* и *Adetognathus*.

В разрезе Кондуровка, ранее претендовавшем на звание стратотипа нижней границы сакмарского яруса, конодонтовый комплекс представлен, помимо синхронных стрептогнатид, мезогондолеллами и свитогнатусами. В ассельское время в комплексе преобладают представители рода *Mesogondolella*, хотя присутствуют и редкие представители рода *Adetognathus*, и синхронные *Streptognathodus*-ы. В разрезе Альянка

в ассельское время также присутствуют стрептогнатиды – как переотложенные, так и нет, хотя и в гораздо меньшем, чем в Кондуровском разрезе, количестве. Комплексы разрезов весьма схожи по родовому и видовому составу; однако по числу экземпляров (как синхронных, так и переотложенных) кондуровский комплекс гораздо богаче. В комплексе разреза Альянка присутствуют виды родов *Mesogondolella*, *Sweetognathus* и *Adetognathus*; причем мезогондолеллы значительно преобладают. Позднеассельское время охарактеризовано мезогондолеллами, свитогнатусами и адетогнатусами. Разрез Юлдыбай-Восток, географически расположенный между двумя вышеописанными разрезами, по количеству конодонтового материала еще беднее; конодонтовый комплекс представлен ассельскими мезогондолеллами, сакмарское же время не охарактеризовано вовсе. Таким образом, ассельский ярус в изученных разрезах характеризуется развитием относительно глубоководной мезогондолеллово-стрептогнатидной биофации.

В сакмарском ярусе в конодонтовом комплексе кондуровского разреза окончательно исчезают синхронные *Streptognathodus*-ы и увеличивается видовое разнообразие рода *Sweetognathus*. В комплексе разреза Альянка сакмарское время охарактеризовано увеличением видового разнообразия родов *Mesogondolella* и *Sweetognathus* и полным исчезновением более мелководных представителей рода *Adetognathus*.

Подводя итоги, можно сказать, что на рассматриваемых участках бассейна, которые все располагались в шельфовой зоне, в ассельское время существовала относительно более глубоководная мезогондолелло-стрептогнатидная биофация, к началу сакмарского времени сменявшаяся на более мелководную свитогнатидно-мезогондолелловую (появляются более мелководные свитогнатусы; тогда как синхронные стрептогнатодусы исчезают вовсе), что свидетельствует об обмелении бассейна.

Список литературы:

1. Барсков И.С. Конодонты в современной геологии // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Серия «Общая геология», 1985. – Т. 19. – С. 93–221.
2. Журавлева Н.Д. Некоторые данные о конодонтах пограничных ассельско-сакмарских отложений разреза Альянка (западный склон Южного Урала) // ПАЛЕОСТРАТ-2023. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Программа и тезисы докладов / Голубев В.К. и Назарова В.М. (ред.). – М.: ПИН РАН, 2023. – С. 34.

3. Журавлева Н.Д. Проблемы переотложения конодонтовых элементов на примере разрезов Альянка и Кондуровка (западный склон Южного Урала) // ПАЛЕОСТРАТ-2024. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Программа и тезисы докладов / Голубев В.К. и Назарова В.М. (ред.). – М.: ПИН РАН, 2024. – С. 26.
4. Черных В.В. Нижнепермские конодонты Урала. – Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006. – 130 с.
5. Черных В.В. Комплексная характеристика зональных подразделений сакмарского и артинского ярусов по конодонтам // ЕЖЕГОДНИК-2018, Тр. ИГГ УрО РАН. – 2019. – Вып. 166. – С. 43–45.
6. Chernykh V.V., Chuvashov B.I., Shen S.-Zh., Henderson Ch.M., Yuan D.-X., Stephenson M.H. The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base-Sakmarian Stage (Cisuralian, Lower Permian) // Episodes. – 2020. – V. 43. – № 4. – P. 961–979.
7. Merrill G.K. Facies relationships in Pennsylvanian conodont faunas // Texas. J. Sci. – 1962. – V. 14. – 418 p.

МИКРОБИАЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА ПАЛЕОЦЕНА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ

С.Ю. Маленкина¹, А.В. Иванов^{1, 2, 3}

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

²Институт географии РАН, Москва

³Тамбовский государственный технический университет, Тамбов

maleo@mail.ru

Сообщества бактерий и цианобактерий, создающие микробильные карбонаты и другие осадки, формируют тонкие микробильные пленки и маты и порождают определенные осадочные структуры. Микробильности – органоседиментационные структуры, возникающие в результате взаимодействия микробов с окружающей средой и являющиеся результатом процессов органоминерализации. Эти процессы приводят к структурам ранней литификации, которые подразделяются согласно классификации Р. Райдинга (Riding, 2011) на три главные категории микробильности: строматолиты (ламинарные), тромболиты (сгустковые) и лейолиты (бесструктурные). В нашем исследовании особое внимание уделяется строматолитам и онколитам, характеризующимся слоистыми макротекстурами, образуемыми эпизодической аккрецией путем улавливания, связывания и цементации зерен биопленками, а также прямым осаждением внутри экзополимерной субстанции, выделяемой микробильными матами, или на ее поверхности. Онколиты отличаются от строматолитов тем, что являются продуктом неприкрепленных ко дну бентосных микробильных сообществ и формируются в условиях достаточно подвижной среды, перекачиваясь по дну за счет волнений и течений.

Несмотря на то, что за рубежом существует довольно обширная литература по данным микробильности, у нас они остаются достаточно малоизученными. Исследование микробильных построек и, в частности, юрских строматолитов и онколитов проводится нами уже сравнительно давно в разных регионах. За это время собрана их представительная коллекция, различающаяся как по форме, так и по составу (Маленкина, 2014, 2019). В последнее время начато целенаправленное изучение палеогеновых микробильных Поволжья (Маленкина, Иванов, 2024). Эти образования встречены нами в мелкозернистых преимущественно кварцевых песках и песчаниках палеоцена близ г. Камышина Волгоградской области и г. Саратова (карьеры у истоков р. Разбойщина) и изучались в рамках комплексных научно-просветительских экспедиций «Флотилия плавучих университетов» разных лет.

В районе Камышина концентрически слоистые шаровидные образования различного размера (онколиты) можно наблюдать в карьере Елшанского месторождения стекольных песков, находящегося рядом с горами Уши, Шишанка, и в небольшом карьере у ручья Маркова, в верхней пачке камышинской свиты. Она представлена светло-серыми и белыми мелкозернистыми сыпучими, часто косослоистыми кварцевыми песками (до 30 м мощности) с линзовид-

ными прослоями серых и коричневатых-серых ожелезненных глин и алевролитов 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 зерен кварца, сцементированных кремнеземом, слабо окрашенных оксидами и гидроксидами железа, и образуют спорадические скопления на поверхности слоев. Выделяются несколько типов: мелкие с тонкой скорлуповатой оболочкой размерами 0,5–1 см бежевого и кремового цветов, относительно крупные, более светлые – 2–5 см, с более толстыми наслоениями, и 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 (редко расщепленные) различного размера построек, относящиеся, согласно классификации М.Е. Раабен (2002), к морфологическим типам столбчатых строматолитов. 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. Постройки состоят в основном из сцементированных оксидом кремния зерен кварца с редкими рудными включениями. Среди идентифицированных включений выявлены преимущественно восстановленные формы железа, формы, сочетающие железо, хром и никель, а также меди и олова; в явно подчиненном количестве присутствуют окислы железа и сульфиды железа, мышьяка и меди (Маленкина, Иванов, 2024). Сечения столбиков часто с четкой слоистостью неравномерной толщины, подчеркнутой чередованием темных и светлых куполовидных слоев. Иногда она затушевывается 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, в этом случае границы между ними несколько расплывчаты с зазубренным краем. Часто вмещающая порода окварцована сильнее, еще 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 отчетливо выделяется более светлым цветом. Слоистость в настоящее время у них выражена, вероятно, в основном лишь различной степенью ожелезнения. Вероятно, они были первоначально карбонатными, а впоследствии окварцованы.

Другое местонахождение онколитов и строматолитов расположено в верховьях малой реки (ручья) Разбойщина, в пределах Саратовской кольцевой автомобильной дороги вблизи поселка Соколовый (прежде – село Разбойщина) на западной окраине г. Саратова. Разрез сложен отложениями палеоцена, относящимися к саратовской свите, мощностью около 15–20 м, и представлен пачкой чередования желтоватых кварцевых песков и более светлых песчаников с онколитами (5–7 см) и локально проявленными нелитифицированными строматолитообразными образованиями.

Проведенные исследования материала из ряда местонахождений позволяют оценить особенности обстановок формирования микробных сообществ и предложить предварительные реконструкции в виде серии ситуационных палеоэкологических моделей согласно зональности прибрежной зоны эпиконтинентального морского бассейна. Предполагается, что онколиты образовались в мелководных прогретых водах в прибрежных условиях, включающих области пляжа, приливно-отливные равнины и, возможно, локальные участки развития подводных валов, где они накапливались за счет переыва. Столчатые строматолиты, вероятно, развивались на границе литоральной и сублиторальной зон в условиях периодической активизации гидродинамики, с существенным привнесом терригенного осадочного

материала (возможно, в том числе эолового происхождения), поступавшего в бассейн и отлагавшегося одновременно с нарастанием строматолитов. Он обуславливал разобщение строматолитовых построек, их структуризацию и столбообразную форму, что давало возможность ссыпаться излишнему кластическому материалу с построек в промежутки между ними. Разрыв биопленки на некотором этапе формирования постройки предопределял ее последующее расщепление на 2 или 3 столбика (ветвящиеся строматолиты) (рис. 1).

Выводы:

1. Онколиты палеоцена Нижнего Поволжья формировались в крайне мелководных обстановках близ поверхности раздела вода – осадок в изменчивых окислительно-восстановительных условиях при достаточно активном гидродинамическом режиме.

2. Изучаемые строматолиты, в зависимости от формы, формировались в литоральных, сублиторальных и переходных межзональных условиях.

3. Рост наслоений при развитии сообщества обуславливался чередованием аккреции за счет седиментации и нарастанием новой пленки мата.

Материал для исследования получен в ходе научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов». Исследование выполнено при финансовой поддержке государственных заданий Музея земледования МГУАААА-А16-116042010089-2 «Биосферные функции экосистем, их компонентов и рациональное природопользование» (научный руководитель – профессор А.В. Смуров), АААА-А16-116042010088-5 «Эволюция геодинами-

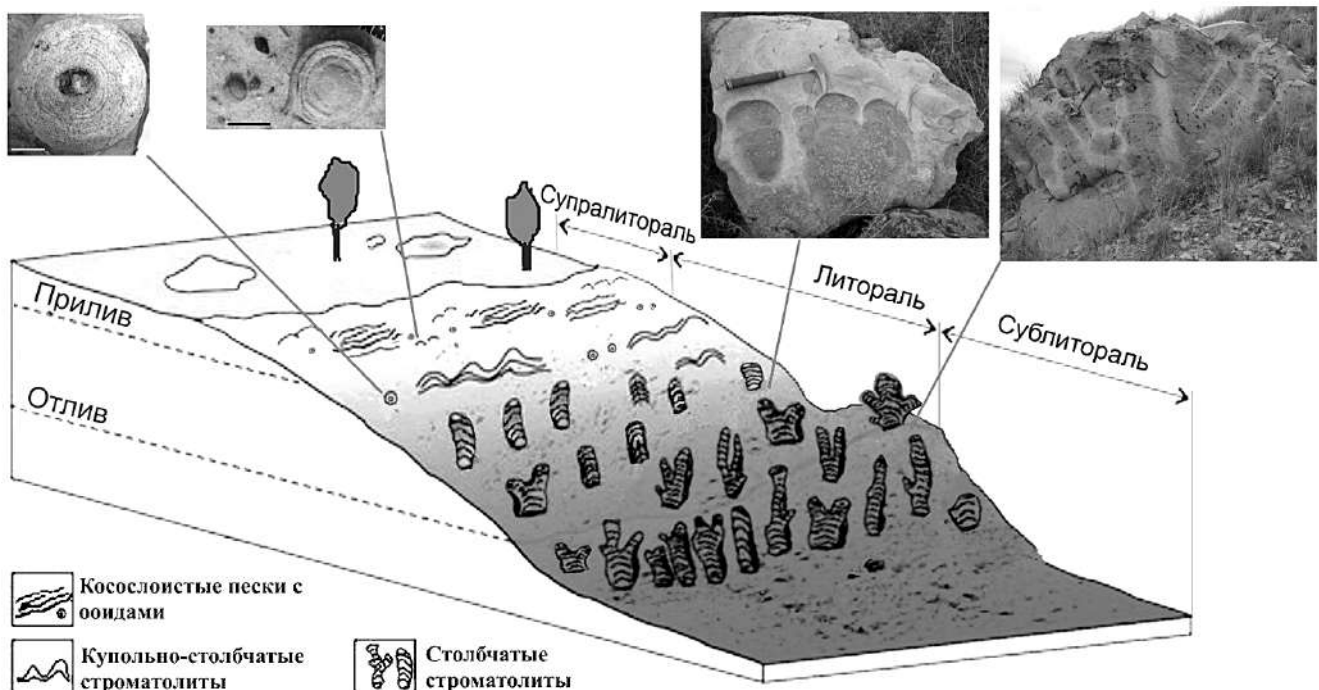


Рис. 1. Реконструкция обстановок осадконакопления существовавших во время формирования микробных построек (длина линеек – 1 см)

ческих обстановок и глобальные природные процессы» (научный руководитель – профессор Е.П. Дубинин), АААА-А16-116042710030-7 «Музееведение и образование музейными средствами в области наук о Земле и жизни» (научный руководитель – профессор В.В. Снакин), в рамках темы государственного задания Института географии РАН FMWS-2024-0007 (1021051703468-8) «Биотические, географо-гидрологические и ландшафтные оценки окружающей среды для создания основ рационального природопользования» (научный руководитель – член-корр. РАН А.А. Тишков).

Список литературы:

1. Маленкина С.Ю. Юрские микробиальные постройки Русской Плиты: органоминерализация и породообразующие организмы // Водоросли в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические системы». – М.: ПИН РАН, 2014. – С. 170–186.
2. Маленкина С.Ю. Уникальная коллекция юрских строматолитов Европейской России как потенциал для экспозиции в Музее землеведения МГУ // Наука в вузовском музее: Материалы ежегодной Всероссийской научной конференции с международным участием. Москва, 12–14 ноября 2019 г. / Ред. Дубинин Е.П. – М.: «Макс-Пресс», 2019. – С. 77–81.
3. Маленкина С.Ю., Иванов А.В. Палеогеновые столбчатые строматолиты местонахождения Камышинские уши (Нижнее Поволжье) // Жизнь Земли. – 2024. –Т. 46, № 2. – С. 172–185.
4. Раабен М.Е. Строматолиты // Бактериальная палеонтология / Ред. Розанов А. Ю. – М.: ПИН РАН, 2002. – С. 52–58.
5. Riding R. Microbialites, stromatolites, and thrombolites // Encyclopedia of Geobiology. Encycl. of Earth Science Series. – Heidelberg: Springer. – 2011. – P. 635–654.

ЮРСКИЕ МИКРОБИАЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБСТАНОВОК ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

С.Ю. Маленкина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва
maleo@mail.ru

Юрские микробильные постройки изучаются нами уже давно: на территории г. Москвы впервые обнаружены автором в 2007–2008 году в Москве при исследовании геологического разреза ряда стройплощадок города. Позже они были выявлены в естественных обнажениях как в Москве, так и за ее пределами (Подмосковье, Костромская и Оренбургская области и др.), и из большей их части в дальнейшем была собрана представительная коллекция (Маленкина, 2014, 2019). Они различаются по возрасту, составу и форме. Эти органоседиментационные постройки являются продуктом процессов органической минерализации, возникающей в результате взаимодействия микробов с окружающей средой, и называются микробилитами. Данные процессы приводят к структурам ранней литификации, которые подразделяются согласно классификации Р. Райдинга (Riding, 2011) на три главные категории микробилитов: строматолиты (ламинарные), тромболиты (сгустковые) и лейолиты (бесструктурные). Онколиты рассматриваются как частый случай строматолитов, являясь продуктом неприкрепленных ко дну бентосных микробильных сообществ. Все они мало изучены в нашей стране.

В данном исследовании рассмотрены строматолиты и онколиты, характеризующиеся слоистыми макротекстурами, образуемыми эпизодической агрегацией путем улавливания, связывания и цементации зерен биопленками, а также прямым осаждением внутри экзополимерной субстанции, выделяемой микробильными матами, или на ее поверхности.

Онколиты в изученных регионах представлены желто-бурыми ооидами (от долей миллиметра до 2 мм) с тонкопереслаивающимися концентрическими слоями (ламинами) карбонатного вещества, шамозита, гетита, гидрогетита с подчиненными количествами фосфата и кремнезема (т.н. железистые оолиты) и распространены в келловее-оксфорде. У онколитов, как и у строматолитов, рост наслоений порождался чередованием низкоскоростной седиментации и нарастанием новой пленки мата (Riding, 2011). При этом превалировали процессы микробильно индуцированного и микробильно опосредованного осаждения, а не улавливания и связывания осадка. Форма ооидов чаще всего овальная, реже сферическая, нередко неправильная, присутствуют также их фрагменты, обросшие новыми ламинами. Слои разной толщины (2–20 мкм), часто неравномерные с неровными границами. В толстых ламинах иногда наблюдаются скопления кристаллов гетита. Онколиты формировались в крайне мелководных обстановках близ поверхности раздела вода – осадок в изменчивых окислительно-восстановительных условиях при достаточно активном гидродинамическом режиме

и в процессе формирования, вероятно, перекатывались по дну. В них наблюдается переслаивание совершенно разных по составу слоев и осаждавшихся в различных pH и Eh условиях. Это косвенно свидетельствует о том, что они могли формироваться одновременно в разных слоях (занятых различными бактериями) единого микробильного мата, а затем, после перерыва и возобновления жизнедеятельности мата, все это многократно повторялось.

Изученные юрские строматолитовые постройки Европейской России относятся, согласно классификации (Раабен, 2002), преимущественно к морфологическим типам желваковых и пластовых строматолитов и приурочены к различным свитам среднего келловея-оксфорда (Маленкина, 2014). Постройки сложены тонкими чередующимися слоями известкового вещества (от микрона до 1–2 мм), иногда железного, пиритизированного, глауконита и фосфата, редко нацело фосфатны. Слойки четкие, разной толщины, волнистые, с выпуклыми вверх наслоениями, иногда распадающиеся на короткие микростолбики (диаметром 0,05–1 мм). Продуцентами являются преимущественно цианобактерии в сообществе с различными бактериями (изредка наблюдаются минерализованные чехлы нитей и остатки гликокаликса). Иногда в постройках присутствуют красные водоросли (соленопоровые), инкрустируя их. Часть из этих строматолитов сформирована только синсидиментационным микробильным осаждением, в других же встречаются и терригенные зерна, и фауна, захваченные растущим матом. Келловейские и нижнеоксфордские строматолиты – желваки, корки и пластовые постройки (от первых см до 15–25 см), иногда соединяющиеся общими наслоениями, нередко повторяют палеорельеф дна. Из-за нестабильности глин они нередко оползали и изгибались, единый покров разрывался. На постройках отмечаются серпулиды, двустворки, гастроподы, во вмещающем осадке встречаются остатки морских головоногих – аммонитов и белемнитов, что свидетельствует о том, что микробилиты формировались в морских условиях, по характеру осадка – в нижней части литоральной зоны с периодически активной гидродинамикой, и частично в сублиторальной зоне с более спокойными условиями (рис. 1).

Среднеоксфордские постройки представлены буристыми полусферами и желваками (10–25 см), на которых обычно наблюдаются серпулиды, крупные двустворки *Pinna* sp. и др., гастроподы *Bathrotomaria* sp., брахиоподы, морские ежи и стеногалинные корневые части стеблей *Cyclocrinus insignis* (Trautschold), что свидетельствует о том, что они образовывались в условиях нормальной солености (рис. 1а). Постройки,

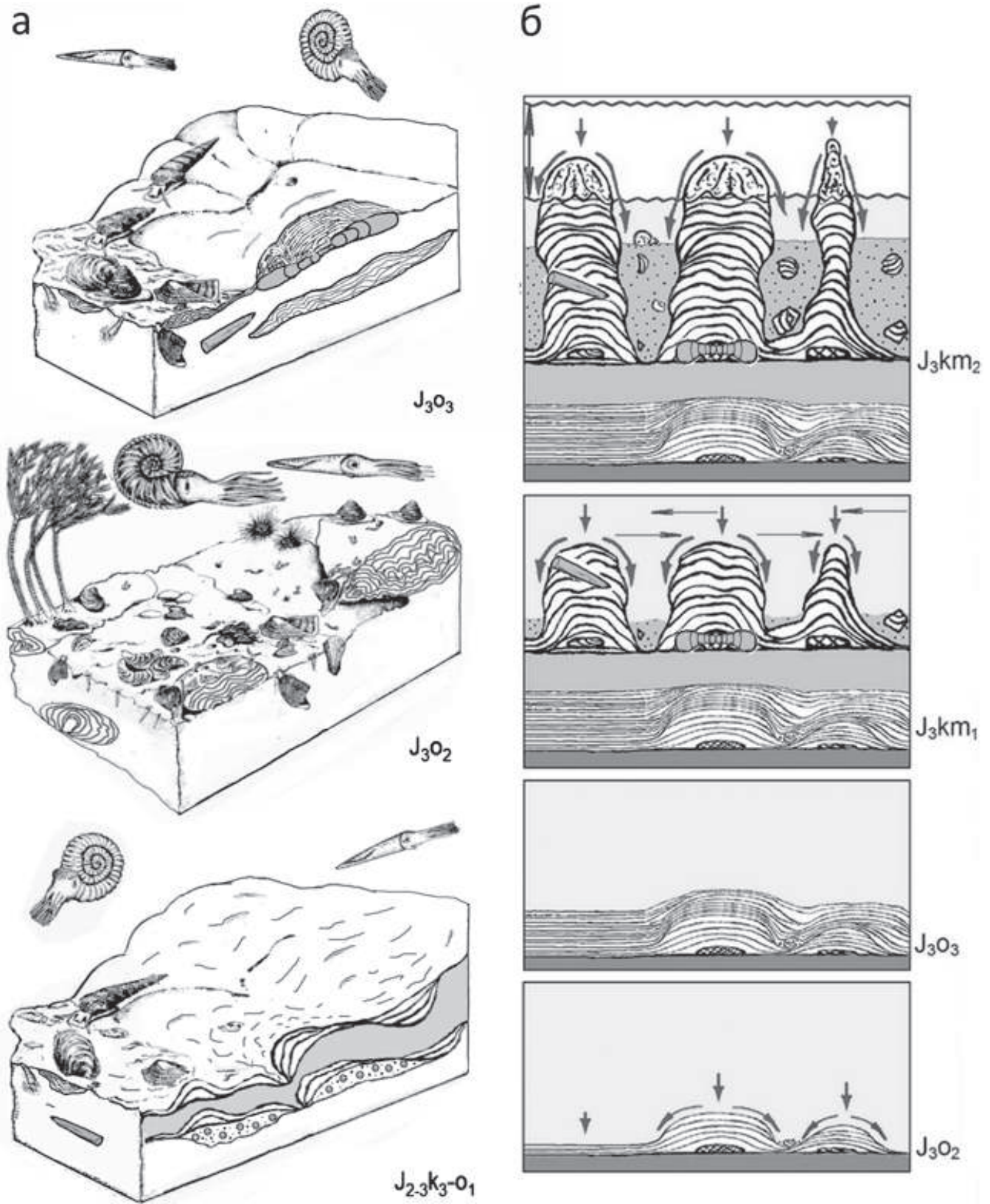


Рис. 1. Реконструкция обстановок формирования микробиальных построек: а – желваковых и пластовых центральных частей России, б – пластовых и столбчатых Оренбургской области

судя по характеру наслоений, захоронены в осадке не в первоначальном положении, а наклонены либо перевернуты, иногда неоднократно, что говорит о мелководных условиях, с периодически активной гидродинамикой. По классификации (Riding, 2011) часть из них относится к микритовым, часть – к пе-

лоидным и агглютированным строматолитам. Анализируя морфологию построек и особенности вмещающих отложений, можно предположить, что они образовались в литоральной зоне с изменчивой гидродинамикой бассейна на неровном нестабильном субстрате.

Верхнеоксфордские строматолиты представляют собой своеобразные комплексы отдельных желваков не очень больших размеров и пластовых образований (мощностью 0,05–0,2 м), в значительной степени глауконитовых по составу, залегающих прямо на глине либо на остатках макрофауны, протягивающиеся, не прерываясь, десятки метров. На них и в осадках отмечаются многочисленные остатки гастропод, двустворок, брахиопод, аммонитов и белемнитов (рис. 1а), что дополнительно свидетельствует о фотической зоне их формирования. Весь комплекс – «зеленый прослой» (0,05–0,2 м) – является региональным стратиграфическим репером для всей Московской синеклизы. Данные строматолиты относятся к микритовым строматолитам по классификации Р. Райдинга и формировались в преимущественно тиховодной обстановке почти нулевой седиментации в слабо восстановительной среде (глауконит). Вероятно, они отлагались в дистальных частях сублиторали.

По изменению состава вмещающих осадков за рассматриваемый период (келловей-оксфорд) можно заключить, что происходило очень медленное погружение территории, что способствовало росту биогермов, и лишь в конце позднего оксфорда, вероятно, глубина увеличилась настолько, что все приподнятые участки дна оказались ниже фотической зоны и строматолитообразование прекратилось. Это подтверждается также общим нарастанием трансгрессивных тенденций в это время на Восточно-Европейской платформе.

Особым случаем являются фосфатные кимериджские столбчатые строматолиты долины р. Сухой Песчанки (близ г. Соль-Илецка Оренбургской области). Кимериджские столбчатые строматолиты, вероятно, возникли на границе литоральной и сублиторальной зон в условиях периодически активной гидродинами-

ки, с существенными поставками терригенного осадочного материала, возможно, в том числе эолового происхождения, поступавшего в бассейн и отлагавшегося одновременно с нарастанием строматолитов (рис. 1б). Он обуславливал разобщение строматолитовых построек, их столбообразную форму, что давало возможность ссыпаться излишнему кластическому материалу с построек в промежутки между ними. Почти все столбики первоначально сформированы на крупных ядрах макрофауны, предопределивших их изначально куполообразную форму и, возможно, обеспечивших им питательную среду на раннем этапе.

Исследование выполнено при финансовой поддержке государственного задания Музея землеведения АААА-А16-116042010088-5 «Эволюция геодинамических обстановок и глобальные природные процессы» (научный руководитель – профессор Е.П. Дубинин).

Список литературы:

1. Маленкина С.Ю. Юрские микробиальные постройки Русской Плиты: органоминерализация и породообразующие организмы // Водоросли в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические системы». – М.: ПИН РАН, 2014. – С. 170–186.
2. Маленкина С.Ю. Уникальная коллекция юрских строматолитов Европейской России как потенциал для экспозиции в Музее землеведения МГУ // Наука в вузовском музее: Матер. ежегод. всерос. науч. конф. с междунар. участием. Москва, 12–14 ноября 2019 г. / Ред. Дубинин. – М.: «Макс-Пресс», 2019. – С. 77–81.
3. Раабен М.Е. Строматолиты // Розанов А. Ю. (ред.). Бактериальная палеонтология. – М.: ПИН РАН, 2002. – С. 52–58.
4. Riding R. Microbialites, stromatolites, and thrombolites // Encyclopedia of Geobiology. Encycl. of Earth Science Series. – Heidelberg: Springer, 2011. – P. 635–654.

ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ПАТОЛОГИЙ И ВИДООБРАЗОВАНИЯ У КОНОДОНТОВ РОДА *ICRIODUS* ИЗ УСТЬЯРЕГСКОЙ СВИТЫ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА ЮЖНОГО ТИМАНА

В.М. Назарова¹, М.А. Соболева²

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

²Институт геологии им. Н.П. Юшкина Коми НЦ РАН, Сыктывкар
VM516@yandex.ru

На правом берегу р. Ухты в 430 м выше по течению от устья р. Яреги (Республика Коми) расположен разрез устьярегской свиты, в котором представлены нижняя часть этой свиты и ее контакт с верхней частью. Данный интервал отвечает предсаргаевскому и саргаевскому циклам осадконакопления (Соболев и др., 2022; Соболев, Соболева, 2024). Из разреза были взяты образцы большого объема (10–20 кг) и растворены на конодонты. Коллекция конодонтовых элементов только представителей рода *Icriodus* насчитывает свыше 700 экземпляров. Они представлены как ранее известными франскими видами Европейской части России (*Icriodus expansus* Branson et Mehl, 1938, *I. subterminus* Youngquist, 1947, *I. symmetricus* Branson et Mehl, 1934, *I. vitabilis* Nazarova, 1997, *I. xenium* Nazarova, 1997), так и описанными здесь впервые (*I. aqua* Soboleva et Nazarova, 2025, *I. lacrima* Soboleva et Nazarova, 2025, *I. multidentatus* Nazarova et Soboleva, 2024, *I. quartadecimensis* Nazarova et Soboleva, 2024), так и видами, определенными пока в открытой номенклатуре: *I. sp. A*, *I. sp. B*, *I. sp. C*, *I. sp. L*, *I. sp. T* (Soboleva, Nazarova, 2024; Соболева, Назарова, 2025).

Для большинства встреченных икриодусов характерна тенденция к пропорциональному увеличению ширины платформы, а отношение длины к ширине составляет не более 2,5. Подобные формы в истории развития рода встречаются нечасто. Морфологические изменения конодонтовых элементов (как и любых других образований, несущих функцию добычания и измельчения пищи) связаны со сменой (или специализацией) пищевых предпочтений. В целом для *I*-элементов рода *Icriodus* характерна платформа с бугристой или гребенчатой поверхностью, несущая, по-видимому, измельчающую функцию. Расширение такой платформы способствует лучшему перетираанию пищи. Приуроченность конодонтов этого рода в целом к наиболее освещенным местобитаниям (мелководным бентосным и приповерхностным пелагическим) (Назарова и др., 2022) совместно с развитием перетирающей платформы указывает, что в роли подобного ресурса могли выступать многоклеточные бесскелетные водоросли. Они крайне редко сохраняются в ископаемом состоянии, тем не менее их находки отмечаются в девонских отложениях (полную библиографию см. Soboleva, Nazarova, 2024). Расширение платформы сразу у нескольких видов из изученных местонахождений на одном временном интервале говорит об обилии такого пищевого ресурса. Его развитие, скорее всего, связано с резким углублением бассейна в раннесаргаевское время по сравнению с предсаргаевским, отступлением суши,

снижением терригенного сноса и установлением более морских условий, что подтверждается литологическими данными (Соболев и др., 2022).

Среди изученных конодонтовых элементов выявлены формы с патологиями. Их не более 3% от общего числа экземпляров, но они довольно разнообразны. В отдельных случаях они способствовали видообразованию. Если некое отклонение от нормы наблюдалось не у единичных экземпляров и для некоторой совокупности конодонтовых элементов мы могли выстроить онтогенетический ряд, мы считали такие группы конодонтов самостоятельным видом. Так, например, спонтанно возникшие мутации, вызывавшие единичные патологии *Accessio* (удвоение зубчиков) у предковых форм (*I. xenium*), оказались ценным приобретением, позволившим расширить платформу и улучшить ее перетирающие характеристики. Данные полезные свойства закрепились в генотипе, и возник новый вид *I. multidentatus*. Вид *I. sp. C*, по-видимому, происходит также от вида *I. xenium* путем патологии *Jugatio* (возникновение бугорка на шпоре), что тоже расширяет перетирающую поверхность. У вида *I. sp. A* эта поверхность расширяется благодаря возникновению дополнительных бугорков на ростральном, а иногда и на каудальном, фланге базальной полости (другой вариант патологии *Accessio*).

Несмотря на то, что мы можем предположить, какой пищевой ресурс способствовал возникновению новых видов, сложно объяснить их большое число на одном стратиграфическом уровне и наличие заметного количества патологий. Какой-то фактор должен был способствовать увеличению пластичности генетического аппарата. И этот фактор, в отличие от многоклеточных водорослей, мы можем наблюдать сейчас в непосредственной близости от изученных обнажений, где сто лет назад были открыты источники радиоактивных вод с высоким содержанием радия (Удоратин и др., 2024).

В данном районе девонские отложения общей мощностью около 250 м залегают на метаморфических сланцах протерозоя. Эти породы были дислоцированы в раннерифейское и раннепалеозойское время (Ферсман, 1940; Удоратин и др., 2024). Они содержали мелкорассеянный уран и торий, а также урановые и ториевые минералы. Радиоактивный распад урана и тория дал радий. В конце среднего девона докембрийские породы были дислоцированы снова и прорваны интрузивными образованиями канинотиманского долеритового комплекса, представленными послыными пластовыми внедрениями – силлами и корневыми дайками долеритов (Удоратин и др., 2024). Новые дислокации вызвали трещины в гор-

ных породах, и когда в начале франского века сюда пришло море, соленая вода начала проникать внутрь вплоть до глубины 800–900 м. Последующие дислокации вызвали метаморфизацию остаточных девонских рассолов, которые вызвали выщелачивание радия из кристаллических пород (Ферсман, 1940).

Те же трещины позволяли выходить на поверхность соленой, обогащенной радием воде начиная с франского века, что могло способствовать возникновению патологий у конодонтов, иногда с последующим видообразованием. Другие группы ископаемых из этих же отложений на предмет возможного влияния радиации пока не изучались.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по теме № АААА-А16-116042010088-5 «Эволюция геодинамических обстановок и глобальные природные процессы» и Института геологии Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» по теме № 122040600008-5 «Эволюция биоты и среды ее обитания как основа расчленения и геологической корреляции осадочного чехла Печорской плиты и ее складчатого обрамления».

Список литературы:

1. Назарова В.М., Кирилишина Е.М., Кононова Л.И. и др. Модель конодонтовых биофаций мелководных палеообстановок франского яруса (поздний девон) // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. – 2022. – № 6. – С. 35–45.
2. Соболева М.А., Назарова В.М. Новые раннефранские конодонты *Icriodus aqua* sp. nov. и *I. lacrima* sp. nov. из устьярегской свиты Южного Тимана, Россия // Палеонтол. журн. – 2025. – № 2. – С. 71–80.
3. Соболев Д.Б., Соболева М.А. К вопросу о соотношении тиманского и саргаевского горизонтов (средний-верхний девон) в региональных стратиграфических схемах // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21–23 мая 2024 г.), 2024. – С. 141–146. <https://ngtr.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>.
4. Соболев Д.Б., Соболева М.А., Евдокимова И.О. Остракоды и конодонты устьярегской свиты стратотипической местности (нижний фран, Южный Тиман) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2022. – Т. 17. – № 4. – С. 1–28.
5. Удоратин В.В., Езимова Ю.Е., Магомедова А.Ш. Радиометрические наблюдения на территории бывшего радиевого промысла «Водный», Республика Коми // Геофизические процессы и биосфера. – 2024. – Т. 23. – № 1. – С. 53–64.
6. Ферсман А.Е. К минералогии Ухтинских радиевых месторождений // Известия АН СССР. Сер. Геологическая. – 1940. – Вып. 3. – С. 38–47.
7. Soboleva M.A., Nazarova V.M. Morphological features of conodonts of the genus *Icriodus* from the Ust'-Yarega Formation (Frasnian, Upper Devonian) of the Southern Timan, Russia // Paleontological Journal. – 2024. – V. 58. – № 7. – P. 71–79.

ЭПИБИОНТЫ НА РАКОВИНАХ *ANTIGONAMBONITES PLANUS* (PANDER, 1830) (BRACHIOPODA) ИЗ ДАПИНСКОГО ЯРУСА (СРЕДНИЙ ОРДОВИК) ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

К.М. Соловьев, А.Р. Серяева, В.Н. Комаров

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе, Москва
komarovmgi@mail.ru

Детальное изучение эпибионтии чрезвычайно важно при комплексном изучении самых различных ископаемых донных организмов, на что неоднократно указывалось в научной литературе (Азарных и др., 2022, Вологина и др., 2024, Измайлова и др., 2021, Комаров, Волкова, Качалина, 2023, Комаров, Карташова, Куртикова, 2025).

Материалом для данного исследования послужила коллекция ортид *Antigonambonites planus* (Pander, 1830) численностью 338 экземпляров, находящаяся на хранении на кафедре палеонтологии и региональной геологии Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе. Брахиоподы были собраны сотрудниками Палеонтологического бюро в восточной части Ленинградской области в волховском горизонте (дапинский ярус) на правом берегу р. Волхов в карьерах близ д. Симанково и д. Бабино.

Выходы раннепалеозойских отложений в Ленинградской области располагаются к югу от Санкт-Петербурга, в Приневской низменности, вдоль линии Балтийско-Ладожского глинта и на так называемом «Ордовикском плато», сложенном известняками и доломитами ордовикского возраста. Породы, если они не нарушены гляциотектоникой, залегают практически горизонтально с небольшим уклоном в южном направлении (2,5–3,5 м на 1 км). Общая мощность раннепалеозойских отложений в приглинтовой полосе варьирует от 220 до 350 м (кембрий: 120–150 м; ордовик: 100–200 м). «Ордовикское плато» состоит из двух частей – «Ижорского плато» на западе и «Волховского плато» на востоке. С севера оно ограничено эрозионным уступом, получившим название Балтийско-Ладожского глинта, или Балтийского

глинта. Все основные обнажения среднего и верхнего кембрия, а также нижнего и, частично, среднего ордовика располагаются вдоль линии глинта, как правило, по берегам эрозионных врезов рек, пересекающих глинт. Кембрийские и тремадокские отложения Ленинградской области представлены толщей нелитифицированных однородных глин, кварцевых песков и песчаников, в которых встречаются фосфатные брахиоподы, конодонты, фосфатокопиды, остатки проблематичных организмов и следы жизнедеятельности. Более молодые отложения ордовика от флоского до катийского яруса представлены преимущественно карбонатами. При этом нижний, средний и низы верхнего ордовика характеризуются холодноводными карбонатами умеренного климата, а в верхнем ордовике, начиная с верхов сандбийского яруса, преобладают тепловодные, тропические карбонаты. Карбонатные отложения содержат богатые и разнообразные фаунистические остатки – губки, трилобиты, остракоды, двустворчатые моллюски, гастроподы, цефалоподы, брахиоподы, мшанки, иглокожие, конодонты.

Отложения ордовика распространены на большей части Ленинградской области в виде полосы широтного направления, шириной от 3–5 до 50 км (максимальной на Ижорской возвышенности и по левобережью р. Волхов). Северная граница распространения ордовика ограничивается линией Балтийско-Ладожского глинта; на юге ордовикские толщи перекрываются девонскими отложениями, а на юго-западе Псковской области – силурийскими. В пределах Ижорского плато ордовик в наиболее полных разрезах представлен всеми тремя отделами, на Волховском плато обнажается только нижний и средний ордовик. Мощность ор-



Рис. 1. Эпибионты на раковинах *Antigonambonites planus* (Pander): 1, 2 – мшанки; 3 – неветвящийся монолитный холдфаст иглокожего; средний ордовик, дапинский ярус, волховский горизонт; Ленинградская область, река Волхов. Увеличено

довика увеличивается от приглитовой части к югу и юго-западу от первых десятков метров до 100–130 м на востоке Ленинградской области и до 200–250 м на юго-западе Псковской области.

В составе среднего ордовика выделяются волховский, кундаский, азериский, ласнамягиский и ухакусский горизонты.

Стратотипом волховского горизонта являются разрезы на р. Волхов. Его нижняя граница проводится по подошве трилобитовой зоны *Megistaspis polyphemus*, примерно совпадающей с основанием конодонтовой зоны *Baltoniodus triangularis*. Волховскому горизонту отвечает волховская свита. В целом волховский горизонт представлен биокластическими известняками, местами глинистыми, и глинами общей мощностью около 7 метров. Мощность горизонта уменьшается в направлении с севера на юг и с востока на запад (Дронов, Толмачева, Искюль, 2012).

Изученные нами ортиды относятся к роду *Antigonambonites* Örik, 1934. Данный род включает порядка семи видов, известных из ранне- и средне-ордовикских отложений России (Ленинградская область), Западной Европы (Англия, Норвегия, Швеция, Эстония), Китая и Канады (остров Ньюфаундленд).

Вид *Antigonambonites planus* известен из среднего ордовика (дапинский ярус, волховский горизонт) Ленинградской области, северной Эстонии и северной Норвегии.

При детальном анализе имеющихся материалов на восьми образцах *Antigonambonites planus* (что составляет 2,4% от их общего числа) были найдены эпибионты – мшанки и стебельчатые иглокожие (рис. 1).

Мшанки были обнаружены на семи раковинах брахиопод. Среди мшанок нами был выявлен один морфотип – бугорчатые колонии, по всей видимости, принадлежащие к роду *Leioclema* (рис. 1, фиг. 1, 2). Следует отметить, что мшанки рода *Leioclema* характеризуются большой пластичностью и изменчивостью своих колоний, способных приспосабливаться к разным условиям обитания. Среди них преобладают ветвистые и обрастающие колонии. Мшанки рода *Leioclema* прикреплялись к субстрату только начальной частью – стелющимся, обрастающим субстрат основанием, от которого, постепенно поднимаясь вверх, развивалась ветвистая колония. Род *Leioclema* объединяет много видов, имеющих широкое географическое распространение. Стратиграфическое распространение рода охватывает интервал от ордовика до триаса. На шести образцах выявлено по одной колонии мшанок. На одном экземпляре обнаружено две колонии. Всего, таким образом, выявлено восемь колоний. Размер колоний варьирует от 1,3 мм до 5,4 мм. На двух образцах мшанки занимают почти 1/3 поверхности створок. В большинстве случаев мшанки обнаружены на брюшных створках брахиопод (шесть раковин). Лишь у одного образца мшанки выявлены на спинной створке. Обычно мшанки наблюдаются у передней и боковой комиссуры или на макушке (шесть колоний). В двух случаях колонии прикреплены к раковинам на некотором удалении от

комиссуры. Случаи нахождения мшанок вместе с другими эпибионтами не наблюдались.

На одном экземпляре был обнаружен эпибионт, по всей видимости, представляющий собой неветвистый монолитный холдфаст (прикрепительные образования на дистальном конце стебля) иглокожего (рис. 1, фиг. 3). Он располагается на спинной створке недалеко от передней комиссуры и имеет размер 1,4 мм.

Интересным является решение вопроса о том, прикреплялся ли эпибионт к скелету другого организма при его жизни или уже после гибели. В первом случае обе формы (и служащая субстратом, и прикрепившаяся) являются представителями одного палеобиоценоза и могут дать неоценимый материал для фациальных реконструкций. Во втором случае заключения, базирующиеся на экологическом исследовании обеих форм, были бы ошибочными, поскольку организм, являвшийся субстратом, мог не только не входить в состав данного комплекса, но и иметь значительно более древний возраст. Четким указанием на прикрепление при жизни служащего субстратом животного является расположение приросших существ на периферийных частях раковин, обеспечивающее лучшие условия питания при функционировании организма – субстрата. Свидетельством поселения прикрепленных беспозвоночных на остатках отмерших организмов являются их находки на внутренних участках этих скелетных образований или на тех поверхностях, которые при жизни организма были закрыты мягким телом.

Поселение изученных мшанок, на наш взгляд, в большинстве случаев было прижизненным. Об этом может свидетельствовать их постоянное расположение только на одной створке, а также нахождение большинства из них в непосредственной близости от комиссуры. Прикрепление у комиссуры, рядом с входящим потоком воды, создаваемым находившимися в постоянном движении ресничками лофофора брахиоподы, обеспечивало мшанкам лучшие условия питания. Это позволяло получать кислород для дыхания. Возможно, при резком захлопывании створок потоки воды могли способствовать очищению мшанок от ненужных частичек донных отложений. Несомненным доказательством посмертного прикрепления мшанок служит расположение их колонии на внутренней поверхности створки брахиоподы. Прикрепление иглокожего также, скорее всего, было прижизненным.

На долю образцов с мшанками приходится 2,1% от общего числа изученных *Antigonambonites planus*, а на долю образца с иглокожим 0,3%, что свидетельствует о крайне редком использовании эпибионтами раковин ортид в качестве субстрата. Это, в свою очередь, может говорить о крайней редкости мшанок и стебельчатых иглокожих в палеобиоценозах.

Список литературы:

1. Азарных А.В., Вайтиева Ю.А., Верба Т.И., Волкова Е.А., Епифанов В.А., Качалина М.Д., Конов А.П., Костюкевич С.А., Лещук С.Э., Николаева П.А., Пинских Ю.С., Плотникова А.А.,

- Ченина Е.А., Шаров И.А., Комаров В.Н. Колонизаторы брахиопод. – М.: ООО ТИИЦ, 2022. – 148 с.
2. Вологина А.С., Кальбова П.И., Карташова О.П., Короленко П.С., Лебеяднцева В.Я., Миронова Д.Н., Молодова В.Д., Монгуш А.Э., Ширяева П.В., Комаров В.Н. Очерки эпибиоза. – М.: ООО «ТИИЦ», 2024. – 118 с.
 3. Дронов А.В., Толмачева Т.Ю., Искюль Г.С. Нижний палеозой окрестностей Санкт-Петербурга. Путеводитель экскурсии. – СПб, 2012. – 52 с.
 4. Измайлова А.А., Головастов Д.А., Вайтиева Ю.А., Павлидис С.Б., Гончарова Е.И., Локтионов А.Д., Комаров В.Н. Девонские эпибионты. – М.: ООО «ТИИЦ», 2021. – 82 с.
 5. Комаров В.Н., Волкова Е.А., Качалина М.Д. Брахиоподы *Estonirhynchia estonica* острова Сааремаа // Природа. – 2023. – № 4. – С. 60–65.
 6. Комаров В.Н., Карташова Э.Д., Куртикова Е.Л. О находках эпибионтов на раковинах атиридид (брахиоподы) из агидийского горизонта бассейна реки Верхняя Томба (нижний силур, Якутия) // Фундаментальные основы палеонтологии: теория и практика. Материалы LXXI сессии палеонтологического общества при РАН. – СПб.: Институт Карпинского, 2025. – С. 73–74.

ПРИКРЕПИТЕЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ СТЕБЕЛЬЧАТЫХ ИГЛОКОЖИХ НА БРАХИОПОДАХ И ЧЕТЫРЕХЛУЧЕВЫХ КОРАЛЛАХ

Л.С. Трайдова, А.Н. Петрова, В.Н. Комаров

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, Москва
komarovmgi@mail.ru

Детальное изучение эпибиоза – поселения одних организмов на поверхности других – чрезвычайно важно при комплексном изучении самых различных ископаемых донных организмов, на что неоднократно указывалось в научной литературе (Азарных и др., 2022, Вологина и др., 2024, Измайлова и др., 2021). Авторы занимаются проблемами эпибиоза с 2019 года. За это время были изучены эпибионты (табулятоморфные кораллы, одиночные четырехлучевые кораллы, микроконхиды, корнוליитиды, колпачковидные гастроподы, мшанки, краиииды, продуктиды и обрастатели не совсем ясной систематической принадлежности) на поверхности раковин 32 видов брахиопод (краиииды, ортиды, пентамериды, продуктиды, спирифериды, атрипиды, атирииды и ринхонеллиды), а также на одном виде табулятоморфных кораллов и шести видах четырехлучевых кораллов. Окаменелости собраны из ордовикских, силурийских, девонских, каменноугольных, пермских и палеогеновых отложений Ленинградской, Липецкой и Самарской областей, Горного Крыма, Южного Тимана, Урала, Якутии, Центрального Казахстана, Закавказья, Подолии и Эстонии. Изученная

коллекция насчитывает 10 823 экземпляра. В процессе исследований у 26 образцов, относящихся к 11 видам (что составляет 28,2% от общего числа изученных видов) среди эпибионтов были выявлены холдфасты (рис. 1). Среди указанных 11 видов девять относятся к брахиоподам и лишь два – к четырехлучевым кораллам. Образцы с холдфастами крайне редки. Их доля составляет лишь 0,3% от общего числа изученных экземпляров.

На основании изучения холдфастов из ордовикских отложений Ленинградской области (Анекеева, 2023) было предложено разделить их на две большие группы: неветвящиеся (или дисковидные (*Discoidalia*)) и ветвящиеся (или корневидные (*Radicularia*)).

Ниже в возрастной последовательности (от древних к молодым) кратко описан изученный материал.

У ортид *Antigonambonites planus* (Pander, 1830) (средний ордовик, дапинский ярус, волховский горизонт) неветвящийся монолитный холдфаст обнаружен на одном экземпляре (что составляет 0,3% от общего числа изученных экземпляров). Он имеет размер 1,4 мм.

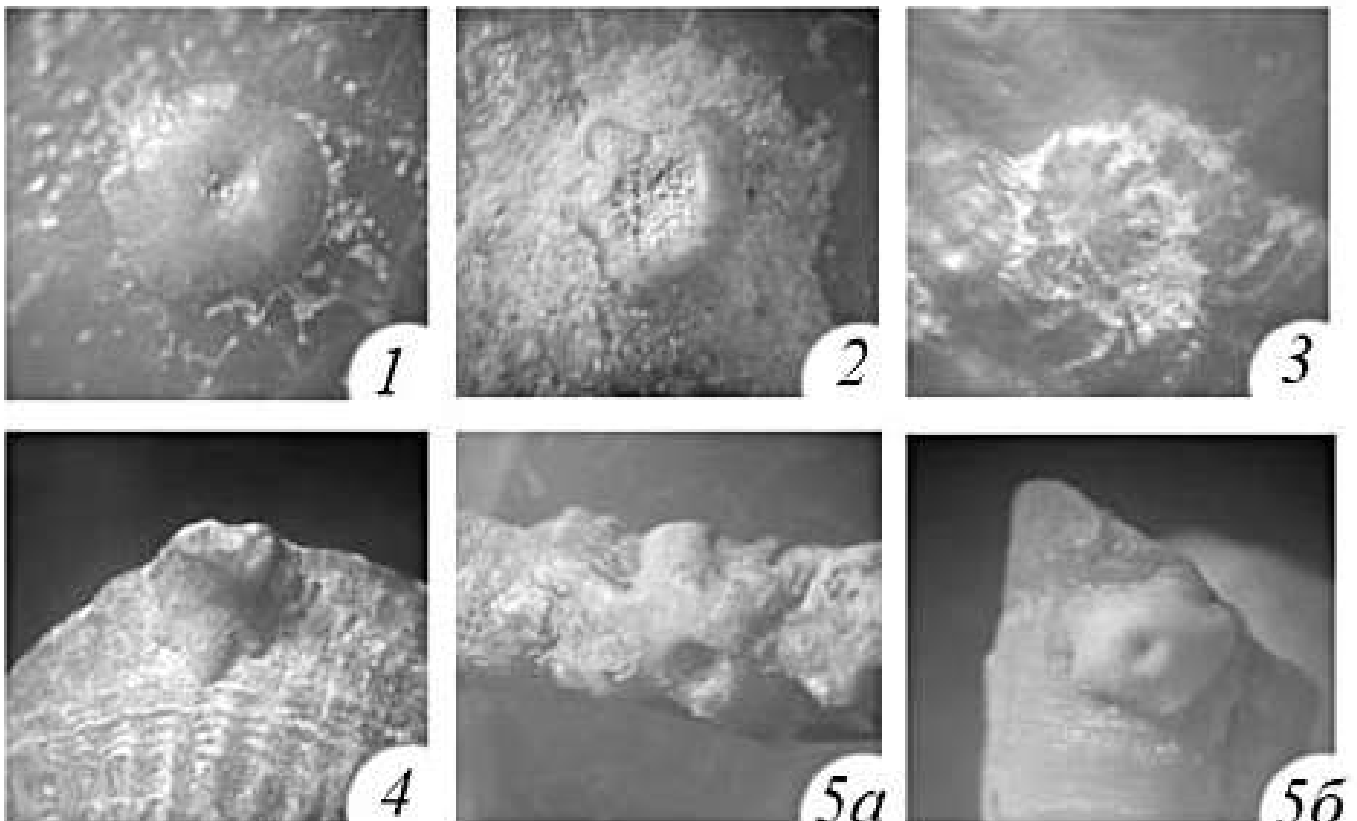


Рис. 1. Холдфасты: 1–4 – на раковинах брахиопод: 1 – *Licophoria globosa* (Eichwald); 2 – *Clitambonites schmidti* (Pahlen); 3 – *Estonirhynchia estonica* H. Schmidt; 4 – *Iowatrypa timanica* (Markovsky); 5 – на кораллитах *Tabulophyllum weberi* (Leb.) Увеличено

У ортид *Orthambonites calligramma* (Dalman, 1828) (средний ордовик, дарривильский ярус, кундаский горизонт) холдфаст выявлен на одном экземпляре (что составляет 1,1% от общего числа изученных образцов). Он имеет размер 5,3 мм.

У пентамерид *Licophoria globosa* (Eichwald, 1829) (средний ордовик, дарривильский ярус, азериский горизонт) холдфасты встречаются на трех брюшных створках (что составляет 1,5% от общего числа изученных образцов) (рис. 1, фиг. 1). На всех образцах имеется по одному холдфасту. Величина холдфастов составляет 2,4, 2,7 и 4,0 мм соответственно.

У ортид *Clitambonites schmidtii* (Pahlen, 1877) (верхний ордовик, сандбийский ярус, кукурузский горизонт) холдфасты обнаружены на пяти спинных створках (что составляет 9,6% от общего числа изученных образцов) (рис. 1, фиг. 2). На трех створках наблюдалось по одному холдфасту. Еще на двух экземплярах зафиксировано по два холдфаста. Размер холдфастов составляет 1,6, 2,2, 3,5, 4,5, 4,6 и 6,0 мм соответственно.

У ортид *Clitambon anomalous* (Schlothheim, 1822) (верхний ордовик, сандбийский ярус, кейлаский горизонт) на одной брюшной створке (что составляет 2,3% от общего числа изученных раковин) обнаружено четыре холдфаста. Размер эпибионтов составляет 1,0, 2,2, 2,3 и 4,0 мм соответственно.

У ринхонеллид *Estonirhynchia estonica* H. Schmidt, 1954 (силур, венлокский отдел, шейнвудский ярус, региоярус Яани, слои Парамайя) на одном образце (что составляет 0,4% от общего числа изученных раковин) зафиксировано не менее 27 мелких, размером 0,9–1,3 мм, холдфастов (рис. 1, фиг. 3). Они принадлежали либо микрокриноидеям, либо ювенильным формам. Располагаются прикрепительные образования на обеих створках.

У атрипид *Atrypa reticularis var. nieczlawiensis* Kozl. (силур, лудловский отдел, малиновецкая серия) прикрепительное образование обнаружено на спинной створке одного образца, что составляет 1,6% от общего числа изученных раковин. Размер холдфаста 8,1 мм.

У атрипид *Atrypa (Kyratrypa) culminigera* Struve, 1966 (средний девон, верхнеэйфельский подъярус) прикрепительное образование выявлено лишь на одной спинной створке. Доля образцов с холдфастами практически равна нулю. Размер холдфаста 4,3 мм.

У атрипид *Iowatrypa timanica* (Markovsky) (верхний девон, верхнефранский подъярус, сирачойская свита) холдфасты отмечены на четырех образцах (рис. 1, фиг. 4), что составляет 0,6% от общего числа изученных раковин. Два из них найдены на брюшных створках и два – на спинных створках. Размер холдфастов 1,0, 1,1, 2,1, 3,1 мм соответственно.

У кораллитов четырехлучевых кораллов *Tabulophyllum weberi* (Leb.) (верхний девон, верхнефранский подъярус, сирачойская свита) холдфасты обнаружены на четырех экземплярах (рис. 1, фиг. 5), что составляет 0,32% от общего числа изученных кораллитов. Размеры холдфастов 2,4, 2,9, 5,0, 10,0 мм соответственно.

У кораллитов четырехлучевых кораллов *Calophyllum profundum* (Germer, 1842) (средняя пермь, нижнеказанский подъярус, байтуганские слои) холдфасты наблюдались на четырех образцах, что составляет 0,5% от общего числа изученных экземпляров. Размер холдфастов 0,8, 1,3, 2,1, 2,5 мм соответственно.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы.

Холдфасты в подавляющем большинстве случаев располагаются только на одной створке брахиопод. Лишь у *Estonirhynchia estonica* они наблюдались на обеих створках раковины. На разных створках холдфасты расположены примерно в равных пропорциях (42% на брюшных и 58% – на спинных створках). Это указывает на то, что иглокожим было непринципиально, на какой из створок селиться. Большинство холдфастов (50%) располагается непосредственно у передней комиссуры. 35% холдфастов наблюдается на небольшом удалении от передней или боковых комиссур. Остальные прикреплены к центральным частям створок.

У 85% образцов наблюдается только один холдфаст. У двух экземпляров зафиксировано два эпибионта, у одного – четыре. Особняком стоит силурийская раковина *Estonirhynchia estonica*, на которой насчитывается не менее 27 мелких холдфастов.

Размер холдфастов меняется от 0,8 до 10,0 мм, но обычно составляет 1,0–2,9 мм. Относительно крупные холдфасты (размером 5,3, 6,0, 8,1 и 10,0 мм) единичны. Маленький размер холдфастов указывает на то, что они принадлежат ювенильным иглокожим.

У одного экземпляра *Clitambonites schmidtii* найдены холдфасты, похожие на прикрепительное образование «*Lichenocrinus*», известное из среднего и верхнего ордовика Эстонии (Хинтс, Рожнов, Соловьев, 1989).

Проведенное исследование показало, что образцов с холдфастами очень мало. Обычно их доля составляет от 0,3% до 1,6% от общего числа проанализированных в каждой группе образцов. Особняком стоят верхнеордовиковские брахиоподы *Clitambonites schmidtii*, доля образцов, содержащих холдфасты, составляет 9,6% от всех изученных экземпляров. Приведенные цифры однозначно свидетельствуют о крайне редком использовании стебельчатыми иглокожими скелетов брахиопод и кораллов в качестве субстрата. Кроме того, напрашивается вывод и о редкости самих стебельчатых иглокожих в палеобиоценозах.

Прикрепление стебельчатых иглокожих в большинстве случаев было прижизненным. На это указывает расположение холдфастов только на одной створке брахиопод или только с одной стороны кораллитов. Лишь в одном случае, когда многочисленные холдфасты располагаются на обеих створках *Estonirhynchia estonica*, можно уверенно говорить о посмертном прикреплении стебельчатых иглокожих после переворачивания раковины брахиоподы. Преобладающие случаи прижизненного прикрепления

холдфастов свидетельствуют о спокойных гидродинамических условиях в местах обитания стебельчатых иглокожих.

У 34,6% образцов холдфасты встречаются вместе с другими эпибионтами – либо единичными мшанками, либо единичными микроконхидами. Лишь у *Estonirhynchia estonica* холдфасты ассоциируют одновременно с микроконхидами и табулятами.

Список литературы:

1. Азарных А.В., Вайтиева Ю.А., Верба Т.И., Волкова Е.А., Епифанов В.А., Качалина М.Д., Конов А.П., Костюкевич С.А., Лещук С.Э., Николаева П.А., Пинских Ю.С., Плотникова А.А., Ченина Е.А., Шаров И.А., Комаров В.Н. Колонизаторы брахиопод. – М.: ООО «ТИИЦ», 2022. – 148 с.
2. Анеева Г.А. Становление морфологического разнообразия прикрепительных образований стебельчатых иглокожих из ордовика Ленинградской области // Диссертация на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. – М.: ПИН РАН, 2023. – 147 с.
3. Вологина А.С., Кальбова П.И., Карташова О.П., Короленко П.С., Лебедянцева В.Я., Миронова Д.Н., Молодова В.Д., Монгуш А.Э., Ширяева П.В., Комаров В.Н. Очерки эпибиоза. – М.: ООО «ТИИЦ», 2024. – 118 с.
4. Измайлова А.А., Головастов Д.А., Вайтиева Ю.А., Павлидис С.Б., Гончарова Е.И., Локтионов А.Д., Комаров В.Н. Девонские эпибионты. – М.: ООО «ТИИЦ», 2021. – 82 с.
5. Хинтс Л.М., Рожнов С.В., Соловьев А.Н. Своеобразные прикрепительные образования морских лилий из ордовика Эстонии // Проблемы изучения ископаемых и современных иглокожих. – Таллин: Изд-во АН Эстонской ССР, 1989. – С. 134–138.

ИХНОФОССИЛИИ СНЕТОГОРСКИХ И ПСКОВСКИХ СЛОЕВ (НИЖНИЙ ФРАН) ВОСТОКА ГЛАВНОГО ДЕВОНСКОГО ПОЛЯ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПЕРВОГО ЭТАПА ПЛЯВИНЬСКОЙ ТРАНСГРЕССИИ

М.Г. Цинкобурова, Д.М. Смирнов

Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, Санкт-Петербург
maschek@mail.ru

Введение. Главное девонское поле (ГДП) является родиной отечественных палеоэкологических исследований, начавшихся с работ Р.Ф. Геккера и продолженных в исследованиях В.С. Сорокина. Наиболее подробно систематический состав и экологические особенности организмов, обитавших в раннефранском морском бассейне, рассмотрены Р.Ф. Геккером (Геккер, 1983). В данной работе Р.Ф. Геккер провел первичную экологическую классификацию обнаруженных в породах девона остатков беспозвоночных (отчасти учитывая данные по палеофлоре и ихтиофауне) и выделил четыре различные экологические группы – обитатели пресных и сильно опресненных вод (харовые водоросли, рыбы и бесчелюстные); организмы, способные терпеть значительные изменения солености (лингулиды, редкие гастроподы, илоеды); обитатели моря нормальной или близкой к нормальной солености (табулатоидеи, большинство гастропод и ринхонеллиформных брахиопод, микроконхиды (по Р.Ф. Геккеру *Spirorbis* (Daudin, 1800), черви трубкажи), двустворки, головоногие моллюски, иглокожие); организмы, жившие в условиях нормальной или несколько повышенной солености (цианеи, строматопороидеи, ругозы). Первые ихнофоссилии из пород верхнего девона востока ГДП впервые были описаны Э. Эйхвальдом (Эйхвальд, 1854) – *Caulerpites pennatus* (Eichwald, 1854) (совр. *Protovirgularia* (McCoy, 1850)), *Chondrites foliosus* (Eichwald, 1833) (совр. *Phycodes foliosus* (Eichwald, 1850)), рассмотренных как морские водоросли. Позднее Р.Ф. Геккер отметил наличие серии ихнородов в породах нижнего франса региона (*Skolithos* (Haldeman, 1840), *Planolites* (Nicholson, 1873), *Palaeophysus* (Hall, 1847), ? *Cruziana* (d'Orbigny, 1842), вышеупомянутый «*Caulerpites pennatus*» (Eichw, 1850), *Chondrites* (von Strenberg, 1833), *Ilmenichnus* (Hecker, 1930), следы биоэрозии). Комплекс ихнофоссилий в стратотипическом разрезе снетогорских слоев Снетная гора был описан А.В. Дроновым (Опорные..., 2012). Однако систематическим описанием комплексов ихнофоссилий из пород верхнего девона востока ГДП никто не занимался. Тем самым при характеристике палеобиотопов позднедевонского бассейна отсутствует информация о животных-слеодообразователях, обычно представляющих значимую часть эпи- и инфауны.

Краткая литолого-стратиграфическая характеристика пород снетогорских и псковских слоев. Снетогорские и псковские слои плявиньского горизонта нижнего франса развиты в обеих структурно-фациальных зонах (СФЗ) ГДП – Прибалтийско-Ладужской (характеризующейся более мелководным и прибреж-

но-континентальным типом разреза) и Изборско-Ильменской СФЗ (с морским типом разреза). В северо-восточной части ГДП (Прибалтийско-Ладужская СФЗ) в разрезах снетогорских и псковских слоев преобладают терригенные отложения, в то время как для юго-запада востока ГДП (Изборско-Ильменская СФЗ) характерен карбонатный характер разреза.

Снетогорские и псковские слои выделены Р.Ф. Геккером и Д.В. Обручевым в 1930-е гг. (Геккер, 1933). В составе снетогорских слоев В.С. Сорокин установил три ритма, трансгрессивно налегающих друг на друга. В Изборско-Ильменской СФЗ снетогорские слои представлены тонко- и мелкоплитчатыми микрокристаллическими доломитами, доломитизированными мергелями, известняками и глинами общей мощностью от 1,5 до 15 м. В известняках трансгрессивной части ритмов встречаются относительно редкие остатки морских беспозвоночных (ринхонеллиформных брахиопод, двустворок) и ихтиофауна. В регрессивной части ритмов присутствуют водорослево-онколитовые желваки. В Прибалтийско-Ладужской СФЗ снетогорские слои сложены песчаниками, органогенно-обломочными песчанистыми известняками и конгломератами, органические остатки представлены ихтиофауной (Сорокин, 1978). В известняках обнаружены остатки ринхонеллиформных брахиопод, двустворок, ихтиофауны, схожие с остатками макробентоса Изборско-Ильменской СФЗ.

Псковские слои в Изборско-Ильменской СФЗ сложены органогенно-детритовыми, микритовыми, часто доломитизированными известняками с подчиненными прослоями известковистых глин. В Прибалтийско-Ладужской СФЗ псковские слои представлены глинистыми и песчанистыми известняками-ракушниками, пестроокрашенными глинами и мергелями. Для псковских слоев также характерно ритмичное строение. В.С. Сорокин выделил 2 крупных ритма, которые даже обособлял в отдельные слои – нижнепсковские (селийские) и верхнепсковские (атзельские), а также 14 более мелких ритмов (Сорокин, 1978). В псковских слоях наблюдается большее систематическое разнообразие морских беспозвоночных (ринхонеллиформных брахиопод, двустворок), появляются криноидеи, строматопороидеи.

Плявиньский горизонт образован во время одноименной трансгрессии эпиконтинентального морского бассейна, располагавшегося на современной территории Главного девонского поля. В ходе ее начальной стадии, в снетогорское время, отлагались глинисто-карбонатные породы, резко контрастирующие по составу с терригенными подснетогорскими

отложениями. В псковское время происходило дальнейшее повышение уровня моря, что выразилось в увеличении карбонатности отлагающихся пород. Последующее чудовское время было кульминацией плавиньской трансгрессии.

Ихнофоссилии в породах нижнего франа востока ГДП. В Изборско-Ильменской СФЗ авторы изучили серию разрезов снеогогорских слоев в ближайших окрестностях Пскова, на левом и правом берегах р. Великой, а также два небольших обнажения в Лужском районе Ленинградской области (на левом берегу р. Тесова у моста в д. Савлово и в д. Усадище). Достаточно широкое развитие, как и отмечал Р.Ф. Геккер, имеет ихнород *Chondrites* Sternberg, 1833, встречающийся в нижней и средней части снеогогорских слоев. Этот ихнород является полигенетическим широкого распространения, возможными производителями могли быть полихеты, сипункулиды или другие червеобразные организмы, хотя иногда некоторые двустворки с длинными ножками оставляют схожие следы (Knaust, 2017). Согласно замечанию Р.Ф. Геккера, глубоко зарывающиеся двустворки для раннефранского моря этого региона были нехарактерны (Геккер, 1983), значит слеодообразователями были черви. Многие виды вышеперечисленных групп характеризуются способностью переносить отклонения солености от нормально морской. Возможно, с этим связано отсутствие в снеогогорских слоях в слоях с *Chondrites* (von Strenberg, 1833) остатков другого макробентоса. Однако, возможно, это связано с диксидными условиями придонных вод снеогогорского бассейна. Как указано во многих исследованиях, следы *Chondrites* (von Strenberg, 1833) часто встречаются в отложениях, сформировавшихся в условиях диксии (Knaust, 2017).

На втором месте по частоте встречаемости в породах снеогогорских слоев окрестностей Пскова оказываются ихнороды *Palaeophycus* Hall, 1847 (домихния достоверно неизвестных организмов-фильтраторов или хищников), *Planolites* Nicholson, 1873 и *Protovirgularia* McCoy, 1850. Гипоглифы этих ходов в большом количестве встречаются в плитках доломитизированных известняков в нижней и верхней части снеогогорских слоев. Ихнород *Planolites* рассматривается как фудихния, производителями могли быть аннелиды, приапулиды, ракообразные, двустворки (Knaust, 2017). Слеодообразователями *Protovirgularia* **могли** быть зарывающиеся двустворки (репихния двустворок). Вместе с *Protovirgularia* встречаются следы *Lockeia* James, 1879, являющихся кубихнией или домихнией двустворок. Среди двустворок, обитавших в раннефранском морском бассейне востока ГДП, были представители следующих этологических типов – прикрепляющиеся с помощью биссуса, свободно лежащие, прирастающие путем цементации, зарывающиеся формы (Геккер, 1983). При этом многочисленные остатки двустворок, обнаруженных в снеогогорских слоях, относятся к группе двустворок, прикрепляющихся с помощью биссуса, а значит данные следы связаны с неглубоко зарывающимися дву-

створчатыми моллюсками, не выявленными при палеонтологических исследованиях.

К редким формам снеогогорских слоев отнесены встреченные в окрестностях Пскова сильно эродированные единичные норки *Bergaueria* Prantl, 1945. Похожие по морфологии норки в настоящее время являются домихниями морских анемонов. На востоке Изборско-Ильменской СФЗ обнаружены единичные базальные ламины *Zoophycos* Massalongo, 1855.

В верхней части регрессивных пачек с водорослево-онколитовыми известняками развит хардграунд со следами сверления *Trypanites* Mägdefrau, 1932, представляющие собой домихнии червей.

Ихнокомплексы псковских слоев авторами были изучены в Изборско-Ильменской СФЗ (Псков, Изборск и их окрестности) и в Прибалтийско-Ладжской СФЗ (нижнее течение р. Сясь). В Изборско-Ильменской зоне комплекс ихнофоссилий псковских слоев систематически беднее комплекса ихнофоссилий снеогогорских слоев. Максимальная плотность ихнофоссилий приурочена к доломитизированным микритовым известнякам регрессивных пачек ритмов, сформировавшихся в условиях забаровой части морского бассейна. Здесь встречаются сильно биотурбированные слои, содержащие многочисленные сложные системы следов *Balanoglossites* Mägdefrau, 1932. Слеодообразователем предположительно были полихеты, адаптировавшиеся к условиям меняющегося по консистенции (уплотняющегося) грунта. Также в псковских слоях указанных регионов встречаются относительно редкие следы *Arenicolites* (Salter, 1857), являющиеся домихниями организмов-фильтраторов и, в Изборско-Ильменской СФЗ, крайне редкие следы *Planolites*.

Интересная находка – гипоглиф крупного следа *Rusophycus* (Hall, 1852) – была сделана авторами в псковских слоях Изборско-Ильменской СФЗ. Плитка известняков с указанным следом была найдена в осыпи знаменитого обнажения Яхново на правом берегу р. Сясь. Однако обнаруженные в плитке фрагменты створок ринхонеллиформных брахиопод *Ripidiorhynchus livonicus* (Buch, 1834) позволили идентифицировать ее стратиграфическую принадлежность. Указанный ихнород рассматривается как домихния членистоногих. Находки более крупных, чем остракоды, членистоногих в породах франа востока ГДП крайне единичны – фрагментарные остатки филлокарид были обнаружены в псковских слоях на р. Сясь (Геккер, 1983). Среди филлокарид, как и других высших раков, были бентосные формы, у высших раков встречаются животные, живущие в норах. Настоярживают достаточно крупные размеры обнаруженного авторами следа – размер отдельных «веточек» в составе сложной двулопастной структуры достигает 9 см. Девонские филлокариды, обнаруженные на ГДП, были некрупными животными, размер створок которых не превышал нескольких сантиметров.

Выводы. Проведенные исследования показывают, что на начальном этапе плавиньской трансгрессии были моменты доминирования в палеобиотопах

представителей мягкотелой инфауны. Одними из этих ярко выраженных этапов были начало и конец снеготорского времени, регрессивные этапы псковского времени.

Список литературы:

1. Геккер Р.Ф. Карбонатные породы девонских отложений / Р.Ф. Геккер // Карбонатные породы Ленинградской области, Северного края и Карельской АССР / под общ. ред. Е.П. Брунс, С.Г. Вишнякова. – Л.: Гос. науч.-техн. горно-геол. нефт. изд-во, 1933. – С. 16–43.
2. Геккер Р.Ф. Тафономические и экологические особенности фауны и флоры Главного девонского поля. – М.: «Наука», 1983. – 144 с.
3. Опорные разрезы эйфельских-нижнефранских отложений востока Главного девонского поля / Путеводитель экскурсии 21–24 сентября 2012 г. III Всероссийского совещания «Верхний палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия» / А.О. Иванов, Г.В. Стинкулис, И.О. Евдокимова, А.В. Журавлев. – СПб: Картфабрика Всероссийского геологического института им. А.П. Карпинского, 2012. – 54 с.
4. Сорокин В.С. Этапы развития северо-запада Русской платформы во франском веке. – Рига: «Зинатне», 1978. – 282 с.
5. Эйхвальд Э. Палеонтология России: Древний период. Флора граувакковой, горноизвестковой и медистосланцевой формаций России. – СПб, 1854. – 245 с.
6. Knaust D. Atlas of Trace Fossils in Well Core. Appearance, Taxonomy and Interpretation. – Switzerland: Springer, 2017. – 218 с.

НЕКОТОРЫЕ ТАФОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ РАННЕТРИАСОВЫХ АМФИБИЙ ОПАРИНО, КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

В.С. Чураков¹ Д.А. Созонтов²

¹Вятский государственный университет, Институт химии и экологии, Киров

²Казанский федеральный университет, Казань
005243987@mail.ru

В верхнем течении р. Лузы на территории Республики Коми и на северо-западе Кировской области распространены отложения раннего триаса. В Республике Коми по р. Лузе выделяется более 15 местонахождений данного возраста, среди которых самое примечательное – Скоба (Микуш) в Прилузском районе (Безносков, Пономарев, 2021). В Кировской области такие точки также известны (например, Коржа и Луза в Лузском районе: Новиков, 2018).

Осенью 2020 г. сотрудниками Вятского палеонтологического музея было открыто новое местонахождение раннетриасовых темноспондильных амфибий в верхнем течении р. Лузы, ставшее особо примечательным вследствие большой концентрации костных остатков (Торопов и др., 2020; Shishkin et al., 2023). Разрез сложен зеленовато-серыми песчаниками устьмыльского горизонта, видимой мощностью около 1,5 м, сверху перекрыт толщей моренных отложений. Все остатки тетрапод заключены в твердые конкреции серого песчаника; вокруг костей порода зачастую окрашена гидроокислами железа и имеет красноватый, а иногда и вишневый оттенок.

Фауна местонахождения монотипна, представлена темноспондильными амфибиями *Vladlenosaurus alexeyevi* Novikov, 2000, типичными для устьмыльского времени. С точки зрения бедности систематического состава данное местонахождение не отличается от

других тетраподных ориктоценозов устьмыльского горизонта в Московской синеклизе (Новиков, 2018). Однако местонахождение крайне интересно. Все остатки принадлежат особям, находящимся на разных онтогенетических этапах, от ювенильных до крупных взрослых особей.

Поскольку мы имеем дело с массовым захоронением, несомненный интерес представляет тафonomia опаринского местонахождения. Традиционно при тафonomическом изучении местонахождений ископаемых организмов используется комплекс методов, а также различные технические приемы в ходе полевых и камеральных исследований. Наиболее общим является сравнительно-исторический метод, при активном применении палеоэкологического, биостратомического, фациально-палеогеографического и других специальных методов (Очев и др., 1994). Большую важность имеет статистический анализ ископаемого материала (Ульяхин и др., 2020), он позволяет оценить количественное соотношение тех или иных остатков, на основании чего возможно делать более точные выводы.

Все встреченные в местонахождении костные остатки неокатаны, имеют светло-кремовый, серый и в ряде случаев черный цвет с хорошо выраженными мелкими морфологическими деталями (в первую очередь острые вершинки зубов), преимущественно

ПЛАН-СХЕМА ТАФОНОМИИ ВСКРЫТОГО УЧАСТКА МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ОПАРИНО (КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, ЛУЗСКИЙ РАЙОН)

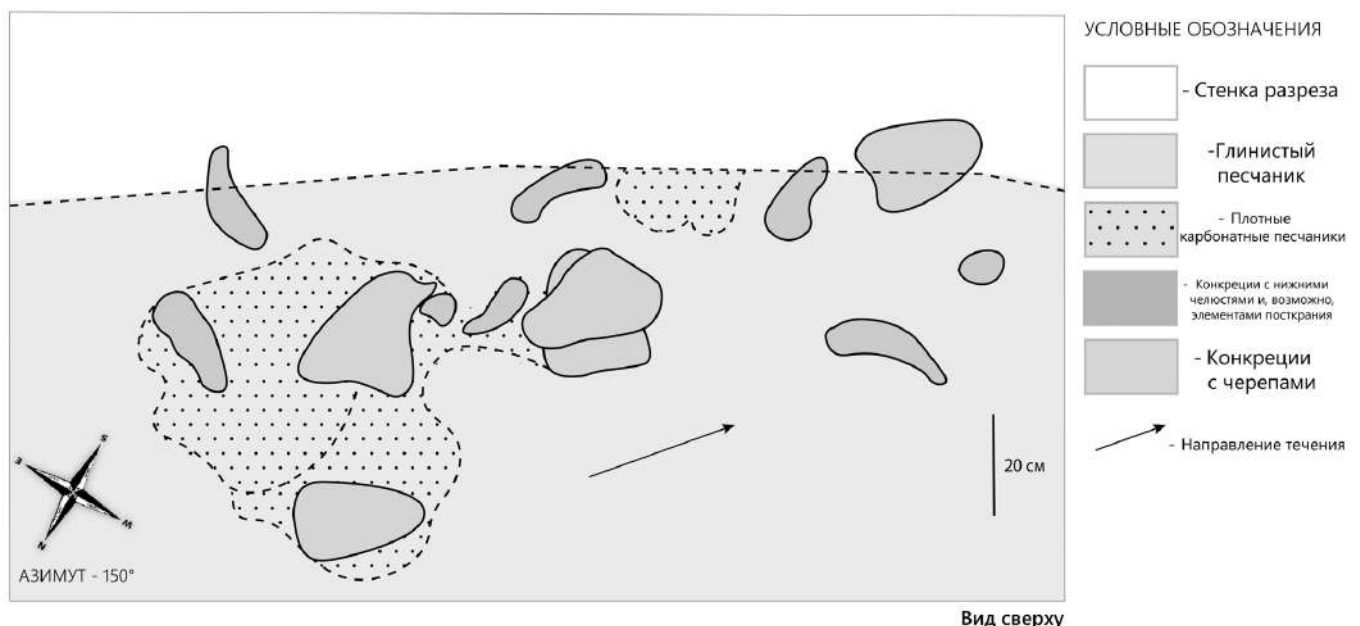


Рис. 1. План-схема тафonomии вскрытого участка местонахождения Опарино (Лузский район, Кировская область). Вид сверху

представлены изолированными черепами и нижними челюстями, реже межключицами, и крайне редко иными посткраниальными остатками. На основании этих данных можно заключить, что тела животных подвергались практически полной мацерации без длительного пребывания в гидродинамически активной обстановке (нет следов окатывания).

Как именно происходила мацерация в данном случае, неясно. В случае если распад подвергался сплавляемый труп темносπονдила, голова с элементами плечевого пояса (ключицы, межключица) как наиболее тяжелые части трупа могли отделиться от тела до того, как наступала стадия погружения (Ульяхин и др., 2023). В пользу этого предположения свидетельствует наличие многочисленных находок черепов и межключиц. Однако при расчленении трупа в первую очередь отделяется нижняя челюсть, и эта часть скелета массово встречается в местонахождении, что делает раннее предположение слабо аргументированным. Наиболее вероятен сценарий, при котором после массового замора трупы животных расчленялись под воздействием естественного разложения, механической эрозии и различных организмов-некрофагов, после чего были подхвачены сильным потоком и захоронены в русловом аллювии. В этом случае набор преобладающих костных остатков (черепа, нижние челюсти, межключицы) сформировался посредством реализации принципа выборочности, описанного И.А. Ефремовым. В данном случае имела место выборочность по размеру костей (захоранивались крупные кости, тогда как более мелкие выносились потоком), хотя в случае местонахождения в целом ярко выражена еще и систематическая выборочность.

При водном переносе, как правило, все треугольные и конические объекты (в нашем случае это черепа амфибий) принимают положение вершиной по течению, тогда как для вытянутых и продолговатых (в нашем случае челюсти) характерно заторможенное перевертывание под влиянием приложенных сбоку механических сил (водного потока), в результате чего челюсти должны быть расположены перпендикулярно потоку (Очев и др., 1994). Увы, пока по причине малой выборки материала невозможно адекватно проследить закономерность их расположения относительно направления потока, хотя некоторые предварительные выводы все же сделать можно.

Так, на приведенном плане-схеме (рис.1) видно, что 4 черепа из 5 залегают относительно параллельно друг другу, тогда как три из них сориентированы носами на юго-запад. Из шести челюстей лишь две расположены сообразно описанному принципу заторможенного перевертывания. Таким образом, с определенным допущением, можно предположить юго-западное направление течения.

Единственной абсолютной закономерностью положения погребенных в местонахождении остатков

является «естественное» положение черепов, лежащих непосредственно на небе. То есть имело место закоривание остатков, а именно – черепов. Таким образом, наиболее убедительным предположением о формировании местонахождения авторы находят захоронение остатков в непосредственной близости от места гибели организмов. В случае длительного переноса часть черепов неминуемо была бы перевернута. Исходя из вышеизложенного, представляется следующее происхождение ориктоценоза: имела место массовая гибель организмов, впоследствии в относительно короткое время происходили постепенная мацерация и скелетизация с последующей сортировкой костного материала по размеру (в массе сохранились крупные и тяжелые кости), тогда как более мелкие кости были вынесены потоком.

К сожалению, имеющаяся выборка является недостаточной для проведения полноценного тафономического анализа местонахождения Опарино. Для полного понимания формирования опаринского ориктоценоза необходимо располагать на руках более полными тафономическими, литологическими и статистическими данными.

Авторы выражают благодарность научному сотруднику Вятского палеонтологического музея И.С. Шумову за ценные замечания и рекомендации по содержанию статьи, а также студенту Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова К.А. Мусихину за предоставление описания геологического разреза местонахождения.

Список литературы:

1. Безносос П.А., Пономарев Д.В. Краткий обзор ископаемых позвоночных Республики Коми. // Вестник геонаук. – 2021. – № 12 (324). – С. 3–15.
2. Новиков И.В. Раннетриасовые амфибии Восточной Европы: эволюция доминантных групп и особенности смены сообществ. – М.: РАН, 2018. – 358 с. – (Тр. ПИН РАН. Т. 296).
3. Очев В.Г., Янин Б.Т., Барсков И.С. Методическое пособие по тафономии позвоночных организмов: Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. – 144 с.
4. Ульяхин А.В., Новиков И.В. Тафономия реперных позднепермских-раннетриасовых местонахождений тетрапод Восточно-Европейской платформы. I. Местонахождение Переволоцкое (фауна *TUPILAKOSAURUS*) // Ученые записки Казанского университета. Серия «Естественные науки». – 2020. – Т. 162, кн. 2. – 220 с.
5. Ульяхин А.В., Сенников А.Г., Новиков И.В. Геологическое строение и фаунистическая характеристика уникального местонахождения раннетриасовых тетрапод и ихнофоссилий Мансурово, Оренбургская область // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2024. – Т. 32, № 5. – С. 78–103.
6. Shishkin M.A., Novikov I.V., Sennikov A.G., Golubev V.K., Morkovin B.I. Triassic Tetrapods of Russia. Chapter IV. Catalog of Tetrapod Localities in Russia // Paleontological Journal. – 2023. – V. 57. – № 12. – P. 1492–1539.

Палеогеография и палеогеографические реконструкции

ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЫ (НОРВЕЖСКОЕ МОРЕ) ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ДИНОЦИСТ В ОСАДКАХ КОЛОНКИ АМК-5522

Т.С. Ключиткина, Е.А. Новичкова, Д.В. Ерошенко

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
географический факультет, Москва
t.klyuvitkina@mail.ru

Норвежско-Гренландский бассейн – один из ключевых регионов для изучения климатических колебаний в Северном полушарии, так как он находится на границе Северной Атлантики и Арктики. Здесь проходит постоянный водообмен: на юг с Восточно-Гренландским течением выносятся холодные полярные воды, а на север с Норвежским поступают относительно теплые и соленые североатлантические, они распространяются в арктических морях и определяют наличие и характер морского ледового покрова в высоких широтах.

Для того чтобы понимать закономерности современных климатических процессов, необходимо изу-

чить их изменения в геологическом прошлом. Одним из самых точных способов восстановить эволюцию морской среды и климата считаются микропалеонтологические методы. Среди них важную роль играет анализ микроводорослей и, в их числе, органостенных цист динофлагеллят (диноцист). С их помощью можно реконструировать температуру и соленость морских поверхностных вод, их продуктивность, распространение водных масс и ледовые условия.

Современные микропалеонтологические исследования ведутся в основном на шельфах, плато или в районах континентальной окраины, т.е. в зонах относительно быстрой седиментации (Вагтапп,

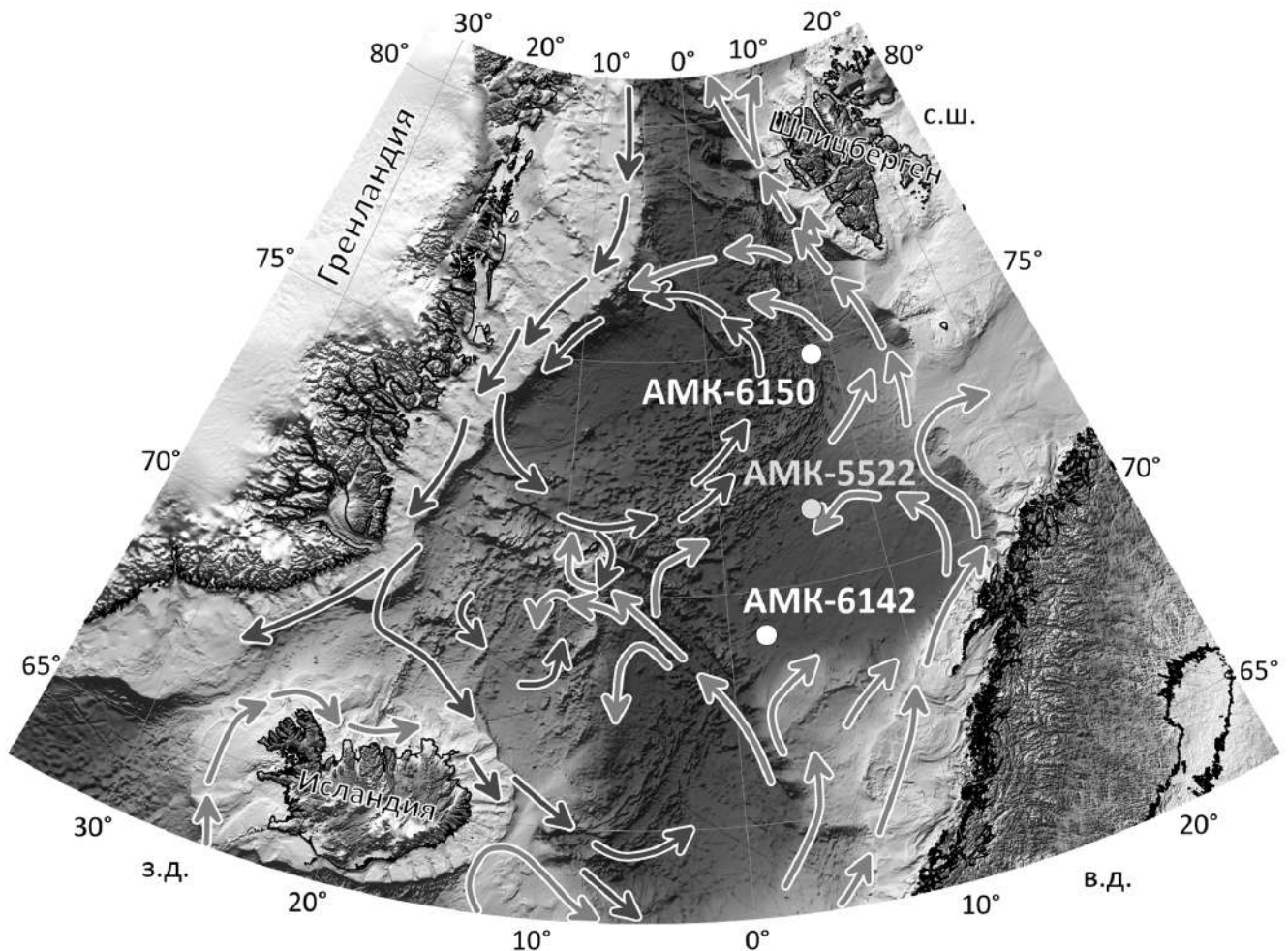


Рис. 1. Местоположение колонок АМК-6150, АМК-6142 и АМК-5522 в Норвежском море. Красными и синими стрелками показаны теплые и холодные поверхностные течения соответственно (Blindheim, Rey, 2004)

Matthiessen, 1992; Bauch et al., 2001; Van Nieuwenhove et al., 2016 и др.). Глубоководная часть Норвежского моря в настоящее время исследована в значительно меньшей степени. В последние годы в глубоких котловинах Норвежского моря мы получили результаты анализа диноцист в двух колонках (рис. 1), в числе которых АМК-6150 (у подножья хр. Книповича) и АМК-6142 (в южной части Лофотенской котловины). Согласно радиоуглеродному датированию (УМС ^{14}C), осадки колонок охватывают средний и верхний голоцен. Результаты анализа диноцист показали, что в это время условия в Норвежском море были в целом близки к современным, однако отличались короткими разнонаправленными сменами климатических условий (Клювиткина и др., 2023а, 2023б). Так, окончание периода неогляциального похолодания около 2,2 тыс. лет назад отмечено резким увеличением концентраций диноцист, а также сменой индикаторных видов.

В настоящем сообщении представлены первые, предварительные, результаты анализа диноцист в новой колонке АМК-5522 (71°33'48"с.ш., 6°0'57"в.д.), отобранной в 68-м рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш» (2017) в северной части Лофотенской котловины с глубины моря 2998 м (см. рис. 1). Колонка получена с помощью мультикорера Mini Muc К/МТ 410, ее длина составляет 28 см. Согласно литологическому описанию, нижний горизонт (28–23 см) сложен однородным пелитовым илом серо-коричневого цвета, средний горизонт (23–14 см) выделяется в колонке комковатой структурой и представляет собой смесь пелитового ила коричневых и серо-коричневых оттенков, а верхний (14–0 см) сложен пелитовыми илами оливкового цвета, переходящими в обводненные алеврито-пелитовые илы подповерхностного (2–0 см) слоя. По всей длине колонки отмечены карбонатные включения раковинного детрита и фораминифер.

Химическая обработка проб на анализ диноцист осуществлялась по общепринятой палинологической методике (de Vernal, 2010). Для определения концентраций микроводорослей использовались таблетки со спорами *Lycopodium clavatum*. Для растворения карбонатов и кремнесодержащих частиц применялись соляная (HCl) и фтористоводородная (HF) кислоты. Пелитовые частицы удалялись путем фильтрации через сито с диаметром пор 7–10 мкм. Исследования ассоциаций проводились под световым микроскопом с увеличением в 400 раз. В каждом образце было идентифицировано как минимум 300 диноцист.

Осадки колонки характеризуются абсолютным преобладанием диноцист среди органических микроводорослей. Концентрации диноцист варьируют от 10 до 625 тыс./г сухого осадка. В некоторых пробах единично встречены пресноводные зеленые водоросли *Pediastrum* и *Botryococcus* (до 3 тыс.экз./г), а также акритархи и органические части раковин бентосных фораминифер. Всего идентифицировано 20 видов и видовых групп диноцист. В целом преобладают виды, характерные для послеледниковых и голоценовых осадков Западной Арктики и Северной Атлантики (Rochon et al., 1999; Zonneveld et al.,

2003 и др.). Более 70% в составе ассоциаций во всех пробах занимает *Operculodinium centrocarpum*, типичный вид для северо-восточной части Атлантического океана и Норвежского моря, считающийся индикатором атлантических водных масс. Кроме него, заметную роль в ассоциациях играют *Spiniferites* sp., *Nematosphaeropsis labyrinthus*, *Spiniferites mirabilis*, *Bitectatodinium tepikiense*, *S. ramosus*. Также присутствуют *Brigantedinium* sp., *Impagidinium pallidum*, *I. sphaericum*, *S. elongatus*, *Islandinium minutum minutum*, *Trinovantedinium applanatum*, цисты *Pentapharsodinium dalei* и др.

В целом осадки колонки АМК-5522, согласно анализу диноцист, могут быть разделены на три основных интервала: нижний (28–22 см), средний (22–15 см) и верхний (15–0 см). Состав ассоциаций диноцист и, как следствие, вероятно, условия накопления осадков в нижнем и верхнем интервалах схожи: концентрации диноцист в них в среднем составляют около 215 тыс. экз./г. Содержание *O. centrocarpum* достигает максимума и варьирует в пределах от 80% до 96%, а остальную небольшую часть ассоциации диноцист занимают второстепенные виды *N. labyrinthus* (в среднем 3,9%), *S. ramosus* (1,3%), *S. mirabilis* (0,8%), *Spiniferites* sp. (0,6%) и *B. tepikiense* (0,5%).

Средний интервал (22–15 см) заметно отличается от ниже- и вышележащего. Концентрации диноцист здесь в несколько раз ниже, чем в соседних интервалах, и составляют в среднем 41 тыс. экз./г. Содержание *O. centrocarpum* заметно уменьшается и варьирует в пределах 70–79%. В этом интервале в ассоциациях диноцист резко возрастает содержание второстепенных видов *Spiniferites* sp. (в среднем 5,1%), *N. labyrinthus* (4,7%), *S. mirabilis* (4,4%), *B. tepikiense* (4,2%) и *S. ramosus* (3,6%). Эти виды в целом считаются относительно тепловодными для Норвежско-Гренландского бассейна (Zonneveld et al., 2003). Однако вместе с тем здесь появляется арктический вид *I. minutum*, адаптированный к условиям продолжительного ледового покрова и низкой солености, а также не происходит ожидаемого снижения содержания относительно холодноводного *S. elongatus* и вида-индикатора полярных вод *I. pallidum*. Кроме того, диноцисты в интервале 22–15 см отличаются средней и низкой сохранностью, многие встречены в виде фрагментов и обломков. Помимо микроводорослей, отмечено большое количество органических частей растений и зоопланктона. Также встречаются перетолженные виды диноцист предположительно палеоген-неогенового возраста.

Таким образом, анализ диноцист показал, что условия накопления осадков колонки АМК-5522, с одной стороны, и колонок АМК-6150 и АМК-6142, с другой, существенно отличались. Судя по абсолютному преобладанию процентного содержания *O. centrocarpum* над *N. labyrinthus*, мы можем предположить средне-голоценовый возраст осадков колонки АМК-5522, так как данные по диноцистам из ряда колонок, изученных в этом регионе, показывают, что ранний голоцен характеризовался обратной картиной, т.е.

преобладанием *N. labyrinthus* в составе ассоциаций (Van Nieuwenhove et al., 2016). Однако существенные изменения ассоциаций микроводорослей в осадках изученной колонки и наличие среднего интервала со сложным, нехарактерным набором диноцист оставляют сомнения в предварительных оценках возраста.

Дальнейшие исследования колонки АМК-5522 и в первую очередь планируемое радиоуглеродное датирование позволят уточнить полученные данные, построить возрастную модель, выделить основные палеогеографические события и провести корреляцию с имеющимися данными по другим районам Норвежско-Гренландского региона. Однако уже сегодня можно с уверенностью говорить о том, что во время накопления осадков колонки АМК-5522 (интервал 15–22 см) в северной части Лофотенской котловины происходили заметные гидрологические либо, вероятно, геоморфологические изменения, которые нашли свое отражение в ассоциациях микрофоссилий.

Работа выполнена по проекту Российского научного фонда № 25-27-00123, https://rscf.ru/prjcard_int?25-27-00123. Авторы благодарны экипажу НИС «Академик Мстислав Келдыш», всем участникам рейса, в особенности начальнику экспедиции М.Д. Кравчишиной, за всестороннее содействие и помощь в отборе проб.

Список литературы:

1. Ключиткина Т.С., Агафонова Е.А., Новичкова Е.А. и др. Условия осадконакопления в районе хребта Книповича (Норвежское море) в голоцене по данным анализа микрофоссилий // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2023а. – № 6. – С. 119–131.
2. Ключиткина Т.С., Новичкова Е.А., Матуль А.Г., Кравчишина М.Д. Природная среда Норвежского моря в голоцене по данным анализа ископаемых микроводорослей // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. – 2023б. – Т. 513, № 2. – С. 250–255.
3. Bauch H.A., Erlenkeuser H., Spielhagen R.F. et al. A multiproxy reconstruction of the evolution of deep and surface waters in the subarctic Nordic seas over the last 30,000 yr // Quaternary Science Reviews. – 2001. – V. 20. – P. 659–678.
4. Baumann K.-H., Matthiessen J. Variations in surface water mass conditions in the Norwegian Sea: Evidence from Holocene coccolith and dinoflagellate cyst assemblages // Marine Micropaleontology. – 1992. – V. 20. – P. 129–146.
5. Blindheim J., Rey F. Water-mass formation and distribution in the Nordic Seas during the 1990s // ICES Journal of Marine Science. – 2004. – V. 61. – P. 846–863.
6. de Vernal A., Henry M., Bilodeau G. Micropaleontological preparation techniques and analyses. Notes prepared for students of course SCT 8245. Montréal, 2010. – 32 p.
7. Rochon A., de Vernal A., Turon J.-L. et al. Recent dinoflagellate cysts of the North Atlantic Ocean and adjacent seas in relation to sea-surface parameters // AASP Contribution Series. – 1999. – V. 35. – P. 1–146.
8. Van Nieuwenhove N., Baumann A., Matthiessen J. et al. Sea surface conditions in the southern Nordic Seas during the Holocene based on dinoflagellate cyst assemblages // The Holocene. – 2016. – V. 26(5). – P. 722–735.
9. Zonneveld K.A.F., Marret F., Versteegh G.J.M. et al. Atlas of modern dinoflagellate cyst distribution based on 2405 data points // Review of Palaeobotany and Palynology. – 2013. – V. 191. – P. 1–197.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНО-КУБАНСКОГО ПРОГИБА

Т.Н. Пинчук

Кубанский государственный университет, Краснодар
pinchukt@mail.ru

В течение последних лет были проведены реконструкция палеогеографических условий осадконакопления неогеновых отложений по материалам бурения, исследования керна глубоких скважин, геофизических и геохимических данных, геодинамики, распределения литофаций, анализа распространения разных палеонтологических групп в западной части Западно-Кубанского прогиба (ЗКП) в тархан-чокракское время (ранний-средний миоцен).

Результаты палеонтологических исследований позволяют определять условия формирования отложений и выделять определенные области (обстановки) осадконакопления, существенно различающиеся между собой по физико-географическим условиям (уточнение солёности, температуры, характера водной среды, ее динамики, особенностей грунта и др.). Ориентировка и сортировка остатков фауны и флоры может служить показателем направления течений или волновых движений. Учитывая факт многократного переотложения ископаемых организмов, для достоверности получаемых выводов необходимо определять не только условия существования органических остатков, но и условия их захоронения. Наибольшее значение палеонтологические данные приобретают при использовании их для уточнения палеоглубин древних водоемов.

При стратиграфическом расчленении неогеновых отложений на территории Западного Предкавказья наиболее информативными ископаемыми являются фораминиферы, в связи с лучшей сохранностью и многочисленностью находок. В то же время фораминиферы являются чуткими индикаторами изменения условий режима морского бассейна, показывающие бионимические условия как всего бассейна, так и отдельных его участков. Особое значение имеет изменение комплексов фораминифер, когда оно прослеживается по территории на определенном стратиграфическом уровне. Пересмотр и оценка палеонтологических материалов позволили выявить наиболее характерные (руководящие) виды органических остатков и установить закономерности стратиграфического распространения их по площади изучаемой территории и по разрезу. В связи с лучшей сохранностью и многочисленностью находок наиболее информативными ископаемыми являются фораминиферы-милиолиды, заднежаберные гастроподы спириалисы и др.

Сопоставление биоценозов фораминифер показывает наличие видов, проходящих через весь неоген и характеризующих в основном фацialsные изменения бассейна осадконакопления. Изменение гидродинамического режима морского бассейна, связанное с трансгрессивно-регрессивными циклами, проявлялось в смене стеногалинных на полигалинные

комплексы фораминифер. В трансгрессивные этапы в бассейне более широко были распространены стеногалинные виды. С началом регрессивной стадии стеногалинные виды погибали и широко распространялись полигалинные, выдерживающие пониженную солёность, появлялись эндемики. С изменением условий обитания эндемики исчезали, и им на смену приходили эвригалинные виды (лиманно-озерные).

Наиболее изученными, по палеонтологическим данным, являются площади западной части прогиба: Прибрежная, Сладковская, Морозовская, Варавенская, Терноватая, Восточно-Черноерковская, Песчаная, Губернаторская, Чумаковская, Становая и др. Анализ палеонтологических определений по этим площадям позволил выделить разрезы чокракских отложений и обосновать стратиграфические границы по микрофауне.

При рассмотрении общей характеристики фауны чокракских отложений западной части рассматриваемой территории отмечено, что она имеет достаточно однообразный характер. Некоторым разнообразием фаунистических комплексов характеризуются раннечокракские отложения. При этом в песчано-алевритовых разностях фаунистические находки редки и менее разнообразны. Для чистых песков и песчаников, образующихся в условиях морского мелководья, характерно практически полное отсутствие раковин фораминифер, за исключением *Ammonia ex gr. beccarii*, некоторых видов *Quinqueloculina* и спириалисов, особенно многочисленных в ряде скважин Морозовской площади. Глинистые пески и песчаники, отлагающиеся в сублиторальной части бассейна, содержат уже более разнообразный состав фораминифер, значительное развитие получают полиморфины, некоторые роталиды, милиолиды. Кроме фораминиферовых комплексов встречены моллюски, мшанки, остракоды, а также спириалисы, раковины которых занесены, возможно, течениями. Анализ фаунистических останков песчано-алевритовых фаций говорит о том, что они формировались в относительно мелководном шельфе с глубинами от 30 до 50 м и от 80 до 150 м. Некоторые прослои песчаников содержат пиритизированные ядра раковин (глубины ниже 150 м), что указывает на сероводородное заражение этих отложений.

В глинистых прослоях фауна встречается чаще, и в основном она представлена смешанным комплексом фораминифер (многочисленных милиолид) подстилающих и вмещающих осадков. Фораминиферовая фауна имеет раковины довольно крупных размеров хорошей сохранности, что указывает на неизменные условия внешней среды (теплые воды и нормальная солёность). Состав биоценозов обогащен большим количеством видов-эндемиков. Наличие деформированных раковин, угнетенных и вымирающих видов

указывает на изменение условий обитания, а именно, на понижение солёности бассейна седиментации. Глины, залегающие в средней и нижней части сублиторали (глубины от 50 до 120 м), кроме фораминиферовых комплексов содержат мшанки, остракоды и офиуры. С понижением глубины к фораминиферам добавляется обилие офиур и спириалисов. В более глубоководных частях бассейна (более 120 м) отлагались глины, содержащие редкие остатки фауны планктонных фораминифер, рыб, офиур и спириалисов. Наблюдается отсутствие моллюсков и остракод. Крупные ядра спириалисов, наблюдаемые в массовом количестве в глинистых прослоях, говорят об открытости бассейна осадконакопления и наличии активных постоянных течений, обогащающих кислородом придонные уровни, благоприятные для жизни организмов.

Редкая фораминиферовая фауна (в основном миллиолиды) характерна и для карбонатных разностей чокракских отложений, отлагающихся в средней части сублиторали. Отсутствие фораминифер наблюдается в низах сублиторали, здесь отмечаются единичные ядра спириалисов.

Отложения юго-западной части изучаемой территории относятся к зоне сублиторали с глубинами бассейна от 50 до 120 м. В этой части чокракского бассейна наблюдается циклическая смена мелководных комплексов вплоть до верхнего чокрака. Породы, формирующиеся в верхней части сублиторали (глубины до 80 м), характеризуются наличием мелкозернистого обломочного материала и двумя комплексами

биоценозов. В первом из этих комплексов отмечены моллюски, фораминиферы *Ammonia*, *Elphidium*, *Polymorphina*, реже миллиолиды. В большом количестве встречаются обломки мшанок, червей-спирорбисов, иногда остракоды (площади: ЮМГ, Чумаковская, Становая и др.). Морфологические особенности раковин (величина, толстостенность, скульптура) комплексов фораминифер указывает на обитание их в мелководном бассейне, нормальной солёности, с очень активной динамикой вод.

Второй мелководный комплекс фораминифер, развитый также в полосе от площади ЮМГ до Свистельниковской, отличается хорошей сохранностью форм, меньшими размерами раковин, обилием представителей фораминифер полносолёного бассейна и спириалисов, формирующихся в менее подвижных гидродинамических условиях.

Третий фациальный комплекс с глубинами моря более 80 м отмечается на площадях Губернаторская, Свистельниковская и др. Здесь накапливались глинисто-мергельные отложения с мелкорослой и тонкостенной фауной фораминифер. Характер осадков и морфологические особенности фауны с преобладанием стеногалинных форм (*Lagenidae*, *Boliviniidae*, *Globigerinidae* и др.) указывают на обитание их в относительно глубоких частях с пониженной температурой и нормальной солёностью вод. Отсутствие растительных остатков и иглокожих также характеризует относительную глубоководность бассейна и достаточную удалённость от берега.

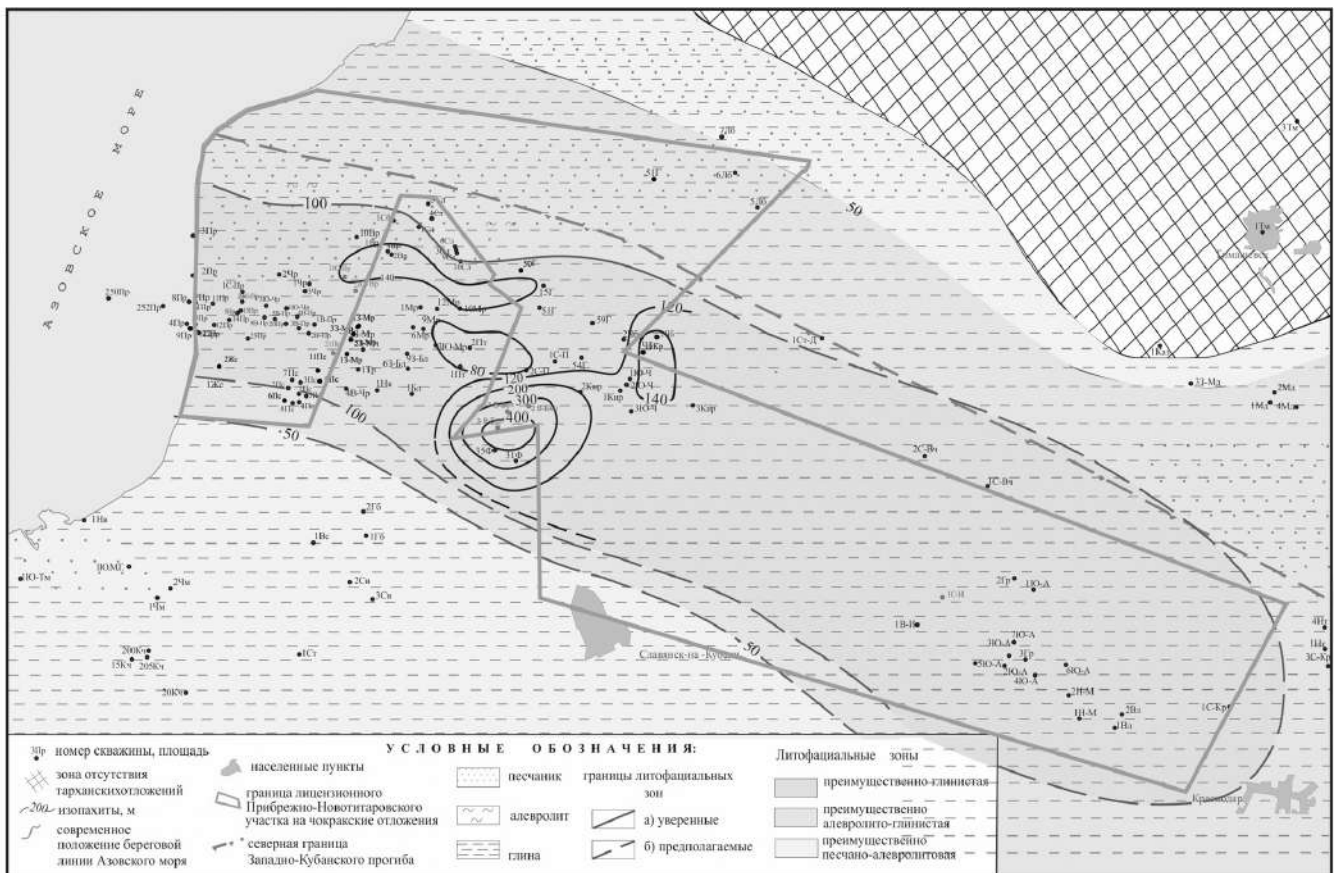


Рис. 1. Палеофациальная схема западной части ЗКП в тарханское время

Различие температурного режима на разных глубинах было очень незначительным, что подтверждается отсутствием резкой разницы в родовом составе фауны и в ее вертикальном распределении.

Палеонтологическая и литолого-фациальная характеристики показали, что осадконакопление и формирование отложений чокракского возраста происходили в условиях седиментационной трансгрессивно-регрессивной цикличности.

Анализ эвстатического колебания уровня и открытости-закрытости бассейна Восточного Паратетиса показал, что для ранне- и среднемиоценового временного интервала характерны следующие этапы:

1. Позднемайкопское время – регрессия, бассейн изолированный, слабосоленый;
2. Раннетарханское время – развитие трансгрессии, условия морские, бассейн относительно глубоководный, море теплое, полносоленое (более 30‰);
3. Позднетарханское время – углубление бассейна прекращается. К концу позднего тархана происходит общее обмеление бассейна. Заканчивается первый этап среднемиоценового трансгрессивно-регрессивного цикла;
4. Раннечокракское время – начало второго этапа среднемиоценового трансгрессивно-регрессивного цикла, который характеризуется обширной трансгрессией моря. Активизируются тектонические движения

(штирийская фаза складчатости). Происходит интенсивная дифференциация дна морского бассейна. Погруженная часть шельфа углубляется, в результате чего усиливаются склоновые процессы – оползни, размывы. В целом осадконакопление происходило в условиях низкого стояния уровня моря, который упал относительно тарханского почти на 100 м. Соленость снизилась до 26‰;

5. Позднечокракское время – происходит последовательное развитие трансгрессии, продолжающееся в карагане и с максимумом в конкское время. Морской бассейн расширяется и наблюдается его обмеление в погруженной части.

Таким образом, тарханские отложения соответствуют трансгрессивному комплексу и комплексу высокого стояния уровня моря, раннечокракские отложения отвечают этапу заполнения бассейна при низком стоянии уровня моря, позднечокракские отложения соответствуют этапу развития трансгрессии и заполнения бассейна осадконакопления в условиях высокого стояния уровня моря. Осадконакопление, особенно в раннечокракское время, происходило в условиях частой смены знаков тектонических движений и постоянных колебаний эвстатического уровня моря. Это обусловило специфический облик пород тарханчокракского комплекса.

ИСТОРИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЛИНЫ РЕКИ ВЯТКИ

А.М. Прокашев, А.С. Матушкин, С.А. Стяжкина, М.И. Парфенов, А.М. Парфенов

*Вятский государственный университет, Киров
amprokashhev@gmail.com*

Река Вятка относится к группе крупных рек востока европейской России. Она берет свое начало на Верхнекамской возвышенности, дренируя ряд низменностей, возвышенностей и плато, неоднократно резко меняя направления, и впадает справа в Каму в ее нижнем течении. Длина реки составляет 1370 км, площадь бассейна 129,2 тыс. км², среднегодовой расход – 851 м³/с, модуль стока – 6,86 л/с/км² (Кликашева, 1997). Водосборная поверхность этой реки почти полностью совпадает с административными границами Кировской области.

К проблеме изучения истории развития вятской долины под тем или иным углом зрения обращались разные исследователи (Горецкий, 1964; Бутаков, 1980; Прокашев, Козырева, 1994 и др.). Обобщающие данные по геоморфологии долины этой реки можно найти главным образом в их фондовом варианте или в реферативном изложении (Государственная..., 2001). В настоящем сообщении авторы, опираясь на доступные им материалы и данные личных наблюдений, обращают внимание на некоторые аспекты, касающиеся динамики русла и долины Вятки преимущественно на послеледниковом этапе.

История формирования долины Вятки, как и большинства крупных рек Восточной Европы, совпадает с мезо-кайнозойским этапом геоморфологического развития Волго-Уральской антеклизы. Для него, особенно в кайнозойское время, было характерно чередование восходящих и нисходящих тектонических движений. Это определило сложное взаимодействие русла Вятки со структурами зоны Вятских дислокаций осадочного чехла. До конца палеозоя последние развивались как отрицательная структура, согласная с впадиной кристаллического фундамента – Вятским палеорифтом. Однако начиная с триаса дислокации поменяли знак движений на обратный и приобрели инверсионный облик, выраженный в современном рельефе субмеридиональной возвышенностью Вятские Увалы. По-видимому, это привело к необходимости преодоления речными водами Вятки на своем пути поднимающихся Увалов, встававших на ее пути. Дополнительное влияние на формирование и движение водных потоков было обусловлено изменениями климата в палеоген-неогеновое и, особенно, в четвертичное время, а также литологией дренируемых пород и водности реки на различных участках течения. Это нашло отражение в плановом положении и ширине долины, строении ее продольного и поперечного профиля, скорости течения, расходе воды, количестве террас, извилистости русла, составе аллювия, степени заболоченности долины, поймы и т.п.

В направлении от истоков к устью река последовательно дренирует западные отроги Верхнекамской аккумулятивно-денудационной возвышенности,

Кильмезскую, Верхне- и Средневятскую зандровые низменности, Мари-Турекское и Кукморское денудационные плато. При этом она дважды пересекает возвышенность Вятские Увалы: первый раз в среднем течении – у г. Кирова с общим направлением движения с северо-востока на юго-запад, и второй раз в нижнем течении – у г. Советска – в направлении с северо-запада на юго-восток. Следование по различным морфоструктурам определило различие в ширине долины, количестве и высоте надпойменных террас (нпт), число которых составляет от 2–3 на низменных, до 4 (5) на возвышенных равнинах. Возраст террас, по данным геологов, равен: 170–140 тыс. лет у III (пильнинской) нпт; 140–50 тыс. лет у II нпт (микулинско-калининской); 50–10 тыс. лет у I нпт (мончаловско-осташковской) и 10–0 тыс. лет у пойменной (голоценовой) (Государственная..., 2001).

Цель проведенных нами исследований – сравнительное изучение особенностей взаимодействия реки с морфоструктурами Вятских Увалов в зоне их пересечения у городов Киров (среднее течение) и Советск (нижнее течение) и в пределах Средневятской низменности, расположенной между ними. Увалы сложены с поверхности коренными красноцветными песчано-глинистыми отложениями татарской эпохи пермского периода. Низменность, напротив, соответствует тектонически малоактивным структурам с тенденцией отрицательного знака движений. Она выполнена водно-ледниковыми песчано-супесчаными наносами днепровского возраста.

Вятские Увалы развиваются в режиме колебательных разнонаправленных, преимущественно восходящих, тектонических движений. Причиной последних служит их положение над мобильной отрицательной структурой кристаллического фундамента – Вятским палеорифтом, генератором сейсмических толчков силой до 3 баллов и более. На это косвенно указывают и результаты радиоуглеродного датирования нами погребенной древесины, отобранной с глубины около 1 м на надпойменной террасе реки Хлыновки, левобережного притока Вятки, протекающей в южной части областного центра. Возраст древесины по ¹⁴C составил 2400±40 лет, т. е. она была погребена в период нахождения на поверхности заливной террасы более 2 тыс. лет назад. О былом пойменном прошлом фоссильной находки свидетельствует отчетливая слоистость палеопойменного наноса, не успевшего гомогенизироваться при участии почвенной фауны. Иными словами, во-первых, погребение древесины метровым слоем речных наносов и, во-вторых, переход поймы на надпойменный уровень. Судя по изложенному, последнее произошло сравнительно недавно, вероятно, не ранее 0,5–1 тыс. лет назад.

Долина Вятки на большей части простирается в целом характеризуется асимметричным строением с высоким правым подмываемым рекой берегом и выположенным левым, террасированным – в соответствии с законом Кориолиса для северного полушария. Однако в районе г. Кирова, выше и ниже по течению, на протяжении около 20 км наблюдается отклонение от этого правила. Здесь для нее характерен крутой левый коренной берег и пологий ступенчато террасированный правый. Причина подмывания левого берега – изменение юго-западного направления течения реки на отрезке Кирово-Чепецк – Нововятск на северо-западное и юго-западное при встрече с препятствием – западными грядами Вятских Увалов в виде Шихово-Чепецкого поднятия. Ширина вятской долины у г. Кирова составляет примерно 5 км, а глубина вреза около 80–90 м. Подобные морфологические параметры свидетельствуют об умеренной боковой и донной эрозии на данном отрезке течения, что может быть связано с чередованием опусканий и поднятий зоны Шихово-Чепецкой антиклинали, подтверждаемыми вышеупомянутыми данными С-14-датирования.

При выходе на Средневятскую низменность (ниже г. Кирова) река вновь начинает подмывать правый берег, образуя по левобережью весьма обширный террейновый комплекс в составе поймы и трех нпт. Ширина долины на этом участке достигает 18–20 км, поймы – до 6–8 км, при общей глубине вреза долины

около 50–55 м. Здешняя пойма отличается ярко выраженным сегментным рисунком мезорельефа, высокой степенью заболоченности и обилием староречий, подчеркивающих господство бокового блуждания русла. Судя по имеющимся в нашем распоряжении данным С-14-датирования местных палеостаричных фаций аллювия в окрестностях д. Новожилов, резкие изменения направления русла на этом отрезке вятской долины происходили за интервалы времени в 5–6 тыс. лет.

Ниже по течению, минуя низменность, Вятка повторно сечет Вятские Увалы в их более возвышенной части, образуя 3 крупных излучины. На этом участке т.н. «прорыва» ширина долины резко сужается до 1,8–2 км, то есть в 2,5–3 раза по сравнению с кировским и в 10 раз по сравнению со средневятскими участками. Глубина вреза долины составляет здесь 100–150 м. Сказанное указывает на более стабильную, в отличие от кировского участка, тенденцию восходящих тектонических движений в районе г. Советска (Кукарское поднятие Вятских Увалов). Это согласуется и с меньшей глубиной погружения южного отрезка ложа Вятского палеорифта в кристаллическом фундаменте – примерно 2 км против 3 км и более на его центральном (г. Киров) сегменте.

Этим могут объясняться и признаки активных боковых миграций русла в районе Заречного парка (ЗП) под г. Кировом, расположенного на пойменном правобережье Вятки. Здесь прослеживается не ме-

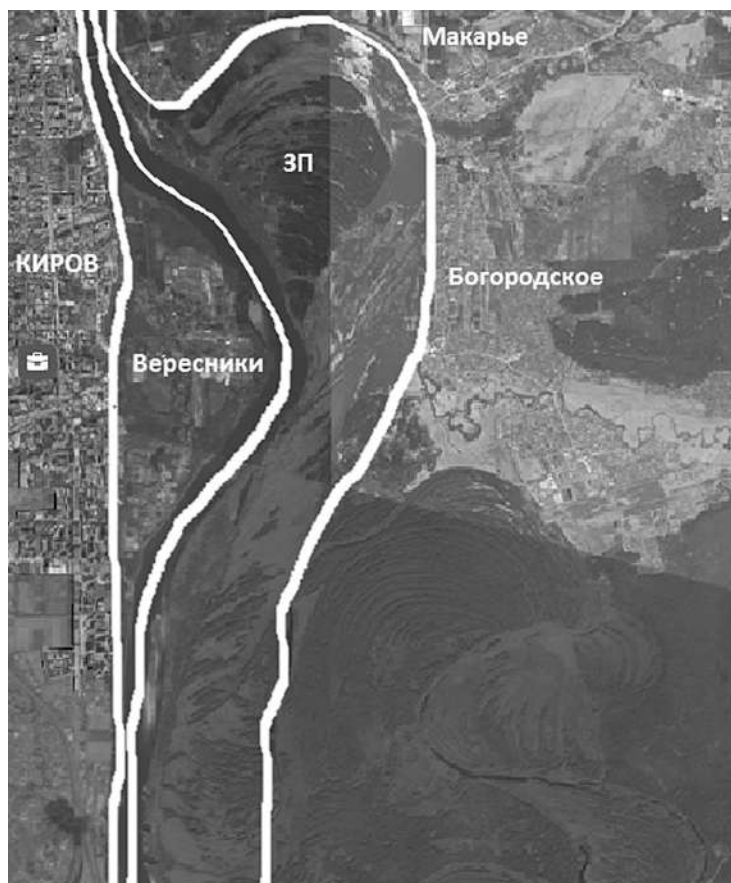


Рис. 1. Схема пространственной динамики палеорусел р. Вятки у г. Кирова в разные исторические этапы: 1 – наиболее древнее палеорусло; 2 – до середины XVIII в.; 3 – с середины XVIII в.

нее трех голоценовых русел – современного, староречья и палеорусла (рис.).

Положение наиболее древнего из сохранившихся речных лож, прижатого вплотную к левому (западному) коренному берегу, еще угадывается в районе слободы Вересники. По-видимому, оно функционировало значительно ранее, еще до возникновения здесь древних поселений. Ниже по течению это палеорусло занято устьевым окончанием р. Хлыновки или, возможно, Ершовским прудом, вытянутыми вдоль крутого склона левого коренного берега под телевышкой и Трифоновым монастырем. Ныне Вересниковская слобода сохраняет естественную сухопутную связь с левобережной частью г. Кирова, хотя она нередко временно затрудняется ввиду подтопления палеорусла в годы высоких половодий.

Более молодое русло, ныне уже староречье Вятки, находится на противоположной (восточной) периферии поймы и ЗП. Оно изогнуто «полуциркулем» в виде дуги, следующей под поселками Большая и Малая Субботиха – Богородское – Макарье, располо-

женными вдоль края I нпт, и обозначается на картах как Дымковская старица.

Современное русло Вятки пролегает между более древними и возникло в историческое время, в 1759 г., хотя первые признаки его формирования наметились уже во второй половине XVII в. (Бердинских, 2010). До этого времени ЗП, видимо, не был заречным и именовался Красным бором, а на месте п. Дымково уже существовала Дымковская слобода. Она имела, как и современная слобода Вересники, сухопутную связь с городом, и прилегающие заливные пойменные луга служили пригородным сенокосным угодьем. Последние сдавались городскими властями в аренду жителям г. Хлынова (ныне Киров), поскольку почти каждый из хозяев держал коров, которые паслись в то время прямо в городской черте.

Таковы в общих чертах особенности и результаты геологической работы вод р. Вятки при противоречивом взаимодействии флювиальных и эндогенных процессов на отдельных участках ее долины в различные историко-геологические эпохи.

КАРБОНАТНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СРЕДНЕГО ТРИАСА ЮГА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

А.П. Пронин

ТОО «Казкорресеч», Атырау, Казахстан
kcr@zhahancorpany.kz

Осадконакопление среднетриасовых отложений в Прикаспийской впадине происходило преимущественно во внутриконтинентальном морском солоноватоводном бассейне (крупном озере типа Каспийского моря), осложненном поднятиями в виде островов, образованными соляными куполами. Только в восточных районах впадины существовала прибрежная равнина, сопряженная с зонами сноса терригенного материала с Южного Урала.

В составе среднетриасовых отложений юга Прикаспийской впадины преобладают терригенные отложения, и карбонатная седиментация имеет подчиненное значение. Лишь временами, в момент ослабления притока терригенного материала и максимального

развития трансгрессий (эльтонской и индерской), происходило образование известняков-ракушняков. Известняковая пачка индерского горизонта служит хорошим маркирующим горизонтом при корреляции разрезов скважин, и кровля известняков является надежным отражающим горизонтом при сейсмических исследованиях (известный в центральных районах впадины как горизонт К) (Липатова и др., 1982). Выходы известняков на поверхность широко известны в районе соляного купола Индер, где их толщины составляют до 50 м (Кухтинов, 1976).

Среди наиболее распространенных типов известняков в отложениях среднего триаса юга Прикаспийской впадины (Липатова и др., 1982) выделены

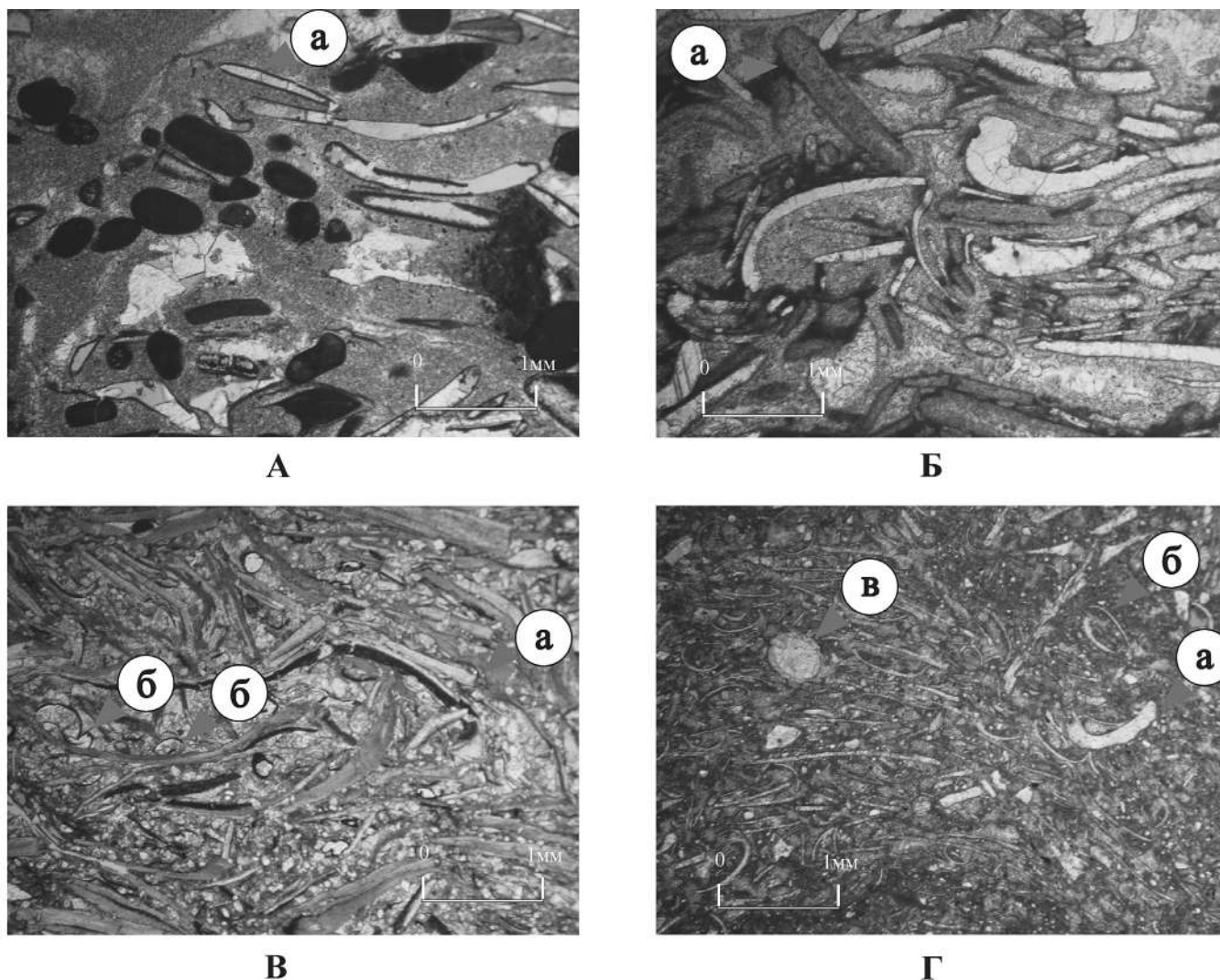


Рис. 1. Известняки среднетриасовых отложений юга Прикаспийской впадины: А – грейстоун пелелиподовый с зернами микритового состава, соляной купол Черная Речка; Б – грейстоун пелелиподовый, соляной купол Черная Речка; В – пакстоун пелелиподовый с редкими остракодами, скважина Восточный Бекбай 1, глубина 1050 м; Г – вакстоун-пакстоун остракодовый с редкими пелелиподами и единичными харофитами, скважина Мырзалы П-1, глубина 1865 м. Условные обозначения: а – пелелиподы, б – остракоды, в – харофиты

и детально описаны пелециподовые и остракодовые известняки, однако фациальные условия образования указанных известняков авторами не рассматривались. Пелециподовые известняки, серые и светло-серые, плотные, крепкие, иногда наблюдаются мелкопористые участки, выполненные крупнокристаллическим кальцитом. Раковины пелеципод сцементированы пелитоморфным и микрозернистым глинисто-карбонатным материалом, в котором редко рассеян микрозернистый пирит. В цементной части породы содержатся редкие зерна кварца и тонкие чешуйки биотита, полевых шпатов. Остракодовые известняки серые и светло-серые, массивные, твердые, крепкие, состоящие из обломков и целых раковин остракод (60–70%). В породе присутствует незначительная примесь обломков раковин пелеципод, выполненных мелкозернистым кальцитом. Органические остатки сцементированы мелкозернистым и пелитоморфным глинисто-карбонатным материалом, в котором присутствует незначительная примесь терригенного материала (до 10%).

Схожие с соляным куполом Индер карбонатные отложения были детально изучены в районе соляного купола Черная Речка (Пронин и др., 2017), где непосредственно около выходов ангидритов кунгурского возраста изучены среднетриасовые отложения, представленные грейнстоуном оолитовым, который переходит в грейнстоун пелециподовый с зернами микритового состава (рис. 1 А) и литокластами грейнстоуна. Далее переходит в грейнстоун пелециподовый. Последний состоит из раковин пелеципод плохой степени сохранности, часть раковин пелеципод выщелачена, сцементирована мелкокристаллическим кальцитом (спаритом) (рис. 1 Б), также встречены единичные раковинки остракод, гастропод и червей, а также единичные остатки рыб (чешуйки и зубы) и обломки костей тетрапод. Аналогичные карбонатные отложения, образованные в области палеоподнятий дна бассейна, были изучены в районе соляных куполов месторождения Кашаган Восточный (Пронин, 2018) и представлены грейнстоуном пелециподовым, который состоит из раковин пелеципод плохой степени сохранности, сцементированных мелкокристаллическим кальцитом (спаритом).

В скважинах, вскрывших среднетриасовые отложения в мульдовых участках, были встречены: 1) пакстоун пелециподовый, опора которого состоит из раковин пелеципод хорошей степени сохранности с

редкими раковинами остракод, сцементированными тонкокристаллическим микритом (рис. 1 В), и 2) вакстоун-пакстоун остракодовый, опора которого состоит из раковин остракод с редкими раковинами пелеципод разной степени сохранности и единичными харофитами, сцементированными тонкокристаллическим микритом (рис. 1 Г).

В момент максимального развития трансгрессий при дефиците терригенного материала в среднюю эпоху триаса на юге Прикаспийской впадины создавались благоприятные условия для обитания известково-выделяющих организмов, которые, однако, имеют специфический состав (пелециподы, остракоды, харовые водоросли, гастроподы, черви), определяемый солоноватоводным характером бассейна.

Таким образом, каждый соляной купол юга Прикаспийской впадины создавал поднятие среди мелководного крупного озерного бассейна и оказывал влияние на фациальные условия образования среднетриасовых отложений. В береговой зоне данного палеоподнятия формировались зерновые осадки в активной динамической зоне, сложенные скелетными зернами, в основном раковинами пелеципод, где происходил отмыв от микритовой составляющей. В удаленных (мульдовых) участках бассейна в малоактивных динамических условиях формируется смесь скелетных зерен и микрита, участками соотношение между которыми разное. Скелетные зерна представлены раковинами пелеципод и остракод; участками пелециподы преобладают и имеют хорошую сохранность, присутствуют редкие раковины остракод, а участками раковины остракод преобладают, присутствуют редкие раковины пелеципод плохой степени сохранности.

Список литературы:

1. Кухтинов Д.А. Биостратиграфия триасовых отложений Прикаспийской впадины по остракодам. – М.: «Недра», 1976. – 99 с.
2. Липатова В.В., Волож Ю.А., Самодуров В.И., Светлакова Э.А. Триас Прикаспийской впадины и перспективы его нефтегазоносности. – М.: «Недра», 1982. – 153 с. – (Тр. ВНИГНИ. Вып. 236).
3. Пронин А.П. Триасовые отложения месторождений Кашаган Восточный и Кашаган Западный // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2018. – Вып. 96. – С. 3–15.
4. Пронин А.П., Миних М.Г., Братыщенко О.В. Новые данные по триасу юга Прикаспийской впадины // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2017. – Вып. 92. – С. 14–24.

ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ И ПАЛЕОКЛИМАТ ВЫСОКОШИРОТНЫХ РЕГИОНОВ ПАЦИФИКИ И ЮЖНОЙ АТЛАНТИКИ В КОНЦЕ МААСТРИХТА

Е.А. Соколова

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва
sokolova@ocean.ru

Целью настоящего исследования является сравнение комплексов планктонных фораминифер (ПФ) из одновозрастных отложений двух не сообщающихся между собой океанических бассейнов. Основным материалом для настоящей работы послужили 48 образцов, собственноручно обработанных и изученных, из кернов трех скважин глубоководного бурения. Рассматриваемые отложения вскрыты в высоких широтах Атлантического (DSDP Sites: 698A, 700B) и Тихого (DSDP Site 208) океанов (рисунок). Здесь и далее имеются в виду палеошироты. Скважины, нанесенные на палеогеодинамические реконструкции, разработанные Л.П. Зоненшайном с соавторами (Зоненшайн и др., 1984). Палеокоординаты новейших скважин уточнялись по реконструкциям С.Р. Скотиза (Scotese, 1991). Образцы переданы комитетом «Curatorial Advisory Board» по проекту бурения: Deep Sea Drilling Project, за что автор выражает глубокую благодарность комитету «Curatorial Advisory Board». В процессе работы использовались собственные (Zakharov et al., 2006) оценки палеотемператур, полученные в результате изотопно-кислородного анализа. Изучение систематического состава ПФ позволило сделать вывод, что изучаемые отложения являются одновозрастными и датируются поздним маастрихтом – зона *Abathomphalus mayaroensis* по зональной шкале (Coccioni, Premoli Silva, 2015).

Согласно нашей методике (Кобаевич, Соколова, 2003; Соколова, 1989, 2001, 2021, 2025) все позднемеловые виды ПФ расположены в климатический ряд от самого тепловодного к самому холодноводному и подразделены на три климатические группы,

названные по аналогии с современными, – умеренная, субтропическая и тропическая. Раковины современных ПФ, относящиеся к той или иной климатической группе, часто морфологически отличаются от фораминифер других групп. Аналогичная закономерность выявлена и для мелового периода. Глобигеринеллоидесы и глоботрунканиды умеренной группы имеют обычно мелкие (не более 0,25 мм), лишенные килей, слабо орнаментированные раковины с компактным расположением камер. Раковины – представители субтропической и тем более тропической групп, преимущественно, роды *Globotruncanita* Reiss, 1957 и *Globotruncana* Cushman, 1962 значительно крупней – до 0,6 мм. Их периферический край снабжен двумя или, реже, одним килем, обычно у них хорошо развиты околопупочные валики, поверхность чаще шероховатая (Соколова, 1989).

Для каждого изучаемого разреза согласно нашей методике (Кобаевич, Соколова, 2003) было подсчитано соотношение раковин видов, принадлежащих к разным климатическим группам. На основании показателей этих соотношений изучаемый комплекс ПФ относится к тому или иному типу танатоценоза. По пространственному распространению типов танатоценозов выделяются климатические зоны.

Распределение ПФ в изученных разрезах. Отложения зоны *Abathomphalus mayaroensis*, вскрытые в высоких широтах Атлантического океана скважиной DSDP Site 698A, представлены весьма однообразным составом ПФ. В комплексе ПФ доминируют маленькие, низкие раковины рода *Hedbergella* Bronnimann et Brown, 1958 (преимущественно *Hedbergella monmouthensis* (Olsson), 1964). Кроме того, встре-

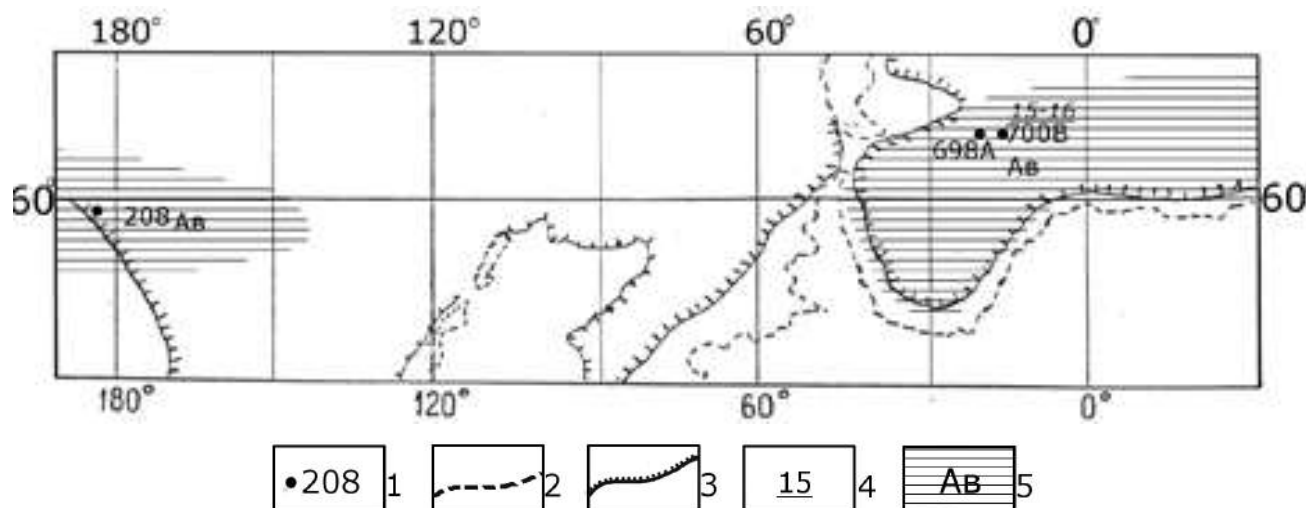


Рис. 1. Расположение скважин в пределах изученного региона в конце позднего маастрихта: 1 – скважины глубоководного бурения; 2 – границы континентов; 3 – границы шельфа; 4 – палеотемпературы; 5 – австралийская климатическая зона

чаются раковины видов *Heterohelix navarroensis* Loeblich, 1957, *Globigerinelloides subcarinatus* (Bronnimann), 1964. Все перечисленные виды относятся к умеренной группе. Численность раковин этих видов составляет 79%. Субтропическая группа представлена пятью экземплярами *Globotruncana arca* (Cushman), 1926. Раковины видов тропической группы полностью отсутствуют. Рассматриваемый танатоценоз относится к австралийскому типу (рисунок).

Несколько восточней отложения зоны *Abathomphalus mayagoensis* вскрываются скважиной DSDP Site 700B. Видовой состав комплекса ПФ относительно беден. Бескилевые таксоны умеренной группы составляют 70% по численности раковин. Они представлены видами *Hedbergella holmdelensis* Olsson, 1964, *H. monmouthensis* (Olsson), 1964, *Heterohelix navarroensis* Loeblich, 1957, *H. punctulata* (Cushman), 1962 и *Rugoglobigerina rotundata* Bronnimann, 1952. Раковины видов субтропической группы составляют 12%. Их систематический состав, по сравнению с вышеописанным комплексом ПФ (скв. 698A), становится более разнообразным: *Globotruncanita conica* (White), 1928, *G. pettersi* (Gandolfi), 1955, *Globotruncana arca* (Cushman), 1926 и *Rugoglobigerina hexacamerata* Bronnimann, 1952. Виды тропической группы не выявлены. Такой танатоценоз мог сформироваться только в условиях австралийской зоны. Это подтверждается собственными (Захаров и др., 2004; Zakharov et al., 2006) оценками палеотемператур, полученными в результате изотопно-кислородного анализа.

В высоких палеоширотах Тихого океана отложения зоны *Abathomphalus mayagoensis* вскрыты в северной части поднятия Лорд-Хау скважиной DSDP Site 208. В изученном комплексе фауны преобладают таксоны умеренной группы. Среди них, по количеству экземпляров, доминируют виды *Hedbergella holmdelensis* (Olsson), 1964, *H. monmouthensis* Olsson, 1964, *Rugoglobigerina rotundata* Bronnimann, 1952, *Globigerinelloides subcarinatus* (Bronnimann), 1964, *Heterohelix striata* (Ehrenberg), 1962, *H. punctulata* (Cushman), 1962 (этот вид представлен только девятью раковинами) и вид *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), 1957, зарегистрированный только в основании разреза. Суммарная численность раковин видов умеренной группы составляет 72%. Раковины шести видов субтропической группы: *Globotruncanella petaloidea* (Gandolfi), 1955, *G. havanensis* (Voorwijk), 1937, *Globotruncanita stuarti* (Lapparent), 1918, *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), 1926, *R. milamensis* Smith and Pess, 1973, *R. hexacamerata* Bronnimann, 1952 составляют 12%. Род *Globotruncana* Cushman, 1927 не представлен в комплексе ни одним видом. Это нехарактерно для танатоценозов ПФ конца позднего маастрихта. Выявленное соотношение количества раковин видов умеренной и субтропической групп и полное отсутствие представителей тропической группы позволяют предположить, что в изучаемом разрезе скважины 208 был развит австралийский тип биоценоза и в

соответствующих отложениях сформировался аналогичный тип танатоценоза (рисунок).

Разрезы, изученные в высокоширотных регионах Тихого и Атлантического океанов, расположены на значительном расстоянии друг от друга, кроме того, в позднемеловую эпоху они были разделены континентальной толщей. Однако проведенное исследование позволяет утверждать, что в обеих акваториях вскрыты отложения, характеризующиеся одним и тем же австралийским типом танатоценоза ПФ. Танатоценозы отражают условия, соответствующие водным массам, в которых они были сформированы. Это позволяет сделать вывод, что в конце позднего маастрихта в обоих регионах поверхностный слой водных масс прогревался одинаково и другие природные условия тоже были весьма сходны и благоприятны для формирования одного и того же типа биоценоза ПФ, присущего австралийской климатической зоне (Соколова, 2001). В рассмотренных океанических акваториях в конце позднего маастрихта шло параллельное развитие родственных таксонов ПФ.

Автор выражает глубокую благодарность комитету «Curatorial Advisory Board» за передачу образцов кернов глубоководного бурения, без которых данная работа была бы невозможна.

Работа выполнена в рамках государственного задания (тема № FMWE-2024-0019).

Список литературы:

1. Захаров Ю.Д., Соколова Е.А., Смышляева О.П., Шигэта Я., Та-набэ К., Маэда Х., Веливецкая Т.Г., Попов А.М., Игнатъев А.В., Афанасьева Т.Б. Новые данные по изотопам кислорода и углерода органических карбонатов и проблема парадоксально низких изотопных палеотемператур тропиков в маастрихте // Тихоокеанская геология. – 2004. Т. 23, № 4. – С. 54–72.
2. Зоненшайн Л.П. Савостин Л.А., Седов А.П. Глобальные палеогеодинамические реконструкции для последних 160 лет // Геотектоника. – 1984. – № 3. – С. 3–16.
3. Копачев Л.Ф., Соколова Е.А. Сравнение комплексов сантонских планктонных фораминифер из скважин Атлантического океана и некоторых эпиконтинентальных бассейнов Северного полушария // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2003. – Т. 78, вып. 5. – С. 60–70.
4. Соколова Е.А. Палеоокеанологические реконструкции Тихого океана для конца позднего мела (маастрихт) по планктонным фораминиферам. – М., 1998. – 174 с. – Деп. в ВИНТИ 26.05.98. № 1351–98.
5. Соколова Е.А. Отражение климатической зональности кампана в Мировом океане по планктонным фораминиферам // МОИП. Отд. геол. – 2001. – Т. 76, вып. 4. – С. 57–61.
6. Соколова Е.А. Климатические колебания в средних широтах северного полушария по данным изучения кампанских планктонных фораминифер // Океанологические исследования. – 2021. – Т. 49, № 2. – С. 80–99.
7. Соколова Е.А. Палеобиогеография и широтно-климатическая зональность в раннем маастрихте по планктонным фораминиферам в южном полушарии (Тихий океан) // Океанологические исследования. – 2025. – Т. 53. – № 1. – С. 64–86.
8. Coccioni R., Premoli Silva I. Revised Upper Albian–Maastriichtian planktonic foraminiferal biostratigraphy and

- magnetostratigraphy of the classical Tethyan Gubbio section (Italy) // *Newsletters on Stratigraphy*. – 2015. – V. 48. – № 1. – P. 47–90.
9. Scotese C.R. Jurassic and Cretaceous plate tectonic reconstructions // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 1991. – № 87. – P. 493–501.
10. Zakharov Y.D., Popov A.M., Shigeta Y., Smyshlyeva O.P., Sokolova E.A., Nagenndra R., Velivetskaya T.G., Afanasyeva T.B. New Maastrichtian oxygen and carbon isotope record: Additional evidence for warm low latitudes // *Geosciences Journal*. – 2006. – V. 10. – № 3. – P. 339–359.

НАПРАВЛЕНИЯ МИГРАЦИЙ НЕКОТОРЫХ СЕМЕЙСТВ МЕЛКИХ ФОРАМИНИФЕР В БАССЕЙНАХ ЗАПАДНОГО ПАЛЕОТЕТИСА, ПАЛЕОУРАЛЬСКОЙ И БОРЕАЛЬНОЙ ОБЛАСТЕЙ В ПРИУРАЛЬСКУЮ ЭПОХУ ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА

Т.В. Филимонова¹, Т.Н. Исакова¹, Е.И. Кулагина²

¹Геологический институт РАН, Москва

²Институт геологии УФИЦ РАН, Сыктывкар
fillita@yahoo.com

Мелкие фораминиферы нижней перми традиционно используются для палеоэкологических реконструкций. Их стратиграфическая ценность несколько ниже в связи с резким изменением составов комплексов в зависимости от фациальных обстановок. Тем не менее, особенно в отсутствие ортостратиграфических групп фауны, на их основе можно создавать достаточно точные региональные стратиграфические схемы. Мелкие фораминиферы нижней перми являются бентосными организмами. Но раковины отдельных родов могут находиться в толще воды, то есть предположительно относятся к возможному или временному планктону. Этот вывод был сделан на основании изучения морфологии раковин (Поярков, 1970). Таким образом, анализ сообществ и времени распространения родов и видов в разных районах позволяет выявить пути их миграций, что способствует уточнению палеогеографических реконструкций.

Целью данного исследования является обнаружение центров расселения некоторых семейств мелких фораминифер и направлений их миграций в пределах Западного Палеотетиса, Палеоуральского океана и бассейнов Бореальной области в приуральскую эпоху пермского периода.

Основой послужили собственные коллекции авторов по Тимано-Печоре (Буркемская скважина), Западному Тетису (сборы Э.Я. Левена) (Filimonova, 2010), острова Котельный (Новосибирские острова) (сборы М.К. Данукаловой и А.Б. Кузьмичева), разрезы 12 скважин, шихана Куштау, Башкортостан, предоставленных ОАО «Башкиргеология» по заказу АО «Сырневая компания» (материалы Горожаниной Е.Н. и Горожанина В.М.), а также результаты исследования ассельско-сакмарских комплексов мелких фораминифер Тимано-Печорской и Волго-Уральской областей, Урала, Донбасса, Арктической Канады, о. Шпицберген, Карнийских Альп (Blazejowski, 2009; Pinard, Mamet, 1998 и др.).

К возможному планктону относятся мелкие фораминиферы семейств Globivalvulinidae Reitlinger, 1950 nom. transl. Gaijlot et Vachard, 2007, Lasiodiscidae Reitlinger, 1956 nom. transl. Kulagina et Filimonova, 2020 и Bradyinidae Reitlinger, 1950 nom. transl. Reitlinger, 1958 (Королюк, 1985; Kulagina, Filimonova, 2020).

Среди Globivalvulinidae мы рассматриваем только представителей рода *Lateenoglobivalvulina* Filimonova, 2016, в состав которого входят три вида: *Lateenoglobivalvulina spiralis* (Morozova, 1949), *L. pergrata* (Konovalova, 1962) и *L. arguta* (Konovalova, 1962) (Filimonova, 2016).

Вид *Lateenoglobivalvulina spiralis* существовал начиная с московского века каменноугольного периода до кунгурского века приуральской эпохи пермского периода. Вид, вероятно, возникает в московском веке Арктической Канады (Pinard, Mamet, 1998). В гжельском веке вид появляется в Тимано-Печорской области и на Самарской Луке. В ассельском и сакмарском веках ареал его распространения охватывает Арктическую Канаду, остров Шпицберген (Blazejowski, 2009), Тимано-Печорскую область и Южный Урал. В артинском веке его ареал расширяется до Новосибирских островов. На Южном и Среднем Урале вид доживает до конца кунгурского века.

Время существования вида *L. pergrata* – московский век каменноугольного периода – начало артинского века приуральской эпохи пермского периода. Вид *L. pergrata* появляется одновременно в московском веке в Арктической Канаде (где существует вплоть до сакмарского века) и Южном Притиманье. В гжельском и ассельском веках обнаружен на Тиманском Кряже (река Буркем), а в сакмарском – ареал расширяется до острова Шпицберген и Южного Урала.

Вид *L. arguta* появляется в ассельском веке на Тиманском Кряже (река Буркем). В сакмарском веке распространяется до Арктической Канады (Pinard, Mamet, 1998) в Бореальной области, до Южного Урала в Палеоуральском бассейне и до Памира (Западный Палеотетис), где существовал вплоть до начала средней перми (Filimonova, 2010).

Среди родов семейства Lasiodiscidae, возникших в карбоне, только четыре рода продолжают существование в ранней перми, это *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jartzeva, 1956; *Eolasiodiscus* Reitlinger, 1956; *Mesolasiodiscus* Rauser et Chermnykh, 1990 и *Postmonotaxinoides* Kulagina et Filimonova, 2020 (Kulagina, Filimonova, 2020).

Род *Monotaxinoides* возникает в серпуховском веке, существует до конца каменноугольного периода в Палеоуральском, Прикаспийском и Донецком бассейнах. В бассейнах Палеотетиса (Тянь-Шань, Кантабрийские горы) род присутствует до ассельского века (Памир, Таджикистан).

Род *Eolasiodiscus* возникает в серпуховском веке, существует до московского века на Урале, в Донецком бассейне и на Воронежской антеклизе. С башкирского века его ареал расширяется до острова Врангеля, Чукотки и Свердрупского бассейна (Арктическая Канада). В Арктической Канаде род доживает до сакмарского века.

Род *Mesolasiodiscus* возникает в башкирском веке в Печорском бассейне и на Южном Урале. С конца

ранней перми и до поздней перми ареал вида расширяется в районы Палеотетиса (Таджикистан (Памир), Турция, Греция, Каракорум, Гиндукуш, Камбоджа, Гималаи).

Род *Postmonotaxinoidea* впервые появляется в башкирском веке на Тимано-Печоре и Урале, где существует до артинского века. В московском веке – в Турции, в гжелском веке – в Кыргызстане (Алайский хребет). В ранней перми ареал рода значительно увеличивается. В ассельском и сакмарском веках представители рода достигают Арктической Канады. Кроме того, в ранней перми род широко распространен в районах Западного Палеотетиса (Памир).

Короткоживущие виды позволяют отследить локальные миграции в узком временном интервале. Так, ареал вида *Bradyinelloidea grandiosa* Kononova, 1962 семейства Bradyinidae расширяется от северных и южных районов Тимано-Печорской провинции в начале тастубского времени до Южного Урала (Куштау) уже в начале стерлитамакского времени сакмарского века.

Помимо возможного планктона, наблюдается разновременное появление представителей бентосных семейств, относящихся к пассивно-подвижной группе. Так, первые представители рода *Midiella* Pronina, 1988 впервые обнаружены нами в холодноложских отложениях ассельского возраста на Куштау (Южный Урал) и в ассельских Ирана. В сакмарском веке ареал расширяется и охватывает также Бореальную область (остров Шпицберген) и Западный Палеотетис (Карнийские Альпы, Турция). В артинском и кунгурском веках род повсеместно присутствует на Урале и в Волго-Уральской области, в Бореальной области (остров Шпицберген) и в Западном Палеотетисе (Дарваза и Центральный Памир). В средней перми видовой состав рода резко увеличивается, но только в разрезах Западного Палеотетиса (Турция и др.).

Похожее распространение наблюдается для отдельных видов рода *Hemigordius* Schubert, 1908. Так, виды *Hemigordius permicus* Grozdilova, 1956, *H. longus* Grozdilova, 1956, впервые обнаруженные в ассельском ярусе на шихане Куштау (Южный Урал) и в Западном Палеотетисе (Иран, Карнийские Альпы), распространены там же и в сакмарском. В артинском и кунгурском веках ареал их распространения, по нашим данным, ограничивается Средним Уралом и Волго-Уральской областью.

Некоторые виды бентосных фораминифер из пассивно-подвижной группы имеют более узкие аре-

алы распространения. Например, вид семейства *Pseudoammodiscidae* *Conil et Lys in Conil et Pirllet*, 1970 *Pseudoglomospira insigna* (Kononova, 1962) появляется в ассельском веке в Волго-Уральской области, в конце ассельского века распространяется на Южный Урал, а к сакмарскому веку его ареал расширяется до Тимано-Печорской области.

Таким образом, заложенные в каменноугольный период направления миграций мелких фораминифер из предполагаемого центра расселения в Свердрупском бассейне (Арктическая Канада) в Тимано-Печорскую область и в Палеоуральский бассейн в приуральскую эпоху сохраняются. В ассельском и сакмарском веках происходят миграции в регионы острова Шпицберген и на юг – на Средний и Южный Урал, а также в область Западного Палеотетиса. В артинском – к Новосибирским островам. Также наблюдаются миграции в обратном направлении – из предполагаемых центров расселения в Прикаспийском и Донецком бассейнах, на Южном и Среднем Урале, в Тимано-Печорской области в Свердрупский бассейн в ассельском и сакмарском веках. А также из бассейнов Западного Палеотетиса на север в Палеоуральский бассейн в ассельском веке.

Список литературы:

1. Королук И.К. Методы и результаты изучения пермского массива Шахтау. – М.: «Наука», 1985. – 110 с.
2. Поярков Б.В. К методу определения плавучести фораминифер // Вопросы микропалеонтологии. – Вып. 13. – 1970. – С. 126–141.
3. Blazejowski B. Foraminifers from the Treskelodden Formation (Carboniferous-Permian) of south Spitsbergen // Polish Polar Research. – 2009. – V. 30. – № 3. – P. 193–230.
4. Filimonova T.V. Smaller foraminifers of the Lower Permian from Western Tethys // Stratigraphy and Geological Correlation. – 2010. – V. 18. – № 7. – P. 687–811.
5. Filimonova T.V. A new Pennsylvanian (Late Carboniferous) – Permian foraminiferal genus (Lateenoglobivalvulina nov. gen., Biseriaminoidea) and its paleobiogeographic distribution // Revue de micropaléontologie. – 2016. – V. 59. – P. 188–199.
6. Kulagina E.I., Filimonova T.V. Taxonomy and Evolution of Visean-Roadian (Late Mississippian-Guadalupian) Lasiodiscidae // Journal of Foraminiferal Research. – 2020. – V. 50. – № 2. – P. 141–173.
7. Pinard S., Mamet B., 1998. Taxonomie des petits foraminifères du Carbonifère supérieur-Permien inférieur du bassin de Sverdrup, Arctique canadien // Palaeontographica Canadiana. – 1998. – № 15. – 253 p.

Популяризация и история науки

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ КАК ОБЪЕКТ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА

П.В. Большаник¹, А.А. Бондарев², А.Д. Сорокин³

¹Омский государственный педагогический университет, Омск

²Омское региональное отделение РФО, Омск

³Ухтинский государственный технический университет, Ухта
bolschpetr@mail.ru

В связи с развитием в последнее время в России преимущественно внутреннего туризма, в том числе и экологического, увеличился интерес к объектам природы, которые можно использовать для образования, повышения культурного уровня. Культурно-познавательный (экскурсионный) туризм – это путешествия с целью посещения туристско-рекреационных регионов, объектов туризма, для ознакомления с культурными и природными ценностями (Большаник, 2017). На территории Омской области есть немало интересных в научном плане палеофаунистически и палеофлористически охарактеризованных геологических обнажений, которые не только могут выступать как образцы геологической истории кайнозоя, но и служить учебными и туристскими объектами. Особый интерес представляют локации, демонстрирующие также разнообразные формы рельефа и различные экзогенные геологические процессы.

Многочисленные геологические обнажения позднекайнозойских отложений в Омском Прииртышье приурочены главным образом к долинам рек Иртыш и Омь, но также известны и на берегах рек Ишим, Тара, Туй и многих других. Наиболее полно палеонтологически охарактеризованные разрезы послужили стратотипами региональных стратиграфических подразделений неогена, изучаются они и в контексте широких межрегиональных стратиграфических корреляций (Зыкин, 2012; Тесаков и др., 2017). Все известные геологические обнажения Омского Прииртышья сложены континентальными отложениями, как правило, озерно-аллювиального и субаэрального генеза, нередко насыщенными различными доступными для поиска и демонстрации в полевых условиях ископаемыми. Растительными остатками (включая для разных формаций отпечатки листьев, карпоиды и ископаемую древесину) в большей мере охарактеризованы толщи олигоцена, миоцена и плейстоцена, малакофауной – толщи от нижнего миоцена до плейстоцена (наиболее детально – плиоценовые), ихтиофауной – миоцена, плиоцена и плейстоцена. Для верхнего миоцена, плиоцена и плейстоцена региона известна чрезвычайно подробная последовательность фаун мелких наземных позвоночных, преимущественно грызунов, насекомых и зайцеобразных. Для плиоцена и нижнего плейстоцена известны единичные, а для среднего и верхнего плейстоцена – массовые находки крупных млекопитающих (Бондарев и др., 2022).

Лишь для немногих местонахождений региона можно указать массовые находки среднеразмерных ископаемых (как правило, раковин моллюсков и их ядер) – привлекательных и легкодоступных для поиска и чей ограниченный сбор в то же время не несет угрозы сохранности местонахождений. В связи с этим акцент экскурсионных мероприятий должен приходиться на информационные стенды, тексты экскурсий, дополнительные мультимедийные материалы, возможно и желательно также на объекты дополненной реальности.

Ввиду различной и нередко значительной удаленности палеонтологических местонахождений Омского Прииртышья от областного центра, районных центров и основных транспортных магистралей их доступность и формат предполагаемых туристских мероприятий могут быть существенно различными, от походов выходного дня до элементов многодневных пеших, водных и автомобильных маршрутов. Наиболее перспективно использование в экскурсионных целях природных объектов, расположенных в пригородах Омска (табл.), на маршрутах городского или пригородного общественного транспорта, речных сплавов либо вблизи баз отдыха и традиционных площадок турслетов.

Из числа пригородных палеонтологических местонахождений на данный момент в приемлемой мере реализован экскурсионно-туристический потенциал только геологического обнажения «Берег Черского» (в специальной литературе более известного как Новая Станица), издавна используемого в образовательных, научных и экскурсионных целях. Это геологический памятник природы регионального значения, расположенный на Иртыше, близ 14-го Военного городка и садоводческого товарищества «Черемушки». Здесь И.Д. Черский в 1867 г. описал высокий берег Иртыша с обнажением осадочных пород, включающих многочисленные раковины пресноводных моллюсков, впоследствии ставший стратотипом новостанционной свиты позднего миоцена (Черский, 1878).

В качестве объекта экскурсий и туризма «Берег Черского» стал использоваться в послевоенное время, и до сих пор ни одна туристская карта или путеводитель не обходятся без информации о нем (Вяткин и др., 2021; Демешко, Большаник, 2023). На протяжении многих десятилетий «Берег Черского» выступает объектом геологической практики студентов-географов Омского государственного педагогического институ-

Таблица – Характеристика основных палеонтологических местонахождений, рекомендуемых для использования в туристско-экскурсионных целях

№	Название	Географическое положение	Геологический возраст	Палеонтологические объекты	Геологические, минералогические, геоморфологические объекты
1	Андреевка-2	На правом берегу р. Омь, к востоку от с. Андреевка на берегу обширной излучины реки, в нескольких оврагах	Поздний миоцен, ранний плиоцен, плейстоцен	Раковины моллюсков, костные остатки рыб и мелких наземных позвоночных	Конусы выноса оврагов, изменяющие конфигурацию русла реки. Известково-мергелистые конкреции
2	Нижняя Ильинка	На правом берегу р. Иртыш, вниз по течению от с. Нижняя Ильинка, в нескольких оврагах	Ранний и поздний миоцен, ранний плиоцен. Стратотип крутогорской свиты	Раковины моллюсков, скелеты рыб, костные остатки мелких наземных позвоночных	Линзы лимонита с высоким содержанием железа. Эрозионные уступы и оползни. Ниши речной абразии. Известково-мергелистые и железомарганцевые конкреции
3	Новая Станица (Берег Черского)	На правом берегу р. Иртыш, к югу от г. Омска, между п. Новая Станица и п. Черемушки	Поздний миоцен. Стратотип новостаничной свиты	Раковины моллюсков, костные остатки рыб и мелких наземных позвоночных, остракоды	Тело оползня. Известково-мергелистые конкреции. Песчаный карьер вблизи местонахождения
4	Новотроицкое	На правом берегу р. Иртыш, в районе с. Новотроицкое, вниз по течению от села	Неоген, средний и поздний плейстоцен	Раковины моллюсков, костные остатки крупных и мелких млекопитающих	Гипсовые «розочки», неогеновые высокопластичные глины, лессовидные отложения, следы криотурбации

та (ныне – университета). Помимо получения общих геологических знаний, студенты проводили самостоятельные исследования, изучая и описывая геологические слои, собирая образцы минералов, горных пород и ископаемых. В камеральных условиях проводилось составление стратиграфической колонки, заполнение полевого дневника и описание оврагов. Использование геологического памятника в качестве учебного полигона позволяет учащимся освоить методы геологических исследований, включая методы определения относительного возраста горных по-

род (палеонтологический, петрографический, стратиграфический); метод фациального анализа; метод анализа стратиграфических и угловых несогласий; методики по документации геологического объекта. В настоящее время на территории памятника оборудованы памятная стена и информационный стенд, впрочем, имеющий недостаточно полное и актуальное научное наполнение.

На большем удалении от Омска – на юге Горьковского района Омской области – находится используемый в практике регионального туризма геологический

памятник «Берег Драверта». Он имеет достаточно яркую палеонтологическую характеристику, но, как правило, рассматривается посетителями не более чем в качестве видовой площадки по причине отсутствия должного информационного сопровождения.

Как уже широко известные, так и перспективные палеонтологические достопримечательности региона хронически нуждаются в охране и восстановлении. Выделение и описание палеонтологических местонахождений в качестве объектов экологического туризма позволит не только разнообразить программы внутреннего и регионального туризма, но и привлечь внимание администрации региона к проблеме сохранения уникальных объектов природы.

Список литературы:

1. Большаник П.В. География туризма. – М.: «ИНФРА-М», 2017. – 355 с.
2. Бондарев А.А., Сорокин А.Д., Дорогов А.Л. Этапы развития фауны и экосистем Омского Прииртышья в свете новых открытий // Известия Омского регионального отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество». – 2022. – С. 111–120.
3. Вяткин И.А., Александрова И.Н., Антонюк Н.П., Васильева А.В., Свириденко Б.Ф., Бондарев А.А. Геологический памятник природы регионального значения «Берег Черского» – перспективный объект для геотуризма в Омской области // Геологические памятники природы: характеристика, состояние, использование. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Горно-Алтайск, 2021. – С. 54–60.
4. Демешко В.Н., Большаник П.В. Иван Дементьевич Черский в экскурсионной тематике Омского Прииртышья // Омские социально-гуманитарные чтения – 2023. Материалы XVI Международной научно-практической конференции / Отв. редактор Л.А. Кудринская. – Омск, 2023. – С. 148–150.
5. Зыкин В.С. Стратиграфия и эволюция природной среды и климата в позднем кайнозое юга Западной Сибири / науч. ред. М.И. Кузьмин. – Новосибирск: «ГЕО», 2012. – 485 с.
6. Тесаков А.С., Титов В.В., Сотникова М.В., Бондарев А.А., Симакова А.Н., Фролов П.Д. Обновленная биохронологическая схема квартера восточной Европы и Западной Азии // Материалы X Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода (г. Москва, 25–29 сентября 2017 г.). – М.: «ГЕОС», 2017. – С.422–424.
7. Черский И.Д. Очерк геогностического строения окрестностей г. Омска. // Известия Сибирского отдела Императорского Русского географического общества. – 1878. – Т. 3, №2. – С. 110–117.

ГДЕ НАЙТИ ВОЛКОНСКОИТ – РЕДКИЙ МИНЕРАЛ ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА

В.Е. Гаврусь

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь
vladykavladimir390@gmail.com*

Территория Большесосновского муниципального округа Пермского края 300 млн лет назад выглядела как предгорная степь с множеством рек. В нашем округе нет краеведческого музея, но жители находили уникальные для нашей местности природные особенности и объекты, относящиеся к различным геологическим периодам развития Земли. К сожалению, эти открытия не стали значимыми, как звероящеры в Очере, трогонтериевый слон в Оханске, волконскоит в Частых.

Занимаясь исследовательской деятельностью с начальной школы, отмечу, что некоторые темы моих увлечений дополняют друг друга. В 2021 г., проводя изучение окаменелой древесины в Большесосновском карьере, мы обнаружили проявления волконскоита грязно-зеленого цвета. Местные жители говорят, что в послевоенное время его встречали в Большесосновском районе, но специальными разработками по его поиску и добыче не занимались. Мы узнали о том, что ведется работа по популяризации Частинского округа через реализацию проекта «Тайна зеленого камня, или Частинский изумруд» (при поддержке Президентского Фонда культурных инициатив). Затем провели новое исследование, результаты которого представлены в данной работе.

Волконскоит – весьма редкое минеральное образование глиноподобного типа, с высоким содержанием хрома, который придает зеленый цвет. Не разбухает в воде. Имеет основные разновидности: светло-зеленую, темно-зеленую и черную, светлая считается незрелой, темная промышленной ценности не имеет. Волконскоитовое тело залегает прожилками, столбами, линзами мощностью 3–50 мм, гнезда составляют 20–25 см до 20 м длиной. Почти 200 лет изучая, ученые не пришли к единому мнению о том, что это – мономинеральное образование или смесь минералов, образованная в несколько фаз, почему химический состав минерала различен, с чем связана доля хрома в формуле.

Волконскоит определен как водный силикат окиси хрома, глинозема, окислов железа, магния и кальция. Неоднозначен своей формулой, в зависимости от процентного состава хрома и других химических элементов. Согласно классификации минералов – класс: силикаты, подкласс: слоистые/листовые/филосиликаты, группа: смектиты, минерал: волконскоит.

Образование волконскоита – это сложный процесс, для которого необходим ряд условий. Согласно исследованиям одних ученых, красноцветные пески (песчаники) и галечники (конгломераты) сохранили залежи минерала в горизонтальном или наклонном положении в руслах рек около 255 млн лет. Из-

за разного минерального наполнения формула и цвет волконскоита с разных мест отличаются. Одни ученые утверждают, что воды рек несли хромные соединения с гор, другие не могут установить, откуда подземные воды обогатились хромом. Бесспорно то, что Cr связан с пермским периодом, тетраподами, изучением которых занимался П.К. Чудинов (Слетов, 2016, Авдонин, 2004, Есипова 2017).

Интересный факт заметил Г.И. Енцов, его исследование легло в палеогеографическую реконструкцию условий образования наземных отложений. Залежи волконскоита в Самосадках были в слоях косых тонких песков, похожих на русло рек древнего периода. Енцову удалось измерить угол наклона гальки и след ряби от волны, сохранившийся в песчанике, и представить первую в мире карту реки пермского периода (Чайковский, 2009).

Мы определились с местом и временем сбора палеонтологического материала в полевых условиях, начали с ближней от нас группы Частинских месторождений волконскоита, чтобы оценить их современное состояние. Подготовились и собрали необходимое оборудование: рюкзак, кирку, перчатки, удобную для похода одежду и обувь, головной убор, телефоны, емкость для находок. Ознакомились с техникой безопасности, правилами проведения полевых работ, сбора и описания обнаруженных материалов.

В состав экскурсионной группы вошли экскурсовод, педагог, краевед, родитель, водитель. Оказавшись на местности, экскурсовод Н.П. Байдина сообщила, что из 29 мест проявлений минерала только два – Самосадкинское (шахтное) и Селинское (карьерный тип) – остались доступны для посещения, остальные либо обвалились, либо в опасном для жизни человека состоянии. Волконскоит можно обнаружить в красноцветных песчаниках и конгломератах в форме линз, прожилок, гнезд (Шумилов, 2004, Чайковский 2009, Симакова 2002).

Самосадкинское месторождение по нашему маршруту Большая Соснова – Частые оказалось первым; утренние часы предполагали более щадящую длительную пешеходную экскурсию. Мы свернули по трассе на отворот до деревни Ельшата. Приехав в Ельшата, группой отправились по полям, через перелески и лесные дорожки, вдоль запруда, весь путь растянулся более 8 км. Мы прошли через карьер, на котором местные жители добывали песчано-гравийную смесь. Ближе к местам обнаружения минерала лесной массив стал густеть, старые деревья, папоротники, плотная наземная растительность, еле заметные тропки говорили о том, что туристы здесь бывают нечасто. Наш проводник Наталья показала нам три старые шахтные выработки; мы смогли заглянуть только в две из них, одна из них обвали-

лась частично, вход был очень низкий, а дальше еще теснее, поэтому нам хватило около 4 м первой пещеры. В ней мы обнаружили небольшую прожилку волконскоита, но образец минерала извлечь не смогли. Вторая шахта оказалась полностью засыпана. Зато третья порадовала своими запасами. В сумраке пещеры оказалось довольно холодно и темно. Протекающий ручей частично был покрыт толстым льдом, стоять в полный рост на большинстве участков было невозможно, и практически весь путь пришлось передвигаться «гуськом». К тому же подъемы, спуски и повороты создавали звуковую изоляцию. Остались незначительные следы от добытчиков волконскоита – деревянные укрепления, которые с трудом можно обнаружить; шахта во многих местах обвалилась, и дальнейшее передвижение в ней без специального оборудования, дорожек, поручней и оценки специалистами запрещено.

Селинское месторождение волконскоита обнаружено в Селинском карьере. На карте это место не обозначено, сами авторы проекта не раскрывают координаты, полагая, что это редкое единичное место, где можно встретить волконскоит. Учитывая современное состояние, отсутствие разработок и сбыт, местные жители не публикуют местоположение, и в интернете на карте этот карьер не обозначен. Мы убедились, что добраться до него по грунтовой дороге нетрудно, правда, нет никаких опознавательных знаков. Если собирать образцы вручную, на поверхности, углубляясь до 30 см, то размеры волконскоита не производят впечатления. В разрезе карьера встречаются образования, намного крупнее размером. Для любителей это потрясающая находка, но не в промышленных целях.

На двух месторождениях мы собрали образцы волконскоита, отличающиеся внешне: из Самосадкинского плотнее и темнее (из-за взаимодействия с водой), с Селинского – светлее (небесно-голубого оттенка) для их изучения. Во время изучения собранной коллекции информация о волконскоите была проанализирована, были проведены лабораторные исследования.

Важная особенность заключается в том, что в 1950–1960-х гг. при изучении месторождения волконскоита возле г. Очер П.К. Чудиновым были обнаружены остатки 13 звероящеров пермского периода (Александров, 1942).

Кроме научного интереса ученых и коллекционеров, волконскоит имеет свою давнюю историю использования, которая на протяжении многих лет изучения его свойств обогатилась разными способами применения:

- во время Великой Отечественной войны служил защитной краской для танков и касок;
- высококачественные художественные краски луково-зеленой палитры;
- производство иконописи, реставрационные работы икон, картин, фресок;
- изготовление эмали, глазури в керамике и гончарном деле;
- сырье для производства абсорбентов для рафинирования масел;
- сырье для производства пермутитов (смягчителей воды) (Авдонин, 2004, Симакова, 2002, Есипова 2017).

Проведя свое исследование, мы смогли убедиться на местности в уникальности Частинской территории – родины редкого минерала волконскоита, самостоятельно собрать и изучить образцы. В перспективе планируем отправиться на другие месторождения минерала в Кировской области и Удмуртии, сравнить полученные образцы и изучить месторождения, составить программу и видеофильм по популяризации геотуризма и самостоятельного посещения мест, где можно встретить минерал из пермского периода.

Список литературы:

1. Авдонин В.Н., Поленов Ю.А. Очерки об уральских минералах. – Екатеринбург, 2004.
2. Александров В.В., Игнатьев Н.А., Кобяк Г.Г. Волконскоит Прикамья. – // Ученые записки Молотовского Гос. ун-та им. А.М. Горького. – 1942. – Т.4. – 90 с.
3. Есипова Т. Минерал-эндемик Вятского Прикамья // Сайт Кировского областного отделения Русского географического общества. 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rgo.ru/ru/article/mineral-endemik-vyatskogo-prikamya>.
4. Симакова Ю.С. Минералогия и генезис волконскоита // Сайт Российской государственной библиотеки. 2002. – 94 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002157524>.
5. Слетов В.А. Волконскоит // Сайт «Московская иконопись». 2016. [Электронный ресурс]. URL: https://mosip.ru/stat_ikon/539-volkonskonit.html.
6. Чайковский И.И. Геологические памятники Пермского края // Сайт «Геологические памятники Пермского края». 2009 [Электронный ресурс]. URL: <http://perm-geo.ru/pam061-1.html>.
7. Чайковский И.И., Симакова Ю.С. Частинская группа месторождений (местонахождения уникального минерала – волконскоита) // Сайт проекта «Рисунки минералов». 2009. [Электронный ресурс]. URL: http://mindraw.web.ru/mine_volconsc.html.
8. Шумилов Е.Н. У Частых островов: к 80-летию Частинского района. – Пермь: Перм. кн. изд-во, 2004. – 254 с.

КТО ОТКРЫЛ КОТЕЛЬНИЧ

В.К. Голубев, Е.И. Бояринова

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

Котельнич – крупнейшее в мире местонахождение парейазавров и уникальное местонахождение пермских тетрапод Восточной Европы. Располагается оно на правом берегу р. Вятки в 4–14 км ниже г. Котельнича. Здесь пойму и нижнюю часть берега реки слагает ванюшонковская пачка котельничской свиты (верхнесеверодвинский подъярус), представленная красными с голубовато-серыми пятнами глинами и алевролитами с остатками (часто целыми скелетами) разнообразных наземных рептилий. Выше располагаются (снизу вверх): боровиковская пачка котельничской свиты (желтые кварцевые песчаники, мощностью до 17 м; верхнесеверодвинский (?) подъярус), шестаковская пачка вятской свиты (красноцветные глины, мощность – до 20 м; нижневятский подъярус) и соколовогорская пачка вятской свиты (коричнево-серые полимиктовые песчаники, линзы мощностью до 20 м; нижневятский подъярус).

Первые находки парейазавров в данном местонахождении сделаны в 1933 г. сотрудником гидрогеологической партии Камстроля, ассистентом Казанского университета С.Г. Каштановым (1934). В последующие годы местонахождение будет регулярно посещаться различными исследователями, а информация о нем будет опубликована в различных научных изданиях. При этом в некоторых публикациях отмечено, что впервые находки костей позвоночных в этом местонахождении были сделаны П.И. Кротовым в конце XIX в. (Каштанов, 1934, 1936; Вьюшков, 1953; Очев, 1995; Benton et al., 2012). В настоящее время информация, что именно Кротов является первооткрывателем местонахождения Котельнич, представлена на некоторых сайтах в интернете.

Кротов впервые посетил котельничский разрез в 1875 г. (Кротов, 1876, 1912). В этот год он, студент Казанского университета, был направлен Казанским обществом естествоиспытателей в Вятскую губернию «для исследования геологических разрезов берегов Вятки и Чепцы» (Кротов, 1876, с. 3). В результате им были осмотрены берега Чепцы на протяжении 300 км (от устья вверх по течению) и Вятки на протяжении более 750 км (от устья Чепцы до г. Мамдыш). Кротов (1876) отмечает, что у д. Ковровской (ныне д. Ковровы, 3 км выше Котельнича) на берегу Вятки (высотой около 40 м) обнажены мергели яруса пестрых мергелей (ныне континентальные отложения средней перми – нижнего триаса), что «эти же самые пласты тянутся по берегам Вятки и далее до села Вишкиль, на протяжении 30 верст» (с. 19) и что «в толще пестрых мергелей на р. Вятке не найдено вовсе окаменелостей» (с. 40).

В 1877 и 1892 гг. Кротов вновь ведет геологические исследования в Котельничском уезде Вятской губернии (Кротов, 1879, 1893, 1912). В 1877 г. в

«ярусе пестрых мергелей пермской формации» он обнаруживает остатки растений, беспозвоночных, рыб, а также «кости ящеров». Правда, кости тетрапод были найдены только в одном месте – в окрестностях с. Даровского (местонахождение Петуховка), в 60 км севернее Котельнича (Кротов, 1879). В 1892 г. Кротов описывает разрез коренных отложений на правом берегу Вятки в 3–6 км ниже Котельнича, выделяя здесь три толщи: нижнюю глинистую (мощностью до 9 м), среднюю песчаную (до 13 м) и верхнюю глинистую (до 30 м) (Кротов, 1893). Очевидно, нижняя толща соответствует ванюшонковской пачке, средняя – боровиковской, а верхняя – шестаковской. Эти толщи он прослеживает вверх по реке до г. Котельнича и вниз по реке до с. Вишкиль, но не отмечает присутствие в них ископаемых остатков. Описания обнажений, изученных Кротовым на данном участке, были опубликованы только через 20 лет (Кротов, 1912, с. 24–26). В этих описаниях достаточно подробно рассмотрена литология слоев, но полностью отсутствует их палеонтологическая характеристика. Очевидно, ископаемые остатки не были найдены в этих разрезах, так как в описаниях других изученных обнажений, которые опубликованы в этой же монографии, присутствие ископаемых остатков указывается вне зависимости от качества их сохранности: в одних случаях – это определения до вида (например, *Dielsma elongata* Schloth. и *Productus cancrini* Vern.), в других – только констатация находки (например, «мергель... с чешуями рыб и дурно сохранившимися растительными остатками») (Кротов, 1912, с. 75).

Монография Кротова (1912) подводит итог его многолетним геологическим исследованиям Котельничского уезда. Однако в ней подробно отражена только та часть уезда, которая располагалась в пределах 89-го листа Общей геологической карты Европейской России. В работе приведены описания более трехсот изученных на этой территории обнажений (в том числе и разрезы ниже Котельнича, на которых Кротов не акцентирует никакого внимания), часто упоминаются находки костей «послетретичных» млекопитающих, но нет никаких указаний о находках остатков тетрапод в «ярусе пестрых мергелей». Единственное место в монографии, где говорится о костях пермтриасовых наземных позвоночных, – страницы 98 и 99. Здесь упоминаются находки В.П. Амалицкого в районе Котласа, Е.С. Федорова в бассейне Ветлуги, а также собственные находки Кротова, сделанные за «северными пределами области 89-го листа», в местонахождении Петуховка.

Таким образом, Кротов не находил остатки тетрапод в котельничском разрезе. Тогда каким образом сложились ошибочные представления о том, что он является первооткрывателем местонахождения Ко-

тельнич? Вероятно, в этом вина Каштанова. В своей первой заметке о находке парейазавров он пишет: «Пункт, в котором найдены скелеты, находится на правом берегу р. Вятки близ д. Ванюшенки, на 20 км ниже г. Котельнича и на 7 км выше пристани Вишкиль. <...> Залегающие здесь толщи песчаников, глин и мергелей почти совершенно лишены окаменелостей. Встречаются лишь антракозиды, чешуйки ганоидных рыб и редкие обломки костей ящеров. Еще П.И. Кротов указывал для этой толщи наличие костей ящеров и отметил близость этого участка «от района Котласа, прославившегося находками глоссоптериевой флоры и своеобразной пресноводно-континентальной фауны, изучаемой проф. В.П. Амалицким – с одной стороны, а с другой стороны, этот район смежен с той частью бассейна Ветлуги, которая одновременно изучалась проф. Е.С. Федоровым и которая характеризуется нахождением местами (с. Зубовское) огромного количества остатков позвоночных животных» (Каштанов, 1934, с. 74–75). А позже Каштанов вновь пишет: «Еще П.И. Кротов указывал для этой толщи наличие костей ящеров и отметил близость этого участка от района Котласа, где В.И. [В.П.] Амалицким было найдено огромное количество остатков позвоночных животных, с другой стороны, этот участок смежен с районом раскопок Е.С. Федорова в бассейне р. Ветлуги (с. Зубовское)» (Каштанов, 1936, с. 151). В первом случае Каштанов приводит цитату из монографии Кротова (1912, с. 98–99), в которой, как было отмечено выше, нет никаких указаний на находки остатков тетрапод в разрезах по р. Вятке ниже г. Котельнича, во втором – пересказывает ее своими словами. Однако в приведенных выше цитатах под «этой толщей» Кротов имел в виду не коренные отложения Котельничского разреза, а «пресноводно-континентальные фации пермских осадков Вятской губернии (Кротов, 1912, с. 98), а под «этим участком» – не правый берег р. Вятки между Котельничем и Вишкилем, а западную и северную части Вятской губернии, в пределах которой располагается единственное обнаруженное им местонахождение «костей ящеров» – Петуховка. К тому же Каштанов приводит неполную цитату Кротова, вырывая ее из контекста. В действительности Кротов рассуждает не о пермских фаунах наземных позвоночных, а о пресноводно-континентальной обстановке формирования изученных им пермских отложений Котельничского уезда. Одним из индикаторов этой обстановки является «нахождение таких окаменелостей, которые характеризуют собою местные полупресноводные бассейны, а иногда и прямо сухопутную фауну и флору» (Кротов, 1912, с. 98). А «ящеры», несомненно, являются представителями «сухопутной фауны», и находки их костей определенно свидетельствуют о «пресноводно-континентальном» генезисе вмещающих отложений.

В 1905 г. В.Н. Вебер провел геологические исследования вдоль строящейся линии железной дороги

Вологда – Вятка. В пермских слоях он нашел «неопределенные обломки костей на 1115 в., в брекчиевидной породе, встреченной вверху обнажений на 999, 1053 в. и у Котельнича» (Отчет..., 1906, с. 30). Однако находки Вебера у Котельнича не имеют отношения к местонахождению Котельнич. Точное место их обнаружения неизвестно, но скорее всего, они сделаны вблизи строящейся железной дороги, то есть не менее чем в 6 км севернее местонахождения Котельнич. К тому же они найдены «вверху обнажения» и, следовательно, в более молодых слоях, чем местонахождение Котельнич, которое гипсометрически располагается вблизи уровня р. Вятки, то есть на несколько десятков метров ниже находок Вебера (в окрестностях Котельнича пермские отложения залегают субгоризонтально без тектонических разрывных нарушений).

Таким образом, местонахождение Котельнич открыл С.Г. Каштанов в 1933 г., а указание на П.И. Кротова как первооткрывателя данного местонахождения является ошибкой.

Список литературы:

1. Вьюшков Б.П. Местонахождение парейазавров на Вятке ниже Котельнича // Бюлл. МОИП. Отд. геол. – 1953. – Т. 28. – Вып. 2. – С. 49–56.
2. Каштанов С.Г. К находке пермских рептилий на р. Вятке близ г. Котельнича // Природа. – 1934. – № 2. – С. 74–75.
3. Каштанов С.Г. О новых находках позвоночных в пермских мергелистопесчаниковых породах реки Вятки близ г. Котельнича // Уч. зап. Казан. ун-та. – 1936. – Т. 96. Геол.– Вып. 3. – С. 149–151.
4. Кротов П.И. Материалы для геологии Вятской губернии. I. Геологический разрез берегов Чепцы и Вятки // Тр. Об-ва естествоиспыт. при Импер. Казан. ун-те. – 1876. – Т. 5. – Вып. 1. – С. 1–44.
5. Кротов П.И. Материалы для геологии Вятской губернии. III. Геологические исследования в северной полосе Вятской губернии // Тр. Об-ва естествоиспыт. при Импер. Казан. ун-те. – 1879. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 1–116.
6. Кротов П.И. Геологические исследования в северной части 89-го листа и на водоразделе между Чепцой и Вяткой, в области 108-го листа, в Вятской губернии (предварительный отчет) // Изв. Геол. ком. – 1893. – Т. 12. – № 2. – С. 53–71.
7. Кротов П.И. Западная часть Вятской губернии в пределах 89-го листа // Тр. Геол. ком. Нов. Сер. – 1912. – Вып. 64. – С. 1–128.
8. Отчет о состоянии и деятельности Геологического Комитета за 1905 год // Изв. Геол. ком. – 1906. – Т. 25. – № 1. – С. 1–85.
9. Очев В.Г. Загадочный Котельнич // Природа. – 1995. – № 2. – С. 53–59.
10. Benton M.J. et al. Preservation of exceptional vertebrate assemblages in Middle Permian fluviolacustrine mudstones of Kotel'nic, Russia: stratigraphy, sedimentology, and taphonomy // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. – 2012. – V. 319–320. – P. 58–83.

ВКЛАД А.Г. БЕССОНОВА В ПАЛЕОНТОЛОГИЮ

В.И. Давыдова

*Красноуфимский краеведческий музей, Красноуфимск
prirodoved1957@mail.ru*

В фондах Красноуфимского краеведческого музея хранится богатая палеонтологическая коллекция ископаемых морских животных и растений пермского периода палеозойской эры. Жемчужиной коллекции являются образцы зубных спиралей ископаемой рыбы – геликоприона. Много различных находок и открытий сделано на территории района. Но самое значимое из них, сделавшее город Красноуфимск известным всему миру, – это геликоприон Бессонова, названный так в честь первооткрывателя – нашего земляка, инспектора народных училищ Александра Григорьевича Бессонова (рис. 1).

Заинтересовавшись личностью Александра Григорьевича, автор обратилась к письменным источникам и интернет-ресурсам. Оказалось, что в большинстве источников Бессонов известен как действительный член Российского географического общества (1909), языковед, лингвист, этнограф, просветитель, фольклорист. И лишь в редких случаях упоминается о его вкладе в открытие зубной спирали геликоприона и о том, что он много лет жил в г. Красноуфимске и работал инспектором народных училищ Красноуфимского уезда (Черноусов, 1962).

Александр Григорьевич Бессонов родился в 1848 г. в г. Вятке (ныне г. Киров). Окончив в 1877 г. богословское отделение Казанской духовной академии, работал народным учителем в Вятской губер-

нии, в Казани, преподавал в Оренбургской татарской учительской школе.

С 31 января 1891 г. по 1906 г. был инспектором народных училищ Красноуфимского уезда Пермской губернии, Оренбургского учебного округа. Приехал Бессонов из Уральской области, заменив инспектора Корватовского, назначенного, наоборот, в Уральскую область.

Александр Григорьевич был личностью неординарной и неоднозначной. За годы службы показал себя ответственным, грамотным специалистом, стремящимся к тому, чтобы как можно больше детей обучалось в школах, особенно детей-инородцев и девочек. При этом он отмечал, что девочки национальных меньшинств, особенно татары, школу практически не посещают.

За вклад в развитие народного образования в уезде Красноуфимское земское собрание неоднократно поощряло и благодарило Александра Григорьевича: «Г. председатель управы, указав на сердечное, с особенной любовью, отношение к делу народного образования г. инспектора народных училищ А.Г. Бессонова, полагал благодарить как его, г. Бессонова, так равно и указанных им в отчете отличившихся особенно заботливостью к делу почетных блюстителей и попечителей училищ. Земское собрание единогласно постановило: выразить благодарность за полезную деятельность г. инспектору народных училищ А.Г. Бессонову...» (далее перечисляются почетные блюстители и попечители училищ Красноуфимского уезда. Всего 14 человек (Журнал..., 1898). «Постановление Красноуфимского уездного земского собрания 27 очередной сессии октября 2 дня 1896 года. Г. председатель управы И.М. Луканин полагал выразить благодарность г. инспектору народных училищ А.Г. Бессонову за его неусыпную и полезную деятельность. Собрание единогласно постановило выразить г. инспектору благодарность» (Журнал..., 1897).

Большое внимание Александр Григорьевич уделял сохранению природы, восстановлению вырубленных лесов. С этой целью он ходатайствовал перед уездным земским собранием о выделении средств на командировку учителям с целью их ознакомления с приемами лесонасаждения и для дальнейшего применения знаний в работе. «Практическое ознакомление нескольких народных учителей уезда с приемами лесонасаждения и вообще лесного хозяйства я считал бы делом чрезвычайной важности ввиду того, что многие из местностей уезда, а именно: вся зауфимская часть уезда, и многие местности в западной части уезда, стали за последнее время терпеть нужду не только в строевом, но и в дровяном лесе» (Журнал..., 1896).

По сведениям, сохранившимся в Журналах Красноуфимского уездного Земского собрания, в



Рис. 1. Бессонов Александр Григорьевич

1915 году Александр Григорьевич дарит Красноуфимскому земству имение в Манчажской волости. Заявление поступило 11 июля 1915 года. «Пожертвование совершенно безвозмездно. Не преследовало ни корыстных, ни честолюбивых замыслов, руководствовался побуждением выразить свое уважение плодотворной деятельности Красноуфимскому уездному земству и принести посильную пользу местному населению».

«Высочайшим Указом 7 июля 1915 года государь Император призвал всех русских людей к заботам об участи детей увечных и павших в боях защитников родины. Лучшим способом призрения сирот является повсеместное учреждение земледельческих приютов, устроенных в обычных условиях сельской жизни и дающих своим питомцам трудовое воспитание и необходимые в быту их познания. Александр Григорьевич Безсонов, ныне директор Кукарской учительской семинарии, за доверчивое и сочувственное отношение к нему за время службы в Красноуфимском уезде, выразил Красноуфимскому Уездному Земству благодарность и письменное пожелание безвозмездно передать в вечное владение Уездного Земства принадлежащее ему имение при селце Дружино-Бардымском Манчажской волости. Пожелал, чтобы имение пригодилось для устройства землевладельческого приюта детям воинов, павших в настоящую войну или сделавшихся неспособными к труду вследствие полученных ран. Когда дети погибших не будут нуждаться, приспособить имение для приюта сирот или престарелых взрослых» (Журнал..., 1916).

Значимое событие произошло в 1897 году. А.Г. Бессонов на окраине города Красноуфимска в одном из карьеров, расположенных на склоне Дивьей горы, нашел интересные спирали, похожие на головоногих моллюсков, но с ровными зубчиками по краям. Соцтя свои находки ценными экспонатами, он в 1898 г. отправил фотографию, а затем сам доставил в Геологический комитет Санкт-Петербурга шесть своих находок, две из которых представляли собой практически полные спирали, а четыре сохранились лишь фрагментарно.

А.П. Карпинский, внимательно рассмотрев находки, подтвердил ценность неизвестной окаменелости, над определением которой необходимо было потрудиться. В соответствии с правилами Геолкома Александр Петрович перевел нашедшему необычные окаменелости А.Г. Бессонову определенную сумму денег. Еще через неделю пришел ответ Бессонова. От принятия денег он вежливо уклонился, считая это несовместимым со своими принципами, и выразил желание и впредь по мере сил способствовать процветанию науки.

Вскоре (лето 1898 года) А.Г. Бессонов получает письмо от А.П. Карпинского: «Имею честь уведомить Вас, что возвращенные Вами 250 рублей получены. Геологический комитет, члены которого в настоящее время уже разъехались для путешествий по России, без сомнения, будет вместе со мной чрезвычайно Вам благодарен и отнесется с глубоким уважением

к предложению трудиться на общую научную пользу, расходуя свои собственные средства. Комитет также несказанно будет благодарен Вам за предоставление в его распоряжение экземпляров замечательного ископаемого, изучением которого я теперь все свободное время занят. Фотографированный экземпляр, во избежание его порчи недостаточно сведущими и неосторожными лицами, вделан в особый футляр – ящик, в котором его отлично можно видеть под стеклом. В таком виде я возил его в Академию наук, где сделал маленький предварительный доклад, причем ископаемое возбудило общий интерес и внимание. По фотографии почти никто не может узнать того класса животных, к которому ископаемое принадлежит, до того вид его для этого класса (рыбы) является исключительным. Почти все ученые, которые занимались формами, подобными красноуфимскому ископаемому, делают о них самые разнообразные предположения, сходные лишь в причислении их к классу рыб, но никому не приходит в голову, что ископаемое может иметь такую своеобразную форму, какая доказывается Вашими экземплярами, которые относятся к новому роду и новому виду. Хотя отпечаток подобной формы этого же не описанного еще рода и был найден однажды в Австралии, но описан под неверным названием... В настоящее время я прошу Вас, если Вам встретится надобность в средствах, которые превышают Ваши личные ресурсы, то будьте добры уведомить об этом Комитет» (Кумок, 1978).

Академик А.П. Карпинский, изучив мировую литературу по этой группе ископаемых остатков, описав присланные Бессоновым образцы и обнаружив в составе ископаемого зубное вещество – дентин, сделал вывод, что это симфизная зубная спираль ископаемой акулы, которую он назвал геликоприоном Бессонова (*Helicoprion bessonowi*). Таким образом, увековечив имя Бессонова и город Красноуфимск описанием первой зубной спирали геликоприона.

Экземпляры зубных спиралей, найденные А.Г. Бессоновым в окрестностях Красноуфимска, хранятся в Санкт-Петербургском Центральном научно-исследовательском геологическом музее им. академика Чернышева (коллекция № 186).

В палеонтологической коллекции Красноуфимского краеведческого музея насчитывается пять симфизных зубных спиралей геликоприонов. Из них три полных спирали внесены в основной фонд; два фрагмента спиралей – в научно-вспомогательный фонд музея.

Геликоприон, впервые изученный А.П. Карпинским по находкам А.Г. Бессонова, стал неофициальным брендом города Красноуфимска.

Список литературы:

1. Журнал Красноуфимского уездного земского собрания 26 очередной и 20 чрезвычайной сессий, с докладами Управы, комиссий и другими приложениями 1896 года. – Красноуфимск: Типография Н. Н. Левиной, 1896. – С. 359–360.
2. Журнал Красноуфимского уездного земского собрания 27 очередной и 21 чрезвычайной сессий, с докладами Управы,

- вы, комиссий и другими приложениями 1896 года. – Красноуфимск: Типография Н. Н. Левиной, 1897. – С. 37.
3. Журнал Красноуфимского уездного земского собрания 28 очередной и 22 чрезвычайной сессий, с докладами Управы, комиссий и другими приложениями 1897 года. – Красноуфимск: Типография Н. Н. Левиной, 1898. – С. 22.
4. Журнал Красноуфимского уездного земского собрания 46 очередной сессии. – Красноуфимск: Типография Уездного Земства, 1916. – С. 814–818.
5. Кумок Я. А.П. Карпинский / Серия: Жизнь замечательных людей, Жанр: биография. – М.: Изд-во Молодая гвардия, 1978. – 304 с.
6. Черноусов Я.М. Академик А.П. Карпинский. – Свердловск: Свердл. Книжное изд-во, 1962. – 108 с.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ТУР ПО ДНУ ПЕРМСКОГО МОРЯ

А.А. Куликов, Т.В. Куликова

*Центр научных исследований АНО «Естественно-научное и краеведческое наследие»,
Нытвенский, Пермский край
kraeved-lubitel@mail.ru*

Вокруг нашего пос. Новоильинского (Нытвенский район Пермского края) разрабатывалось много карьеров, в том числе карьер локомотивных песков, которых во время СССР было всего три (сейчас в России остался лишь один, т. к. наш был закрыт после развала СССР). Кварцевые пески этого карьера шли на изготовление стекла и для тормозных букс железнодорожных составов.

В 1987 году на северо-западной окраине поселка Бизярское строительного-монтажного управления начало разработку карьера, в котором при выемке песчано-гравийной смеси находили много толстых и длинных стволов окаменелой древесины.

В 1988 г. после землетрясения в Армении разработка карьера остановилась, т.к. тяжелую технику (экскаваторы, бульдозеры, самосвалы) Бизярского строительного-монтажного управления отправили в Спитак. Однако местное население, домостроительный комбинат продолжали пользоваться карьером для своих нужд. До сих пор из него вывозят песчано-гравийную смесь вместе с обломками окаменелой древесины, отпечатками флоры в песчанике, с остатками фауны в гальках известняка, халцедона и яшмы. Доступ в карьер открыт для всех, и ценный для науки материал постоянно вывозится на автотранспорте. Палеонтологический материал из нашего карьера уже появился во многих музеях России (и не только в Москве, Санкт-Петербурге и Перми) и на продажу. К сожалению, у карьера нет статуса охраняемой территории, хотя многие ученые советуют его присвоить.

В настоящее время карьер получил название «Новоильинский-1», так как за ним, на расстоянии 100 метров, в 2023 году начали разрабатывать новый карьер, получивший наименование «Новоильинский-2». В нем также встречены остатки флоры и фауны. С интересом посещают разрезы обоих карьеров ученые из гг. Москвы, Перми, члены Русского географического общества. Но, к сожалению, сейчас в карьере «Новоильинский-1» организовали свалку для строительного мусора.

В геологическом строении карьера «Новоильинский-1» участвуют терригенные образования беле-

беевской свиты (казанский ярус, биармийский отдел, пермская система) континентально-лагунного генезиса.

Разрез карьера «Новоильинский-1» можно разделить на два слоя. Нижний слой, залегающий на мергелях, в верхней своей части состоит из крупнозернистого полимиктового песчаника с железистым и карбонатным цементом и содержит отпечатки членистостебельных (хвоцевидных), кордаитовых и споровых растений. Выше залегают толща конгломерата мощностью 18–20 м, с редкими прослойками песчаника и линзами аргиллита, в верхней части которой встречаются скопления многочисленных фрагментов стволов окаменелых деревьев диаметром от 10 до 60 см и длиной от 30 до 130 см и более. Конгломерат состоит из галек кремнистых пород с остатками морской фауны. В обломках и трещинах галек сильно развиты дендриты гидроксидов Fe-Mn (ферромарганец Fe-Mn – лигатура железа Fe и марганца Mn). На свежем изломе окаменелой древесины можно рассмотреть характерную древесную структуру, видны годовые кольца. Нередко лимонит «выполняет роль» железистого цемента вокруг окаменелой древесины и отчетливо выделяет местоположение стволов на разрезе карьера.

Разрез нового карьера «Новоильинский-2» сложен толщей глинистой гравийно-песчаной смеси. Он также содержит окаменелую древесину и гальки с фрагментами кораллов, криноидей, отпечатками моллюсков.

Разрезы карьеров «Новоильинский-1» и «Новоильинский-2», несомненно, являются геологическими памятниками природы с уникальными местонахождениями флоры и фауны пермского периода. Подтверждением этому служат стволы окаменевших деревьев, выходящие из обнажений, и кремневые известняки с остатками морской фауны, а также присутствие многочисленных разноцветных галек кремнистых пород различной величины. Оба карьера могут стать одним из популярнейших туристических мест как в окрестностях **пос. Новоильинского**, так и для **Нытвенского района** в целом.

РАННИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ФИЛОГЕНЕЗА ИСКОПАЕМЫХ И СОВРЕМЕННЫХ БЕСЧЕЛЮСТНЫХ И РЫБ (ИЗ ИСТОРИИ СТАНОВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ПАЛЕОИХТИОЛОГИИ)

С.В. Молошников

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва
molsergey@rambler.ru*

Под филогенезом принято понимать эволюционный процесс, осуществленный таксоном организмов (Очев и др., 1995). Из-за малой скорости по сравнению с жизнью человека филогенез невозможно наблюдать, однако его можно реконструировать с большей или меньшей точностью. Восстановлением филогенеза организмов в прошлом, а также выявлением механизмов изменения видов и их адаптаций к условиям обитания изучает эволюционная палеонтология. Как ее раздел, эволюционная палеоихтиология занимается процессами эволюции у ископаемых бесчелюстных и рыб.

Начало эволюционной палеонтологии было положено В.О. Ковалевским, опубликовавшим в 1870-е годы работы по эволюции копытных и предложившим реконструкцию их филогенеза, включающую конкретные (не гипотетические) таксоны ископаемых форм (Воронцов, 1999 и др.).

Однако исследования исторического развития и анализа родственных связей современных и ископаемых бесчелюстных и рыб начали проводить еще в первой половине XIX в. Так, Л. Агассис (Agassiz, 1833–1843) разработал и изобразил единую классификацию современных и вымерших бесчелюстных и рыб, которых он разделил по типу чешуи на четыре отряда: *Placoïdes*, *Ganoïdes*, *Ctënoïdes*, *Cycloïdes*. Агассис был последователем Ж. Кювье, противником теории естественного отбора и эволюции видов, считая, что разнообразие видов, родов, семейств и других систематических единиц растений и животных является результатом вмешательства высшего разума и отражает разнообразие его идей (Молошников, 2022 и др.). Несмотря на свои взгляды, классификацию и историческое развитие бесчелюстных и рыб он проиллюстрировал в графическом виде, получившем позже название эволюционного дерева (рис. 1 А). «Филогенез» рыб Агассиса включал конкретные крупные таксоны ихтиофауны, показанные в виде вертикальных ветвей, и был привязан к геологической шкале. Различной шириной ветвей Агассис показал значение, которое имели группы в разное геологическое время. Он указал на древнее происхождение ганоидных и плакоидных, показал родственную связь известных в то время вымерших групп с современной ихтиофауной и указал на прогрессивное развитие рыб. Интересно, что Л. Агассисом современные бесчелюстные *Cyclostomes* (или *Marsipobranchii*) связаны с хрящевыми рыбами, а не с палеозойскими панцирными бесчелюстными *Cephalaspides*. На схеме Агассис намеренно не соединил ветви между собой, так как был убежден, что

они не произошли друг от друга, а являлись независимыми, хотя и составляли неотъемлемую часть отдельных систематических таксонов. Связь же между ними, по его мнению, надо искать только в творческом интеллекте высшего разума (Agassiz, 1833–1843, p. 170).

С началом развития эволюционной палеонтологии во второй половине XIX в. родственные связи позвоночных исследовал Э. Коп (Cope, 1885a, b), который привнес филогенетические диаграммы (*phylogenetic diagram*) бесчелюстных и рыб (рис. 1 Б). При построении диаграмм им анализировались как современные, так и ископаемые таксоны. На диаграмме Копы бесчелюстные *Marsipobranchii* показаны уже как базальная группа позвоночных, стоящая рядом, но выше по уровню развития, с *Leptocardia* (*Acrania*). Однако филогенетические связи современных бесчелюстных с другими группами ихтиофауны на схеме им не были показаны. Э. Коп рассматривал двоякодышащих рыб (*Dipnoi*) в качестве предков земноводных (*Batrachia*), указывая на сходство в строении их черепа и возможность происхождения конечности тетрапод от плавника дипной. Кистеперых рыб (*Crossopterygia*) он считал боковой ветвью, схожей по типу строения и принадлежащей *Hyopomata* (Cope, 1885b). В конце XIX в. – самом начале XX в. к двоякодышащим рыбам ряд исследователей относил и панцирных (*Arthrodira*). Ч. Истман (Eastman, 1906, 1907) привнес схему прогрессивных изменений среди ранних двоякодышащих рыб, в которую включил *Macropetalichthys*, *Homosteus*, *Coccosteus*, *Dinichthys* и других артродир, образующих, по его мнению, ветвь девонских панцирных дипной (рис. 1 В). При этом он считал, что сходство в строении и расположении зубных элементов и костей черепной крыши у *Dipnoi* и *Arthrodira* не могут быть объяснены параллелизмом, а указывают именно на общее происхождение этих групп от примитивных цератодонтид (Eastman, 1906, p. 134).

Развитие эволюционной палеоихтиологии в первой половине XX в. во многом изменило представления XIX в. о филогенезе бесчелюстных и рыб (Берг, 1939). Появились новые данные по строению панцирных форм, что принципиально изменило взгляды на их систематическое положение и историческое развитие, в частности палеозойские панцирные цефаласпиды оказались схожи с современными миногами, обладающими полностью хрящевым скелетом; *Arthrodira* были объединены с *Antiarchi*, считавшимися ранее бесчелюстными, в отдельную группу *Placodermi*. В качестве предков тетрапод стали рассматриваться кистеперые рыбы из группы *Osteolepidae*.

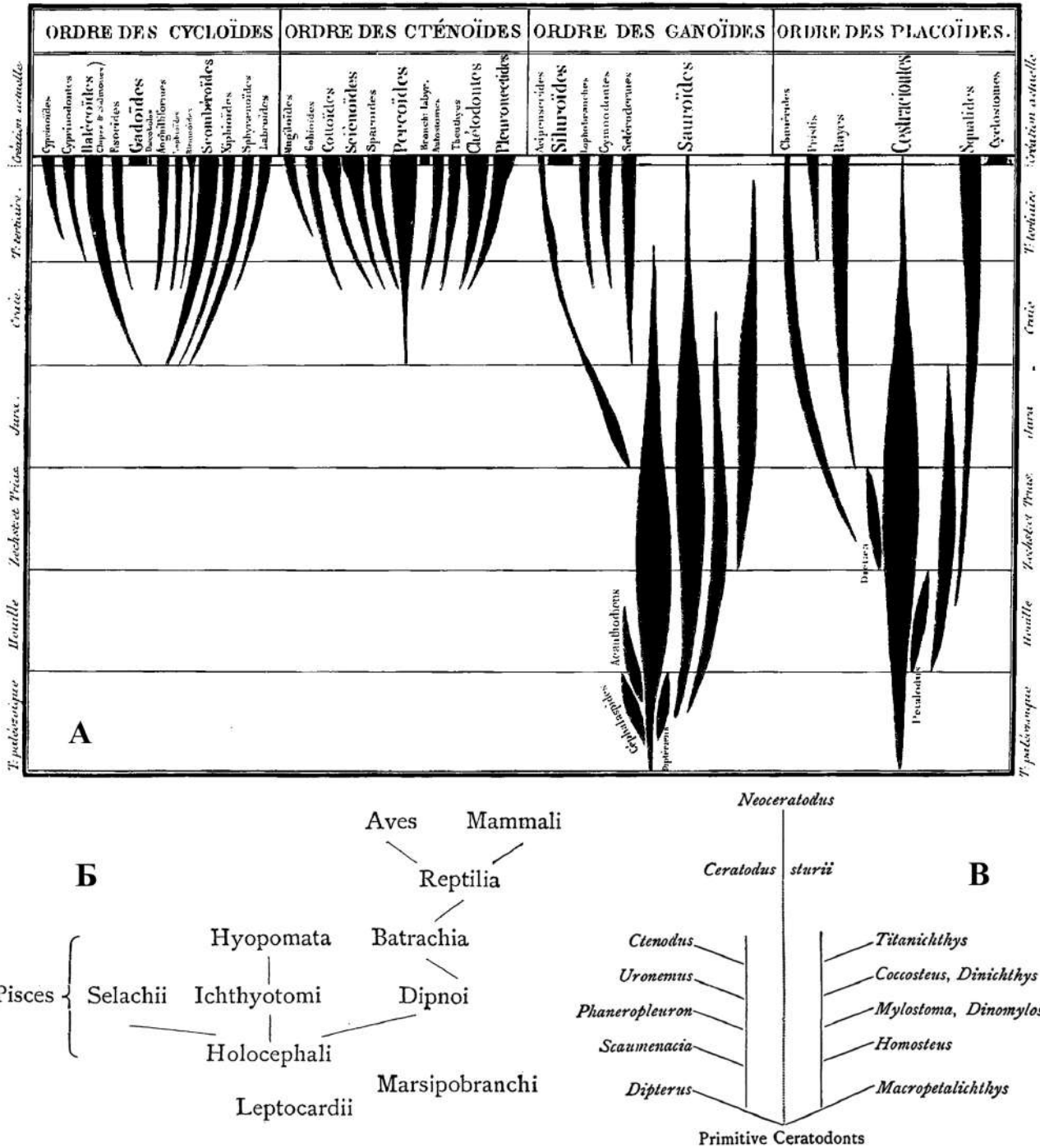


Рис. 1. Некоторые ранние реконструкции филогенеза ископаемых и современных бесчелюстных и рыб: А – графическое изображение исторического развития по Л. Агассису (Agassiz, 1833–1843); Б – одна из филогенетических диаграмм Э. Копе (Cope, 1885а), на которой показаны связи крупных таксонов рыб и других позвоночных; В – схема развития двоякодышащих рыб по Ч. Истману (Eastman, 1907), включающая помимо истинных Dipnoi также рода, относящиеся к классу Placodermi

В настоящее время ранние схемы филогенеза ихтиофауны в целом имеют историческое значение как отражение направлений научного поиска и попыток реконструкции филогенеза бесчелюстных и рыб. Многие приемы графического изображения исторического развития, предложенные в первой половине XIX в., например, Л. Агассисом, оказались весьма удачными и широко применялись в дальнейшем палеонтологами при изображении филогенеза различных групп организмов.

Работа выполнена в рамках государственного задания Музея земледования МГУ им. М.В. Ломоносова по научной теме № АААА-А16-116042010088-5 «Эволюция геодинамических обстановок и глобальные природные процессы».

Список литературы:

1. Берг Л.С. Успехи изучения ископаемых рыб // Палеонтологическое обозрение. Приложение к Тр. ПИН АН СССР. – Вып. 1. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1939. – С. 7–14.

2. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. – Москва: Издат. отдел УНЦ ДО МГУ, Прогресс-Традиция, АБФ, 1999. – 640 с.
3. Молошников С.В. Луи Агассис (1807–1873) и изучение ископаемых рыб России. К 215-летию со дня рождения ученого // Наука в вузовском музее: Материалы ежегодной Всероссийской научной конференции с международным участием: Москва, 22–24 ноября 2022 г. / Отв. ред. А.В. Смуров; Музей земледования МГУ имени М.В. Ломоносова. – М.: «МАКС Пресс», 2022. – С. 134–136.
4. Очев В.Г., Красилов В.А., Зиновьев М.С. и др. Палеонтология и палеоэкология. Словарь-справочник / Ред. В.П. Макридин, И.С. Барсков. – М.: «Недра», 1995. – 494 с.
5. Agassiz L. Recherches sur les poissons fossiles. – Neuchâtel, 1833-1843. – Т. 1. – 188 p.
6. Cope E.D. On the evolution of the Vertebrata, progressive and retrogressive // The American Naturalist. – 1885a. – Vol. 19. – № 2. – P. 140–148.
7. Cope E.D. On the evolution of the Vertebrata, progressive and retrogressive // The American Naturalist. – Vol. 19. – № 3. – 1885b. – P. 234–247.
8. Eastman Ch.R. Dipnoan Affinities of Arthroires // The American Journal of Science. – Vol. 21. – № 122. – 1906. – P. 131–143.
9. Eastman Ch.R. Devonian fishes of the New York Formation. – Albany: New York State Educational Department, 1907. – 235 p.

КРАЕВЕДЧЕСКАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

О.П. Наумова¹, И.П. Бахарева²

¹МБУК «Большесосновская межпоселенческая центральная библиотека»,
Большая Соснова, Пермский край

²МБОУ Большесосновская СОШ, МБУ ДО ЦТЮ «Полет»,
Большая Соснова, Пермский край
naumova082@gmail.com

Отличительной любую библиотеку делает краеведческая работа, жители и особенности местности, личные увлечения. В поисках актуальных и привлекательных форм работы библиотекари сотрудничают с другими организациями и специалистами. 20 лет такого опыта с ЦТЮ «Полет» и Большесосновской СОШ принесло результаты: ежегодные исследовательские работы, подготовка и успешные выступления учащихся на конкурсах и конференциях, профориентирование, организация и проведение мероприятий, знакомство и общение с новыми людьми. Ряд исследований объединил фильм телекомпании «Ветта» «Большесосновский район» (цикл проектов «Путешествие через край»).

Продвижение информации о природном наследии своей территории осуществляется с помощью экологического, исторического просвещения, краеведческой деятельности, формирования патриотического сознания подрастающего поколения.

Одним из молодых направлений в деятельности авторов стала любительская палеонтология. Палеонтология взаимодействует со многими дисциплинами и помогает сформировать представление о мире, истории, развитии и последствиях. Привлекательность палеонтологии еще в том, что решаются загадки возрастом в миллионы лет, причем с очевидными и осязаемыми «примерами/образцами». Для детей и подростков – это самое захватывающее введение в саму науку и развитие любознательности, поиски ответов в природе и в литературе.

Одним из значимых мест, где ребенок и взрослый могут понять, насколько палеонтология как наука и найденные образцы близки современному человеку, является музей. Экспонаты, экскурсии, рассказы специалистов, владеющих информацией, правильное их размещение и грамотная подача могут зацепить интерес и удерживать его на протяжении долгого времени. А далее уже сам человек питает и обогащает свое увлечение.

Сложнее, когда населенный пункт небольшой и краеведческого музея нет – приходится неспециалистам становиться просветителями. Материалы ранних исследований собраны в нашем округе, но многие их порой не замечают. Именно поэтому популяризация и просвещение становятся главными задачами. Помогают в этом различные формы работы: мероприятия, экскурсии, квесты, путешествия, интерактивные площадки, выставки, где юные палеонтологи с увлечением рассказывают о древней истории нашего округа, своих открытиях, демонстрируя образцы.

Наш опыт начался с вовлечения детей в удивительный мир палеонтологии, знакомством с вымершими растениями, животными и даже реликтами. Затем – приобщение взрослых (родителей, педагогов, краеведов, библиотекарей, жителей), которые помогали с поиском, структурированием информации, поездками на полевые практики. Следующим шагом стало освоение проектно-исследовательской деятельности и защита работ, помощь специалистов с определением и описанием образцов. Сбор и пополнение личных коллекций образцов. Затем – трансляция результатов исследований по палеонтологии на различных мероприятиях.

Такое последовательное вовлечение населения в палеонтологию дает ряд преимуществ: расширение кругозора; появление нового увлечения; уважение к науке и серьезное к ней отношение (даже если дети в дальнейшем не станут палеонтологами); развитие умений (постановка целей, выполнение задач, умение презентовать свою деятельность); социальное партнерство с родителями, специалистами; создание фонда будущего музея, подтверждающее древнюю богатую историю территории; появление нового круга людей/друзей, увлекающихся данной темой; просвещение населения, вовлечение их в удивительный мир палеонтологии, знакомство с территорией и ее геологическим прошлым.

Палеонтологическими объектами для изучения на территории Пермского края стали Большесосновский и Кузинский карьеры на территории Большесосновского округа, Филипповский карьер, Мазуевский разрез г. Кунгура, Частинская группа месторождений волконскоита, Очерский карьер и гора Кокуй. Также нами проводилось изучение меловых отложений на Покровских горах г. Оренбурга и в Юровском карьере г. Анапы Краснодарского края. За время исследований были собраны разнообразные палеонтологические коллекции волконскоита и других минералов, окаменелой древесины, отпечатков флоры и фауны пермского периода, белемнитов мелового периода. Для определения образцов проводились лабораторные исследования в домашних условиях и на базе школьной химической лаборатории.

Результаты исследований были представлены обучающимися на мероприятиях различного уровня: научно-практических конференциях, конкурсах, коллоквиумах, «круглых столах». За успешную защиту проектно-исследовательских работ юные палеонтологи по итогам выступлений получили призовые места, заслуженные награды, а руководители И.П. Баха-

рева и О.П. Наумова – благодарности за подготовку участников. Данные работы были высоко оценены специалистами в области палеонтологии. Некоторые работы были опубликованы в сборниках.

Просветительская работа через краеведение ведется на базе Большесосновской межпоселенческой центральной библиотеки, ЦТЮ «Полет». Среди участников – жители и гости Большесосновского округа разного возраста, от 6 до 87 лет. Таким образом, палеонтология не знает возрастных ограничений. Проводятся дистанционные и очные мероприятия, организуются передвижные выставки «Как нашли Эстика» (совместно с Очерским краеведческим музеем имени А.В. Нецветаева), «В поисках волконскоита». Примечательно, что юные исследователи проводят мероприятия для своих сверстников и рассказывают им о своих увлечениях.

Флагманами для обучающихся стали Сергей Владимирович Наугольных (Геологический институт РАН), Светлана Кирилловна Пухонто (Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН) и Евгений Николаевич Мащенко (Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН), консультации, мастер-классы и лекции которых с удовольствием посещали большесосновцы. Встречи с выдающимися учеными вдохновляют юных палеонтологов на новые исследования.

Взаимодействие с другими людьми и организациями дает надежду на зарождение Большесосновского музея, на то, что старания детей, их знания и материалы станут основой для дальнейших исследований, развития туризма и привлекательности нашей территории.

ДИНОЗАВРЫ ХРУСТАЛЬНОГО ДВОРЦА В РОССИИ

А.Г. Сенников, Е.А. Сенникова

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

Палеонтология, наука, изучающая историю жизни на Земле, возникла на рубеже XVIII и XIX вв. благодаря трудам французского ученого Ж. Кювье. Затем и в Англии появились первые научные описания находок вымерших животных, в том числе динозавров; была установлена последовательность их смены в геологическом прошлом, благодаря чему возникла наука стратиграфия, которая стала основой научного подхода к разведке и поиску полезных ископаемых. Это было время Великой Промышленной революции в Великобритании, которая в первой половине XIX в. приняла всеобъемлющий характер, охватив и другие страны Европы и Америки.

Как демонстрация успехов новой индустриальной цивилизации с 1 мая по 15 октября 1851 г. в Лондоне состоялась первая всемирная промышленная выставка «The Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations». Для ее проведения под руководством архитектора Джозефа Пакстона был построен гигантский Хрустальный дворец из стекла и металла. После окончания выставки Хрустальный дворец был разобран и отстроен вновь в еще более крупном размере в лондонском предместье Сиденхем-Хилл на юге Лондона. Местность вокруг дворца превратилась в красивый пейзажный парк Хрустального дворца, на нижних прудах которого скульптору, художнику и натуралисту Бенджамину Уотерхаусу Хокинсу было поручено создать несколько скульптурных реконструкций вымерших животных в натуральную величину под руководством известного палеонтолога и анатома Ричарда Оуэна.

На трех островах в 1854 г. появились 33 скульптуры животных палеозойской, мезозойской и кайнозойской эр – лабиринтодонта, дицинодонта, ихтиозавров, плезиозавров, птеродактилей, игуанодонов, гилеозавра, мегалозавра, мегатерия и других. Также была представлена модель разреза слоев горных пород, наблюдаемого в Англии, в стратиграфической последовательности. В комплексе с Хрустальным дворцом, величественным строением, символом достижений промышленности того времени, фигуры динозавров вместе со слоями земной коры стали олицетворением базиса индустриального прогресса, достижения которого были бы невозможны без добычи полезных ископаемых: металла, каменного угля, минералов из недр земли. (Сенников, Сенникова, 2021, а, б).

Важной заслугой Б.У. Хокинса было обоснование принципа важности и необходимости наглядного обучения и просвещения в области палеонтологии и геологии. Сам он очень много сделал для воплощения в жизнь своего метода наглядного просвещения, монтируя скелеты ископаемых животных, создавая их живописные и скульптурные реконструкции. Пос-

ле завершения геолого-палеонтологической экспозиции в парке Хрустального дворца Б.У. Хокинс нарисовал серию хромолитографий с изображениями ископаемых животных различных геологических периодов. Одновременно Хокинс подготовил серию небольших скульптур тех же древних ящеров, которые были представлены в парке Хрустального дворца, и продавал их при посредничестве геологов и торговцев Дж. Теннанта в Англии и Г. Уорда в Америке. В этот комплект входили скульптуры летающего ящера *Pterodactylus*, хищного динозавра *Megalosaurus*, растительноядного динозавра *Iguanodon*, амфибии *Labyrinthodon* и группа морских ящеров *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus dolichodeirus* и *P. macrocephalus* (Сенников, Сенникова, 2022).

Первый в России комплект скульптур древних ящеров Б.У. Хокинса поступил в Горный музей в Санкт-Петербурге 9 сентября 1857 г. В «Книге о записке на приход и выписке в расход раковин, кораллов, костей, слепков, растений и проч. по Музеуму Института» в предписании под № 1684 под этой датой перечислены: «Пять моделей ископаемых животных, сделанных по рисункам профессора Овена, именно *Ichthyosaurus* вместе с *Plesiosaurus*, *Iguanodon*, *Pterodactylus*, *Labyrinthodon* и *Megatherium*» общей стоимостью 60 рублей 35 копеек. Указание на *Megatherium*, очевидно, является опиской или ошибкой; речь здесь, скорее всего, идет о *Megalosaurus*. Однако не указано, кем были приобретены эти скульптуры. К сожалению, до наших дней в фондах Горного музея сохранились лишь две фигуры из пяти – игуанодона и мегалозавра. Эти скульптурные реконструкции древних ящеров были приобретены у фирмы Теннанта в Лондоне, о чем говорят и более поздние музейные этикетки, например, этикетка к скульптуре мегалозавра: «Старинная реконструкция внешнего облика мегалозавра. Миниатюра Бенджамина Уотерхауса Хокинса по эскизу Ричарда Оуэна. Масштаб 1:12. Приобретена в 1857 году в фирме Д. Теннанта, Лондон». На самих скульптурах оригинальных этикеток Теннанта не осталось (Сенников и др., 2024).

Другой комплект этих скульптур Б.У. Хокинса почти одновременно (очевидно, между 1858 и 1861 гг.) поступил в Геологический кабинет Московского университета, хотя документов об этом не сохранилось. Эти скульптурные реконструкции, очевидно, приобрел для образованной и возглавленной им в 1861 г. кафедры геогнозии и палеонтологии Г.Е. Щуровский, видевший скульптурные реконструкции Хокинса в Лондоне в парке Хрустального дворца. Он писал: «Можно ли по одним обломкам дойти до прежнего, некогда существовавшего мира? Мы никогда не были бы в состоянии понять его, если бы сама наука не пришла нам на помощь. В настоящее

время она обладает могучими средствами воссоздавать или реставрировать эти могильные остатки и приводить их в цельные организмы. ...Наглядное пособие составляют и те реставрации ископаемых животных, какие находятся в Сиденгамском дворце в Лондоне. Громадные ископаемые ящерицы, какковы ихтиозавры, плезиозавры и другие, имеющие так много особенного в своем образовании, реставрированы там в их натуральную величину и окружены тем самым климатом, среди которого они некогда жили. При взгляде на эти чудовища и на всю

внешнюю обстановку, вы невольно переноситесь воображением в давнопротекшее время». Поэтому можно с уверенностью утверждать, что именно Щуровский, столь высоко оценивший скульптурные реконструкции парка Хрустального дворца, приобрел у фирмы Теннанта и выписал из Англии комплект моделей ископаемых ящеров Хокинса. Ведь они были в то время новинкой и прекрасным наглядным пособием для обучения студентов по курсу палеонтологии.



Рис. 1. Скульптурные реконструкции динозавров Б.У. Хокинса в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского в Москве: слева – *Iguanodon*, справа – *Megalosaurus*

В Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского, преемнике Геологического кабинета Московского университета, до настоящего времени сохранились четыре фигуры – игуанодона, мегалозавра, птеродактиля и группа морских ящеров (рис. 1). Скульптуры снабжены бумажными прямоугольными этикетками фирмы Теннанта, наклеенными сверху на гипсовые постаменты, где указано название животного, реконструкция Б.У. Хокинса, масштаб, описание, место и возраст находки остатков данного животного, время изготовления, инициалы, фамилия и адрес распространителя и продавца – Дж. Теннанта. Например, для птеродактиля: «Реконструировано Б. Уотерхаусом Хокинсом, членом Геологического общества, в Хрустальном дворце. Уменьшено в масштабе один дюйм к футу. Кости найдены в мелу Кента. Выпущено 4 мая 1857 г. Дж. Теннантом, геологом, 149 Стрэнд, Лондон». Изнутри снизу на скульптуре мегалозавра, на не окрашенной поверхности гипса прочерчена надпись «May 2, 1857», а на такой же внутренней нижней поверхности композиции из скульптур морских ящеров «June 5, 1858». Очевидно, это даты изготовления конкретных фигур, написанные скульптором (Сенников, Сенникова, 2022).

Но реконструкции Б.У. Хокинса стали известны в России не только специалистам, но и широкой публике. В 1879 году в центре Москвы в Манеже была проведена грандиозная «Всероссийская Антропологическая выставка». Значительная часть экс-

позиции выставки была посвящена истории Земли и жизни на ней. Оргкомитет решил включить в экспозицию Палеонтологический отдел для «оживления выставки». В этом отделе были представлены скульптурные реконструкции вымерших животных и растений в крупномасштабных диорамах, выполненные в основном по образцу скульптур Хокинса, о чем упомянуто и в путеводителе: «гилеозавр, плезиозавр и даже мегатерий представляют значительную новизну, так как только в Лондонском Сиденгамском дворце встречается нечто подобное, хотя и отличное по частностям», а для скульптур ихтиозавра и плезиозавра прямо указано: «реставрация взята с модели, хранящейся в Геологическом кабинете Московского Университета». Организаторы сознавались, что без палеонтологических реконструкций, придавших выставке «изысканную обстановку», посетителей было бы вчетверо меньше (Сенников, Сенникова, 2022).

Скульптуры древних животных в парке Хрустального дворца стали важным этапом в развитии палеонтологической реконструкции. Вторую половину XIX в. можно назвать «эпохой Хокинса» в палеоанималистике, так как он обобщил весь первоначальный опыт в этой области и создал неписанный канон изображения древней жизни на Земле. Созданные им или по его образцам скульптурные и живописные реконструкции ископаемых животных целых полвека олицетворяли для широкой публики образы животного мира прошлого Земли и широко использо-

вались в просветительских и учебных целях, в том числе и в России, в Санкт-Петербурге и в Москве. Несколько поколений отечественных геологов и палеонтологов были воспитаны на этих реконструкциях. Однако к концу XIX в. новые находки целых скелетов древних ящеров в Бельгии, США, Южной Африке и России скорректировали представления об их внешнем виде. Реконструкции Хокинса стали считаться устаревшими, их подвергали критике, и интерес к ним был утерян. Сегодня от критики и неприятия этих реконструкций как безнадежно устаревших и даже курьезных мы пришли к пониманию их ценности как уникальных памятников истории науки.

Список литературы:

1. Сенников А.Г., Сенникова Е.А. Возвращение динозавров Хрустального дворца: допотопные животные Хокинса // Природа. – 2021а. – № 8. – С. 49–61.
2. Сенников А.Г., Сенникова Е.А. Возвращение динозавров Хрустального дворца: викторианские динозавры сегодня // Природа. – 2021б. – № 9. – С. 52–63.
3. Сенников А.Г., Сенникова Е.А. Возвращение динозавров Хрустального дворца: Викторианские динозавры в Москве // Природа. – 2022. – № 4. – С. 64–77.
4. Сенников А.Г., Сенникова Е.А., Сабуров П.Г. Викторианские динозавры в Санкт-Петербурге // Природа. – 2024. – № 4. – С. 22–28.

ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПАЛЕОГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА КАФЕДРЕ ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Г.О. Черепанов, П.П. Скучас

Санкт-Петербургский государственный университет
cherepanov-go@mail.ru

Начало гистологических исследований ископаемых позвоночных в Санкт-Петербургском государственном университете (СПбГУ) связано с именем А.П. Быстрова (1899–1959) – известного анатома, гистолога и палеонтолога, в разное время работавшего в Палеонтологическом институте Академии наук, Военно-медицинской академии и Ленинградском государственном университете (ЛГУ). В 1940 г. он блестяще защитил докторскую диссертацию на тему «Структура зубов кроссоптеригий и лабиринтодонтов», которая, как отметил профессор А.Н. Рябинин, явилась «выдающимся явлением в нашей палеонтологической и, вероятно, гистолого-одонтологической литературе» (Июдоко, 2008).

С конца 50-х годов прошлого столетия дело А.П. Быстрова по палеогистологическим исследованиям продолжил доцент кафедры зоологии позвоночных биолого-почвенного факультета ЛГУ Л.И. Хозацкий (1913–1992). Под его руководством был выполнен сравнительно-анатомический анализ микроstructures панцирных элементов ископаемых позвоночных большинства крупных таксономических групп. Особый интерес Л.И. Хозацкий проявлял к изучению скелета черепах, в отношении которых был проведен широкий цикл палеогистологических исследований. На их основе были описаны схожие микроstructures в панцире древних амфибий («стегацефалов») и мягкокожих черепах (триониксов) как показатель кожного газообмена (Хозацкий, 1978). К сожалению, большая часть исследований, выполненных Л.И. Хозацким и его учениками, не была опубликована. В частности, это касается курсовых и дипломных работ студентов И.Ф. Румянцевой «Микроstructure панциря позвоночных животных (сравнительно-анатомическое исследование)» (1958), В.П. Телепневой «Конструктивные особенности микроstructure панциря вымерших и современных черепах» (1962), Л.А. Несова «Об особенностях экзоскеле-

та древних бесчелюстных и рыб девона», А.П. Вадило «Особенности микроstructure панциря некоторых палеозойских рыб и бесчелюстных» (1976) и др. Наряду с описательной частью в этих работах сделаны важные выводы о том, что особенности микроstructure скелетных элементов могут служить в качестве таксономического признака, а также быть показателем жизненной формы, т.е. экологии.

В настоящее время палеогистологические исследования на кафедре зоологии позвоночных СПбГУ получили новый импульс развития. За последние десять лет было опубликовано более 30 работ по палеогистологии многих древних позвоночных (панцирные рыбы, хвостатые амфибии, темноспондилы, парейазавры, черепахи, хористодеры, крокодилы, динозавры и птерозавры). Всплеск палеогистологических исследований связан с привлечением в палеонтологию таких современных методов, как компьютерная томография, поляризационная и электронная микроскопия (рис. 1). Современная приборная база позволила наблюдать и фиксировать такие тонкие особенности микроанатомических и гистологических структур, которые ранее были недоступны исследователям. Ценная информация, которую дает гистологическое строение костной ткани, стала широко использоваться для решения вопросов происхождения и эволюции разных групп позвоночных, реконструкции структуры твердых и мягких тканей и процессов гистогенеза у древних таксонов, верификации филогенетических гипотез и выявления эколого-функциональных аспектов строения скелета.

Гистологические данные были удачно применены в нескольких направлениях палеонтологических исследований:

1. Определение таксономической принадлежности фрагментарного материала. Гистологическое исследование фрагментов костей из верхнемеловых отложе-

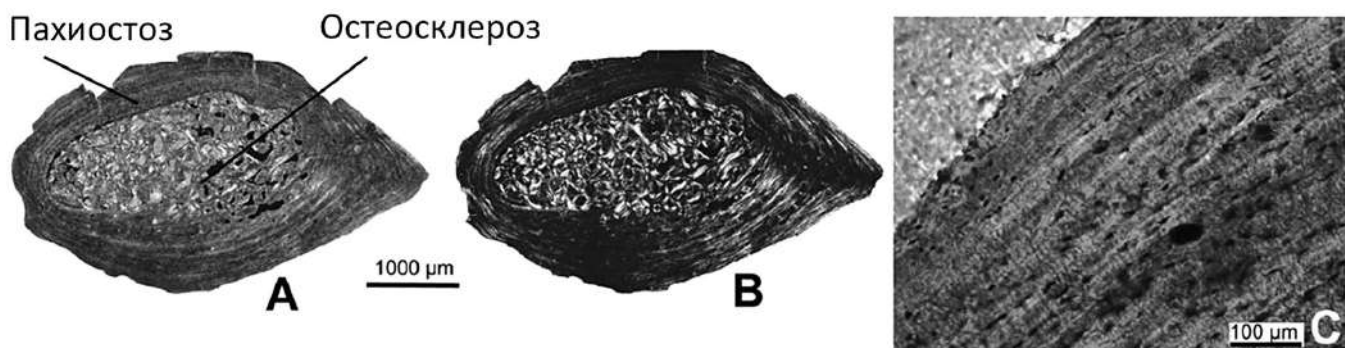


Рис. 1. Поперечный срез плечевой кости хористодеры *Khurendukhosaurus* sp. из нижнего мела Сибири (Skutschas, Vitenko, 2017) в поляризованном свете (В) и в поляризованном свете с волновой пластинкой (А, С)

ний Южного Урала позволило диагностировать их как остатки утконосного динозавра (Skutschas et al., 2022).

2. Палеогистология как дополнительный критерий для анализа филогении и проверка филогенетических гипотез. Изучение гистологического строения костей панциря пан-кареттохелидной черепахи *Kizylkumemys schultzi* из позднего мела Узбекистана дало основание для верификации филогении трионихоидных черепах (Skutschas et al., 2017b).

3. Эволюционное преобразование гистологической структуры костной ткани. Проведен анализ морфологической трансформации костей панциря в эволюции трионихоидных черепах: адоциды – кареттохелиды – трионихи (Skutschas et al., 2017b), сравнение микроstructures кости у стволовых и кроновых хвостатых амфибий (Skutschas, Boitsova, 2017), а также базальных и продвинутых тираннозавроидов (Averianov et al., 2021).

4. Сравнение гистогенеза костной ткани у ископаемых и современных форм, модели гистогенезов. Черепахи-трионихи были использованы как модельный объект для реконструкции гистогенеза покровных окостенений у панцирных рыб. Было установлено, что дермальный панцирь девонских антиарховых рыб в ходе онтогенеза формировался по похожему с трионихидами сценарию, с полным циклом развития дермальных окостенений внутри стратифицированной дермы (Ivanov et al., 1995).

5. Определение возрастной стадии, онтогенетических изменений и характера роста древних животных. Палеогистологические исследования, проведенные на нескольких группах тетрапод (саламандры, парейазавры, динозавры, птерозавры) (Skutschas et al., 2017a; Boitsova et al., 2019; Skutschas et al., 2021), позволили реконструировать такие биологические особенности ископаемых позвоночных, как цикличность и скорость роста, индивидуальный возраст, время достижения половозрелости и др. (Скучас, Колчанов, 2024).

6. Выявление адаптаций к обитанию в высокоширотных (полярных) экосистемах мезозоя и их климатических особенностей. В отличие от гадрозавров Аляски, которым была свойственна сезонность роста, кости гадрозавров из позднемеловых отложений Чукотки характеризуются отсутствием чередования костных слоев и, следовательно, сезонности, что говорит о существовании здесь более мягкого климата (Bapinaev et al., 2023).

7. Реконструкция образа жизни ископаемых позвоночных. Объектами исследований послужили темноспондилы, саламандры и хористодеры, представители которых могут вести как наземный, так и водный образ жизни (Skutschas, Stein, 2015; Uliakhin et al., 2020). В качестве примера: срез плечевой кости хористодеры *Khurendukhosaurus* sp. из раннемеловых отложений Сибири выявил пахиостеосклероз костной ткани, что является показателем водной специализации (см. рис. 1; Skutschas, Vitenko, 2017).

Полученные результаты говорят о перспективности дальнейших палеогистологических исследований позвоночных животных.

Работа выполнена при поддержке гранта РФ № 23-24-00098; <https://rscf.ru/project/23-24-00098/>.

Список литературы:

1. Иодко О.В. Подполковник, художник, палеонтолог, профессор А. П. Быстров // Академический архив в прошлом и настоящем: Сборник научных статей к 280-летию Архива Российской академии наук. – СПб: «Нестор-История», 2008. – С. 392–413.
2. Скучас П.П., Колчанов В.В. Определение индивидуального возраста и онтогенетических стадий ископаемых тетрапод палеогистологическими методами // Зоологический журнал. – 2024. – Т. 103. – № 6. – С. 15–30.
3. Хозацкий Л.И. Аналогичные микроstructures панциря стегоцефалов и триониксов // Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества. – 1978. – Т. 21. – С. 280–287.
4. Averianov A. et al. New data on the tyrannosauroid dinosaur *Kileskus* from the Middle Jurassic of Siberia, Russia // Historical Biology. – 2021. – V. 33. – № 7. – P. 897–903.
5. Bapinaev R.A. et al. New data on high-latitude hadrosaurid dinosaurs from the Upper Cretaceous Kakanaut Formation of Chukotka, Russia // Cretaceous Research. – 2023. – V. 149. – 105552.
6. Boitsova E.A. et al. Bone histology of two pareiasaurs from Russia (*Deltavjatia rossica* and *Scutosaurus karpinski*) with implications for pareiasaurian palaeobiology // Biological Journal of the Linnean Society. – 2019. – V. 128. – P. 289–310.
7. Ivanov A. et al. Ontogenetic development of antiarch dermal ossifications // Geobios. M. S. Lion (France). – 1995. – № 19. – P. 97–102.
8. Skutschas P.P. et al. Ontogenetic changes in long-bone histology of an ornithomimid theropod dinosaur from the Upper Cretaceous Bissekty Formation of Uzbekistan // Historical Biology. – 2017a. – V. 29. – № 6. – P. 715–729.
9. Skutschas P.P. et al. Shell bone histology of the pan-caretochelyid turtle *Kizylkumemys schultzi* from the Upper Cretaceous of Uzbekistan and shell bone morphology transformations in the evolution of pan-trionychian turtles // Cretaceous Research. – 2017b. – V. 79. – P. 171–181.
10. Skutschas P.P. et al. Femoral histology and growth patterns of the ceratopsian dinosaur *Psittacosaurus sibiricus* from the Early Cretaceous of Western Siberia // Acta Palaeontologica Polonica. – 2021. – V. 66. – № 2. – P. 437–447.
11. Skutschas P.P. et al. New data on dinosaurs in the Late Cretaceous sediments of the Southern Urals // Doklady Earth Sciences. – 2022. – V. 505. – P. 562–564.
12. Skutschas P.P., Boitsova E.A. Histology of sculptured cranial dermal bones of the stem salamander *Kokartus honorarius* (Amphibia: Caudata) from the Middle Jurassic of Kyrgyzstan // Historical Biology. – 2017. – V. 29. – P. 423–429.
13. Skutschas P.P., Stein K. Long bone histology of the stem salamander *Kokartus honorarius* (Amphibia: Caudata) from the Middle Jurassic of Kyrgyzstan // Journal of Anatomy. – 2015. – V. 226. – P. 334–347.
14. Skutschas P.P., Vitenko D.D. Early Cretaceous choristoderes (Diapsida, Choristodera) from Siberia, Russia // Cretaceous Research. – 2017. – V. 77. – P. 79–92.
15. Uliakhin A.V. et al. Histology of *Dvinosaurus campbelli* (Temnospondyli, Dvinosauria) from the Late Permian Locality Gorokhovets, Vladimir Region. // Paleontological Journal. – 2020. – V. 54. – № 6. – P. 632–639.

Сохранение палеонтологического наследия России

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ФОНДА КЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА

Ю.Н. Савельева, А.Н. Амшинский, А.В. Зенкаева,
Р.Б. Сержантов, Н.В. Клавдиева, Ю.В. Ермакова, Т.В. Анохина
ФГБУ «ВНИГНИ», Филиал «Апрелевское отделение ВНИГНИ», Апрелевка
ju.saveljeva@vniigni.ru

Палеонтологические коллекции являются неотъемлемой частью всемирного культурного наследия. Исключительно важное научно-практическое значение имеют монографические коллекции – собрания эталонных образцов (голотипов и оригиналов) биологических видов (в данном случае – ископаемых) к опубликованным палеонтологическим и стратиграфическим работам с описаниями новых форм. Такие коллекции являются важнейшим источником информации для фундаментальных палеонтологических исследований, основой номенклатуры и систематики ископаемых организмов и необходимой составляющей частью при описании новых таксонов современных и ископаемых организмов (Крупина, Присяжная, 2017).

Правила наименования ископаемых и современных организмов регулируются Международным кодексом зоологической номенклатуры (Международный..., 2004, далее МКЗН) и Международным кодексом ботанической номенклатуры (Международный..., 2009, далее МКБН). В обоих кодексах прописаны рекомендации авторам и учреждениям, где большое внимание уделяют сохранности и доступности типовых экземпляров. В МКЗН в Рекомендации 16С «Сохранение и помещение типовых экземпляров» отмечается: «Учитывая, что номенклатурные типы являются международными эталонами..., авторам следует помещать типовые экземпляры в учреждения, содержащих научные коллекции в условиях, обеспечивающих их сохранность и доступность для изучения (т.е. соответствующих условиям, указан-

ным в рекомендации 72F)». В Рекомендации 72F прописаны обязанности учреждений: «Всем учреждениям, в которых хранятся номенклатурные типы, следует: 72F.1. обеспечить точную маркировку всех типов, чтобы их можно было безошибочно опознать как номенклатурные типы; 72F.2. принимать все необходимые меры для их надежного хранения; 72F.3. делать их доступными для изучения; 72F.4. публиковать списки номенклатурных типов, принадлежащих этим учреждениям или переданных им на хранение; 72F.5. по мере возможности сообщать по запросам сведения, касающиеся номенклатурных типов».

В МКБН подобное требование приведено в более кратком виде: «7А. 1. Настоятельно рекомендуется помещать и тщательно хранить материал, на котором основано название таксона, в особенности голотип, в гербариях или других коллекциях, где практикуется свободный доступ к хранимому материалу для исследователей».

Таким образом, требования в обоих кодексах одинаковы: типовые образцы должны храниться в месте, обеспечивающем их сохранность и доступность.

Федеральный фонд кернового материала, палеонтологических и литологических коллекций и коллекций нефтей нефтегазоносных провинций России (ФФКМ) был создан приказом Комитета Российской Федерации по геологии и использованию недр от 24 апреля 1995 г. № 53 на базе кернохранилища Апрелевского отделения ВНИГНИ (г. Апрелевка, Московская область). Позднее, приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 673 от



Рис. 1. Оформленные на длительное хранение палеонтологические коллекции аммонитов в музейных шкафах

21.09.2021 кернохранилище получило официальный статус государственного специализированного хранилища. ФФКМ представляет собой систему сбора, хранения и доизучения материальных носителей геологической информации из нефтегазоносных провинций Российской Федерации, направленную на формирование единой платформы геологической информации.

В настоящее время общий объем палеонтологического коллекционного фонда составляет более 37 тыс. образцов, это монографические, авторские и рабочие коллекции макро-, микрофауны и флоры (рис. 1). Коллекции были собраны сотрудниками ВНИГНИ и других научно-исследовательских и производственных организаций в рамках разнообразных тематических и региональных геологических исследований. Фонд постоянно пополняется за счет новых поступлений ретроспективных и новых палеонтологических материалов как от организаций, так и от отдельных исследователей. Кроме типовых экземпляров окаменелостей, в фондах хранятся также оригиналы к публикациям, а также образцы, изображенные и/или описанные в рукописях, отчетах и диссертациях, или экземпляры из рабочих коллекций. Сохранность поступающего материала самая разнообразная, от превосходной со всей сопутствующей информацией до крайне неудовлетворительной. Коллекции планомерно ревизуются в соответствии с актуальной систематикой и последними утвержденными стратиграфическими схемами.

В ФФКМ представлены коллекции по всем крупнейшим нефтегазоносным территориям России: Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция (НГП); Волго-Уральская и Прикаспийская НГП; Причерноморско-Северо-Кавказская НГП; Западно-Баренцевская и Восточно-Баренцевская НГП; Западно-Сибирская НГП; Лено-Тунгусская и Лено-Вилюйская НГП (рис. 2).

На базе филиала работает лаборатория, оборудование которой позволяет использовать разные методики пробоподготовки палеонтологических образцов для дальнейшего изучения.

В 2020–2024 гг. ФГБУ «ВНИГНИ» пробурены новые параметрические скважины: Заозерная № 1 (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Краснелинский нефтегазоносный район), Новоякимовская № 1 (Таймырский Долгано-Ненецкий административный район, Носковско-Агапский НГР), Канандинская № 278 (Эвенкийский административный район, Северо-Тунгусская нефтегазоносная область), Северо-Кетская № 1 (Енисейский административный район, Предъенисейская перспективная нефтегазоносная область), Громовская № 2 (Томская область, Пыль-Караминский НГР). В результате изучения керн были получены новые сведения по стратиграфии и нефтегазоносности регионов, сформированы эталонные палеонтологические коллекции.

Возобновлено издание Бюллетеня ФФКМ, в первом номере которого О.А. Лутиковым монографически описаны шесть видов семейства *Oxytomidae* из тоара Восточной Сибири и Северо-Востока России,

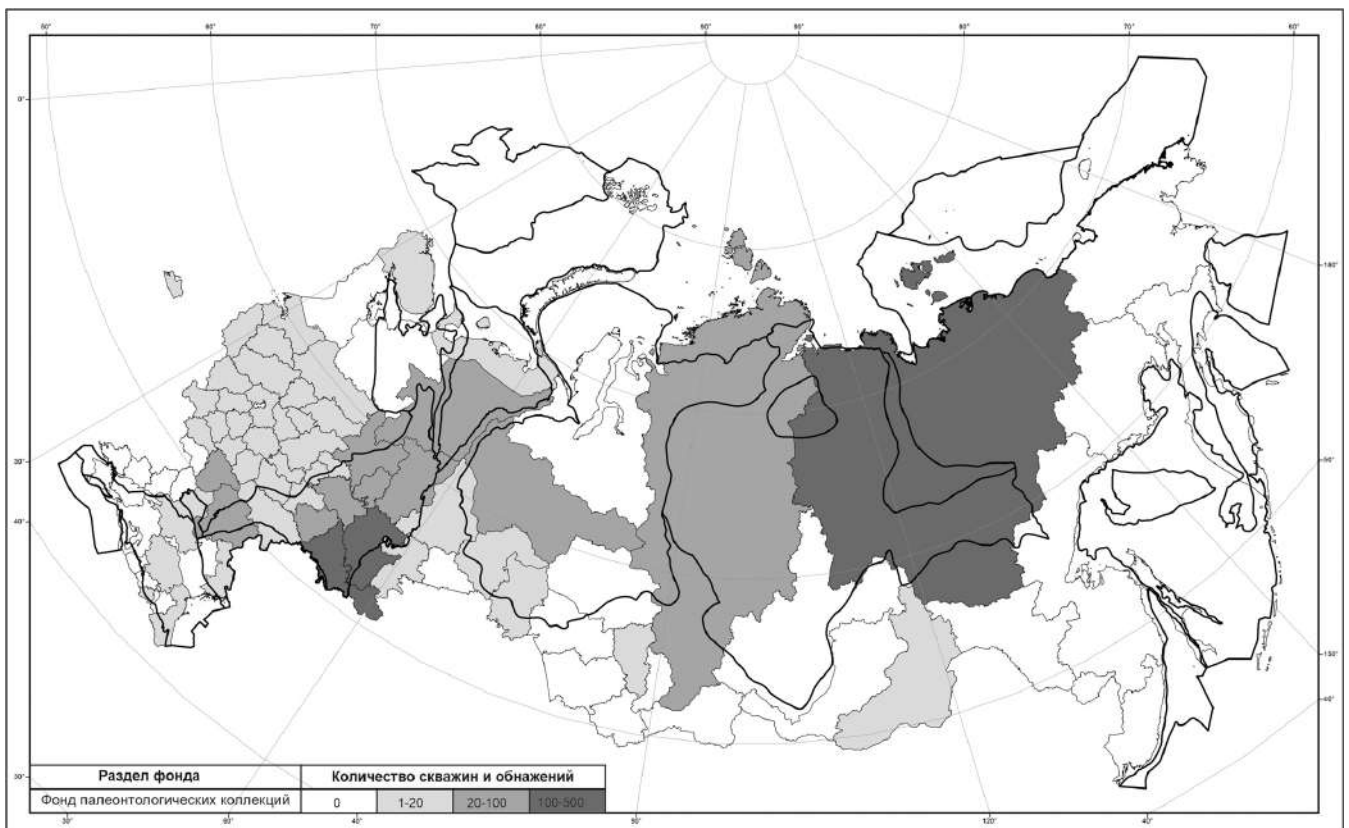


Рис. 2. Количество скважин и обнажений, представленных в фонде палеонтологических коллекций, по административным областям России



Рис. 3. Демонстрационные витрины в галерее ФФКМ

дана схема зонального расчленения тоарского яруса на основе филогенетической последовательности видов, относящихся к родам *Meleagrinnella* и *Arctotis*. Проведена частичная ревизия коллекций № 653 и № 720 двустворчатых моллюсков, описанных ранее Л.С. Великжаниной в 1966 и 1973 гг. (Бюллетень..., 2024). В дальнейшем запланированы информационные статьи о разделах ФФКМ, вновь поступающем керне, результатах комплексных литологических, биостратиграфических, петрофизических и геохимических исследованиях, проводимых как по ретроспективным, так и по новым скважинам.

В филиале ежегодно проходят практику десятки студентов из разных учебных геологических учреждений, разных специализаций, курс палеонтологии у которых обычно небольшого объема. Поэтому руководством филиала было принято решение создать учебные классы и демонстрационные витрины с наглядными плакатами. Такая экспозиция интересна и полезна не только студентам, но и молодым специалистам института, школьникам и делегациям, прибывающим на экскурсии в ФФКМ (рис. 3).

Вся информация ФФКМ о керне, литологических и палеонтологических коллекциях, архивных данных и результатах исследований размещена в общедоступной информационной системе «Керн ВНИГНИ» (kern.vnigni.ru).

Список литературы:

1. Бюллетень коллекционного фонда ВНИГНИ (гл. ред. Н.К. Фортунатова), 2024. – № 1. – 105 с.
2. Крупина Н.И., Присяжная А.А. (2017) Монографические палеонтологические коллекции – часть мирового научного и культурного наследия // Жизнь Земли. 2017. – Т. 39. – №3. – С. 263–268.
3. Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс), принятый Семнадцатым международным ботаническим конгрессом, Вена, Австрия, июль 2005. Пер. с англ. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 282 с.
4. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Издание четвертое. Принят международным союзом биологических наук: пер. с английского и французского. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 223 с.

Музееведение

МУЗЕЙНЫЙ КРУЖОК «ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ» В САМАРСКОМ ОБЛАСТНОМ ИСТОРИКО-КРАЕВЕДЧЕСКОМ МУЗЕЕ ИМ. П.В. АЛАБИНА

Т.В. Варенова, Д.В. Варенов

*Самарский областной историко-краеведческий музей им. П.В. Алабина, Самара
tvv-muz@mail.ru*

В 2024 г. нами разработана концепция музейного кружка «Палеонтологическая лаборатория». Осенью он начал свою работу. Программа занятий в интересной форме знакомит с наукой палеонтологией, региональными особенностями развития территории, видовым составом ископаемой флоры и фауны. Кружок позволяет совместить знакомство с экспонатами и практические работы, проведение опытов и изготовление моделей древних организмов, экспедиционные выезды и участие в палеонтологических мероприятиях музея. Занятия проводятся один раз в две недели, в вечернее время, длительность 1,5–2 часа. Каждое занятие состоит из двух частей, примерно равных по времени. Первая часть – теоретическая, с показом экспонатов палеоэкологического зала и использованием дополнительных предметов из музейных фондов, а также фотографий, схем, компьютерных презентаций и другого иллюстративного материала (рис. 1). Вторая часть – мастер-класс по тематике занятия (рис. 2).

Работа кружка изначально задумывалась с обширной практической деятельностью. Изготовление моделей дополняет и закрепляет полученные знания, т.к. позволяет глубже погрузиться в изучаемую тему. Также возможность выразить эмоции творческими средствами компенсирует большой объем теоретического материала (Варенова, 2010). Поскольку кружок работает на базе музея, то и практическая деятельность связана с музейным моделированием. Это один из методов исследования в музееведении – воспроизведение объектов реальной действительности в виде имитаций на основании научных теорий, закономерностей, определенных правил, принципов и результатов опыта, базирующихся на сочетании теоретических и эмпирических знаний (Варенов, Варенова, Носова, 2008). На занятиях участники знакомятся с основными методами и приемами музейного моделирования на примере создания простейших макетов и моделей. Часть методик, использованных в работе кружка, была апробирована в программе «Музей для малышей» с 2015 по 2024 гг. (Варенова, Варенов, 2017). Работа со сборными детскими группами выявила востребованность подобных плановых занятий с детьми среднего школьного возраста, что привело к созданию палеонтологического кружка.

Поскольку занятия кружка проходят непосредственно в музейной экспозиции и дети до 14 лет

посещают их в сопровождении взрослых, то состав участников кружка состоит из кружковцев (целевая аудитория) и сокружковцев (сопровождающих, которые периодически меняются, но активно участвуют в занятиях). Несмотря на то, что программа рассчитана на детей среднего школьного возраста, по факту возраст кружковцев от 7 до 40 лет (один взрослый приходит специально для участия в работе кружка). В течение года сложилась постоянная группа, состоящая из 12 участников и 9 сопровождающих. Для взаимодействия с целевой аудиторией создана группа в социальной сети «ВКонтакте» «Музейный кружок. Палеонтологическая лаборатория». Здесь выкладываются актуальная информация, анонсы мероприятий, решаются текущие вопросы, размещаются фотографии с прошедших занятий.

Первое занятие кружка состоялось в октябре 2024 г. На нем шла речь о науке палеонтологии и фоссилиях. На практической части моделировали процесс образования окаменелостей – работали с пластилином и гипсом, имитируя за короткое время природный процесс, длящийся в реальности миллионы лет. На втором занятии познакомились с понятием «стратиграфия» с использованием наглядного приема моделирования этого процесса (рис. 3). На палеонтологическом практикуме занимались определением окаменелостей по иллюстрированным определителям (рис. 4). Третье занятие раскрывало тему «Морские ящеры», более подробно шла речь о плиозаврах на примере крупного макета древнего ящера в экспозиции музея. Во второй части занятия работали над начальным этапом моделирования крупных музейных объектов – создавали скульптурный эскиз «Плиозавр» (рис. 5). При знакомстве с темой «Ископаемая флора» шел разговор о науке палеоботанике, о формах сохранности древних растений – окаменелой древесине, отпечатках, фитолеймах. На мастер-классе учились изготавливать музейные копии (имитации) отпечатков палеофлоры на плитках сланцевых пород. Следующие два занятия были посвящены мамонтовой фауне. Занятие про мамонтов рассказывало о видах ископаемых хоботных на территории Самарской области. На практике изготавливали глиняный барельеф с изображением шерстистого мамонта (рис. 6). В продолжение темы познакомились с ископаемыми носорогами края (рис. 7) и создавали двустороннюю пластилиновую реконструкцию скелета и внешнего облика шерстис-



Рис. 1. Занятие «Аммониты». 2. Занятие «Белемниты». 3. Модель образования слоев горных пород. 4. Определение окаменелостей. 5. Эскиз «Плиолавр» (фото Н.В. Раскова). 6. Барельеф «Шерстистый мамонт». 7. Тема «Ископаемые носороги». 8. Мастер-класс «Макет черепа лабиринтодонта». 9. Создание палеонтологических макетов. 10. Выезд в карьер «41 км»

того носорога. Тема древних головоногих моллюсков раскрывалась на двух занятиях – «Аммонит» и «Белемнит». На первом изготавливали декоративное панно «Аммониты» из легкой затвердевающей массы для лепки, а на втором создавали из разных материалов (фоамиран, веревка, бумага) модель белемнита с окаменелым ростром. Последнее тематическое занятие в учебном году знакомило с триасовыми амфибиями, где на практике изготавливали макет черепа лабиринтодонта (бентозуха) из пасты для моделирования (рис. 8). Накануне Дня геолога состоялось открытое музыкальное занятие «Палеонтология под гитару», где тема изучения геологических периодов Самарской области раскрывалась через песни, написанные в экспедициях членами Самарского палеонтологического общества (А.В. Васильев, Т.В. Варенова, Л.Н. Любославова).

При подготовке к полевому сезону прошло занятие «Введение к экспедиционным выездам». Проведен инструктаж по технике безопасности на маршруте. Знакомились с принципом правильного подбора походной одежды и экипировки. Рассмотрены темы: «Геологический инструмент и правила работы с ним», «Этикетаж и упаковка образцов». На мастер-классе каждый смог оформить походную одежду палеонтологическими рисунками в технике набойки по ткани при помощи штампов (рис. 9). В мае началась «Полевая палеонтология – выездные занятия на маршрутах. Первый полевой выезд состоялся в карьер «41 км» (рис. 10), второй – в «Сокский карьер». Кружковцы прослушали краткую историю возникновения карьеров, осмотрели стратиграфический разрез, увидели, где проходит граница карбоновых и пермских

отложений, искали окаменелости в горных породах и учились работать с геологическим молотком. Выбранные точки удобны тем, что расположены в черте города Самары (Соколье горы, гора Тип-Тяв), и поэтому до них легко добраться. Также запланирован дальний автобусный маршрут в карьер горелых сланцев (Волжский р-н, Самарская область). В июле и августе в работе кружка перерыв на каникулы.

Деятельность музейного кружка «Палеонтологическая лаборатория» будет продолжаться и в следующем учебном году. В планах, наравне с изучением других групп древней флоры и фауны, углублять и усложнять тему музейного моделирования.

Список литературы:

1. Варенов Д.В., Варенова Т.В., Носова Т.М. Формирование экологической культуры посетителей музея средствами метода моделирования: учеб.-метод. пособие для студентов и учителей: в 2 ч. Ч. 2. Методика моделирования природных объектов в музее. – Самара: Самар. гос. пед. ун-т, 2008. – 344 с.
2. Варенова Т.В. Познание природных процессов через детское моделирование в музее // Василий Алексеевич Ватагин: к 125-летию со дня рождения: материалы международной музейной конференции / Сборник материалов научно-практической конференции, приуроченной к 125-летию юбилею В.А. Ватагина 5–6 февраля 2009 г. – Москва: ГТГ, ГДМ, 2010. – С. 180–183.
3. Варенова Т.В., Варенов Д.В. Музейная программа выходного дня «Музей для малышей» // Самарский край в истории России. Вып. 6. Материалы 6-й Межрегиональной научно-практич. конф., посвящ. 165-летию со дня основания Самарской губернии и 130-летию со дня основания СОИКМ им. П.В. Алабина. – Самара, СОИКМ, 2017 г. – С. 409–416.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ИМ. Ю.А. ОРЛОВА

М.В. Диденко

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

Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова (далее – Музей) – неотъемлемая часть Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН. Это один из крупнейших естественно-исторических музеев мира. Экспозиция нового здания Музея, посвященная эволюции органического мира Земли, приняла своих первых посетителей в 1987 г., и с тех пор Музей является одним из крупнейших научных и учебно-просветительских центров Москвы.

Четыре экспозиционные зоны Музея, включающие в себя шесть залов, последовательно вводят в таинственный мир древних животных и растений, начиная с самых древних и кончая практически современными. В каждом зале перед посетителями предстают не только характерные для определенного геологического времени группы организмов, но и наиболее интересные фаунистические комплексы.

Важное место в учебно-просветительской деятельности музея занимает работа со школьниками и учителями. Современные системы педагогических технологий, используемые на занятиях в Музее, ориентированы на развитие у учащихся таких масштабных понятий, как экосистема, развитие, пространство, геологическое время, прогноз. Они всегда затрагивают систему субъектно-объектных и субъектно-субъектных отношений человека и окружающей среды. На базе Музея регулярно проводятся тематические экскурсии (рис. 4), индивидуальные квесты (рис. 2), конкурсы, в том числе Московский открытый конкурс исследовательских и проектных работ школьников «Палеонтологическая летопись России (рис. 3), конкурс экологического постера «Они не должны исчезнуть», День Палеонтологического музея, выставки детских рисунков, научно-популярные лекции, конференции (рис. 1),

семинары и вебинары для учителей, палеокружков, а также такая форма работы, как палеонтологический Практикум.

Программы Практикума рассчитаны на педагогов и учащихся школ, центров внешкольной работы, дополнительного образования, методистов, специалистов в области экологического образования и прошли многолетнюю успешную апробацию. Они являются междисциплинарными, имеют краеведческую направленность и включают углубленное изучение материалов по экологии, биологии, географии, геологии и палеонтологии. В Практикуме используется уникальная образовательная среда Музея – экспозиции залов и отдельных тематических витрин, в которых представлены богатейшие коллекции ископаемых организмов, позволяющих получить развернутое углубленное представление о развитии жизни на Земле. Он хорошо известен не только учителям Москвы и Подмосковья, но и в других регионах страны.

Практикум предлагает следующие формы работы на базе Музея:

- учебные экскурсии и занятия по выбранным тематическим модулям (для школ);
- интегрированные занятия с опорой на школьную программу (для школ);
- проектно-исследовательская деятельность (для школ и индивидуальных участников);
- занятия в рамках программ дополнительного образования (для школ и индивидуальных участников).

Все желающие могут выбрать как полный курс, рассчитанный на год обучения, так и отдельные тематические модули, посвященные различным аспектам развития органического мира.



Рис. 1. Проведение конференции



Рис. 2. Индивидуальные квесты



Рис. 3. Защита проектных работ

С 2015 г. Практикум могут посещать не только организованные группы школьников с преподавателями, но и индивидуальные учащиеся в рамках программ дополнительного образования. Для них разработаны модули по теме «Изучаем экологические кризисы», а также палео-краеведческие программы «Неизведанные тропы Подмосковья», «Исчезнувшие миры», «Палеонтология для детей» и др. Возможны дистанционные консультации для школ, принимающих участие в проектно-исследовательской деятельности. Также набирает популярность система дистанционных и очно-дистанционных занятий для регионов с привлечением экспозиции музея.



Рис. 4. Тематические экскурсии

В соответствии с новым образовательным стандартом программы Практикума направлены на овладение универсальными учебными действиями и достижение личностных, предметных и метапредметных результатов. Они способствуют популяризации палеонтологии и естествознания, более глубокому и полному усвоению знаний об эволюции биосферы, развитию экологического мышления и исследовательской компетенции школьников.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ В САМАРЕ. ГДЕ ПОСМОТРЕТЬ?

А.С. Елисеев

*Самарское палеонтологическое общество, Самара
dukabek@gmail.com*

Каждый крупный населенный пункт, да и некрупный тоже, нуждается в палеонтологическом музее. Немногим городам нашей необъятной родины повезло в этом направлении. Ведь количество палеонтологических музеев или музеев естественной истории можно пересчитать по пальцам. Я не беру в расчет музеи краеведения и национальные музеи республик, так как уровень презентуемой там палеонтологической составляющей может очень сильно варьироваться от случая к случаю. Безусловно, радует наличие музейных пространств, посвященных палеонтологии, в учебных заведениях. Но тут мы сталкиваемся уже с проблемой доступности, ведь туда порой довольно непросто попасть. Самарская область богата на палеонтологические открытия и находки. Есть тут и довольно знаменитые местонахождения. Есть и излюбленные туристами памятники природы, также представляющие ценность для исследователей доисторического прошлого нашей планеты.

В самой Самаре можно найти и городскую палеонтологию. В облицовке некоторых участков набе-

режной или в строительных блоках некоторых зданий «старого города» красуются прекрасные остатки морских обитателей каменноугольного периода. Присутствует в столице Самарской области и палеонтологическая жанровая скульптура в виде гигантской раковины аммонита (рис. 1). По замыслу автора скульптуры, этот памятник символизирует связь между прошлым и будущим. Но данный пример, разумеется, несет больше художественного смысла, чем научного.

Полную картину того, чем жила Самарская земля до появления человека и после, до недавнего времени можно было увидеть в «Самарском областном историко-краеведческом музее имени Петра Владимировича Алабина», одном из старейших музеев Поволжья. Посетители музея могут обозреть всю геологическую историю Самарской области, представленную в виде нескольких тематических площадок и экспозиций. Более 700 образцов палеонтологической коллекции дают представление о былом разнообразии населявших нашу планету в прошлом жи-



Рис. 1. Памятник аммониту в Самаре



Рис. 2. Скульптура плиозавра Яши в Самарском областном историко-краеведческом музее

вых существ. Всю естественную историю Самарской области можно изучить, обратившись к пространной витрине с находящимися в ней схемами, слепками окаменелостей и картинами художников. Каждая ячейка соответствует определенному геологическому периоду и содержит соответствующий набор предметов. Грандиозные макеты ихтиозавра и плиозавра (рис. 2), а также великолепные диорамы служат прекрасными образчиками палеоарта – направления в искусстве, призванного наглядно представить, как выглядел доисторический мир планеты Земля.

А с недавнего времени Самара пополнилась еще одной достопримечательностью и местом, где можно изучить палеонтологию Самарской области самым непосредственным образом. Благодаря деятельности эколого-краеведческого клуба «Тайные тропы» и Самарского палеонтологического общества (СПО) в городе было открыто Самарское палеонтологическое выставочное пространство музейного типа (далее – музей), призванное познакомить жителей и гостей города с древнейшей историей самым детальным образом. При поддержке фонда президентских грантов появилось само помещение для музейного пространства. Во главе с идейным вдохновителем создания музея и руководителем клуба «Тайные тропы» Ильей Колчиным силами членов и волонтеров СПО был произведен тщательный ремонт пустующего помещения в жилом доме. В одной из комнат была организована экспозиция, а другая предназначена для лектория. Также появилось место для обработки и хранения образцов. В итоге палеонтологический материал, который долгое время находился в лич-

ных коллекциях членов СПО, теперь можно увидеть в данном выставочном пространстве.

В преддверии открытия музея, в рамках проекта «Тайные тропы», был проведен ряд палеонтологических экспедиций по Самарской области под названием «От карбона до четвертички» с целью мониторинга выходов отложений различного геологического возраста. Множество людей приняло участие в данных экспедиционных походах. Неравнодушные к природе и краеведению путешественники, интересующиеся геологией и палеонтологией любители, студенты, школьники и даже целые семьи собирали материал для еще не открывшегося на тот момент музея. За несколько экспедиций, в ходе которых были изучены отложения карбона, перми, триаса, юры, мела, палеогена и четвертичного периода, был сделан ряд примечательных открытий. Например, в карьере горелых сланцев, неподалеку от с. Яблоновый Овраг, участником экспедиции Павлом Перовым в волжском ярусе (юрская система) была сделана уникальная находка офиуры (рис. 3).

Благодаря сотрудничеству с палеонтологами и музейными работниками из других городов в коллекции музея постоянно происходит пополнение как оригинальными материалами, так и копиями окаменелых остатков и реконструкциями. Реконструированный череп голотипа раннетриасовой амфибии бентозуха Гусевой (*Benthosuchus gusevae*), созданный с помощью 3D моделирования участником СПО Дмитрием Анিকেевым (рис. 4), соседствует со слепками черепов парейазавра дельтаватии (*Deltavjatia vjatkensis*) и горгонопсида ночницы (*Nochnitsa geminidens*), оби-



Рис. 3. Офиура. Волжский век юрского периода; волжский р-н Самарская области. Автор находки Павел Перов

тавших в пермском периоде и предоставленных для экспонирования Вятским палеонтологическим музеем (рис. 5). Создателем клуба любителей палеонтологии PALEO VYATKA Романом Исуповым специально

для музея была изготовлена 3D реконструкция внешнего вида ископаемого головоногого моллюска-белемнита (рис. 6).



Рис. 4. Реконструкция черепа бендозуха Гусевой (*Benthosuchus gusevae*). Автор Д.С. Аникеев



Рис. 5. Сlepки черепов дельтавати (*Deltavjatia vjatensis*) и ночницы (*Nochnitsa geminidens*), предоставленные для экспонирования Вятским палеонтологическим музеем

Экспозиция «музея» построена по систематическому принципу (рис. 7). Каждая витрина знакомит с органическим миром далекого прошлого Самарской области и сопредельных регионов, начиная с беспозвоночных организмов (рис. 8), плавно переходя к позвоночным и заканчивая растениями. Между витринами установлены специальные тумбы, на которых установлены самые крупные экспонаты. В экспозиции задействован даже подоконник, на котором выложены скелетные остатки меловой рептилии – мозазавра (*Mosasaurus*) из Волгоградской области (рис. 9).

У каждого образца имеется информационная табличка с самой подробной информацией, от названия и места находки до имени автора находки. Несмотря на то, что музей принимает гостей по предварительной записи, он уже сейчас становится довольно популярным местом, куда стремятся попасть посетители даже из других городов. А значит, главную и основную образовательную и познавательную функцию музей успешно выполняет.



Рис. 6. Реконструкция внешнего вида белемнита. Автор Р. Исупов



Рис. 7. Основной экспозиционный зал Самарского палеонтологического выставочного пространства музейного типа



Рис. 8. Часть коллекции головоногих моллюсков-аммонитов Самарского палеонтологического выставочного пространства музейного типа



Рис. 9. Остатки морской рептилии – мозозавра (*Mosasaurus*). Автор находки Илья Колчин



Рис. 10. Профессиональные палеонтологи и члены СПО в помещении Самарского палеонтологического выставочного пространства музейного типа

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Т.М. Козинцева, Д.И. Васильева

*Самарский государственный технический университет, Самара
vasilievadi@mail.ru*

Музейные экспозиции широко применяются в вузовском образовании при обучении студентов различных направлений. Роль музея как собирателя и хранителя природных и исторических ценностей дополняется в вузовских музеях участием в популяризации и целенаправленной передаче знаний студентам (Смуров, 2018). Многие государственные вузы городов Москвы, Санкт-Петербурга, Оренбурга, Иркутска, Перми и других имеют в своей структуре геологические, палеонтологические экспозиции или музеи. Например, в Саратовском государственном техническом университете с 2010 г. существует Музей естествознания, в трех залах которого помимо геологических и палеонтологических коллекций содержатся геоэкологические, археологические, исторические и другие экспозиции (Иванов, Яшков, 2018). На практических занятиях использование экспозиций вузовского музея позволяет повысить наглядность и предметность обучения, развить практические навыки, увеличить познавательный интерес обучающихся и углубить понимание геологических процессов.

На кафедре «Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты» Академии строительства и архитектуры Самарского государственного технического университета с 2010 г. работает Геолого-минералогическая лаборатория (ранее – кабинет), которая представляет собой структуру геолого-минералогического музея, содержащего минералогическую, литолого-петрографическую и палеонтологическую коллекции (Козинцева, 2021). Руководителем лаборатории с момента ее организации является Т.М. Козинцева. В двух залах музея для кафедры систематически проводятся практические и лабораторные занятия по учебным дисциплинам «Инженерная геология», «Инженерные изыскания в строительстве (геология, геотехника)», «Региональная инженерная геология», «Геология и грунтоведение» и др.

Также система показа музейного материала и экскурсионной работы ориентирована на посетителей разного уровня и позволяет получить и углубить представления о современной научной картине природы мира даже у непрофессионалов.

В музее проводятся обзорные и тематические экскурсии для школьников, студентов, учителей географии. К обзорным экскурсиям относятся главные темы описательной геологии: «Породообразующие минералы, их химические, структурные, физические свойства», «Горные породы, их типы, состав и формы геологических тел в природе», а также темы динамической геологии, картины геологического прошлого Земли.

Часто заказываются тематические темы: «Полезные ископаемые Самарской области», «Облицовочные

материалы в строительстве», «Соль в природе», «Минеральные краски», «Геологическая история Самарской области», «Тектоническое и геоморфологическое строение Самарской области», «Геологические процессы на территории Самарской области», памятники природы и др. В настоящее время разрабатывается новая экскурсия «Горные породы в облицовке Самарской набережной», которая будет использоваться для проведения учебной геологической практики.

Музейная коллекция является источником материала для курсовых работ и научно-исследовательских проектов студентов, результаты которых ежегодно докладываются на региональных научно-практических конференциях и публикуются в сборниках тезисов студентов.

Посещение экспозиций геолого-минералогического музея школьниками позволяет не только углубить понимание ими предмета географии, расширить кругозор, но и раскрыть сущность разных профессий, связанных с изучением горных пород и минералов, недр Земли и ее природных ресурсов. Возможность профориентации школьников в День открытых дверей в музее связана с тесными связями геологии с рядом других наук: физики, химии, биологии, математики и др. Знакомство с задачами и методами познания геологии может мотивировать школьников к выбору профессий, связанных с науками о Земле или строительством.

Таким образом, геолого-минералогический музей является ценным дополнительным ресурсом для обучения студентов инженерных направлений и специальностей. Использование геологических экспозиций и коллекций в учебном процессе позволяет повысить качество образования, подготовить высококвалифицированные кадры для инженерно-строительной отрасли.

Список литературы:

1. Смуров А.В. К вопросу о положении вузовских музеев и координации их работы // Наука в музее: материалы Всерос. науч. конф. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2018. – С. 9–11.
2. Иванов А.В., Яшков И.А. Развитие междисциплинарного естественно-научного музея в техническом университете: традиции, принципы, проблемы // Наука в музее: материалы Всерос. науч. конф. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2018. – С. 7–9.
3. Козинцева Т.М. Обзорная экскурсия по геолого-минералогической лаборатории кафедры «Строительная механика, Инженерная геология, основания и фундаменты» Академии строительства и архитектуры // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Виталия Георгиевича Очева. – Москва – Самара – Тольятти: ПСК «Мезо-рекс», 2021. – С. 97–100.

КОЛЛЕКЦИЯ ПОДЕЛОЧНЫХ КАМНЕЙ В ФОНДАХ ТОЛЬЯТТИНСКОГО КРАЕВЕДЧЕСКОГО МУЗЕЯ

Л.Н. Любославова (Худойбердиева)

*Тольяттинский краеведческий музей, Тольятти
Lydia62@mail.ru*

Среди тематических собраний Тольяттинского краеведческого музея (ТКМ) коллекция поделочных камней занимает особое место. Помимо познавательной ценности, они эстетически привлекательны и, кроме того, дают возможность демонстрации камнерезного искусства. В формировании геологической экспозиции эти предметы играют едва ли не главную роль.

Говоря об истории этого собрания, обратим внимание на два аспекта. Во-первых, профиль нашего музея – краеведение, поэтому в фондах ТКМ присутствуют только образцы горных пород и минералов Самарского региона и граничащих с ним территорий. Конечно, это условие несколько сужает разнообразие экспонатов. Во-вторых, в систематике наших образцов мы придерживаемся классификации ценных минералов, разработанной д.г.-м.н., проф. Е.П. Мельниковым (Громалова, 2020). Исходя из его схемы, мы говорим, что в фондах ТКМ имеются:

- ювелирно-поделочные камни первого порядка (агат, сапфирин, гелиотроп, азурит, яшма мелко-рисунчатая и пейзажная, симбирцит, обыкновенный опал);
- поделочные камни (яшма однотонная, полосчатая; окаменелое дерево, мраморный оникс, селенит, флюорит, декоративные кварциты).

Начало коллекции было положено еще в 70-е годы прошлого столетия благодаря участникам школьного туристического клуба «Родина» (руководитель – Е.К. Семенов, преподаватель географии). Правда, фрагмент окаменелого ствола хвойного дерева с природного объекта «Каменные деревья» (с. Вице-Смильтэнэ, Сызранский район Самарской области) был подарен не в качестве материала для поделок, а как палеонтологический образец из отложений палеогена. Это был первый образец будущей коллекции.

Целенаправленный сбор ценных минералов начался в 2008 г., когда сотрудники музея выехали в однодневную экспедицию на Водинское месторождение серных руд (Красноярский район Самарской области), чтобы привезти новые образцы – халцедоны, кремни и розовый селенит. Среди находок оказалась миндалина белого опала. Консультантом также выступил Е.К. Семенов. Всего на сегодняшний день в коллекции насчитывается 123 единицы хранения: необработанные обломки, полированные срезы и пластины, а также разнообразные изделия (кабошоны, геометрические фигуры и предметы бижутерии).

Большую часть образцов сотрудники музея получили в ходе совместных экспедиций с коллегами из других музеев и образовательных учреждений, а также в качестве подарков. Так, в 2018 г. коллеги из Самарского государственного

технического университета (СамГПТУ) В.П. Моров и А.А. Морова передали в наши фонды фрагменты окаменелого дерева с кристаллами кварца почти черной окраски (Шенталинский район Самарской области, казанский ярус). Партнеры из Самарского областного историко-краеведческого музея (СОИКМ) и специалисты камнерезной мастерской «Нефрит» регулярно делятся с нами полированными срезами рисунчатых кремней и волжских агатов.

В 2009 г., после посещения совместно с музеем Института экологии волжского бассейна РАН (ИЭ ВБ РАН) природного объекта «Новокувакские окаменелости» (Шенталинский район Самарской области), в фонды ТКМ были занесены около 30 единиц хранения. Это в первую очередь фрагменты окаменевших стволов деревьев из казанского яруса перми (самый крупный образец достигает длины 75 см), некоторые из них с включением кристаллов бесцветного кварца.

С этого же года начинается история важного раздела коллекции – волжских агатов. Сделаем оговорку: термин «волжские агаты» до сих пор оспаривается некоторыми геологами, которые считают, что это не агаты, а агатоподобные кремни (непрозрачные и с неясным рисунком). Защитники термина ссылаются на мнение авторитетных ученых. Так, в коллективной статье В.П. Морова, Н.Л. Небритова и А.А. Сидорова «Волжский агат» (Моров и др., 2002) приводятся упоминания о волжских агатах в трудах П.С. Палласа и академика А.Е. Ферсмана. Возражая своим оппонентам, авторы статьи резюмируют: «Употребление термина «волжский агат» оправдано (...) Провести строгую границу между агатами и агатоподобными кремнями невозможно. Традиционно агатом называются четкополосчатые разновидности халцедона, обычно полупрозрачные или просвечивающие. Поэтому с минералогической точки зрения нельзя допускать распространение данного названия на кремни «классического» типа» (Моров и др., 2002). Благодаря сотрудничеству с музеем ИЭВБ РАН всего за несколько лет количество волжских агатов в наших фондах выросло почти до пятидесяти, они занимают отдельную витрину в природной экспозиции. Присутствуют образцы почти со всех местонахождений области, существенно отличающиеся рисунком и цветовой гаммой: усинские отличаются рисунком и цветовой гаммой: усинские отличаются четким черным зигзагообразным рисунком на светлом фоне; самаролукские – пейзажные, в синевато-серой гамме; из Сергиевского района – желтоватые, полосчатые; из Исаклинского района – насыщенных коричневых и почти фиолетовых тонов; с береговой зоны р. Шунгут – красные и багровые. Наша гордость – агатовые желваки: «Ермак», весом около 10 кг (Самарская Лука) и «Водоворот» с р. Усы.

С 2010 г. наш музей принимает участие в ежегодной экспедиции по мониторингу триасовых местонахождений тетрапод (организаторы: Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, СОИКМ, ИЭ ВБ РАН, СамГПТУ). Маршруты проходят по юго-восточным районам Самарской области и построены по следам экспедиций выдающегося геолога Г.И. Блома. Во время этих полевых исследований, помимо палеонтологических образцов, наши коллекции пополняются и геологическими. Так, в 2017 г. экспедиция работала в гравийном карьере (месторождение Подгорненское), расположенном севернее памятника природы «Марьин Пупок». В карьере вскрыта сухореченская свита нижнего триаса, представленная конгломератами с преобладанием галек уральских пород и песками. Соответственно, наши фонды пополнились привлекательными образцами кварцитов, яшмы, гелиотропа, уральского халцедона. Атрибуцию провел заведующий музеем ИЭ ВБ В.П. Моров.

Среди наших поделочных камней есть образцы, которые интересны не только сами по себе, но и историями их появления в музее. Так, 10-килограммовый агат «Ермак», прежде чем попасть в музейные фонды, целый день путешествовал в рюкзаке автора этих строк. Дело в том, что он был обнаружен близ с. Ермаково в самом начале однодневного маршрута.

Появление в музее образцов редчайшего для нашей территории минерала ратовкита¹ напоминает

известный сюжет сказки «Двенадцать месяцев». В конце ноября 2009 г. Е.С. Семенов сообщил, что взрывными работами в карьере «Яблоневый овраг» (Самарская Лука) вскрыта жила флюорита. Следует отметить, что до этого в течение нескольких лет В.П. Моров фиксировал здесь лишь небольшие обломки, но местонахождение жилы оставалось неизвестным. Совместная экспедиция была организована буквально в считанные минуты, но по пути из г. Тольятти до Жигулей пошел снег. Он припорошил место взрыва, и отличить флюорит от обломков известняка стало практически невозможно. Тем не менее участники, разгребая снег подручными средствами, сумели набрать достаточное количество образцов. На следующий день взрывные работы продолжились, и жила была утрачена безвозвратно.

Единственный в нашей коллекции образец мраморного (медового) оникса около 20 лет пролежал в подсобном помещении в груде камней для оформительских работ. Камни были собраны на южном берегу Самарской Луки во время корпоративной экскурсии. По прибытии в музей они отправились в подвал «до востребования». Специалистов по геологии в то время в музее не было, так что оникс был выявлен случайно, когда во время монтажа экспозиции потребовались оформительские материалы. Это единственный образец мраморного оникса в нашей коллекции.

Эстетические свойства поделочных камней оставляют простор для фантазии в плане их



Рис. 1. Сапфирин «Бегемот»

¹ К поделочным камням эта разновидность флюорита имеет только опосредованное отношение.

экспонирования. Часть образцов мы показываем в том виде, в каком они были найдены. Так, во время первой экспедиции на Водинское месторождение серы был обнаружен агрегат сапфирина причудливой формы, напоминающий четвероногое неуклюжее животное. Несмотря на чистый цвет, мы не стали его препарировать – образец получил «личное» имя Бегемот» и пользуется большой популярностью у посетителей (рисунок).

Препарировать наши образцы согласился самарский мастер-камнерез и коллекционер Ю.Н. Гончаров. У нас есть срезы, пирамидки, кабошоны и готовые украшения из пермского и палеогенового дерева, халцедонов, волжских агатов и кремней. К сожалению, розовый селенит из Водинки слишком мягкий и не совсем подходит для создания украшений, но известно, что в одном из выставочных залов Самары имеется скульптура в виде лотоса, изготовленная именно из такого селенита. В нашей коллекции есть небольшой селенитовый параллелепипед, вырезанный обычной пилой-ножовкой.

По нашей просьбе мастер Т.В. Лабутина изготовила на основе пейзажного волжского агата бисерное кольцо, которое получило название «Зеркало Тетис». От нее же мы получили в дар кулоны с волжским агатом и полосчатым кремнем. В ближайшее время они будут представлены в нашей экспозиции.

Список литературы:

1. Громалова Н.А. Драгоценные камни – короли удивительного мира минералов: Учебное пособие для слушателей лекционного курса по учебно-образовательным программам Музея землеведения МГУ / Н.А. Громова – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, МАКС Пресс, 2020. – 32 с.
2. Мороз В.П., Небритов Н.Л., Сидоров А.А. Волжский агат. <http://paleosamara.ru/wp-content/uploads/2020/09/Мороз-В.П.-Небритов-Н.Л.-Сидоров-А.А.-2002-Волжский-агат.pdf> (Время посещения - 07.04.2025).

МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ЭКСКУРСИЙ В ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ ИМ. Ю.А. ОРЛОВА

А.И. Тарлецков

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

Палеонтологический музей был открыт в Москве в 1937 г. в одном из строений усадьбы графа Орлова на Большой Калужской улице, которая в 1957 г. была переименована в Ленинский проспект. При этом богатая палеонтологическая коллекция умещалась на относительно небольшой площади (менее 1000 кв. м), что сильно ограничивало пропускную способность музея. Не хватало места для научной и исследовательской работы (Академик..., 2023). Особенно это стало заметно после пополнения коллекций многочисленными находками динозавров из Монголии. В 1946–1949 годах эти экспедиции возглавлял знаменитый палеонтолог и

писатель И.А. Ефремов (Ефремов, 1958). В результате было принято решение о строительстве нового здания Палеонтологического музея, открывшего свои двери для посетителей в декабре 1987 г. на Профсоюзной улице (см. Палеонтологический..., 2012). Здание музея представляет собой крепость, в середине которой расположен уютный внутренний дворик со скульптурами древних животных (рис. 1). Экспозиционная площадь музея 4805 кв. м.

Экскурсии по музею можно начинать уже в фойе, где расположена витрина с тафономией, что позволяет познакомить экскурсантов с самим понятием

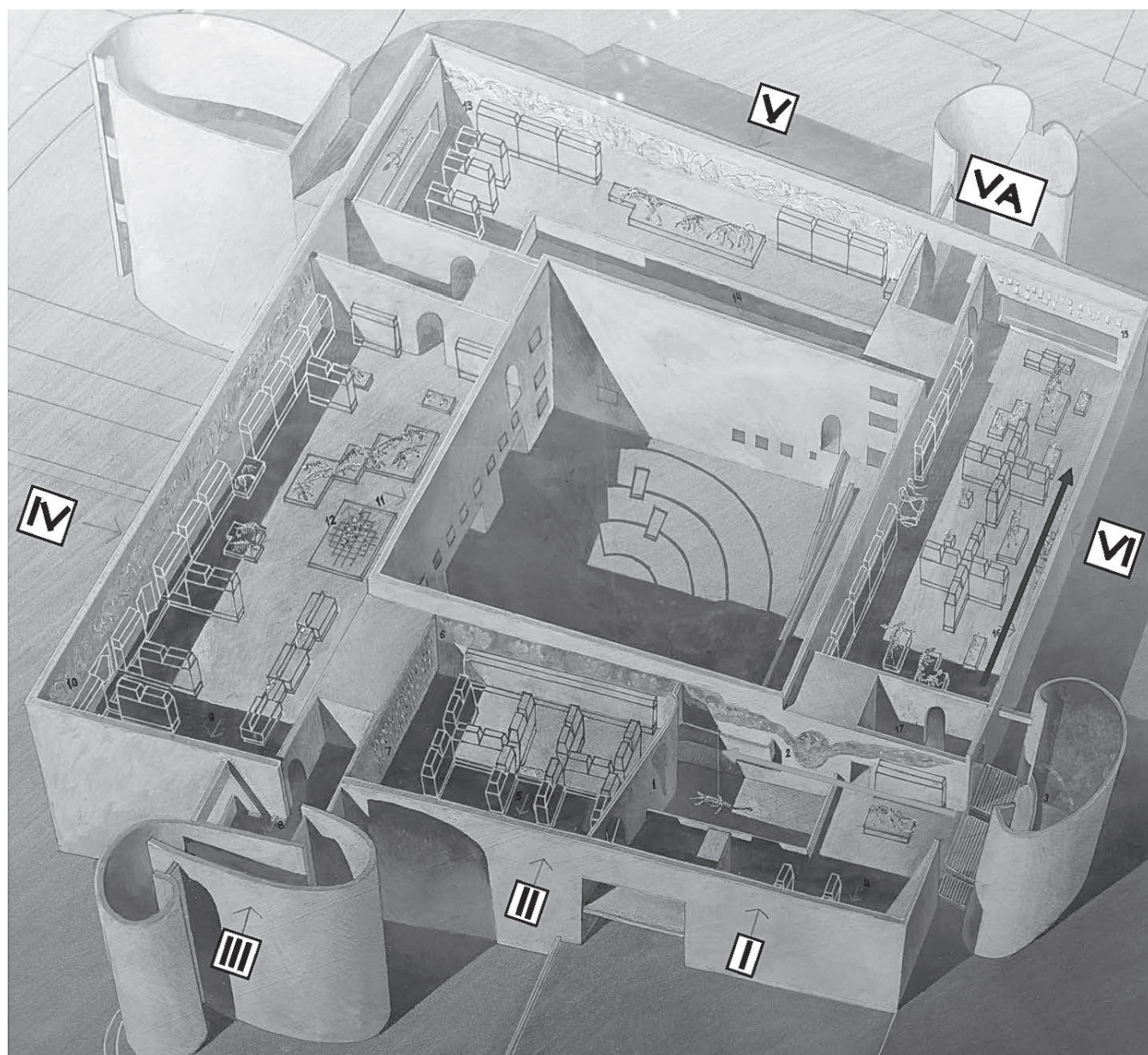


Рис. 1. Схема палеонтологического музея. Красная стрелка – обычный маршрут, синяя – обратный маршрут

«палеонтология». Залы музея расположены по кругу и начинаются с большого керамического панно, которое повествует о жизни на нашей планете от ее истоков до человека. Существует несколько основных видов экскурсий:

1. Обзорная экскурсия.

Наиболее распространенный вид экскурсий. Обычно экскурсоводы начинают свой рассказ с керамического панно, причем два уровня позволяют параллельно и одновременно работать с двумя группами экскурсантов. В некоторых случаях начинают с витрины тафономии. Стандартная экскурсия проходит по часовой стрелке (Тесакова и др., 2012), однако можно вести экскурсию и в обратной последовательности, особенно для юных посетителей, где нет необходимости говорить о каких-то эволюционных процессах (представьте, что мы на машине времени и едем в прошлое...).

Зал «Вводный» (цифра I на рис. 1) знакомит с историей палеонтологии, историей нашего музея, дается общая информация о типах сохранности, представлен разрез Подмосковья. В этом зале выделяются два крупных экспоната (мамонт Трофимова и эласмозаврид футабозавр). Это позволяет варьировать маршрут в зависимости от наполняемости зала или предпочтений экскурсовода. Для комфортного ведения экскурсии желательно не более трех групп экскурсантов в зале.

Зал «Докембрий и ранний палеозой: беспозвоночные животные и растения» (II) рассказывает о первых этапах жизни, представлены образцы из докембрия и первых трех периодах кембрия. Витрины вдоль правой стены посвящены эволюции растений. В средней части зала – витрины с основными типами и классами беспозвоночных.

Обычно экскурсии проводятся по левой стороне зала вдоль эволюционной витрины, иногда с показом интересных образцов из витрин центральной части (гигантская тридакна, аммонит, мечехвост, эвриптерус, янтарная витрина). Одновременно в зале могут находиться 2–3 группы.

Между описываемым залом и следующим находится небольшая зал, раньше называемый **«Подмосковный регион» (III)**, в настоящее время использующийся под разные временные выставки. В настоящий момент там экспонируется выставка, посвященная палиозавру.

Зал «Поздний палеозой – начало мезозоя: древнейшие позвоночные животные» (IV) посвящен в основном эволюции позвоночных от первых бесчелюстных до рептилий, включая синапсид и первых архозавров. Ведущей является правая часть зала. По левой стороне располагается материал по истории изучения позднепалеозойских (в основном пермских) континентальных отложений. Также там представлены основные комплексы позвоночных девона – перми Восточно-Европейской платформы.

Большое пространство зала и разнообразие материала позволяют экскурсоводу выбирать маршрут в

зависимости от расположения других экскурсионных групп. Например, при рассказе об эволюции кистеперых рыб и первых амфибий одновременно три-четыре группы могут находиться около подобных объектов, не мешая друг другу. Центральной частью зала является Северо-Двинская галерея В.П. Амалицкого. Здесь на богатом материале песчаных конкреций, кроме всего прочего, можно наглядно показать и рассказать о различных процессах сохранности палеонтологического материала, если эта тема не была раскрыта экскурсоводом ранее.

В витрине раннетриасового озера Мадыген содержится информация о первых попытках освоения воздушной среды позвоночными; в витрине диапсид располагается череп первого текодонта, показ которого может логично подвести к переходу в следующий зал мезозоя. Количество экскурсионных групп в зале – максимально пять-шесть.

Зал «Мезозой: динозавры и их современники» (V) состоит из двух этажей. На верхнем этаже представлены некоторые группы мезозойских рептилий: несколько представителей динозавров, морские ящеры, птерозавры, а также родственные динозаврам крокодилы и птицы. Нижний этаж посвящен различным группам динозавров, причем подавляющее количество экспонатов происходит из Монголии, что явилось результатом многолетней работы совместной советско-монгольской экспедиции. Здесь представлены основные группы динозавров, кладки яиц, а также комплексы флоры и фауны пресноводных озер позднего мела Монголии. При обзорной экскурсии некоторые экскурсоводы показывают экспозицию зала только с верхнего яруса, что не является методическим нарушением, так как основные вопросы эволюции, морфологического разнообразия могут быть освещены на верхнем этаже, а более подробный рассказ с посещением нижнего яруса зала предназначен для тематической экскурсии «Динозавры и их время». Количество экскурсионных групп в зале может быть не более семи.

Между залом мезозоя и кайнозоя (VA) сейчас открыта небольшая выставка **«Превращение в человека»**, обычно задействованная экскурсоводами во время проведения тематических экскурсий.

Зал «Кайнозой: эволюционная история млекопитающих» (VI) посвящен эволюции млекопитающих. Первая витрина по левой стороне рассказывает об основных характеристиках этого класса, показывает принципиальные отличия млекопитающих от рептилий. В большинстве остальных витрин представлены отряды современных и вымерших млекопитающих. Экскурсии можно вести двумя параллельными маршрутами. При этом по сравнению с предыдущими залами пространство достаточно насыщено витринами, что несколько ограничивает вариативность повествования. В обзорной экскурсии здесь экскурсоводы обычно показывают несколько наиболее интересных экспонатов без особого упора на эволюционную составляющую. Количество экскурсионных групп в зале может быть не больше пяти.

2. Знакомьтесь: динозавры! / Динозавры и их время.

Одна из наиболее востребованных тематических экскурсий, причем предназначена для посетителей любого возраста. Естественно, основные объекты для показа находятся в зале мезозоя, хотя иногда некоторые экскурсоводы начинают рассказ в предыдущем зале, где находятся экспонаты перми и раннего триаса.

3. Как возникли современные звери / Развитие млекопитающих, приматов и человека.

Тематическая экскурсия, предназначена в основном для учащихся старших классов. В рамках этой темы освещаются вопросы эволюции синапсид в зале палеозоя, рассказывается об основных группах млекопитающих в зале кайнозоя, при рассмотрении антропогенеза используется материал выставки «Превращение в человека».

Список литературы:

1. Академик Юрий Александрович Орлов. К 130-летию со дня рождения. Сборник статей / Отв. ред. А.В. Лопатин. – М: ПИН РАН, 2023. – 136 с.
2. Ефремов И.А. Дорога Ветров. – М.: Всесоюзное учебно-педагогическое издательство «Трудрезервиздат». – 1958. – 360 с.
3. Палеонтологический музей имени Ю.А.Орлова / Отв. ред. А.В. Лопатин. М.: ПИН РАН, 2012. – 320 с.
4. Тесакова Е.М., Ионкина В.С., Касаткин М.В., Кирилишина Е.М., Сорока И.Л., Тарлецков А.И., Тихомирова А.В., Шاپовалов А.В., Шмаков А.С. Палеонтология. Преподавание палеонтологии в естественноисторических музеях Москвы: учебно-методическое пособие. М.: Изд-во «Приятная компания», 2012. – 198 с.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ОСТАТКОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МАМОНТОВОЙ ФАУНЫ НИЖЕГОРОДСКОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА

А.Л. Варенов, Г.П. Шалфицкая

Нижегородский государственный историко-архитектурный музей-заповедник, Нижний-Новгород
varenovgeo@gmail.com

В собрании Нижегородского государственного историко-архитектурного музея-заповедника хранится палеонтологическая коллекция остатков мамонтовой фауны, включающая более 330 единиц хранения основного музейного фонда. Местонахождением большинства предметов является территория Нижегородской области и г. Нижнего Новгорода.

Коллекция начала формироваться со времени создания музея-заповедника и отдела природы в 1934 году. Первоначально ее составили предметы, переданные из Естественно-исторического музея Нижегородского губернского земства, расформированного в начале 1930-х годов. В дальнейшем собрание пополнилось поступлениями из Геологического музея Горьковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского в 1970-е годы и Лысковского районного музея, из полевых сборов сотрудников отдела природы и предметами, полученными в дар от жителей города и области. Последними поступившими находками являются: фрагменты рогов и кости северного оленя (поступление из археологической экспедиции, Нижегородская область, 2022 г.), фрагменты костей шерстистого мамонта (полевые сборы, Нижегородская область, 2023 г.) и часть нижней че-

люсти первобытного бизона (дар, г. Нижний Новгород, 2023 г.); также были приобретены роговые чехлы первобытного бизона (Якутия, устье р. Омолон, 2024 г.).

Палеонтологическая коллекция представлена костями следующих представителей мамонтовой фауны (указан примерный процент от общего количества единиц хранения):

- шерстистый мамонт *Mammuthus primigenius* – 64%,
- шерстистый носорог *Coelodonta antiquitatis* – 20%,
- первобытный бизон *Bison priscus* – 8%,
- большерогий олень *Megaloceros* – 0,01%,
- лось *Alces* – 0,01%,
- прочие остатки, в том числе с неустановленной принадлежностью, – 7,98%.

Наиболее разнообразно представлен шерстистый мамонт – в собрании хранятся фрагменты черепа, бивни, зубы, нижние челюсти, позвонки, кости конечностей и поясов конечностей. Особое место занимают большая коллекция черепов шерстистого носорога (8 единиц хранения) и череп самки большерогого оленя. Также в коллекции находятся части нижних



Рис. 1. Экспозиция отдела природы, зал «Отдел истории Земли», 1947 г. Из собрания Нижегородского музея-заповедника, ГОМ 15354-12

челюстей, зубы, плечевые кости шерстистого носорога; лобные кости с роговыми отростками и их фрагменты, позвонки первобытного бизона; фрагменты черепов малого пещерного (?) и бурого медведей и прочие предметы.

Кроме основного фонда, в состав коллекции входят предметы со старыми и временными номерами, которые ожидают включения в основной или вспомогательный фонд, а также реконструкции «мамонтонок» и «пещерная гиена», марки, значки и пр.

В собрании представлены предметы, которые не относятся к мамонтовой фауне, – зубы носорога *Merkia Stephanorhinus kirchbergensis* Jäger, 1839, бивень трогонтериевого слона *Mammuthus trogontherii* (?).

В настоящее время проводятся атрибуция и фотофиксация музейных предметов с внесением сведений в компьютерную автоматизированную музейную информационную систему (КАМИС). При работе с коллекцией используются данные музейных документов поступления предметов, научная литература, сводные материалы по палеонтологии Нижегородской области (Романов, 1940; Дмитриев, Заморева и др., 2008), каталоги и путеводители по экспозициям музеев – источников поступления (Описательный..., 1907; Шомысов, 1960) и др.

Благодаря большому культурно-образовательному потенциалу коллекции и наличию местонахождений предметов в г. Нижнем Новгороде она находит применение в экспозиционно-выставочной и экскурсионной деятельности отдела природы. В данной

работе также используются предметы палеонтологической тематики из собрания музея-заповедника, не входящие в состав коллекции, – книги из научной библиотеки, фотографические материалы с находками на местах их обнаружения из хранения «Фотографии. Документы». Коллекция является базой для проведения научно-методической работы отдела природы и сотрудничества с географами, палеонтологами и археологами.

Впервые посетителям предметы коллекции были представлены в 1937 году как часть общей экспозиции отдела природы (рис. 1). В период работы постоянной краеведческой экспозиции музея-заповедника в 1971–1995 годы показ коллекции приобрел системный характер. С 1997 года информирование о коллекции с экспонированием части предметов осуществлялось в рамках регионального выставочного проекта «Одним дыханьем со страной» (2017–2024 гг.), планшетной выставки «Следы исчезнувших миров» (2024–2025 гг.), лекционной программы Международной выставки искусств «АРТ МИР 2025», интерактивной программы «Дни занимательной палеонтологии», музейного лектория и экскурсий.

Наиболее полно коллекция была представлена на выставке «Мамонт и его спутники» в 2022–2023 годах (рис. 2, рис. 3). Было экспонировано более 100 предметов коллекции, распределенных по пяти комплексам: шерстистый мамонт, шерстистый носорог, первобытный бизон, копытные и хищные животные.



Рис. 2. Макет «Мамонт», выставка «Мамонт и его спутники», 2023 г. Фото Нижегородского музея-заповедника



Рис. 3. Комплекс «Шерстистый носорог», выставка «Мамонт и его спутники», 2023 г. Фото Нижегородского музея-заповедника

Практика работы показала интерес общественности к теме палеонтологии. Планируется продолжение систематизации коллекции и раскрытие ее потенциала с опорой на региональный материал.

Список литературы:

1. Дмитриев А.И., Заморева Ж.А., Кривоногов Д.М. Млекопитающие Нижегородской области (прошлое и настоящее). – Нижний Новгород, 2008. – 468 с.
2. Описательный каталог Естественно-исторического музея Нижегородского губернского земства: Руководство к изучению природы Нижегородского края. Выпуск 1. Отделы: Геологический и Палеонтологический. – Нижний Новгород: Типография Т-ва Тружеников Печатного Дела, 1907. – 124 с.
3. Романов Н.М. Четвертичные ископаемые млекопитающие на территории Горьковской области. Сводка находок и карта // Географический сборник / Под ред. А.С. Фатьянова. – Горький: Издание ГПИ, 1940. – С. 3–22.
4. Шомысов Н.М. Краткий путеводитель по Геологическому музею Горьковского государственного университета имени Н.И. Лобачевского. – Горький, 1960. – 124 с.

Материалы

VI Всероссийской научно-практической конференции,

посвященной памяти Виталия Георгиевича Очева

(г. Киров, 9–12 сентября 2025 г.)

Сборник научных трудов

Под ред. И.В. Новикова и др.

Подписано в печать 04.09.2025

Формат 60x84 1/8

Усл. печ. л. 16,74

Тираж 100 экз.

Заказ № 2823

Вятский палеонтологический музей

Кировская обл., 610002, г. Киров, ул. Спасская, д. 22

Тел.: +7 (8332) 25-48-44

fond@suminia.com

Отпечатано в ООО «Кировская областная типография»

Киров, ул. Ленина, д. 2в

www.printkirov.ru