

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

## **ПАЛЕОСТРАТ-2019**

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

МОСКВА, 28–30 января 2019 г.

ПРОГРАММА И ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Москва  
2019

ПАЛЕОСТРАТ-2019. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 28–30 января 2019 г. Программа и тезисы докладов. Алексеев А.С. и Назарова В.М. (ред.). М.: Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, 2019. 68 с.

**Организационный комитет**

**Председатель – А.С. Алексеев**

**Члены – С.В. Рожнов, В.М. Назарова, Е.А. Жегалло**

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

**DISCLAIMER**

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

**ПРОГРАММА**  
**Годичного собрания (научной конференции) секции палеонтологии МОИП и**  
**Московского отделения Палеонтологического общества при РАН**  
**ПАЛЕОСТРАТ-2019**

Конференц-зал Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН  
**28 января 2019 г.**

Утреннее пленарное заседание, начало в 10.30

10.30–10.50

**Алексеев А.С.** Вступительное слово

10.50–11.10

**Иванцов А.Ю., Закревская М.А.** Пространственная неоднородность беломорской ассоциации докембрийских макроорганизмов

11.10–11.30

**Дронов А.В.** Глобальная корреляция ордовикских осадочных секвенций

11.30–11.50

**Горожанин В.М.** Стерлитамакские шиханы: проблемы сохранения геологического наследия

11.50–12.10

**Горожанина Е.Н., Горожанин В.М.** Геопарк «Торатау» – геологические основания организации природно-познавательной деятельности в Южном Приуралье

12.10–12.30

**Мазаев А.В.** Раннепермские гастроподы Шахтау (поздний ассель, Южное Предуралье)

12.30–12.50

**Стародубцева И.А.** Наши первые женщины-геологи: К.А. Молдавская (1891–1973)

Перерыв 13.00–14.00

Вечернее секционное заседание

14.00–14.20

**Исакова Т.Н.** Паратурамминиды (Foraminifera) из девонских отложений поднятия Менделеева (Восточная Арктика)

14.20–14.40

**Гатовский Ю.А., Калмыков Г.А., Сулова А.А., Краснова Е.А., Хотылев О.В., Калмыков А.Г., Книппер А.А., Топчий М.С., Фомина М.М.** Разрезы верхнего девона и нижнего карбона на восточном склоне Среднего Урала

14.40–15.00

**Шмаков А.С.** Верхнетурнейские отложения на р. Серена у с. Бурнашево (Козельский район, Калужская область) и их комплекс остракод

15.00–15.20

**Сахненко К.В., Гибшман Н.Б.** Фораминиферы семейства Paleotextulariidae из веневского горизонта (нижний карбон) скв. 1 (д. Александровка, Юхновский район Калужской области)

15.20–15.40

**Алексеева Т.В.** Ризолиты в палеопочвах девона и раннего карбона и их палеоэкологическая интерпретация

15.40–16.00

**Миранцев Г.В., Анекеева Г.А., Терентьев С.С., Семенов Н.К.** Первые находки циклоцистоидей (Echinodermata) в среднем-верхнем ордовике Ленинградской области

16.00–16.20

**Миранцев Г.В., Смирнов А.В.** Находки сегментов глоточных колец голотурий (Holothuroidea, Echinodermata) в верхнем карбоне Подмосковья

16.20–16.40

**Силантьев В.В.** Двустворчатые моллюски позднего палеозоя: вселение в неморские обстановки

16.40–17.00

**Уразаева М.Н.** Неморские двустворчатые моллюски средней и верхней Перми Двинско-Мезенского и Окско-Волжского бассейнов Восточно-Европейской платформы

17.00–17.20

**Голубев В.К., Арефьев М.П., Наумчева М.А., Бакаев А.С., Ульяхин А.В., Давыдов В.И., Силантьев В.В.** О возрасте пермских отложений нижнего течения р. Ветлуга, Нижегородская область

17.20–17.40

**Голубев В.К., Наумчева М.А.** Новые данные о возрасте местонахождения пермских тетрапод Пронькино (Оренбургская область)

17.40–18.00

**Наумчева М.А., Голубев В.К.** Остракоды и тетраподы из местонахождения Солоповка-2 (верхняя Пермь, Оренбургская область)

**29 января 2019 г.**

Утреннее секционное заседание, начало в 10 часов

10.00–10.20

**Бояринова Е.И., Буланов В.В., Голубев В.К., Масюгин В.В., Шумов И.С.** Остеодермальный покров позднепермских парейазавров Восточной Европы

10.20–10.40

**Ульяхин А.В., Сучкова Ю.А.** Тафономия и генезис костеносных отложений позднепермского местонахождения Сундырь-1 (Марий Эл)

10.40–11.00

**Медников Д.Н.** О месте первого пальца в архетипе тетраподной конечности

11.00–11.20

**Новиков И.В., Глаголев С.Б., Гунчин Р.А., Малышев А.А., Лавров А.В.** Новые находки позвоночных в разрезе горы Большое Богдо (Прикаспий)

11.20–11.40

**Жаринова В.В.** Новые находки конхострак поздней перми и раннего триаса в разрезе Бабий Камень (Кузбасс)

11.40–12.00

**Бяков А.С.** Новые данные о позднепермском вымирании в высоких широтах Северного полушария

12.00–12.20

**Арефьев М.П., Седаева К.М., Ульяхин А.В.** Основные закономерности распространения пирокластического материала в континентальных пермо-триасовых отложениях Восточно-Европейской платформы

12.20–12.40

**Бакаев А.С.** Новый морфотип зубов пермских рыб отряда Eurynotoidiformes

Перерыв 13.00–14.00

Вечернее секционное заседание

14.00–14.20

**Ипполитов А.П., Киселев Д.Н., Зверьков Н.Г.** О положении границы байоса и бата в опорных разрезах р. Ижмы (Тимано-Печорская область)

14.20–14.40

**Мироненко А.А., Рогов М.А.** Асимметрия лопастной линии у позднеюрских аммонитов семейства *Craspeditidae* из местонахождений Центральной России

14.40–15.00

**Митта В.В., Бакарюкина Ю.А.** Новые данные о байос-батских *Parkinsoniidae* (*Ammonoidea*): происхождение *Pseudocosmoceratidae*

15.00–15.20

**Мироненко А.А.** Прижизненные повреждения на раковинах аптских (ранний мел)

аммонитов рода *Ptychoceras* из Северного Кавказа

15.20–15.40

**Маленкина С.Ю.** Литологическая и ихнофациальная характеристика меловых отложений верховьев рек Городня и Чертановка (Москва, Битцевский лес)

15.40–16.00

**Зверьков Н.Г.** Новые данные о строении скелета ихтиозавров *Undorosaurus* и *Arthropterygius* ставят под сомнение валидность всех родов юрских ихтиозавров Шпицбергена

16.00–16.20

**Березин А.Ю.** Раннемеловой глубоководный плезиозавр *Abyssosaurus* (Cryptoclididae, Plesiosauria)

16.20–16.40

**Брагин Н.Ю.** Особенности высокоширотных комплексов радиолярий триаса и их палеобиогеография

16.40–17.00

**Палечек Т.Н.** Радиолярии юрских отложений Воробьевых гор (Москва)

17.00–17.20

**Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю.** Радиолярии в решении проблем стратиграфии верхнего мела (на примере разреза горы Ак, Крым)

17.20–17.40

**Вишневская В.С.** Позднемеловые радиолярии азиатского сектора России и их использование в создании зональных радиоляриевых схем

17.40–18.00

**Палечек Т.Н.** Радиолярии семейства Prunobrachiidae в разрезах верхнего мела Северо-Востока России

**30 января 2019 г.**

Утреннее секционное заседание, начало в 10.00

10.00–10.20

**Пахневич А.В., Лебедев О.В., Захаренко Г.В., Налбандян А.И., Тарасенко К.К., Вислобокова И.А.** Палеонтологический винегрет в Орловской области: от девона до квартера

10.20–10.40

**Пахневич А.В., Галкин С.В.** Ископаемые и современные брахиоподы в условиях гидротермальных высачиваний и холодных сипов

10.40–11.00

**Щербаков Д.Е., Башкуев А.С., Василенко Д.В., Карасев Е.В., Лукашевич Е.Д., Тарасенкова М.М., Стрельникова О.Д., Фелькер А.С.** Новое местонахождение раннетриасовых насекомых – Петропавловка

11.00–11.20

**Фелькер А.С., Василенко Д.В.** Древнейшие стрекозы семейства Triadophlebiidae из нового местонахождения Петропавловка (граница нижнего и среднего триаса Приуралья)

11.20–11.40

**Мельникова А.А., Дадыкин И.А., Шмаков А.С.** Морфология и таксономия трипсов (Thysanoptera) из местонахождения Байса (Бурятия)

11.40–12.00

**Александрова Г.Н., Яковлева А.И., Орешкина Т.В.** Микропалеонтологическая характеристика нижнего эоцена бассейна Среднего Дона (юго-восточное крыло Воронежской антеклизы)

12.00–12.20

**Мусатов В.А., Богачкин А.Б.** Раннеэоценовый климатический оптимум в разрезе на р. Хеу (Северный Кавказ): детальная стратиграфия по наннопланктону и палеомагнитная характеристика

12.20–12.40

**Коромылова А.В., Федоров П.В.** Мшанки среднего ордовика (дапинский ярус) из симанковского «геккерова горба» (Ленинградская область)

12.40–13.00

**Литвинова Т.В., Сергеев В.Н.** К вопросу о возможностях исследования биоса на примере строматолитов венда Уринского поднятия Сибири

Перерыв 13.00–14.00

Вечернее секционное заседание

14.00–14.20

**Горденко Н.В., Баженов А.В.** О связи *Dirhopalostachys*, *Schweitzeria (Irania)* и *Doylea* (мезозойские голосеменные)

14.20–14.40

**Моисеева М.Г., Герман А.Б., Щепетов С.В., Соколова А.Б.** Стратиграфическое положение и состав аянкинской флоры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (Северо-Восток России)

14.40–15.00

**Горденко Н.В., У Синкай, Кодрул Т.М., Теклева М.В., Маслова Н.П., Сю Шэнлань, Герман А.Б., Цзинь Цзяньхуа.** Новый вид хвойных рода *Pinus* L. из верхнеэоценовых отложений провинции Маомин, Китай

15.00–15.20

**Найдина О.Д., Ричардс К.** Акчагыл на Северном Кавказе по палинологическим данным

15.20–15.40

**Полякова Е.И., Новичкова Е.А., Ключиткина Т.С., Агафонова Е.А., Крюкова И.М., Шилова О.С.** Микроводоросли из донных осадков северных морей Евразии как индикаторы палеоокеанологических обстановок в Арктике

15.40–16.00

**Наугольных С.В.** Верхнеплейстоценовые палеопочвы г. Раменское (Московская область): морфологические особенности и условия образования

16.00–16.20

**Садовников Г.Н.** О рангах, границах и структуре экостратонов

16.20–16.40

**Орлова О.А., Алексеев А.С., Барсков И.С., Ростовцева Ю.И.** Особенности подготовки бакалавров по профилизации «палеонтология» на геологическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова

# МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕГО ЭОЦЕНА БАСЕЙНА СРЕДНЕГО ДОНА (ЮГО-ВОСТОЧНОЕ КРЫЛО ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ)

Г.Н. Александрова, А.И. Яковлева, Т.В. Орешкина

Геологический институт РАН, Москва,

dinoflag@mail.ru; alina.iakovleva@gmail.com; oreshkina@ginras.ru

Впервые стратиграфические подразделения палеогена бассейна Среднего Дона (юго-восток Воронежской антеклизы) в ранге слоев были предложены Г.П. Леоновым (1936, 1939, 1961). Позднее они стали свитами (Семенов, 1965, 1975). Палеонтологически свиты были охарактеризованы комплексами пластинчатожаберных и брюхоногих моллюсков. В 2001 г. МСК России была утверждена региональная стратиграфическая схема Воронежской антеклизы, в которой приняты горизонты, установленные на территории Украины, и которая не была опубликована, за исключением краткой характеристики горизонтов (Ахметьев, Беньямовский, 2003). За последние 15–20 лет лито- и биостратиграфические исследования палеогена в сопредельных областях привели к существенной детализации региональных стратиграфических схем и на их основе к уточнению геологической истории различных областей Пери-Тетиса. В целях создания актуализированной стратиграфической схемы Воронежской антеклизы с привлечением современных микропалеонтологических данных авторами начато комплексное лито- и биостратиграфическое переизучение стратотипических и опорных разрезов палеогена этого региона.

Проведено микропалеонтологическое исследование разреза скв. 1238, пробуренной в типовом районе вешенской свиты (среднее течение р. Дон, окрестности станицы Базковская). В инт. 81,7–67,5 м выделены вешенские, 67,5–60,5 м – суровикинские и 60,5–54,2 м – осиновские слои в понимании Г.П. Леонова (1961). Верхняя часть вешенских слоев (инт. 73,6–70,1 м) отнесена нами к диноцистовой зоне *Axiodinium* (= *Apectodinium*) *augustum* инициально эоценового возраста (~55,8–55,6 млн лет). В планетарных масштабах большая часть интервала зоны *Axiodinium augustum* соответствует глобальному событию ПЭТМ (палеоцен-эоценовый термический максимум). На данной стадии исследования, с привлечением геохимических анализов, нам еще предстоит выяснить, отвечает ли часть разреза в инт. 73,6–70,1 м событию ПЭТМ или же является пост-ПЭТМ, поскольку *Axiodinium augustum* вымирает немного позднее окончания негативного изотопного экскурса углерода (CIE – Carbon Isotope Excursion), ассоциирующегося с событием ПЭТМ. В комплексе диноцист доминируют гониаулакоидные *Spiniferites* spp., а перидиниоидные *Apectodinium* spp. присутствуют в крайне небольшом количестве. Скорее всего, накопление вешенских слоев происходило в условиях шельфовых обстановок нормальной солености с малым привносом питательных веществ, которые необходимы для гетеротрофных динофлагеллат, к которым предположительно относятся *Apectodinium* spp. В суровикинских слоях, представленных кварцевыми, мелкозернистыми, белыми и желтоватыми песками, обнаружены единичные диноцисты раннеэоценового возраста.

Весьма интересные данные получены для осиновских слоев, представленных пачкой коричневых сапропелеобразных глин и тонкозернистых песчаников. Так, в инт. 59,3–58,0 м выявлен таксономически и количественно представительный комплекс диноцист, отвечающий зоне *Ochetodinium romanum/Samlandia chlamydophora* (средний ипр, ~51,3–50,8 млн. лет назад). Приблизительно равные соотношения гониаулакоидных и перидиниоидных групп диноцист свидетельствуют о накоплении этой части разреза в условиях внутренней неритической зоны с нормальной соленостью воды. На гл. 57,8 м выявлен комплекс диноцист с *Areosphaeridium diktyoplokum*, что позволяет отнести эту часть осиновских слоев к зоне *Areosphaeridium diktyoplokum* (низы верхнего ипра, ~50,8–49,1 млн. лет). В комплексе диноцист доминирует вид *Cordosphaeridium gracile*, что указывает на существование мелководных прибрежно-морских палеообстановок в начале позднего ипра. Следует отметить, что сапропелевидные коричневые глины осиновских слоев средне-позднеипрского возраста широко известны различных частях Пери-Тетиса – на Северном Кавказе (Гаврилов

и др., 1997; Shcherbinina, Gavrilov, 2006; Shcherbinina, 2008), в Прикаспии (King et al., 2013), на северо-западе Узбекистана и в Таджикистане (Гаврилов, Музылев, 1991), а также в палеобассейне Северного моря (Heilmann-Clausen et al., 1985).

Новые данные, полученные на основании изучения диноцист, свидетельствуют о ранне-позднеипрском возрасте верхней части вешенских, суровиковских и осиновских слоев. Важность полученной датировки состоит в том, что она является надежным хронологическим репером в плохо датированной последовательности нижнепалеогеновых толщ Воронежской антеклизы. Более того, они свидетельствует о наличии свободного сообщения Пери-Тетиса и Североморского бассейна в течение раннего эоцена, что и ранее предполагалось (King et al., 2013, 2018) по материалам изучения одновозрастных отложений в Крыму и Прикаспии. Исследования выполнены в рамках гранта РФФИ, проект 18-05-00505.

## **НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ПРОТВИНСКИХ КОНОДОНТОВ (СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС, НИЖНИЙ КАРБОН) В ПОДМОСКОВЬЕ**

**А.С. Алексеев<sup>1,3</sup>, Н.В. Горева<sup>2</sup>, А.С. Шмаков<sup>3</sup>**

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

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

<sup>3</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Серпуховский ярус в типовом районе на юге Московской синеклизы завершается белыми сахаровидными известняками протвинского горизонта (свиты) (Махлина и др., 1993). В связи с длительным перерывом, который охватил конец серпуховского и весь башкирский век, кровля известняков сильно закарстована и представляет собой мощную пестроцветную палеопочву (высоковская толща М.С. Швецова), перекрытую обычно красными глинами верейского горизонта московской яруса. Чаще всего сохраняется от размыва около 10–15 м протвинских известняков, иногда их мощность возрастает до 20–25 м. Более молодые серпуховские известняки и доломиты, выделенные в пестовскую свиту (18–25 м), известны только в погруженной части Московской синеклизы и на поверхность не выходят (Фомина, 1977; Махлина и др., 1993).

Участниками Палеокружка под руководством А.С. Шмакова в последние годы был изучен карьер, расположенный около д. Вашутино в Боровском районе Калужской области (Шмаков, 2018). В этом карьере на довольно большом протяжении вскрыты небольшой мощности (3–5 м) белые известняки, содержащие интересный комплекс наутилоидей и даже с одним аммонитом. Возраст их предположительно был определен как протвинский горизонт серпуховского яруса (Шмаков, 2018). По-видимому, те же породы вскрывают соседние карьеры, находящиеся у д. Кириллово и Потресово. Необходимо отметить, что именно этот район на правом берегу Протвы у деревень Кривское, Самсоново и Потресово считается типовым для протвинского горизонта, поэтому изучение каждого нового разреза представляет большой интерес.

Для изучения фораминифер и конодонтов был предоставлен небольшой образец известняка (9x10x12 см). Известняк светло-серый, желтоватый и пятнами розоватый, сахаровидный на сколе. Одна сторона блока покрыта небольшими, но довольно глубокими (до 2–3 см) кавернами выщелачивания размером до 2x3 см. Полости каверн были заполнены розовой и желтоватой глиной с мелкими зернами известняка. На противоположной стороне блока находятся небольшие правильной формы углубления, похожие на отпечатки каких-то раковин, но не брахиопод. Боковую сторону пронизывает неправильного сечения канал растворения шириной 1,3–2,0 см, стенки которого ожелезнены в узкой каемке. Перед растворением блок был вымыт, а получившийся рыхлый материал весом около 100 г был собран и отмыт после кипячения в воде с гидрокарбонатом натрия. Остаток из частиц размером более 0,05 мм состоит в основном из сростков и отдельных кристаллов

мутноватого кварца, также присутствуют единичные сильно окремненные членики криноидей и светло-желтые конодонтовые элементы (6 экз.). Определены ювенильные *Gnathodus bollandensis* Higgins et Bouckaert (2 экз.), *Windsorgnathus windsorensis* (Globensky) (1), *Adetognathus unicornis* (Rexroad et Burton) (2) и рамиформный элемент (1). Пока неясно, происходят ли эти элементы из непосредственно вскрытых в карьере известняков или же они попали в кору выветривания из вышележащих слоев, которые были полностью растворены во время терминальносерпуховского и башкирского перерыва. Это второе местонахождение *A. unicornis* в Подмосковье, который ранее был зафиксирован только в скв. 69 Бутово (южная окраина Москвы) в нижней части протвинской свиты (гл. 170 м) (Алексеев и др., 1984). Этот вид является маркером верхней зоны серпуховского яруса, он встречается в Северной Америке, Западной Европе (Groessens et al., 1974) и Донцом бассейне (Nemyrovska, 1999). Однако в других разрезах протвинской свиты, в которых изучались конодонты (Кременское на р. Луже, Заборье у г. Серпухов и скв. 8 Малоярославец), этот вид не обнаружен.

## АСПЕКТЫ ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНОГО ЦИКЛИЧЕСКОГО ПОДХОДА И РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ

**В.П. Алексеев<sup>1</sup>, Э.О. Амон<sup>2</sup>, С.О. Зорина<sup>3</sup>, О.С. Чернова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Уральский государственный горный университет, Екатеринбург

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

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

<sup>4</sup>Институт природных ресурсов Томского политехнического университета, Томск

В последние десятилетия стратиграфия интенсивно развивается благодаря использованию новых теоретико-методологических подходов и концепций: GSSP, событий и событийных уровней, корреляций по событиям, биосферных взаимодействий, сейсмостратиграфии и секвентной стратиграфии, циклостратиграфии, астрохронологии, изотопной хронометрии, палеомагнитохронометрии и др. (Гладенков, 2004, 2018; Прозоровский, 2010; Gradstein et al., 2012; Стратиграфия..., 2013; Общая..., 2013; Жамойда, 2013; Ogg et al., 2016; Черных, 2016; Алексеев, Амон, 2017 и др.). Вместе с тем сохраняются некоторые неразрешенные противоречия, например, связанные с возрастным скольжением границ стратонтов, слоев и ассоциаций слоев (Зорина и др., 2018), что порождает непростую ситуацию в региональной стратиграфии, которая была определена как «кризис бассейновой стратиграфии» (Карогодин, Симаков, 2004). Прослеживается тенденция к упрощенному «механистическому» представлению об условиях формирования геологических тел и их ансамблей, иными словами, к сведению многообразия протекавших процессов седиментации к ограниченному набору линейных форм и простых взаимодействий. Это видно среди базовых положений сейсмостратиграфии и тесно связанной с ней сиквенсстратиграфии – в настоящее время одного из основных инструментов изучения нефтегазоносных толщ. К примеру, выделяется только три типа парасиквенсов, т.е. последовательностей «генетически» связанных геологических тел: два с четко выраженной направленностью гранулометрического градиента (ретроградационный и проградационный) и один нейтральный (агградационный) (Emery, Meyers, 1996; Krassay, 1998), что далеко не исчерпывает всего богатства строения осадочных бассейнов. В то же время заметим, что методология расчленения разрезов в рамках сейсмической стратиграфии совершенствуется и детализируется. К новациям относится выявление архитектуры осадочных ансамблей, создаваемой наличием аккомодационного пространства и объемом накапливающегося осадочного материала ( $\delta A/\delta S$ ) (Catuneanu et al., 1998; Neal, Abreu, 2009; Neal et al., 2016). Помимо традиционного выделения сиквенсов по поверхностям несогласия и их аналогам в тонкозернистых частях разрезов (Mitchum et al., 1977; Catuneanu, 2002; Catuneanu et al., 2009) практикуется также «генетическая стратиграфия» с выделением границ осадочных комплексов по поверхностям максимального затопления MFS (marine flooding surface)

(Homewood et al., 1982; Galloway, 1989; Catuneanu, 2006; Göts et al., 2018). Однако подобный подход, по сути, аналогичен смене трансгрессии на регрессию, что концептуально было обосновано значительно раньше основами фациально-циклического анализа (Жемчужников, 1947; Ботвинкина, 1954, 1956; Строение..., 1959).

Представляется, что грамотное применение комплексного фациально-циклического подхода, заложенного трудами Ю.А. Жемчужникова (1947) и развитого в работах отечественных седиментологов (Тимофеев, 1964, 1970; Копорулин, 1966, 1979; Алексеев, 1990), может способствовать хотя бы частичному преодолению «кризиса бассейновой стратиграфии». Например, астрономически установленные циклы активно используются в палеоклиматологии, становясь основой совершенствования стратиграфических шкал неогена (Гладенков, 2018). Углубленное изучение литологии, фациальной природы стратотипов ярусов и сопоставляемых разрезов, а также их палеонтологического богатства становится более приоритетной задачей, нежели поиск точек, синхронных GSSP («Geologic stages are recognized, not by their boundaries, but by their content – Геологические ярусы распознаются не по границам, а по содержанию», Ogg et al., 2016, p. 2). Исследования цикличности на новой понятийной основе (теория катастроф, синергетическое мировидение, самоорганизованная критичность, сложная причинность и др., Алексеев, Амон, 2017) могли бы стать естественным продолжением активного и плодотворного изучения закономерностей строения осадочных толщ, начатого около сорока лет назад (Цикличность..., 1975; Основные ..., 1977; Цикличность, 1977 и др.). Это может быть весьма полезным при «литолого-фациальном» взгляде на стратиграфию, что предлагалось тогда же (Ритмостратиграфические..., 1978; Попов и др., 1979).

## **РИЗОЛИТЫ В ПАЛЕОПОЧВАХ ДЕВОНА И РАННЕГО КАРБОНА И ИХ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ**

**Т.В. Алексеева**

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пущино

Изучены отобранные *in-situ* из палеопочв среднего-верхнего девона (Павловский карьер гранитов; Стойленский карьер, Старый Оскол) (Alekseeva et al., 2016a) и карбона (Подмосковный осадочный бассейн) (Alekseeva et al., 2016b; Алексеева и др., 2018) ископаемые корни и корневые системы растений – ризолиты. Они были изучены с применением комплекса аналитических методов: электронная микроскопия, рентгеновская дифрактометрия, рентген-флуоресцентный анализ, масс-спектрометрия. В палеопочвах девона, сформированных на вулканогенно-осадочных породах, все ризолиты представлены петрифицированными корнями. Дополнительно были выделены 2 (под)типа ризолитов, которые формировались в ходе выветривания и постпедогенных преобразований ризолитов этого типа: клинья – петрифицированные остатки корневых систем археоптерисовых и Ферризоконкреции, в строении которых обнаруживаются фрагменты петрифицированных корней. В минеральном составе ризолитов доминируют Fe-содержащие минералы: сидерит и гетит в разных пропорциях. Некоторые из них содержат углифицированное и/или пиритизированное органическое вещество с частичным сохранением строения тканей. Полагаем, что ризолиты этого типа формировались в восстановительных условиях (полу)гидроморфных почв, либо же на этапе их постпедогенного затопления. В химическом составе ризолитов преобладает Fe, в заметном количестве могут содержаться Mn и Ti (до 5%). В палеопочвах раннего карбона, сформированных на известняках, основным типом ризолитов являются заполненные корневые пустоты (слепки), реже встречаются отпечатки и каналы – пустоты, единично – ризокреции со спорами микоризных грибов. В отличие от девонских ризолитов для всех типов ризолитов из палеопочв нижнего карбона характерна полная минерализация растительных тканей. В аридных палеопочвах позднего карбона ризолиты не обнаружены. Ризолиты-слепки сложены кальцитом. Изучение их химического

состава показало, что основными слагающими элементами являются Ca, C, Al и Si. Дополнительно в них содержатся (в порядке убывания): Yb, Fe, Mg, Mn, Na, Co, Sr, Ti, K, P, S, Rb. Изотопный состав углерода кальцита в ризолитах находится в широких пределах:  $-5,68 < \delta^{13}\text{C} < -1,16\%$ . В качестве тенденции можно говорить об облегчении изотопного состава C карбонатов, слагающих ризолиты. Ризолиты-слепок обнаруживают меньшие различия в изотопном составе по сравнению с ризокрециями, для которых разница с изотопным составом углерода палеопочвы составляет более 6‰. Результаты данного исследования показали, что объем получаемой информации определяется типом ризолита. Наиболее ценным источником информации являются петрифицированные ризолиты и ризокреции, представляющие собой *биококсовые тела*. Помимо информации, получаемой из анализа морфологических особенностей ризолитов (тип растительности, дренажные условия, продуктивность ценоза), по их составу можно судить об особенностях физиологии растений, условиях формирования палеопочв. Сохранность растительных тканей несет информацию о таксономической принадлежности ископаемых корней.

## ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПИРОКЛАСТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ПЕРМО-ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

М.П. Арефьев<sup>1,2,3</sup>, К.М. Седаева<sup>4</sup>, А.В. Ульяхин<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, [mihail-3000@inbox.ru](mailto:mihail-3000@inbox.ru)

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

<sup>3</sup>Музей естественной истории Свято-Алексиевской Пустыни

<sup>4</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

<sup>5</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Присутствие пирокластического материала в континентальных отложениях перми и триаса Восточно-Европейской платформы не вызывает сомнений (Седаева и др., 2018; Арефьев и др., 2018). Наличие синхронного осадконакоплению мелко-тонкообломочного пеплового материала, «скрытого» среди песчано-алевритовых и алеврито-глинистых пород, значительно разубоженного терригенной составляющей и/или глинизированного, диагностируется в прослоях чистого смектитового состава без других глинистых минералов и смешанно-слоистых минеральных фаз, по присутствию палыгорскита в ассоциации с серпентином. Пирокластические зерна кварца выделяются остроугольной, игольчатой, щепковидной, серповидной формой, криволинейным или Г-образным контуром, блочно-ступенчатым погасанием в обломках песчаной размерности. Реже встречаются обломки кварца с тонкой железисто-глинистой каемкой (оторочкой), которая рассматривается как корочка закалывания, образовавшаяся вокруг частиц жидкой лавы (вулканического стекла) при резком изменении давления и температуры при выбросе эндогенного материала в атмосферу. Наблюдаются удлиненные лейстовидные, веретенообразные пластинки биотита, слабо затронутые гипергенными изменениями, характерные для частиц пепловой природы. Относительно свежие пакеты биотита-хлорита с ярко выраженным плеохроизмом, хлоритизированные витрокласты и свежие пластинки хлорита регулярно облекаются тонкой темно-бурой или рудной корочкой закалывания, замещенной гидроксидами железа. Реже встречаются обломки свежего плагиоклаза кислого состава остроугольной формы, нередко с темной окантовкой из рудных минералов в виде корочки закалывания. Наблюдаются витрокласты основного состава. Высокая концентрация ювенильных цирконов игольчатой формы и размером менее 100 мкм в слое камуфлированного вулканического пепла (Сухоборка) позволяет считать цирконы подобной формы, присутствующие в алеврито-глинистых отложениях, также признаком вулканической пирокластики.

Проанализированный материал позволяет рассмотреть распределение камуфлированной пирокластики по разрезу. В красноцветных отложениях двух разрезов

Московской синеклизы отмечается пепловый материал кисло-среднего состава в вятское время. На рубеже вятского и индского веков резко увеличивается доля вулканического материала среднего-основного (?) состава. Его максимальная концентрация с признаками ультраосновной составляющей фиксируется во второй половине инда. Значительная его часть преобразована и диагностируется по наличию палыгорскита в пелитовой фракции в ассоциации с серпентином и повышенным содержанием вулкано-кристаллокластов во вмещающих отложениях. Камуфлированный пирокластический материал регулярно встречается в нижнеоленинских отложениях до слудкинского горизонта включительно. В верхнеоленинских породах его содержание резко сокращается. Максимальные концентрации свежих вулканокластов и криптопирокластики в виде палыгорскита хорошо согласуются с раннетриасовым пиком траппового вулканизма в Восточно-Сибирской магматической провинции. Это позволяет обоснованным образом рассмотреть место и роль вулканической деятельности на рубеже перми и триаса в цепи причинно-следственных связей позднепермского экологического кризиса, а также влияние вулканизма на раннюю посткризисную историю континентальной биоты Русской равнины.

### **О НОВОЙ СРЕДНЕФАМЕНСКОЙ ЭКОЗОНЕ РАДИОЛЯРИЙ *NATGORELLA HIRSUTA* – *SPINOALIMUM MELEKESSENSIS* ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО БАССЕЙНА**

**М.С. Афанасьева**

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

Впервые среднефаменские радиолярии установлены в Мелекесской впадине Волго-Уральского бассейна на двух уровнях в скважине Мелекесс Р-1 (инт. 1961,9–1963,9 м и инт. 1973,9–1974,7 м). Новая ассоциация радиолярий рассматривается в качестве экозоны *Natgorella hirsuta* – *Spinoalium melekessensis*, отвечающей, по данным Л.И. Кононовой, лебедянскому горизонту среднего фамена в объеме конодонтовых зон *Late marginifera* и *trachytera* (Афанасьева, 2019). Таксономическое разнообразие новой экозоны характеризуется присутствием 6 видов радиолярий: 4 видов из 3 родов решетчатых радиолярий класса *Spumellaria* и 2 видов из 2 родов пористых радиолярий класса *Sphaerellaria*. Типичными видами нового комплекса являются *Natgorella elegans* Afanasieva, 2019 и *N. hirsuta* Afanasieva, 2019, а также *Spinoalium melekessensis* Afanasieva, 2019. Ассоциация радиолярий среднего фамена удивительно похожа на раннефаменский комплекс экозоны *Haplentactinia alekseevi* – *Haplentactinia vilvaensis* западного склона Среднего Урала (Афанасьева, Амон, 2011; Афанасьева, Амон, 2012). При этом таксономический состав экозон разный. Сходство выражается в общности морфотипов радиолярий, представленных в обоих случаях преимущественно ажурными решетчатыми скелетами, и в присутствии общего вида *Polyentactinia rudihispida*.

В целом пять известных нижнефаменских экозон радиолярий (Кручек, Назаров, 1977; Назаров, 1988; Афанасьева, 2000; Afanasieva, Amon, 2011; Афанасьева, Амон, 2012) и новая среднефаменская экозона отличаются друг от друга по таксономическому составу, но вместе с тем характеризуются преобладанием ажурных представителей из класса *Spumellaria* и имеют связующие общие виды *Retientactinosphaera magnifica* и *Polyentactinia rudihispida* (Афанасьева, 2019). Открытие новой среднефаменской экозоны радиолярий имеет очень важное значение, поскольку: (1) это первое местонахождение истинных радиолярий среднего фамена, для которых существует контроль возраста по конодонтам; (2) это открытие расширяет диапазон пространственного распространения фаменских радиолярий от зоны *triangularis* до зоны *trachytera* по конодонтам.

## НОВЫЙ МОРФОТИП ЗУБОВ ПЕРМСКИХ РЫБ ОТРЯДА EURYNOTOIDIFORMES

А.С. Бакаев

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

Поликуспидные зубы – не редкость среди позвоночных. В случае лучеперых рыб подобный тип зубов чаще всего ассоциируется с фитофагией (Gibson, 2015). Наиболее древние актиноптеригии, имеющие поликуспидные зубы, относятся к эндемичному для Восточной Европы отряду Eurynotoidiformes. Челюстные зубы этих рыб могут нести до 9 зубцов на коронке и иметь разную функциональную нагрузку. Зубы имеют большое систематическое значение, так как их строение видоспецифично и отражает трофическую специализацию различных видов Eurynotoidiformes.

Нами в местонахождении Марьюшкина Слуда-С (Вологодская обл., вятский ярус, кичугская пачка) обнаружено 9 зубов эвринотойидид, относящихся к новому, ранее не описывавшемуся морфологическому типу. Эти зубы не могут быть отнесены к эвринотойидидным рыбам, строение зубной системы которых известно, в том числе характеризующим этот же стратиграфический интервал *Isadia suchonensis* и *I. aristoviensis*. Тем не менее можно предполагать, что они могут принадлежать виду *Isadia opokiensis* (Миних, Андрушкевич, 2017), выделенному на основе комплекса изолированных чешуй из почти синхронного и географически близкого местонахождения Мутовино.

Зубы нового типа не высокие, довольно мощные. Основание их вытянуто в лабиолингвальном направлении и имеет каплевидную в сечении форму, при этом широкий конец направлен лабиально, а узкий – лингвально. Контрфорс, образуемый лингвально основанием зуба, очень высокий и мощный; он проходит до коронарного расширения зуба. Апикальная часть коронки лабиолингвально уплощена, немного изогнута лингвально и несет 6–7 уплощенных тупых вершин с маленькими акродиновыми колпачками прямоугольной формы. С лабиальной стороны на зубцах имеются отчетливые площадки истирания. Зубцы сидят очень плотно, разделены неглубокими (не более 1/5 высоты апикальной части коронки) щелями и образуют почти ровную рабочую поверхность, немного наклоненную вперед. Предполагается, что это верхнечелюстные зубы, поскольку у тех эвринотойидов, для которых описано строение как верхнечелюстных, так и нижнечелюстных зубов (*Kichkassia*, *Lapkosubia*, *I. aristoviensis*), первые всегда крупнее и имеют большее число вершинок.

Новый морфотип похож на зубы *I. suchonensis* числом зубцов, однако отличается: тупыми кончиками зубцов; площадками истирания на их лабиальной стороне; отсутствием широких режущих кантов в их основании; мощным контрфорсом; незначительным наклоном рабочей поверхности вперед; небольшим изгибом и робустностью самого зуба. Новый морфотип похож на зубы *I. arefievi* мощным и высоким контрфорсом; прямоугольной формой зубцов и характером их износа (на лабиальной стороне концов зубцов); широкой и лишь немного наклоненной вперед апикальной частью; но отличается только числом зубцов и отсутствием увеличенного предпоследнего в ряду зубца. Зубы *I. suchonensis*, по нашему мнению, в наибольшей степени подходят для нарезания относительно мягкой водной растительности, а зубы *I. arefievi* были предназначены для соскабливания перифитона с очень твердых поверхностей на подводных камнях и скалах (Бакаев, 2018).

По нашему мнению, зубы из местонахождения М. Слуда-С (ассоциируемые здесь с *I. opokiensis*) являются производным морфотипом от *I. suchonensis* и наиболее подходят в качестве предшественника для морфотипа *I. arefievi*, чему не противоречит время существования этих видов. Предположительно, в конце северодвинского времени одна из линий *I. suchonensis* перешла на питание различной донной растительностью (соскабливание эпифитов). Такая специализация повлекла за собой: усиление контрфорса; режущие канты утолщаются и становятся частью мощного основания плотно сидящих зубцов; акродиновый кончик, напротив, сильно уплощается и расширяется; рабочая поверхность коронки становится более горизонтальной. Для выравнивания рабочей поверхности несколько зубцов

средней и задней частей ряда (кроме последнего) сливаются в один мощный зубец. По всей видимости, первыми начали сливаться второй и третий зубцы с заднего конца ряда, после чего к ним стали последовательно присоединяться зубцы, расположенные спереди. Это подтверждается тем, что в местонахождении Раша обнаружены зубы *I. arefievi* с пятью зубцами и умеренно расширенным предпоследним зубцом ряда, а так же зубы, у которых широкий центральный зубец прорезан довольно глубокими вертикальными бороздами – следами предшествующего слияния отдельных зубцов коронки. При этом борозда расположена в центре зубца и отделяет не до конца слившийся с остальными передний зубец.

Таким образом, если это предположение верно, то все три вида образуют единую филогенетическую линию: *I. suchonensis* – новый морфотип (*I. opokiensis*?) – *I. arefievi*. Вид *I. aristoviensis* принадлежит другой филогенетической ветви и происходит от какого-то иного предка (возможно, от *Kichkassia*). Род *Isadia*, таким образом, является полифилетическим. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 17-04-01937.

## РАННЕМЕЛОВОЙ ГЛУБОКОВОДНЫЙ ПЛЕЗИОЗАВР *ABYSSOSAURUS* (CRYPTOCLIDIDAE, PLESIOSAURIA)

А.Ю. Березин<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, Чебоксары

<sup>2</sup>Чувашское общество археологии и естественной истории «Terra incognita», Чебоксары

В 2011 г. по посткраниальному скелету был описан новый плезиозавр *Abyssosaurus nataliae* Berezin. Особенности строения шейных позвонков, костей плечевого пояса и конечностей позволили сделать вывод о наследовании педоморфных признаков, связанных с адаптацией к глубоководному образу жизни (Березин, 2011). Позднее *Abyssosaurus* был помещен в подсемейство *Colymbosaurinae*, семейство *Cryptoclididae* (Benson, Bowdler, 2014). В 2018 г. описаны кости черепа *A. nataliae*, которые также отличаются педоморфными признаками: висцеральный отдел черепа укорочен, глазницы крупные, кости челюстного сустава высокие, затылочные и ушные кости увеличены и вместе с другими костями образуют большой мозговой отдел (Березин, 2018). Д. Браун обратил внимание на то, что у *Cryptoclidus* высокий свод черепа, который достигается вертикальным вытягиванием скуловой и квадратной костей. В результате увеличивается размер глазниц, а затылочная часть черепа становится высокой и более вертикальной (Brown, 1981; Brown, Cruickshank, 1994, рис. 5, 6). *Abyssosaurus* может считаться «венцом» таких эволюционных изменений в семействе *Cryptoclididae*. Череп *Abyssosaurus* претерпел значительные изменения по сравнению с другими *Cryptoclididae*. Согласно реконструкции длина черепа лишь в 1,4 раза больше высоты, а мозговой отдел по дорсомедиальной линии в 6,5 раз больше роstralной части. У верхнечелюстной кости редуцирована задняя зауженная часть, которая образовала рудиментарный выступ в подвисочной вырезке. Задний нижний угол глазницы сформирован утолщением средней части верхнечелюстной кости. Скуловая кость заняла субвертикальное положение, сместив выше заднелобную и заглазничную кости. Высота квадратной кости в 2,4 раза больше ширины и имеет продолжительное соединение с крыловидной костью. Ушные кости претерпели большие изменения, они стали массивными и крупными, что сказалось на увеличении объема вестибулярно-слухового аппарата. Рассмотренные изменения, связанные с фетализацией скелета, могут расцениваться как адаптация к глубоководным условиям. Большие глаза нужны в условиях низкой освещенности. Увеличение мозгового отдела способствовало также поддержанию постоянной температуры вестибулярного аппарата, что необходимо для . Для преодоления кессонных последствий важна физиологическая брадикардия и, как следствие, увеличенный артериальный кровоток с обширной капиллярной сетью в головном мозге. Об этом свидетельствует большой и компактный базикраниум с множеством отверстий для сосудов. Увеличенное число шейных позвонков и их прочные связи позволяли удерживать голову ближе к грунту во время питания

бентосными организмами. Этому способствовала измененная локомоция, отразившаяся в строении плечевого пояса и конечностей. Дорсальный отросток лопатки сильно расширен вперед, его апикальный конец расположен под углом 95° к продольной оси. Такое строение в меньшей степени отвечало «подводному полету», но отлично позволяло нырять и совершать развороты за счет большей переднезадней амплитуды широких передних конечностей. Задние конечности более длинные и массивные помогали быстро погружаться и удерживать тело в наклонном положении у дна. Конечности асимметрично расширены дополнительными косточками. Таким образом, краниальное и посткраниальное строение показывает на необычную специализацию среди плезиозавров – питание организмами, живущими в глубоководной части моря. В батимальной зоне меньше растений, но больше организмов фильтраторов, включая брахиопод и моллюсков, в том числе велико разнообразие кальмаров и осьминогов. Богатые пищевыми ресурсами глубоководные участки моря стали доступными в раннемеловое время таким плезиозаврам как *A. nataliae*.

### ОСТЕОДЕРМАЛЬНЫЙ ПОКРОВ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ ПАРЕЙЗАВРОВ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

Е.И. Бояринова<sup>1</sup>, В.В. Буланов<sup>1,2</sup>, В.К. Голубев<sup>1,2</sup>, В.В. Масютин<sup>3</sup>, И.С. Шумов<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Вятский палеонтологический музей, Киров

Остеодермальный покров парейазавров Восточной Европы упоминался в работах отечественных и зарубежных исследователей (Амалицкий, 1921; Гартман-Вейнберг, 1935; Быстров, 1940; Лебедев, 1980; Ивахненко, 1984, 1987, 2001, 2008; Lee, 1997, 2000; Буланов, 2005; Tsuji, 2013 и др.), однако детально не рассматривался. Нами проведено исследование кожных окостенений парейазавров Восточной Европы, как изолированных, так и сохранившихся на скелетах *Deltavjatia rossica* и *Scutosaurus tuberculatus*. На всех изученных скелетах остеодермы располагаются только в медиальной части спины непосредственно над позвоночником; наличие кожных окостенений на других участках туловища, неоднократно упоминавшееся предшествующими исследователями (Ивахненко, 1987; Lee, 1997), вполне вероятно, но не доказано. Самые передние остеодермы располагаются над эпистрофеем, последние – либо в крестцовой части (*D. rossica*), либо в передней части хвоста (*S. tuberculatus*). В каудальном направлении остеодермы уменьшаются в размерах, расстояния между ними увеличиваются. Непосредственно над остистыми отростками позвонков расположены остеодермы округлой формы, которые образуют два параллельных ряда. Между ними могут располагаться остеодермы меньших размеров, которые образуют менее оформленный центральный ряд (экз. № КПМ-286). В тех случаях, когда над остистым отростком располагаются три остеодермы, центральная перекрывает его переднюю часть, а две другие формируют пару над задней половиной отростка. У *S. tuberculatus* латерально от «остистых рядов» присутствует дополнительный ряд крупных остеодерм, лежащих поверх зигапофизов; весьма вероятно также, что латеральнее располагался еще один продольный ряд из менее крупных остеодерм, локализованных над местами крепления ребер к поперечным отросткам позвонков (две такие остеодермы в соответствующем положении сохранились в грудной области голотипа). У *Deltavjatia* элементы двух параллельных («остистых») рядов могут прослеживаться от эпистрофея до последнего крестцового позвонка (экз. № КПМ-232). Центральный ряд в шейно-грудной зоне может быть нарушен: типичная схема из трех остеодерм здесь не сохраняется в связи с появлением большого количества дополнительных мелких остеодерм, в совокупности с осевыми, образующими шейный щит. И у *D. rossica*, и у *S. tuberculatus* в шейно-грудной зоне (с II по V–VII позвонки включительно) остеодермы, как правило, наиболее крупные и расположены близко друг к другу; в некоторых случаях они срастаются с образованием контактных поверхностей и швов. У *Deltavjatia* в указанной зоне основания парных остеодерм сильно разрастаются, иногда скрепляясь друг с другом и

образуя единую структуру – узкий, вытянутый вдоль медиальной зоны позвоночника шейный щит (экз. № КПМ-286, 288, 292). В его формировании также участвуют дополнительные мелкие остеодермы неправильной формы (лишенные характерного центрального бугорка), заполняющие пространство между основными (парными) элементами. У *S. tuberculatus* в шейной зоне остеодермы также срастаются между собой с образованием небольшого по площади шейного щита. Ранее подобное образование реконструировалось и в крестцовом отделе *S. tuberculatus* (Lee, 1997). М.Ф. Ивахненко (1984, 1987) отмечал «концентрацию остеодермальных образований» в районе крестца, хотя на приводимой им реконструкции скелета (1984, рис. 67) это не отражено. Наши наблюдения показали, что в области крестца на голотипе *S. tuberculatus* остеодермы изолированы друг от друга. В коллекциях ПИН РАН из местонахождений Соколки и Котельнич имеются изолированные остеодермы *Scutosaurus* и *Deltavjatia*. Среди них остеодермы с контактными площадками встречаются реже, чем без них; при этом контактных поверхностей на одной остеодерме не больше двух.

Перечисленное в совокупности указывает на отсутствие у восточно-европейских парейазавров сплошного туловищного панциря, подобного панцирю специализированной гондванской формы *Pareiasaurus serridens*. Консолидация кожных окостенений достоверно установлена только для шейной области, что характерно и для примитивных африканских форм, таких как *Bradisaurus baini*. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 17-04-01937 и 17-04-00410.

## ОСОБЕННОСТИ ВЫСОКОШИРОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ РАДИОЛЯРИЙ ТРИАСА И ИХ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ

Н.Ю. Брагин

Геологический институт РАН, Москва

Комплексы радиолярий мезозоя характеризуются значительным провинциализмом. Поэтому данные по пространственному распределению радиолярий часто используются при построении палеогеографических и палеотектонических реконструкций. Однако степень изученности высокоширотных радиолярий мезозоя неравномерна и недостаточна, а критерии распознавания высокоширотных комплексов радиолярий не в полной мере разработаны и не являются общепринятыми.

Для упорядочения имеющихся данных по мезозойским радиоляриям высоких широт была выполнена работа по обзору детально изученных комплексов радиолярий с рассмотрением новых таксонов-индикаторов высоких широт и анализом слабо изученных стратиграфических интервалов (верхний триас), а также по реконструкции палеобиогеографии радиоляриевых сообществ мезозоя с выделением палеобиохорий (Bragin, Bragina, 2018).

Признанным методом в палеобиогеографии мезозойских радиолярий является построение диаграмм Песаньо (Pessagno et al., 1987, 1993), в которых показываются типичные таксоны для низких и высоких широт. До сих пор такие диаграммы использовались для ранней юры – начала раннего мела. Есть все основания применить этот метод для среднего и позднего триаса. В среднем триасе таксоном-индикатором высоких широт является род *Glomeropyle*. Низкоширотные комплексы характеризуются присутствием *Triassocampe*, *Oertlispongia*, *Falcispongia*. В позднем триасе показательны иные таксоны. Здесь низкоширотные сообщества характеризуются присутствием *Capnodoce* и высоким разнообразием *Palaeosaturnalis*, а в высоких широтах встречаются *Capnuchospaeridae* с предельно короткими иглами, а также ранние *Droplitis*. Применение метода Песаньо для триаса оказалось удачным.

Для среднего и позднего триаса выделены палеобиохории по радиоляриям. Огромная тепловодная надобласть Тетис-Панталасса подразделяется на три области: Тетис, Западная Панталасса и Восточная Панталасса. Высокоширотные палеобиохории невелики и

ограничены полярными регионами. Это Бореальная и Аустральная (или Нотальная) надобласти. Состав радиоляриевых комплексов перечисленных палеобиохорий соответствует параметрам диаграмм Песаньо для среднего и позднего триаса. Работа выполнена по программе госзадания № 0135-2018-0033.

## РАДИОЛЯРИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ СТРАТИГРАФИИ ВЕРХНЕГО МЕЛА (НА ПРИМЕРЕ РАЗРЕЗА ГОРЫ АК, КРЫМ)

Л.Г. Брагина, Н.Ю. Брагин

Геологический институт РАН, Москва, [l.g.bragina@mail.ru](mailto:l.g.bragina@mail.ru)

Впервые предложена детальная схема зонального расчленения по радиоляриям для верхнего альба–сантона тетических районов Евразии (Брагина, 2016). Стратотипы зон нижней (альбско-туронской) части этой схемы находятся на территории Крыма. В Крыму туронские отложения наиболее широко распространены в окрестностях г. Белогорска (разрезы восточной и западной вершин горы Ак). В результате проведенных исследований описаны разрезы г. Ак и детально изучено распространение в них стратиграфически важных видов радиолярий. Радиолярии встречаются в разрезах западной и восточной вершин г. Ак с верхней части нижнего турона до верхнего турона включительно. Самые низкие уровни верхней части нижнего турона более полно представлены в разрезе западной вершины, а в разрезе восточной вершины лучше обнажены отложения верхней части среднего турона и верхнего турона. Проанализировано вертикальное распространение видов радиолярий в обоих изученных разрезах в пределах трех зон новой зональной схемы (Брагина, 2016а): *Patellula selbukhraensis*, *Phaseliforma turovi* и *Actinomma (?) belbekense*. В разрезах и западной, и восточной вершин прослежена зона *Patellula selbukhraensis* (верхняя часть нижнего турона), впервые установленная в юго-западной части Горного Крыма.

Проведенные исследования особенно важны для характеристики зон *Phaseliforma turovi* и *Actinomma (?) belbekense*, стратотипы которых установлены в разрезе восточной вершины. Нижняя граница зоны *P. turovi* проводится по появлению вида-индекса, а также *Paronaella (?) nikishini* Брагина, *Pseudoaulophacus trizonalis* Брагина и *Triactoma karasuensis* Брагина. В разрезе г. Ак фораминиферы еще не изучены. Однако в параллельном разрезе по р. Биюк-Карасу в этом же стратиграфическом интервале выделяются слои с *Whiteinella paradubia* (нижний турон – нижняя часть среднего турона), а выше – слои с *Marginotruncana pseudolinneiana* (верхи среднего турона) (Кобаевич в: Брагина и др., 2014). Нижняя граница зоны *A. (?) belbekense* проводится по появлению вида-индекса и видов рода *Multastrum* (*M. robustum* Брагина, *M. regale* Vishnevskaya), а также *Patulibracchium belogorskensis* Брагина, *Lipmanium? ovalum* Брагина, *Eostichomitra perapedhia* (Брагина) и по последнему присутствию *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty).

Эти зоны прослеживаются в нескольких разрезах центральной и юго-восточной частей Горного Крыма. Их комплексы обычно на 2/3 состоят из видов, широко распространенных в Тетической надобласти, что подтверждает сделанные ранее предположения об их принадлежности к северной окраине Тетической надобласти, а именно к Крымско-Кавказской области. Следовательно, зональные подразделения новой схемы могут прослеживаться далеко за пределами Крымско-Кавказского региона. Это подтверждается присутствием зоны *Actinomma (?) belbekense* в разрезах Кипра. Работа выполнена в соответствии с планами научно-исследовательской работы ГИН РАН № 0135-2018-0036.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПОЗДНЕПЕРМСКОМ ВЫМИРАНИИ В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

А.С. Бяков

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО  
РАН, Магадан  
Казанский (Приволжский) федеральный университет

Крупнейшее в фанерозое позднепермское вымирание организмов до сих пор остается предметом детальных исследований и споров специалистов из многих стран. В последнее время появляется все больше доказательств того, что это вымирание не было одновременным в бассейнах разных климатических зон. Если тетические разрезы (в основном в Иране и Южном Китае) достаточно хорошо и детально изучены и датированы, то разрезы Бореальной надобласти исследованы в гораздо меньшей степени. В первую очередь это связано с редкостью или почти полным отсутствием здесь конодонтов, обеспечивающих очень детальное расчленение и корреляцию разрезов, без чего невозможно понять последовательность и причинно-следственные связи геосферных событий этого времени. Особенно это касается высокобореальной части Бореальной надобласти, которая лишь в последнее время начала интенсивно изучаться (Захаров и др., 2014; Бяков и др., 2016, 2017а,б). Между тем, именно эти разрезы находятся в непосредственной близости от ареала распространения сибирских траппов, считающихся первопричиной великого позднепермского вымирания. Однако основной проблемой, препятствовавшей до последнего времени точной корреляции высокобореальных и тетических разрезов, и, как следствие, невозможностью понять последовательность событий на рубеже перми и триаса, являлось отсутствие надежных инструментов для таких корреляций. Лишь в последнее время благодаря использованию методов детальной хемотратиграфии и прецизионного U-Pb датирования, эта проблема стала постепенно решаться (Бяков и др., 2017а,б). Это позволяет по-новому подойти к интерпретации событий конца перми на Северо-Востоке Азии.

Морская биота конца пермского периода на Северо-Востоке Азии (поздний вучапин – ранний чансин) была достаточно многочисленна и разнообразна (Viakov, 2015). Преобладали представители четырех групп фауны: двустворчатые и брюхоногие моллюски, брахиоподы и мелкие фораминиферы. Причем если двустворки и гастроподы встречаются как в мелководных глинисто-песчано-карбонатных фациях, так и в глубоководных песчано-глинистых, то брахиоподы и фораминиферы обитали почти исключительно на мелководье. Кроме этих четырех групп биоты в конце перми на Северо-Востоке Азии существовали также единичные сферические радиолярии, кораллы (табулятоморфы и ругозы), остракоды, мшанки, наутилиды, ростококони, скафоподы, иглокожие (криноидеи и морские звезды).

Исчезновение мелководных биотопов, наиболее благоприятных для обитания разнообразной фауны, было вызвано, скорее всего глобальной регрессией начала чансина в связи с развитием Сибирского суперплюма. Эта регрессия привела к осушению большинства мелководных биотопов, перерывам в осконакоплении во многих относительно мелководных бассейнах и, как следствие, вымиранию многих групп фауны, которые не смогли приспособиться к резко изменившимся условиям. Кроме того, вероятно, с этого момента уже стало проявляться негативное влияние Сибирского суперплюма на всю морскую биоту северо-восточно-азиатских бассейнов. Исчезновение перечисленных групп организмов в конце перми не было одномоментным для всех групп и зависело как от типа того или иного бассейна (в том числе, глубины, условий седиментации и т.д.), так и собственно от систематической принадлежности группы. Такой характер избирательного исчезновения отмечается и в бассейнах Арктической Канады (Algeo et al., 2012), что, по-видимому, объясняется большей устойчивостью одних организмов и меньшей – других к негативному влиянию Сибирского суперплюма, выразившемуся в поступлении ряда токсичных веществ и, в первую очередь сероводорода, в различные биотопы. Первыми исчезли

специализированные группы пермской биоты, в первую очередь, брахиоподы, секреторные фораминиферы, кораллы, остракоды, мшанки, наутилиды, ростроконхи и иглокожие.

Максимального влияния эманации Сибирского суперплюма на морскую биоту бассейнов Северо-Востока Азии достигли во второй половине чансина, когда практически вся бентосная биота погибла. Этот момент фиксируется в ряде глубоководных бассейнов Северо-Востока Азии (Аян-Юряхском, Балыгычанском, в северо-восточной периферии Охотского) полным исчезновением остатков типично пермской фауны (в первую очередь, гигантских иноцерамоподобных моллюсков, ранее безраздельно доминировавших почти на всем протяжении пермского периода), полным исчезновением следов биотурбации, появлением тончайшей ламинарной слоистости, резким уменьшением содержания биогенного кремнезема и повсеместными признаками аноксии (Бяков, Ведерников, 2007).

Однако какие-то рефугиумы жизни, вероятно, могли сохраняться кое-где среди этого «океана смерти» в относительно мелководных обстановках, о чем свидетельствуют пережившие это вымирание немногочисленные потомки пермской морской биоты (единичные иноцерамоподобные двустворки-майтайи, палеотаксонды и гастроподы-беллерофонтиды). Некоторое восстановление биоты произошло лишь в конце второй половины чансинского века (Бяков и др., 2018). Однако оно было обусловлено, главным образом, вселением в связи с глобальной трансгрессией этого времени иммигрантов из надобласти Тетис (аммоноидеи-отоцерасы, редкие двустворки, гастроподы, рыбы, конхостраки, конодонтофориды и агглютинирующие фораминиферы) в отдельные рефугиумы, пригодные для существованию фауны. Исследования выполнены при поддержке РФФИ, проекты 17-05-00109 и 18-05-00191.

## **ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ РАДИОЛЯРИИ АЗИАТСКОГО СЕКТОРА РОССИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СОЗДАНИИ ЗОНАЛЬНЫХ РАДИОЛЯРИЕВЫХ СХЕМ**

**В.С. Вишневская**

Геологический институт РАН, Москва

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

Первые находки позднемиловых радиолярий в азиатской части России были сделаны в шлифах из пород, распространенных на Востоке России (Анерт, 1908; Хабаков, 1932; Липман, 1967; Жамойда, 1972). Информация о радиоляриях верхнего мела Западной Сибири появилась в 1949 г. в результате определения микрофауны из образцов керна (Балахматова, Липман, 1955; Липман, Романова, 1955), а Зауралья – в 1972 г. (Григорьева, 1972, 1975). Первые описания позднемиловых радиолярий в извлеченном виде из Западной Сибири и Тургая выполнены в 1960-е годы (Липман, 1960, 1962).

Из верхнемиловых отложений азиатского сектора России описано 100 новых видов (среди которых 35 рассматриваются в качестве зональных). Это 11 видов из Западной Сибири (Липман, 1960), еще 18 из Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966; Козлова, 1980), два из Камчатки (Липман, 1967), один из Корякии (Жамойда, 1972), три из Зауралья (Григорьева, 1975), 17 из Сахалина (Казинцова, 1979), 11 из северо-востока России (Вишневская, 1986, 1987, 1988, 1991, 2002, 2006; Вишневская и др., 2005), 16 из Дальнего Востока России (Брагина, 1991, 1999, 2003), 13 из Тургая (Амон, 1990, 2000), 8 из Приполярного Зауралья (Саркисова, 2007; Вишневская, 2011). Только единичные из этих видов стали зональными в других регионах: *Lithostrobos rostovzevi* Lipman и *Crucella crux* (Lipman) – индекс-вид сантона и кампана умеренной и бореальной областей Русской плиты (Вишневская, 1987; Popova-Goll et al., 2005), *Crucella membranifera* (Lipman) и *C. quadrata* (Lipman) – характерные виды сантона умеренной и бореальной областей Восточной Европы (Ohmert, 2011); *Clathrocyclas gravis* Vishnevskaya – зональный вид среднего маастрихта Японии (Takahashi, Ishii, 1995; Hollis, Kimura, 2001; Hashimoto et al., 2015).

Первенство в выделении биостратиграфических подразделений по радиоляриям в этом регионе принадлежит Р.Х. Липман (1960; 1962). Для верхнего мела до настоящего времени не существует единого зонального стандарта, который был бы применим на всей территории Евразии (Вишневская и др., 2018). Существуют несколько местных, ограниченных рамками конкретных районов зональных схем, разработанных для азиатского сектора России разными специалистами: Западная Сибирь (Козлова, Горбовец, 1966); Северо-Восток и Дальний Восток (Казинцова, 1979; Вишневская, 2001; Брагина, 2003, 2016), Урал и Тургай (Амон, 2004). В большинстве схем зональные виды являются местными. Так, в коньяк-кампанском березовском горизонте Западной Сибири установлен сантон-кампанский комплекс радиолярий с *Dictyomitra striata* (Липман, 1962), нижнекампанский комплекс с *Prunobrachium crassum* и верхнекампанский комплекс с *Prunobrachium articulatum* (Козлова, Горбовец, 1966), а для верхней части нижней радиоляритовой толщи славгородской свиты Западной Сибири индекс видом кампанской подзоны выбран *Histiastrum latum* (Липман, 1962). Все зональные виды этих комплексов валидны, опубликованы их изображения, выполненные в оптическом или электронном микроскопах (Вишневская, 2011, 2015, 2018; Практическое руководство..., 1999), но требуют ревизии голотипы зональных видов: турона – *Stichocapsa pyramidata* (Grigorieva), коньяка – *Ommatodiscus mobilis* Kozlova, сантона – *Theocampe animula* Gorbovez и маастрихта – *Sethocyrtis tintinabulum* Grigorieva, *Diacanthocapsa foveata* Kozlova и др., которые известны только в виде схематических рисунков. Иллюстрации этих видов, полученные с помощью оптического микроскопа (Амон, 2000; Практическое руководство..., 1999), не проясняют ситуацию. Зональный вид маастрихта *Sethocyrtis tintinabulum* Grigorieva проиллюстрирован из туронских отложений, вскрытых Кузнецовской скважиной 7-к (Амон, 2000, табл. 9, фиг. 12), но плохая сохранность позволяет усомниться в принадлежности этого экземпляра к данному виду. Зональный вид коньяка *Ommatodiscus mobilis* Kozlova происходит из березовской свиты, а в коллекции № 525, хранящейся во ВНИГРИ, указан в сантон-кампанском комплексе. Зональный вид верхнего кампана *Orbiculiforma citra* (Lipman, 1952) происходит из нижнекампанской зоны *Prunobrachium articulatum* (Амон, 2000). Следует заметить, что верхнесантонская зона *Prunobrachium crassum*, выделяемая в Зауралье (Амон, 2000), скорее всего, отвечает интервалу с кампанским комплексом *Prunobrachium crassum* (нижний кампан), предложенному для Сибири (Козлова, Горбовец, 1966). Комплекс *Prunobrachium articulatum* (верхний кампан), установленный в Западной Сибири, характерен для всех бореальных разрезов России (Вишневская, 2001, 2010; Палечек, 2018). Вероятно, к этому же интервалу принадлежат слои с *Artostrobiidae* (Саркисова, 2005, 2007), хотя на Урале их комплекс рассматривается как характерный для нижнего кампана (Амон, 2000). Такая неоднозначность в трактовке выделенных подразделений указывает на необходимость ревизии зональных радиоляриевых схем. Исследование частично поддержано РФФИ, проект № 18-05-00494, и Программой Президиума РАН “Происхождение и развитие биосферы”.

## СЕКВЕНЦИИ ГОМОКЛИНАЛЬНЫХ РАМПОВ И АКАНТОМОРФИДЫ ИНФРАГРУППЫ КЕЛЬТМИИДА ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ВЕНДА БАЙКАЛО- ПАТОМСКОГО НАГОРЬЯ

Н.Г. Воробьева, П.Ю. Петров, В.Н. Сергеев

Геологический институт РАН, Москва, sergeev-micro@rambler.ru

Изучена последовательность вендских отложений Уринского поднятия Байкало-Патомского нагорья Центральной Сибири, представленная баракунской, уринской и каланчевской свитами. Выполнена бассейновая корреляция, интерпретированы условия и обстановки осадконакопления, а также проанализирована динамика фациальных зон. Установлены две согласно граничащие секвенции баракунского и уринско-каланчевского интервалов разреза и показано, что их отложения формировались в пределах глубоководных

карбонатно-терригенных и глинисто-карбонатных очень пологих гомоклинальных рампов в условиях высокой сейсмической активности. Значительная часть осадков имеет эоловое происхождение, вероятно, связанное с деятельностью континентальных ледников в условиях умеренно холодного аридного климата того времени. Высокие темпы поступления эолового материала явились одной из причин большой биопродуктивности бассейна и высоких темпов захоронения органического вещества.

В составе микробиоты уринской свиты в фациях проградационного фронта карбонатной платформы обнаружены аномально крупные, по размерной градации докембрийских микрофоссилий, остатки акантоморфных акритарх, достигающие почти 1 мм в диаметре. Микрообъекты изучены с применением метода дифференционно-интерференционного контраста и флюоресцентной микроскопии. Эти микроостатки описаны как новый род и вид *Stellarossica ampla* и вместе с другими морфометрически аналогичными акантоморфными акритархами пертататакского типа выделены в отдельную формальную инфрагруппу кельтмииды. Акантоморфные акритархи раннего венда интерпретируются либо как остатки гигантских водорослей, либо как яйца древнейших беспозвоночных. Наши находки скорее подтверждают вторую гипотезу, хотя несомненным доказательством их животной природы не являются. Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ, проект № 19-000155.

## **РАЗРЕЗЫ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА И НИЖНЕГО КАРБОНА НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ СРЕДНЕГО УРАЛА**

**Ю.А. Гатовский, Г.А. Калмыков, А.А. Сулова, Е.А. Краснова, О.В. Хотылев,  
А.Г. Калмыков, А.А. Книппер, М.С. Топчий, М.М. Фомина**  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

В рамках научной темы «Реконструкция палеобассейнов и их нефтегазоносность» изучены основные разрезы верхнего девона и нижнего карбона, расположенные на восточном склоне Среднего Урала. Проведено литофациальное описание разрезов, отобраны пробы на геохимические и изотопные исследования, выполнены поиски макро- и микрофауны с целью последующей реконструкции истории палеобассейнов этого возраста. Изучены разрезы Кодинка, Першино, Сохарево, Покровское, карьеры Кодинский, Першинский, Хвощевский и Сафьяновский. Отобрано более 200 образцов на различные виды анализов. Большое внимание в ходе полевых работ уделялось выявлению и опробованию стратиграфических границ ярусов (фран-фамен, фамен-турне, турне-визе). Согласно схеме тектонического районирования, на восточном склоне Среднего Урала установлено несколько протяженных блоков, разделенных мощными зонами разрывных нарушений (Смирнов и др., 2003). Наиболее восточный блок отнесен к Восточно-Уральской мегазоне. Последняя по геодинамическим реконструкциям в конце девона и в начале карбона была удалена как от Восточно-Европейского континента, так и от Казахстана и Ангариды (Пучков, 2010). Карбонатные отложения этого времени формировались на изолированной карбонатной платформе, образовавшейся еще в среднем девоне на окраине Уральского океана (Мизенс и др., 2012). Фрагменты разреза карбонатной платформы изучены в обнажениях по р. Реж (вблизи с. Першино и д. Сохарево), где вскрыты известняки франского (верхняя часть) и фаменского ярусов верхнего девона, а также турнейского яруса нижнего карбона. Расчленение разреза Першино ранее было выполнено по фораминиферам на основе горизонтов и биостратиграфических зон, принятых для Восточно-Уральского субрегиона (Наседкина и др., 1990; Стратиграфические..., 1993; Кучева, Степанова, 2007; Анфимов, 2012). В разрезе Першино франская часть представлена переслаиванием микрокомковатых известняков и биогермов, сложенных строматопоратами и водорослями. Граница франы и фамена установлена в основании пласта брекчий (пачка 4) по первому появлению конодонтов зоны *Palmatolepis triangularis* (Бикбаев, Снигирева, 2002; Бикбаев и др., 2011). В то же время,

выше по разрезу этими авторами была установлена верхнефранская конодонтовая зона *Palmatolepis linguiformis*, на основании чего последовательность считалась сдвоенной. В статье Г.А. Мизенс и др. (2015) отмечается, что по литологическому составу пород и фаунистическим данным признаков тектонического сдвигания в данном месте нет. Для решения спорного вопроса детально отобраны образцы на конодонты. Фаменские отложения представлены в основном разнообразными серыми и темно-серыми биокластовыми мелководными известняками. Разрез Першино включает стратотипы трех фаменских горизонтов – шамейского, чепчуговского и хвощевского (Постоялко и др., 1999). Граница девона и карбона проведена в основании пачки 17 по смене литологического состава пород и появлению фораминифер рода *Tournayellina* (Мизенс и др., 2015). Признаки проявления Хангенбергского кризиса в этом разрезе не обнаружено. Возможно, отобранные пробы на конодонты позволят более точно установить положение границы девона и карбона. Нижняя часть турнейского яруса сложена толстослоистыми комковатыми темно-серыми до черных битуминозными известняками, которые подразделяются на режевский горизонт (в объеме региональных фораминиферовых зон *Tournayellina vulgaris* – *T. intermedia* и *Prochernyshinella crassithecata* – *P. disputabilis*) и першинский (зона *Neoseptaglomospiranella donetziana* – *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* (Кучева, Степанова, 2007; Кучева, 2014). Наиболее интересный пограничный интервал девона и карбона нами наблюдался в Хвощевском карьере. Здесь обнаружен небольшой (10 см) слой зеленоватых сланцев, возможно, сопоставимых с хангенбергенскими и отвечающих уровню максимального стояния уровня мирового океана (Becker et al., 2016). В позднем девоне и в турнейском веке раннего карбона преобладали обстановки глубокого шельфа (Мизенс и др., 2015).

Другой тип фациальный тип верхнедевонских отложений изучен на левобережье р. Исеть западнее г. Каменск-Уральский (Кодинка и Щербаково). Здесь обнажаются кодинская и устькодинская свиты. Кодинская свита (1000 м) представлена терригенными и карбонатными породами, ее верхнефранский возраст установлен по брахиоподам (Наседкина, Зенков, 1999; Чувашов, Анфимов, 2008; Мизенс А., 2012; Мельничук, Мизенс, 2015; 2016). Особенности фациального состава и характер цикличности показывают, что накопление осадков кодинской свиты происходило в условиях фронтальной части дельты, продельты и мелководной морской равнины на фоне общей трансгрессии моря (Мельничук, 2016). Устькодинская свита (600–1000 м) сложена песчаниками, аргиллитами и алевролитами с редкими пластами конгломератов, гравелитов и карбонатных пород (Анфимов, Силантьев, 1975). По комплексу брахиопод она отнесена к фаменскому ярусу (Наседкина, Зенкова, 1999), выделены шамейский, чепчуговский и условно хвощевский горизонт. Контакты с подстилающей кодинской свитой и с вышележающими каменноугольными отложениями тектонические, либо не обнажены. Устькодинская свита изучена на левом берегу р. Исеть выше по течению от с. Щербаково, где вскрываются чередующиеся блоки, сложенные породами устькодинской и верхней части кодинской свиты. Блоки разделены зонами нарушений и задернованными участками. Разрез надстраивает нижнекаменноугольная (турнейская) бекленищевская свита. Контакт между девонскими и каменноугольными толщами не обнажен. Относительно широкое распространение гиероглифов в совокупности с турбидитами с характерной слоистостью заставляет предполагать, что осадки, слагающие устькодинскую свиту, накапливались в обстановках глубоководного конуса выноса. Вероятно, конус выноса располагался у подножия микроконтинента (Мельничук, 2018). Аргиллиты и глинистые алевролиты устькодинской свиты аналогичны таковым кодинской свиты (Мельничук, 2017), накапливались в спокойных тектонических обстановках и имеют терригенное происхождение, а не вулканогенно-осадочное (Мельничук, Рянская, 2017). Поиски каких-нибудь карбонатных прослоев для отбора проб на конодонты не увенчались успехом. На основе полученных данных предложена реконструкция изученного палеобассейна, восстановлена история его развития, а также прослежена связь с одновозрастными палеобассейнами ВЕП и Урала.

## РОД *PLANOENDOTHYRA* REITLINGER, 1959 (ФОРАМИНИФЕРЫ) – НОВЫЙ МАРКЕР СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА ПОДМОСКОВНОГО БАССЕЙНА

Н.Б. Гибшман

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

Особенности эволюционного развития фораминифер широко используются при разработке и совершенствовании региональных стратиграфических схем Восточно-Европейской платформы (ВЕП). В региональной стратиграфической схеме ВЕП виды рода *Planoendothyra* Reitlinger, 1959 отсутствуют среди характерных, не используются в качестве маркеров серпуховского яруса (Решения ..., 1990 и др.).

Однако известно, что на рубеже визейского и серпуховского веков появляется много новых таксонов в различных группах ископаемых организмов (Nikolaeva, Kullmann, 2003). Среди фораминифер к числу таких относится род *Planoendothyra*. Значительное обновление комплекса фораминифер в породах серпуховского яруса и появление *Planoendothyra* было обнаружено в результате послойного изучения стратотипа серпуховского яруса Заборье (Гибшман, 2003), разрезов Новогуровского карьера (Gibshman et al., 2009) и скв. Малоярославец 8 (Алексеев, Гибшман, 2019).

Ранее род *Planoendothyra* был указан (Вдовенко в Махлина и др., 1993, табл. 2) в разрезе Полотняный Завод в составе комплекса фораминифер пограничных отложений визейского и серпуховского ярусов. *Planoendothyra* ex gr. *spirilliformis* обнаружена в пестовской толще серпуховского яруса в Сандовском районе Тверской области (Фомина, 1977, табл. IV, фиг. 2, 3). *Planoendothyra* ex gr. *spirilliformis* и *Planoendothyra aljutovica* также установлены в верхнесерпуховских отложениях Донбасса (Айзенберг и др., 1983, табл. 4, фиг. 9, 10, 19, 20). В Подмосковном бассейне *Planoendothyra* aff. *minima* и *P. aljutovica* были найдены в тарусском горизонте Заборья (Гибшман, 2003, табл. 2, рис. 3). Также в тарусском горизонте *P. spirilliformis* зафиксирована в Новогуровский карьере (Gibshman et al., 2009, fig. 4, pl. 5, figs. 19, 20).

По морфологическим признакам строения раковины род *Planoendothyra* принадлежит единой филогенетической линии *Endothyra* – *Planoendothyra* семейства Endothyridae Brady (Раузер-Черноусова и др., 1996). Род *Planoendothyra* отличается от близкого рода *Endothyra* Phillips, 1846 способом навивания раковины на поздней стадии онтогенеза: эндотироидным на ранней стадии и плоскоспиральным на конечной стадии. Одновременно с изменением симметрии раковины (навивания), происходило формирование эволютой раковины. Следовательно, обновление морфологии шло по двум направлениям: 1) смене способа навивания раковины, т. е. симметрии и 2) формированию эволютой формы раковины. Как известно, изменение симметрии раковины является признаком высокого ранга (Loeblich, Tarran, 1987). Таким образом, не известный в породах визейского возраста род *Planoendothyra*, первое появление которого зафиксировано в тарусском горизонте, с учетом отличительных морфологических признаков высокого ранга следует считать новым удобным маркером серпуховского яруса.

### О ВОЗРАСТЕ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. ВЕТЛУГА, НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

В.К. Голубев<sup>1,2</sup>, М.П. Арефьев<sup>2,3,4</sup>, М.А. Наумчева<sup>1,2</sup>, А.С. Бакаев<sup>1</sup>, А.В. Ульяхин<sup>1</sup>,  
В.И. Давыдов<sup>2</sup>, В.В. Силантьев<sup>2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Геологический институт РАН, Москва

<sup>4</sup>Музей естественной истории Свято-Алексиевской Пустыни

В верхнепермских отложениях разреза Сухоборка (правый берег р. Ветлуга, Воскресенский район Нижегородской области), в слое темно-бордовой глины (бентонит) мощностью 11–12 см обнаружены несомненно конседиментационные цирконы, позволяющие произвести высокоточное радиоизотопное датирование. Эти отложения относятся к замощниковской свите, которая, как считается, в рассматриваемом районе характеризует нижнюю часть вятского яруса (Блом, 1959; Лозовский, 1998). Для выяснения точного стратиграфического положения "пеплового" слоя в региональной шкале пермских отложений Восточно-Европейской платформы в сентябре 2018 г. было проведено дополнительное изучение обнажения Сухоборка, а также обнажений Сосновка и Галибиха, расположенных на правом берегу Ветлуги в 3 км восточнее и в 7,5 км запад-северо-западнее Сухоборки соответственно. В изученном районе берега Ветлуги невысокие (10–15 м, местами до 25 м), слабо обрывистые и сильно заросшие. Коренные отложения вскрыты множеством небольших выходов, точная литостратиграфическая корреляция которых затруднительна. В изученных отложениях нами обнаружены остатки растений, гастропод, конхострак, остракод, рыб и тетрапод. Среди остатков рыб определены чешуи и зубы *Toyemia blumentalis* A.Minich, *Varialepis* cf. *vitalii* A.Minich, *Isadia aristoviensis* A.Minich, *I. suchonensis* A.Minich, *Isadia* sp., *Strelnia* sp., *Elonichthiidae* gen. indet. Этот комплекс свидетельствует лишь о вятском возрасте отложений.

Остракоды представлены двумя комплексами. На пойме Ветлуги в Сосновке и Галибихе вскрываются пестроцветные глины, мергели и известняки с корнями растений *Radicitis suchonensis* Arefjev et Naugolnykh. Здесь обнаружены раковины остракод *Dvinella cyrta* (Zekina), *Suchonella auriculata* (Sharapova), *Suchonella* sp., *Placidea lutkevichi* (Spizharsky), *Darwinuloides svijazhicus* (Sharapova), *Suchonellina inornata* Spizharsky, *S. parallela* (Spizharsky), *S. undulata* (Mishina), *Suchonellina* sp., *Wjatkellina fragilina* (Belousova), *Sinusuella vjatkensis* (Posner), *Gerdalia* sp. Этот комплекс указывает на комплексную зону *Wjatkellina fragilina* – *Dvinella cyrta*, которая в полном объеме соответствует быковскому горизонту и нижневятскому подъярису. Причем уровень эволюционного развития *Dvinella cyrta* и *Suchonella auriculata* в обнаруженных ассоциациях свидетельствует о том, что в окрестностях Сухоборки вскрывается только верхняя часть зоны, которая в гипостратотипе вятского яруса на реках Сухона и Малая Северная Двина (Вологодская обл.) охватывает саларевскую и нижнюю часть нижнефедосовской пачки саларевской свиты. В красноцветных глинах, слагающих верхнюю часть берега Ветлуги в Сухоборке и Галибихе, встречены ядра остракод *Suchonella typica* Spizharsky, *Suchonella* sp., *Wjatkellina fragilina*, *Suchonellina inornata*, *S. undulata*, *S. parallela*, *Sinusuella vjatkensis* (Posner), *Darwinuloides* sp., *Gerdalia* sp., *Placidea* sp. Этот комплекс указывает на комплексную зону *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica*, которая в полном объеме соответствует нефедовскому горизонту (нижняя часть верхневятского подъяруса). В гипостратотипе вятского яруса эта зона охватывает верхнюю часть нижнефедосовской и нижнюю часть комарицкой пачки саларевской свиты.

Таким образом, в окрестностях Сухоборки на поверхность выходят пограничные отложения нижнего и верхнего подъярусов вятского яруса: верхняя часть быковского и нефедовский горизонты. "Пепловый" слой гипсометрически располагается между биостратиграфически датированными ниже- и верхневятскими отложениями, однако его точное стратиграфическое положение относительно подъярусной границы осталось неопределенным. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 17-04-01937, 17-04-00410, 17-54-10013, 18-05-00593, 18-34-00721, и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (договор № 14.Y26.31.0029 в рамках реализации постановления Правительства Российской Федерации № 220).

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПЕРМСКИХ ТЕТРАПОД ПРОНЬКИНО (ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)

**В.К. Голубев, М.А. Наумчева**

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

В августе 2018 г. в процессе раскопок местонахождения тетрапод Пронькино (Оренбургская обл., Сорочинский р-н) во вмещающих отложениях были обнаружены раковины остракод. В коричневой глине, непосредственно подстилающей костеносные слои, определены *Sinusuella vjatkensis* Posner (0,9%), *Suchonella flexuosa* Lipatova (0,4%), *S. aff. blomi* Molostovskaya (6,3%), *Suchonella* sp. (3,6%), *Suchonellina parallela* (Spizharsky) (9,0%), *S. inornata* Spizharsky (4,0%), *Suchonellina* sp. (деформированные и ювенильные формы) (48,9%), *Volganella* sp. (4,5%), Ostracoda indet. (22,4%). Общее количество экземпляров, обнаруженных в образце, составило 223. Раковины остракод удовлетворительной сохранности, но много обломанных створок и деформированных раковин. Целые раковины несколько преобладают над отдельными створками в соотношении 125:98. Створки тонкие, вследствие чего хрупкие. Раковины полые, не заполнены изнутри породой, имеют однородную коричневатую-серую окраску. В коричневой глине, непосредственно перекрывающей костеносные слои, встречены *Volganella magna* Mandelstam (6,6%), *Suchonellina parallela* (6,6%), *S. inornata* (15,5%), *S. perelubica* (Lipatova et Starozhilova) (4,0%), *Suchonellina* sp. (60,3%), *Suchonella* aff. *blomi* (2,2%), *S. aff. posttypica* Lipatova et Starozhilova (1,3%), *Suchonella* sp. (3,1%), *Sinusuella* sp. (0,4%). Общее количество экземпляров 226. Раковины хорошей и удовлетворительной сохранности. Много целых, определимых экземпляров. Целые раковины преобладают над отдельными створками в соотношении 148:78. Многие створки внутри заполнены породой, за счет чего они имеют слабый розоватый оттенок. Окраска раковин однородная светло-серая, почти белая с бледным розоватым оттенком. По присутствию *Volganella magna*, *Suchonellina perelubica*, *Suchonella* aff. *posttypica*, *S. aff. blomi* и *S. flexuosa* пронькинские ассоциации остракод соответствуют комплексу зоны *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *Suchonella posttypica*. Эта зона в полном объеме отвечает жуковскому горизонту. Фауна тетрапод из Пронькино относится к соколковскому субкомплексу соколковского комплекса (Ивахненко и др., 1998), а само местонахождение приурочено к тетраподной субзоне *Chroniosuchus paradoxus* зоны *Scutosaurus karpinskii* (Голубев, 2000). Большинство местонахождений соколковского субкомплекса имеют нефедовский или более древний, позднебыковский возраст. Только в последнее десятилетие в нижней части жуковского горизонта были открыты местонахождения соколковской фауны: Элеонора (Вологодская обл.), Раша (Архангельская обл.), Лагерный Овраг-2 и 3 (Нижегородская обл.) (Миних и др., 2015; Наумчева и др., 2017). Таким образом, Пронькино – пятое местонахождение соколковской фауны, имеющее жуковский возраст. Биостратиграфические данные по остракодам свидетельствуют, что оно одновозрастно местонахождениям Элеонора, Раша, Лагерный Овраг-2 и -3, и моложе классических местонахождений соколковского комплекса на р. Малая Северная Двина в Архангельской и Вологодской обл., таких как Соколки, Завражье и Аристово. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 17-04-01937, 17-04-00410, 17-54-10013, 18-34-00721 и 18-05-00593.

## О СВЯЗИ *DIRHOPALOSTACHYS*, *SCHWEITZERIA (IRANIA)* И *DOYLEA* (МЕЗОЗОЙСКИЕ ГОЛОСЕМЕННЫЕ)

**Н.В. Горденко, А.В. Баженов**

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

*Dirhopalostachys* Krassilov, *Schweitzeria* Shipunov et Sokoloff (*Irania* Schweitzer) и *Doylea* Stockey et Rothwell, иногда относимые к соответствующим монотипным порядкам, считаются одними из наиболее важных родов мезозойских голосеменных. Несмотря на недостаточную изученность первых двух таксонов они широко используются в филогенетических построениях. Новый материал из юрских отложений окрестностей Красноярска дает возможность пересмотреть интерпретацию *Dirhopalostachys* и *Schweitzeria*, а также сопоставить их с *Doylea*. Все три таксона характеризуются относительно компактными семенными стробилами, состоящими из спирально расположенных подстилаемых брактеей пазушных комплексов. Пазушные комплексы несут по два «спорофилла», на абаксиальной стороне которых находится обращенная двулопастная купула. Ножка спорофилла дистально продолжается характерным стерильным выростом (соответствует носику купулы *Dirhopalostachys* в описании В.А. Красилова (1975, 1989) и заостренному кончику капсулы *Schweitzeria* (Schweitzer, 1977). Купула содержит единственное крупное субтреугольное в поперечном сечении семя. У *Dirhopalostachys* соответствующее поперечное сечение вмещающей семя полости, образованной ножкой и двумя лопастями купулы, отчетливо видно на изображении Pl. 1, fig. 12 в работе Krassilov, 1975 (сравните также поперечные сечения купул *Doylea*: Rothwell, Stockey, Fig. 27 и др.). "Сердцевидное образование" *Schweitzeria* (Schweitzer, 1977, Abb. 25a, Taf. 5, Figs. 2,3) соответствует двум лопастям раскрытой купулы, в центре которой предположительно видны очертания семени. Строение семени *Schweitzeria* неизвестно, у семян *Dirhopalostachys* и *Doylea* интегумент единственный, двурогий, нуцеллус свободный. У всех трех таксонов наряду с относительно крупными, известны более компактные мелкие (предположительно ювенильные) семенные стробилы, ошибочно принятые за пыльцевые стробилы *Schweitzeria* (Schweitzer, 1977).

Новые данные свидетельствуют о синонимии рассматриваемых таксонов, старшим синонимом является *Dirhopalostachys* Krassilov, 1975. Общая архитектура семенных стробил, «спорофиллы» с характерными двулопастными обращенными купулами на абаксиальной стороне и строение семени свидетельствуют о принадлежности *Dirhopalostachys* порядку Umkomasiales (Горденко, Броушкин, 2018).

## НОВЫЙ ВИД ХВОЙНЫХ РОДА *PINUS* L. ИЗ ВЕРХНЕЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРОВИНЦИИ МАОМИН, КИТАЙ

Н.В. Горденко<sup>1</sup>, Синкай У<sup>2</sup>, Т.М. Кодрул<sup>2,3</sup>, М.В. Теклева<sup>1</sup>, Н.П. Маслова<sup>1</sup>, Шэнлань Сю<sup>3</sup>,  
А.Б. Герман<sup>2</sup>, Цзяньхуа Цзинь<sup>3</sup>

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

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

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

Новый вид *Pinus* подрода *Pinus* описан из верхнеэоценовых отложений бассейна Маомин (деревня Дженъцзян вблизи города Маомин, провинция Гуандун, Южный Китай) на основе изучения лигнифицированных семенных шишек с сохранившимся анатомическим строением. Семенные шишки нового вида в закрытом виде узко-конические, длиной 43–47 мм, диаметром 17–19 мм, с округлым основанием, сидящие на короткой ножке. Семенные чешуи деревянистые, с ромбическим либо пятигранным апофизом. Верхний угол апофизов часто закругленный. Ширина апофизов в средней части до 10 мм, высота до 6 мм. Апофизы слабо выступающие либо плоские, с горизонтальным килем, реже с радиальными киями. Умбо в средней части шишки расположены в верхней части апофизов. Они поперечно-ромбические до веретеновидных, слегка приподнятые (шириной до 3 мм, высотой до 0,8 мм), иногда с вдавленной центральной частью, несут небольшое коническое дорзальное непадающее мукро высотой до 450 мкм. Поверхность апофизов хорошо кутинозирова. Эпидермальные клетки мелкие, устьичные аппараты достаточно редкие, рассредоточенные

неравномерно. Они моноциклические, с 7–8 побочными клетками, несущими небольшие проксимальные папиллы.

Анатомическое строение шишек было изучено при помощи СЭМ и компьютерной микротомографии. В основании шишечной чешуи входит единственный проводящий пучок, который далее расщепляется. Проводящие пучки семенной чешуи расположены в один ряд. Они эндархные, эллипсоидальные до округлых, без выраженных ксилемных лучей; клеточные ряды в ксилеме практически не выражены. Проводящие пучки обычно содержат хорошо выраженный смоляной ход. Смоляные ходы в основании чешуи занимают абаксиальное положение, затем смещаются вверх и чередуются с проводящими пучками. Ближе к нижнему краю апофиза смоляные ходы снова смещаются, занимая адаксиальное и абаксиальное положение относительно проводящих пучков. Смоляные ходы с двумя рядами склерифицированных эпителиальных клеток. Семенные чешуи с двумя эллипсоидальными семенами, длиной до 5 мм, с субтреугольным крылом длиной до 12 мм. На шишечных чешуях обнаружены скопления двухмешковых пыльцевых зерен двух типов, один из которых может быть связан с репродуктивными органами нового вида.

Находки семенных шишек анатомической сохранности ископаемых представителей рода *Pinus* очень редки. Это обстоятельство затрудняет исследование эволюционных процессов внутри данного рода. Часто описания новых видов базируются только на их морфологии. Но некоторые морфологические признаки перекрываются внутри подродов, секций и подсекций рода *Pinus*, а некоторые вообще невозможно проследить на ископаемом материале, что вызывает ошибки в видовых определениях и филогенетических реконструкциях. Данные анатомии помогают существенно облегчить решение существующей проблемы (Yamada, Yamada, 2017).

Такие анатомические особенности, как смоляные каналы с двумя концентрическими рядами склерифицированных клеток и округлые проводящие пучки семенных чешуй с невыраженными ксилемными лучами позволяют сближать новый вид с такими представителями *Pinus* (подрод *Pinus*, подсекция *Pinus*), как *P. densiflora*, *P. luchuensis*, *P. thunbergii*, *P. taiwanensis* и *P. hwangshanensis*. Новый вид сочетает анатомические особенности всех этих близкородственных видов и, следовательно, может быть рассмотрен как их возможный предок. По морфологии семенной чешуи новый вид ближе к *P. densiflora*, *P. luchuensis* и *P. hwangshanensis*. Вместе с тем, он отличается от всех перечисленных видов, поскольку имеет узко-конические шишки, а не яйцевидные, либо яйцевидно-конические. Исследование поддержано грантом РФФИ, проект ГФЕН 17-54-53069.

## **СТЕРЛИТАМАКСКИЕ ШИХАНЫ: ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ**

**В.М. Горожанин**

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа

«Шиханы» – горы-одиночки, возвышающиеся над плоским рельефом Предуралья Краевого прогиба на территории Башкортостана у городов Стерлитамак и Ишимбай – уникальные памятники природы мирового уровня, представляют собой выведенные на поверхность фрагменты грандиозной рифовой системы, которая была развита в восточном обрамлении Балтики в ранней перми. Эти четыре горы – Шахтау, Тратау (Торатау), Юрактау и Куштау, привлекающие внимание путешественников и исследователей со времен первых геологических экспедиций, посещались участниками всех геологических конгрессов, проводившихся в России. Эти уникальные образования похожи на современные рифы Австралии с многочисленной и разнообразной фауной, в том числе и крупнораковинной. Шиханы Тратау и Юрактау внесены в предварительный список геологического наследия и имеют статус памятника ботанического и комплексного характера регионального уровня.

Гора Шахтау в настоящее время уже практически уничтожена карьером по добыче

известняка для производства соды и цемента, а на месте карьера образуется водоем. Последние несколько лет ознаменовались активной деятельностью АО «Башкирская содовая компания» (БСК) за передачу им очередной горы Тратау для переработки биогермного известняка на соду и цемент. В 2018 г. было принято решение о передаче в разработку горы Куштау, а на базе горы Тратау предполагается организация геопарка. Для сторонников сохранения шиханов как памятника природы, оставшиеся три горы представляют собой бесценное наследие, и такое решение, кажущееся компромиссным, является очередной уступкой бизнесу, не желающему поступиться прибылью в результате смены источников сырья или совершенствования технологии (Сафаров, 2018). Нет сомнений, что при сохранении нынешних темпов добычи известняка, составляющей около 4 млн тонн в год, очередной уникальный объект гора Куштау может быть безвозвратно утерян. Проблема смены источников сырья для БСК имеет множественные решения. Кроме поиска новых участков для разработки известняка, запасов которого на западном склоне Урала достаточно много и были предложены вполне реализуемые проекты, которые, однако, не устраивают БСК. Предложен также альтернативный источник – получение углекислоты не из известняка, а из промышленных газовых выбросов, которых вполне достаточно в непосредственной близости от производителя соды в г. Стерлитамаке (Горожанин, 2018). Решение проблемы сохранения геологического наследия находится, прежде всего, в законодательной плоскости. Ситуация не изменится, пока недропользователь может работать на сверхдешевом сырье и не платить штрафы за экологический ущерб, который весьма значителен (при производстве 1 т соды образуется 15–17 т отходов).

Задачей геологической общественности в настоящее время является детальное и всестороннее изучение шиханов на современном уровне и обоснование отнесения этих объектов к геологическим памятникам федерального значения. Особый интерес к этим объектам проявляют нефтяники, так как в них можно видеть не только разнообразные типы биогермных построек, но и особенности строения карбонатных коллекторов. В комплексном изучении этих уникальных объектов могут и должны принять участие широкие круги геологической общественности – палеонтологи, литологи, тектонисты, нефтяники, а для разработки альтернативных технологий – химики и технологи. Объединенными усилиями шиханы могут быть сохранены.

## **ГЕОПАРК «ТОРАТАУ» – ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИРОДНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЮЖНОМ ПРИУРАЛЬЕ**

**Е.Н. Горожанина, В.М. Горожанин**  
Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа

Уникальные горы-одиночки Шахтау, Тратау (Торатау), Куштау и Юрактау, сложенные биогермными известняками, привлекают внимание геологов начиная со времен первых научных экспедиций (П.С. Паллас, 1773; Р. Мурчинсон, 1841) и являются объектом многочисленных геологических экскурсий, в том числе международных геологических конгрессов (1937, 1975 и 1984). Идея о создании геопарка возникла сначала для горы Шахтау, которая является сырьевой базой АО «Башкирская содовая компания» (БСК). Предполагалось, что БСК после прекращения добычи известняков, известных своим палеонтологическим разнообразием (Королюк, 1985), превратит карьер в геопарк. В 2018 г. органами власти было принято решение о передаче в разработку горы Куштау и создания геопарка на базе горы Тратау. Концепции этого геопарка пока нет, поэтому у специалистов всех заинтересованных сторон еще есть возможность внести и реализовать предложения, направленные на сохранение и популяризацию геологического наследия этого объекта. В настоящее время гора Тратау, как и другой шихан Юрактау, являются ботаническими и комплексными памятниками регионального значения. Очевидно, что весь шиханский тектонический блок с выведенными на поверхность четырьмя рифовыми останцами

представляет собой уникальный природный объект и требует сохранения в качестве памятника природы (особо охраняемой природной территории) федерального значения. Об этом свидетельствует и внесение этих объектов в предварительный список всемирного наследия (глобальный реестр геологического наследия по программе Geosites).

Гора Тратау – самая южная в Шиханском тектоническом блоке. Это единственная гора из четырех, где выведен на поверхность ассельский ярус нижней перми, представленный типовыми биогермными фациями, вскрытыми и прослеженными вдоль Предуральского прогиба только скважинами. Она сложена светлыми известняками с многочисленными фаунистическими остатками: мшанками, брахиоподами, известковыми губками, наутилоидеями, водорослями и проблематичными организмами бактериальной природы – тубифитесами, представленными мелкими белыми вермишелеобразными трубочками обволакивающими скелеты других организмов. Ранее они считались водорослями шамовеллами, описанными впервые Д.Ф. Шамовым в 1957 г., но в настоящее время более известны как тубифитовые водорослево-микробиальные образования. Именно ими сложен шиханский горизонт верхней части ассельского яруса, стратотип которого установлен на горе Тратау. Снизу вверх тубифитовые известняки сменяются криноидными (маркирующий пласт около 20 м толщиной смят в мелкие складки) (Микрюков, 1937). На вершине горы залегают органогенные известняки с многочисленными мшанками, брахиоподами, фузулинидами, кораллами и обломками палеоаплизин. Отчетливо выражена тектоническая зона, которая показывает, как карбонатный шельф с биогермами был подвергнут тектонической активизации. Наибольшая информация о массивах была получена во время нефтепоисковых работ, проводившихся под руководством А.А. Блохина и увенчавшихся открытием Ишимбайского месторождения нефти «Второго Баку». В толщах шиханов присутствуют разнообразные типы карбонатных коллекторов и признаки нефтеносности, развиты карстовые явления. Геопарк может стать центром изучения всего Южного Приуралья, где достаточно много других интересных геологических объектов.

## ГЛОБАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ОРДОВИКСКИХ ОСАДОЧНЫХ СЕКВЕНЦИЙ

**А.В. Дронов**

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

Достаточно детальная кривая эвстатических колебаний уровня Мирового океана в ордовике, построенная на основании секвенс-стратиграфических исследований преимущественно на Североамериканском континенте, была опубликована почти 10 лет назад (Naq, Shatter, 2008). В дальнейшем она уточнялась, но принципиально не менялась (Ogg et al., 2016). В то же время, попыток глобальной корреляции отдельных осадочных секвенций до сих пор было очень мало. Между тем, осадочные секвенции – это именно те «кирпичики», т.е. дискретные стратиграфические единицы, ограниченные несогласиями, из которых состоит осадочная оболочка Земли. При дальнейшем совершенствовании и повышении разрешимости Международной стратиграфической шкалы и региональных стратиграфических шкал именно эти подразделения могут сыграть решающую роль, так как они являются «естественными этапами» развития любого палеобассейна.

Предпринятые в последние годы попытки корреляции отдельных ордовикских осадочных секвенций Сибирской и Русской платформ, а также платформы Янцзы и Гондваны показали, что не все из выделенных на одной платформе осадочных секвенций могут быть легко прослежены на другой (Dronov, 2017). Тем не менее, часть секвенций и, соответственно, отраженных в них колебаний уровня моря, все же прослеживается. Получается, что можно провести разграничение регионального тектонического и глобального эвстатического факторов. Более того, степень выраженности тех или иных осадочных секвенций на различных платформах и микроконтинентах может быть использована при палеогеографических и палеотектонических реконструкциях. Точно также может быть

использован и характер кривых колебаний уровня моря (Dronov, 2017).

Следует отметить, что по характеру проявления осадочных секвенций в разрезе, форме кривых колебаний уровня моря и характеру эволюции осадконакопления в ордовике древние платформы распадаются на четыре большие группы: 1) Сибирь, Лаврентия и Куяния; 2) Балтика, Янцзы, Тарим и Северо-Китайская платформа; 3) Африка, Аравия и Европейские террейны; 4) Австралия и Сибумацу. Отдельные небольшие террейны, как правило, могут быть отнесены к одной из этих четырех групп. Работа выполнена по теме лаборатории стратиграфии фанерозоя ГИН РАН №0135-2018-0033 и при поддержке РФФИ, проект 19-05-00748.

## НОВЫЕ НАХОДКИ КОНХОСТРАК ПОЗДНЕЙ ПЕРМИ И РАННЕГО ТРИАСА В РАЗРЕЗЕ БАБИЙ КАМЕНЬ (КУЗБАСС)

**В.В. Жаринова**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

В 2018 г. в разрезе Бабий Камень, расположенном на правом берегу р. Томь, автором и сотрудниками ПИН РАН собрана большая коллекция конхострак из отложений тайлуганской и мальцевской свит. Традиционно принято относить тайлуганскую свиту к верхней перми, а мальцевскую свиту – к нижнему триасу. Мальцевская свита подразделяется на тараканихинские, барсучьи, кедровские и рябокаменные слои (Владимирович и др., 1967). Всего было найдено более 300 экземпляров конхострак на 12 стратиграфических уровнях. Впервые удалось собрать и точно привязать к стратиграфическому разрезу конхострак в верхней половине (кедровские и рябокаменные слои) мальцевской свиты.

В 100 м ниже последнего угольного прослоя в темно-серых аргиллитах тайлуганской свиты встречены позднепермские конхостраки *Pseudestheria novacastrensis* (Mitchell, 1927). Этот вид обладает овальной усеченной раковиной с выступающей над спинным краем макушкой и характеризуется высокой изменчивостью. Сохранность раковин хорошая; у некоторых экземпляров сохранилось раковинное вещество. Этот же вид встречен в мальцевской свите: в тараканихинских (в 1,5–7,5 м выше последнего угольного прослоя) (Жаринова, Силантьев, 2016) и в кедровских слоях. В верхней половине разреза мальцевской свиты (кедровские и рябокаменные слои) таксономическое разнообразие конхострак увеличивается. В комплексе присутствуют как пермские (*Pseudestheria novacastrensis*, *Cornia papillaria*, *Megasitum harmonicum*, *M. lopokolense*, *Echinolimnadia mattoxi*), так и триасовые (*Concherisma tomiensis*, *Cyclotungusites gutta*) виды. Среди пермских видов наиболее интересна находка рода *Echinolimnadia* Novojilov, 1965. Этот род уникален тем, что он имеет округлую, усеченную по всей длине раковину с несколькими радиальными рядами шипов. Единственный вид этого рода *E. mattoxi* описан Н.И. Новожиловым (1965) из верхнепермских (вятских) отложений бассейна реки Нижняя Тунгуска и Кузбасса (Новожилов, 1965, 1968, 1970). Единичные раковины *Cornia papillaria* Lutkevich, 1938 характеризуются наличием узкого бугорка на личиночной створке. Этот вид встречается в перми Кузбасса (Люткевич, 1938; Новожилов, 1970). Виды *Megasitum harmonicum* Novojilov, 1970 и *M. lopokolense* Novojilov, 1970 обладают крупными бугорками на личиночных створках, известны в верхнепермских отложениях Нижней Тунгуски (Новожилов, 1970). Вид *Concherisma tomiensis* Novojilov, 1958 встречен в кедровских слоях мальцевской свиты. Он известен в нижнетриасовых отложениях Кузбасса и Восточного Таймыра. Для рода *Concherisma* Novojilov et Varentsov, 1956 характерны продолговатые створки с выступающими на переднем крае линиями роста. Длина переднего края превышает высоту раковины (Новожилов, Варенцов, 1956). Этот род широко распространен в разрезах средней и верхней перми и нижнего триаса в Поволжье, на Восточном Таймыре, на побережье моря Лаптевых, в Кузнецком угольном бассейне и Австралии (Молин, Новожилов, 1960). В самой верхней части разреза (рябокаменные слои) найдены редкие раковины *Cyclotungusites gutta*

(Lutkevich, 1938), который является маркером нижнего триаса и встречается в разрезах Печорской синеклизы, Сибири, Китая. Для рода *Cyclotungusites* Novojilov, 1958 характерна округлая форма раковины с выступающей за спинной край макушкой (Novojilov, 1958). Первые триасовые виды конхострак появляются в разрезе Бабий Камень в верхней части мальцевской свиты (кедровские слои).

## **НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ СКЕЛЕТА ИХТИОЗАВРОВ *UNDOROSAURUS* И *ARTHROPTERYGIUS* СТАВЯТ ПОД СОМНЕНИЕ ВАЛИДНОСТЬ ВСЕХ РОДОВ ЮРСКИХ ИХТИОЗАВРОВ ШПИЦБЕРГЕНА**

**Н.Г. Зверьков<sup>1,2,3</sup>**

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

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

<sup>3</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Последние годы в изучении позднеюрских и раннемеловых ихтиозавров стали «эпохой возрождения»: опубликовано множество работ за авторством различных исследователей, выделено немало новых таксонов. За несколько полевых сезонов на Шпицбергене собрано более двадцати скелетов ихтиозавров и по этим материалам уже описаны четыре новых рода и вида (Druckenmiller et al., 2012; Roberts et al., 2014; Delsett et al., 2016, 2017, 2018). Несмотря на то что сходство некоторых из новых ихтиозавров с таксонами из одновозрастных отложений европейской России было замечено норвежскими коллегами, они предпочли не придавать этому большого значения, поскольку российские формы были описаны кратко и сопровождалась лишь схематическими рисунками костей, так что их валидность была поставлена под сомнение практически сразу после их публикации (Maish, Matzke, 2000; McGowan, Motani, 2003).

Автором предпринята попытка переизучения всех типовых экземпляров позднеюрских ихтиозавров бореальной области, в ходе чего были сделаны следующие выводы. Род *Undorosaurus* Efimov, 1999 валиден и включает четыре вида: *U. gorodischensis* Efimov, 1999, *U. nessovi* Efimov, 1999, *U. trautscholdi* Arkhangelsky et Zverkov, 2014 и *U. kielanae* (Tyborowski, 2016) comb. nov. При этом *Cryopterygius kristiansenae* (Druckenmiller et al., 2012) из Шпицбергена предлагается рассматривать в качестве младшего субъективного синонима *U. gorodischensis*. Род *Arthropterygius* Maxwell, 2010, описанный по материалам из Арктической Канады и считавшийся редким, по-видимому, был самым распространенным родом ихтиозавров в позднеюрское и раннемеловое время. Этот вывод удалось обосновать путем изучения коллекций, хранящихся в ряде музеев России и Норвегии, а также благодаря находке автором двух скелетов представителей этого рода в нижнемеловых отложениях архипелага Земля Франца-Иосифа. Роды *Palvennia* Druckenmiller et al., 2012, *Janusaurus* Roberts et al., 2014 и *Keilhauia* Delsett et al., 2017 следует считать младшими субъективными синонимами рода *Arthropterygius*, который таким образом включает четыре вида: *A. chrisorum* (Russell, 1993), *A. volgensis* (Kasansky, 1903) comb. nov., *A. hoybergeti* (Druckenmiller, Hurum, Knutsen et Narkem, 2012) comb. nov. и *A. lundi* (Roberts, Druckenmiller, Sætre et Hurum, 2014) comb. nov. Три из них встречаются как в Арктике, так и в европейской России, что наряду с находками представителей этого рода в Аргентине (Fernandez, Maxwell, 2012) делает его ареал самым широким среди всех известных позднеюрских и раннемеловых ихтиозавров. Работа выполнена поддержке гранта РФФИ, проект 18-35-00221.

## **ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ БЕЛОМОРСКОЙ АССОЦИАЦИИ ДОКЕМБРИЙСКИХ МАКРООРГАНИЗМОВ**

**А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская**

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

Беломорская ассоциация (БА) эдиакарских макроорганизмов (Waggoner, 2003) объединяет бентосных обитателей области волнений и течений прибрежных районов моря (Гражданкин, 2004). БА формирует множество захоронений ископаемых остатков в поздневендских отложениях Восточно-Европейской платформы, охватывающих только в Архангельской области стратиграфический интервал от 558 до 555 (552) млн лет (Martin et al., 2000; Гражданкин, 2011). Для ископаемых БА характерен особый, флиндерско-беломорский стиль сохранности, при котором седентарные или временно прикрепляющиеся подвижные формы были захоронены на месте своего обитания под покровом терригенного осадка (Narbonne, 2005; Иванцов, Закревская, 2018). Несмотря на то, что на уровне родов БА в целом представляет собой единое сообщество (Закревская, 2016), слабо изменявшееся на указанном интервале, каждое локальное захоронение обладает собственным комплексом таксонов. Субстрат обитания во всех случаях был один и представлял собой глинистый ил, покрытый микробным матом. Своеобразие захоронений объясняется различным состоянием сообщества, связанным с сезонными изменениями и степенью зрелости микробных матов, ритмичностью размножения организмов, последовательностью заселения новообразованных субстратов (Закревская, 2016). Однако данная гипотеза не объясняет существования монотаксонных комплексов и комплексов с резким доминированием (индекс доминирования  $>0,7$ ) одного какого-то рода макроорганизмов над другими. В рамках нашей гипотезы их образование может быть объяснено пространственной неоднородностью распределения организмов. В Юго-Восточном Беломорье нами наблюдалось четыре разновидности таких комплексов, названных по доминирующим родам: *Beltanelliformis*, *Aspidella*, *Dickinsonia*, *Palaeopascichnus*. Комплексы связаны между собой переходами, по которым можно определить их взаимное расположение. Известны смешанные захоронения: *Beltanelliformis/Aspidella*, *Aspidella/Dickinsonia* и *Dickinsonia/Palaeopascichnus*. Минимальное биотическое разнообразие со 100% доминированием одного таксона может наблюдаться во всех четырех комплексах, тогда как максимальное разнообразие достигается в смешанном комплексе *Aspidella/Dickinsonia* при развитии сообщества на зрелом микробном мате. Своеобразие обстановок обитания комплексов может быть выявлено, исходя из экологических возможностей индекс-родов. Род *Beltanelliformis*, представляющий собой сферическую колонию цианобактерий, частично погруженную в субстрат поселения (Ivantsov et al., 2013; Bobrovskiy et al., 2018), нуждался в ярком освещении и минимальных глубинах и, возможно, мог существовать в субэкральных условиях. Петалонамы комплекса *Aspidella* (формальный род, объединяющий прикрепительные образования перовидных организмов – петалонам) имели приспособления для прочного прикрепления к субстрату в виде широких базальных дисков, корневых выростов и «песчаных якорей». Также они имели плотные скелетные образования, позволявшие им противостоять потокам песчаной взвеси, и могли существовать при высокой подвижности водной среды, выдерживая частичное засыпание осадком своих оснований (Иванцов, 2016). Дикинсонии (подвижные эуметазои) были приспособлены к существованию в обстановке периодических волнений и были способны выбираться из-под тонкого слоя осадка (Иванцов и др., в печати). Палеопасчихниды (вероятные простейшие), которые инкрустировали субстрат обитания, наоборот, вряд ли могли пережить даже небольшое засыпание своей поверхности. Таким образом, комплексы можно выстроить в линейную последовательность: *Beltanelliformis* – *Aspidella* – *Dickinsonia* – *Palaeopascichnus*, которая, по-видимому, отражает пространственное распределение макроорганизмов БА в пределах литорали морского палеобассейна, связанное с незначительными локальными вариациями глубины водоема и подвижности водной среды.

## НОВЫЕ НАХОДКИ БЕЛЕМНИТОВ В СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮГО-ЗАПАДА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН И ВОЗРАСТ ДОКЕЛЛОВЕЙСКОЙ ЧАСТИ РАЗРЕЗА

А.П. Ипполитов

Геологический институт РАН, Москва

Одним из острых дискуссионных вопросов в стратиграфии морской средней юры Русской плиты является возраст мощной толщи, выходящей на дневную поверхность на правом берегу Куйбышевского водохранилища на юго-западе Татарстана в районе Щучьих гор (от бывшей д. Долиновка до урочища Тархановская пристань), и залегающей ниже хорошо датированных отложений келловеев. В настоящее время эта толща считается верхнебайосской на основании находок макрофауны плохой сохранности, в частности, аммонитов подсемейства *Garantianinae*, происходящих из ее верхней части (Митта, Дитль, 2012; Митта и др., 2014). В корректности этих определений неоднократно высказывал сомнения Д.Б. Гуляев (“Особое мнение” в Унифицированная..., 2012; Гуляев, 2013), по мнению которого, эти аммониты имеют позднебатский облик.

В 2018 г. автором были проведены полевые работы на указанной территории. Из базального слоя грауваккового песчаника, залегающего в разрезе ниже дискуссионного комплекса на ~20 м и условно отнесенного в работе В.В. Митта и др. (2014) к нижнему байосу, найдены многочисленные полости от растворенных ростров белемнитов, а также раковин двустворчатых моллюсков. Подобные находки ранее уже упоминались в литературе (Павлов, 1883 и др.), однако оказались обделены вниманием в работах последних лет. Из собранных полостей были изготовлены слепки, позволившие полноценно проанализировать морфологию ростров белемнитов и установить их систематическую принадлежность. Комплекс представлен, по-видимому, монотаксонной ассоциацией, состоящей из представителей единственного вида *Pachyteuthis optima*, относящегося к бореальному сем. *Cylindroteuthididae*. Указанный вид номинально распространен от верхов нижнего байоса (зона *Cranocephalites gracilis*; север Сибири) до нижнего бата, а также отмечался в нижнем келловее. Однако де-факто в ревизиях последних лет он не отмечался ниже условно верхнебайосской зоны *Arctocephalites arcticus* (Dzyuba, de Lagausie, 2018). Морфология изученных экземпляров в рамках установленных ранее морфогенетических трендов (Ипполитов, 2018) хорошо соответствует морфотипу, происходящему из верхней части нижнего бата. На Русской плите такие формы изображались из верхней половины разреза Сокурский тракт (как *Pachyteuthis optima* [partim] и *P. cf. optima* – Dzyuba in Mitta et al., 2014), не охарактеризованной находками аммонитов и условно сопоставленной с верхами нижнего бата (подзона *Ishmae* одноименной зоны и выше). От более древних морфотипов эта разновидность отличается, главным образом, большей цилиндричностью (Ипполитов, 2018) и, вероятно, должна быть выделена в дальнейшем в самостоятельный хроновид/хроноподвид.

Отсутствие в комплексе каких-либо представителей сем. *Megateuthididae*, как тетических, так и бореальных, также свидетельствует против датировки вмещающих слоев байосом – как нижним (cf. Митта и др., 2014), так и верхним. Мегатеутиды были широко распространены на северной окраине Тетиса вплоть до конца позднего байоса, а в бореальных разрезах их находки резко преобладают над более редкими цилиндртеутидами (Dzyuba, de Lagausie, 2018). Таким образом, возраст базального слоя докелловейской толщи, полученный по белемнитам – верхи нижнего бата. Полученная датировка не совместима с представлениями о “позднебайосском” возрасте комплекса моллюсков (Митта, Дитль, 2012; Митта и др., 2014) из верхней части этой же толщи. Она согласуется с точкой зрения Д.Б. Гуляева (2013) на возраст указанного комплекса аммонитов, а также более ранними заключениями, сделанными на основании анализа споро-пыльцевых и микропалеонтологических данных (Диденко, Зорина, 2003; Зорина, 2005, 2007 и многие др.).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект 18-05-01070, и выполнена по теме госзадания № 0135-2018-0035 (Геологический институт РАН).

## О ПОЛОЖЕНИИ ГРАНИЦЫ БАЙОСА И БАТА В ОПОРНЫХ РАЗРЕЗАХ Р. ИЖМЫ (ТИМАНО-ПЕЧОРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.П. Ипполитов<sup>1</sup>, Д.Н. Киселев<sup>2</sup>, Н.Г. Зверьков<sup>1,3</sup>

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

<sup>2</sup>Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского

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

В 2018 г. авторами проводились полевые работы в бассейне р. Ижмы. В том числе, изучены разрезы, расположенные в нижнем течении р. Дрещанки (правый приток Ижмы) и детально описанные в биостратиграфических работах последних лет (Митта, 2009; Mitta et al., 2015 и др.). Согласно опубликованным данным, серия обнажений в нижнем течении р. Дрещанки (ключевые разрезы D-1, D-3 и D-5 *sensu* Mitta et al., 2015) представляет собой выходы одного и того же интервала последовательности, в основании которого залегает слой песчаников мощностью ~0,5 м (“пачка 0” *sensu* Mitta et al., 2015), выше – терригенная толща сложного строения (песчано-алевритовая пачка I и алевро-глинистая пачка II), а венчаются разрезы пачкой песчаников (III), охарактеризованной многочисленными находками морской фауны. Пачка III в разрезе D-5 характеризуется комплексом фауны, относящимся к зоне *Ishmae* нижнего бата. Аммониты представлены единственным видом *Arcticoceras ishmae*, вариации которого неоднократно относились к различным видам или даже родам (включая находку “*Greencephalites freboldi*” *sensu* Mitta, 2006; Mitta et al., 2015 – Киселев, 2019, неопубл.). В осыпи разреза D-3 была сделана единственная находка позднебайосского аммонита *Arctocepalites arcticus* (Митта, 2006), соотнесенная по литологическим признакам с прикровельной частью пачки I. Граница байоса и бата была условно совмещена с границей между пачками I и II, соответствующей значимому седиментационному перерыву (Митта, 2006, 2009; Mitta et al., 2015).

Переизучение разрезов показало, что байос-батская последовательность имеет более сложное строение, чем считали предшественники. Она представлена мощной алевро-глинистой толщей, в которой на разных уровнях присутствуют прослои песчаников с карбонатным цементом. Эти прослои зачастую неразличимы литологически – хорошо узнаваемым является единственный пласт «арктикоцерасовый песчаник» (=пачка III разреза D-5). Верхний песчанистый пласт в разрезах D-1 и D-3 должен соотноситься не с песчаниками, залегающими в кровле разреза D-5, а с “пачкой 0” его основания. Именно это обстоятельство, а не фациальная изменчивость, как предполагали ранее (Mitta et al., 2015), является причиной отсутствия находок макрофоссилий зоны *A. ishmae* в прикровельных песчаниках разрезов D-1 и D-3. Таким образом, разрез D-5 не параллелен разрезам D-1 и D-3, а надстраивает их сверху. Соответственно, находка *Arctocepalites arcticus* в разрезе D-3 происходит не из уровня ~3 м ниже подошвы арктикоцерасового песчаника, а отстоит от него не менее чем на 7 м. Нами найдены два экземпляра этого же вида, происходящих из интервала в 6–8 м ниже арктикоцерасового песчаника.

Внутри интервала, разделяющего находки последних арктоцефалитесов и первых арктикоцерасов, сразу на нескольких уровнях имеются следы эрозионных перерывов, маркированные гнездами гравия и резкими литологическими границами, а иногда и присутствием гальки. Ни один из них, на наш взгляд, не является выраженным “в наибольшей степени”. Следовательно, положение границы байос/бат, условно совмещаемой в бореальных разрезах с кровлей зоны *Arcticus*, в разрезах р. Дрещанки пока невозможно установить даже примерно. Отметим лишь, что в нижней части разреза D-5 был собран комплекс белемнитов, содержащий, в частности, ростры рода *Pachyteuthis*. Сравнение последних с нижнебатским материалом из разреза “Сокурский тракт” близ г. Саратова

показывает более архаичную природу находок с Дрещанки. То есть, они заведомо древнее не только зоны *Ishmae* на Русской плите, но и верхней части зоны *Oranicerias besnosovi* (горизонта *besnosovi sensu* Гуляев, 2019). Таким образом, наши наблюдения несколько уточняют представления о строении и биостратиграфии пограничного байос-батского интервала в Тимано-Печорском регионе. Установление даже примерного положения границы между ярусами требует дальнейших поисков остатков стратиграфически значимых моллюсков. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект 18-05-01070, и по теме госзадания № 0135-2018-0035, включая Программу Президиума РАН № 19 (Геологический институт РАН).

## ПАРАТУРАММИНЫ (FORAMINIFERA) ИЗ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОДНЯТИЯ МЕНДЕЛЕЕВА (ВОСТОЧНАЯ АРКТИКА)

Т.Н. Исакова

Геологический институт РАН, Москва

Общепризнано, что паратурамминиды (семейство *Parathuramminidae* E. Vykova, 1955) являются примитивными известковыми однокамерными фораминиферами с секреторной микрогранулярной структурой стенки. Появились эти фораминиферы в ордовике, расцвет их приходится на девонскую эпоху и вымерли в каменноугольное время. Однако существует и альтернативная точка зрения на природу этой группы микрофауны, связанная с взглядами исследователей на морфологию раковин паратурамминид, которая близка к морфологии древних радиолярий. Утверждается, что в ранее опубликованных монографических описаниях фораминифер присутствуют изображения раковин, у которых наблюдается внутренняя сфера, т.е. морфологический признак, свойственный только радиоляриям. Кроме того, паратурамминиды, имеют широкий ареал распространения в Евразии, что позволяло предположить их планктонный образ жизни, но доказательств планктонного этапа развития фораминифер нет, тогда как эволюция планктонных радиолярий хорошо известна. Поэтому девонские и раннекаменноугольные раковины паратурамминид являются, с большой долей вероятности, скелетами радиолярий, раковины которых замещены кальцитом или доломитом. В настоящем сообщении автор придерживается общепринятого взгляда на фораминиферовую природу паратурамминид. К сожалению, нет и единой точки зрения на систематику и таксономию обсуждаемых фораминифер. Ранг этой группы разными исследователями предполагался от надотряда до подсемейства, менялся и родовой состав. Отличительным признаком паратурамминид является однокамерная раковина, имеющая однослойную темную микрогранулярную непористую стенку и устьевые возвышения различной формы, внутри которых проходит устьевой канал. Комплекс примитивных фораминифер, имеющих вышеуказанные отличительные признаки, обнаружен в одном из образцов карбонатной породы, взятом с поднятия Менделеева в Восточной Арктике (Skolotnev et al., 2019). Образец представлен сгустковым известняком с многочисленными остатками раковин паратурамминид, составляющими 10–20% породы. Однокамерные фораминиферы, являясь эврифациальной группой микрофауны, дают скопления вследствие отсутствия конкуренции при ухудшении жизненных условий, например, обеднении газового режима или изменении солевого режима водной среды. Большинство паратурамминид предпочитали селиться в мелководных условиях там, где был затруднен снос терригенного материала. В состав комплекса примитивных фораминифер поднятия Менделеева входят паратурамминиды, представленные родами *Paraturamina* (*P. ex gr. dagmarae*, *P. aff. breviradosa*), *Parathuramminites* (*P. aff. cushmani*, *P. subrus*), *Kukhistanella* (*K. praemikhnoae*), *Salpingothuramina* (*S. tuberculata*) и *Tchuvashovella* (*T. cf. karumasarica*, *T. postsubvasta*). Обобщение литературных данных о стратиграфическом распространении этих родов и видов указывает на их доминантное развитие и значительное видовое разнообразие в раннефаменское время. Присутствие этого комплекса паратурамминид в известняке из

центральной части поднятия Менделеева подтверждает выводы (Skolotnev et al., 2019) о формировании в мелководных морских условиях осадочного разреза во временном диапазоне ордовик – ранний фамен. Исследования проведены в соответствии с планами научно-исследовательской работы ГИН РАН (тема № 0135-2018-0036).

## КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ МОРЯ И ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ (НА ПРИМЕРЕ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ АССОЦИАЦИЙ)

Л.Ф. Копаевич

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Для позднемиловых палеоокеанографических реконструкций допускается, что морфология и таксономическое разнообразие планктонных фораминифер (ПФ) в прошлом зависели от тех же параметров, что и в настоящее время. Это температура ( $T^{\circ}$ ), глубина, количество пищи, газовый режим, стабильность/нестабильность параметров водной толщи. Комплексы ПФ, населяющих современные акватории, уменьшают таксономическое разнообразие от низких широт к высоким, вплоть до отсутствия в полярных водах. Вначале исчезают специализированные виды (*K*-стратегисты), с крупной, обладавшей сложной морфологией раковинной. Доминирующими становятся мелкие виды-космополиты с примитивной морфологией (*r*-стратегисты). Появление *K*-стратегистов в высоких широтах указывает на продвижение теплых водных масс в конкретный отрезок времени. Переходные морфотипы (*K/r* и *r/K*-стратегисты) занимают промежуточное положение. На протяжении позднего мела водные массы были более теплыми чем сейчас, даже в самые холодные периоды  $T^{\circ}$  воды была значительно выше. Но и в этом «однообразии» имели место значимые события, определившие поворотные моменты в развитии ПФ, смену их морфологии и таксономического разнообразия. Постепенное повышение уровня моря (УМ) и  $T^{\circ}$  отмечены начиная с позднего альба вплоть до сеноман-туронской границы (Greenhouse World). Это время характеризовалось широким расселением ПФ, относящихся к родам *Pseudothalmaninella*, *Parathalmaninella*, *Thalmaninella* и *Rotalipora*. Все они обладали крупной раковинной, однокилевым периферическим краем и сложно построенным устьем. Однако эти таксоны вымерли на рубеже сеноманского и туронского веков из-за субглобального эпизода диксии на рубеже сеноманского и туронского веков (резкое изменение стабильности среды). Диксия конца сеномана приурочена к трансгрессивному импульсу, который был осложнен кратковременными трансгрессивно-регрессивными осцилляциями. Высокое стояние УМ и относительная стабилизация среды на протяжении последующего турон-коньякского интервала вызвали быстрое восстановление таксономического разнообразия ПФ за счет появления новых таксонов: *Marginotruncana*, *Sigalittruncana*, *Contusotruncana*, *Concavatotruncana*. Они обладали крупной раковинной с киями, широким умбиликальным устьем, защищенным портиками. В этот период *K*-стратегисты активно проникали в более высокие широты (бассейн Русской платформы). Описываемый интервал не был однородным, он сопровождался колебаниями уровня моря, связанными с региональными тектоническими событиями. Они не оказали влияния на эволюцию ПФ, а сказались на флуктуациях их таксономического разнообразия. В это же время происходило постепенное похолодание и смена Greenhouse World на Coolhouse World, которое достигло максимума к сантон-кампанскому рубежу. Это событие происходило на фоне поднятия УМ, но привело к постепенному вымиранию *K*-стратегистов в одних филогенетических линиях и быстрому в других. Оно же способствовало трансформации морфологических признаков и появлению новых таксонов: изменилось строение главного устья (смена портиков на тегиллу), появились таксоны с разнообразной формой раковины и скульптурными элементами (уплощенные, спирально- или умбиликально-выпуклые, с шипами, ребрами, киями и без них). Количество родовых таксонов у ПФ было наивысшим, начиная с середины кампана. Следующее подтвержденное изотопными данными

похолодание приурочено к кампан-маастрихтскому рубежу, но масштабная трансгрессия, возросшее число экологических ниш способствовали быстрому восстановлению их разнообразия. На протяжении кампана и маастрихта существовали постоянные колебания УМ, а в самом конце позднего мела установлено поднятие УМ и проникновение теплых водных масс далеко к северу. Таксономическое разнообразие ПФ не испытало трагических изменений вплоть до К/Т границы. В непосредственной близости к ней появились таксоны-«однодневки» – роды *Trinitella*, *Kuglerina*, *Plummerita*. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 18-05-00503, и IGCP 609.

## МШАНКИ СРЕДНЕГО ОРДОВИКА (ДАПИНСКИЙ ЯРУС) ИЗ СИМАНКОВСКОГО «ГЕККЕРОВА ГОРБА» (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.В. Коромыслова<sup>1</sup>, П.В. Федоров<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, [p.fedorov@spbu.ru](mailto:p.fedorov@spbu.ru)

«Геккеревы горбы» – это карбонатно-глиняные иловые холмы, сформировавшиеся при накоплении глауконитовых известняков на территории Восточно-Европейской платформы в первой половине ордовика. Они опираются на поверхность твердого дна и состоят из ядра, которое представляет собой обособленный холм карбонатно-глинистой породы – линзовидное тело или раздув пласта, и покрывающего ядро слоя тонкозернистого известняка, с поверхностью твердого дна в кровле. Крупные иловые холмы этого типа образуют комплексные структуры высотой до 4–5 м, принадлежащие двум-трем уровням. Стратиграфический диапазон распространения крупных «геккеревых горбов» охватывает интервал от основания дапинского яруса (проводится по поверхности твердого дна, так называемого «стекла», внутри пачки дикарей ВIIа,) до низов пачки желтяков волховской свиты (ВIIб, дапин). В данном сообщении представлены первые результаты исследования мшанок из глин крупного Симанковского горба, расположенного на правом берегу р. Волхов у дер. Симанково. Скелеты этих мшанок имеют размеры от 1 до 10 мм, они крепились к спикулам губок или обрастали раковины брахиопод. Внешняя морфология колоний мшанок изучена с помощью стереоскопического и сканирующего электронного микроскопов, а их внутреннее строение исследуется микроскопическим методом в ориентированных прозрачных шлифах и с помощью рентгеновской компьютерной микротомографии (РКМ). Малые размеры колоний позволяют делать из них только один – три шлифа, часто не отражающие всех особенностей строения изучаемых мшанок, тогда как РКМ, как правило, дает гораздо больше информации об их строении.

По предварительным данным таксономический состав мшанок следующий (в скобках указано количество изученных колоний): уровень ВIIа (выше поверхности «стекла»): *Revalotrypa* sp. [1], *R. gibbosa* (Bassler, 1911) [1], *R. krestensis* Koromyslova in Gorjunova et Koromyslova, 2008 [2], *Esthoniopora* sp. [2], ?*E. curvata* Bassler, 1911 [1], *E. clara* Koromyslova, 2011 [1], *Esthonioporella* sp. [2], ?*Dittopora* sp. [2]; уровень ВIIб: *R. gibbosa* (Bassler, 1911) [3], ?*Dianulites helenae* (Modzalevskaya, 1953) [1], *D. janischevskyi* Modzalevskaya, 1953 [1], *Prophyllodictia* sp. [2]. Выявленный таксономический состав мшанок Симанковского горба совпадает с таковым для этих уровней из обычных разрезов, тогда как видовое разнообразие мшанок «горба» значительно беднее. Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ, проекты 18-05-00245-А и 18-04-01046-А.

## О НАХОДКЕ ТРИАСОВЫХ ОСТРАКОД НА ОСТРОВЕ КОЛГУЕВ

Д.А. Кухтинов, В.Р. Лозовский

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, Саратов  
Российский государственный геологоразведочный университет, Москва

Один образец керна из инт. 1820–1835,2 м Ижимкатаркской скв. 1 был предоставлен Е.Д. Мораховской (ВНИГРИ) с целью определения возраста отложений по остракодам. После его обработки был выделен комплекс остракод, представленный значительным количеством (45 экз.) раковин различной, большей частью плохой сохранности, принадлежащих солоноватоводным представителям родов *Darwinula* и *Gerdalia*. Видовой состав ориктоценоза следующий: *Darwinula vocalis* Misch., *D. ex gr. accuminata* Bel., *D. ex gr. sedecentis* Mand., *D. ex gr. parva* Schn., *D. ex gr. rotundata* Lub., *Gerdalia wetlugensis* Bel., *G. longa* Bel., *G. cf. rara* Bel., *G. aff. variabilis* Misch. и др.

Дарвинулы и гердалии отличаются низкими раковинами и придают комплексу своеобразный морфологический облик, его легкую «узнаваемость». В целом комплекс позволяет сопоставить этот интервал с остракодовой зоной *Darwinula mera*, *Gerdalia variabilis* нижнего триаса центральных и северных районов Восточно-Европейской платформы. Эта зона выделена Е.М. Мишиной (1966) первоначально на территории Костромской, Вологодской, Ярославской и Тверской областей, где к ней были отнесены отложения рябинского и краснобаковского «горизонтов», входящих в настоящее время в состав вохминского горизонта. Позднее она отмечала, что смена прямоугольно-округлых форм раковин пермских остракод на удлиненные и низкие формы раковин триасовых гердалий характерна для многих районов, в том числе и для Восточной Сибири, где эта смена происходит на границе корвунчанской и нидымской свит (Мишина, 1979).

Сравнительно недавно В.Р. Лозовский (1983) обнаружил «гердалиевый» комплекс в отложениях, подстилающих рябинскую свиту вохминского горизонта. Эта толща была выделена им в асташихинскую свиту и включена в вохминский горизонт, как относящаяся к единой остракодовой зоне *Darwinula mera*, *Gerdalia variabilis* и к единой (положительной) палеомагнитной зоне  $N_1T_1$ . В то же время, эта находка не устранила различий в морфологии и составе комплексов остракод смежных подразделений верхней перми (вятский горизонт) и нижнего триаса (вохминский горизонт), тем самым подчеркивая масштабность перерыва на данном рубеже.

В заключение можно отметить то обстоятельство, что вохминский горизонт, к которому относятся вмещающие породы (инт. 1820–1835,2 м Ижимкатаркской скв. 1), в настоящее время достаточно определенно сопоставляется (Лозовский, 1983) с морскими отложениями зоны *Otoceras*, благодаря находкам позвоночных, хотя и не с самыми ее низами. Вполне возможно, что ниже скважиной могут быть вскрыты и наиболее древние слои нижнего триаса, неизвестные пока в пределах северного и большей части южного триасовых полей Русской платформы, равные по стратиграфическому объему одной остракодовой зоне.

Справедливо было бы опубликовать эти данные о находке остракод на о. Колгуев, так как ранее было известно лишь рукописное заключение 1989 г. О находках раковин остракод не упоминалось, приводились лишь данные об аммонитах, миоспорах, макрофлоре, конхостраках и двустворчатых моллюсках. На юго-востоке Баренцева моря и на о. Колгуев были отмечены небольшие перерывы (считается, что отсутствуют различные горизонты верхней перми) (Фефилова, 1998). Первый комплекс датирован как позднепермский, не моложе позднеатарского, во втором комплексе отмечают смешанные формы – палеозойские и появление элементов раннетриасовых ассоциаций. Считается, что комплекс имеет переходный пермо-триасовый облик. Третий комплекс охватывает отложения нижней и средней подсвиты, но доживают элементы позднепермских комплексов известных из сопредельных районов. Известны работы и других авторов, но Л.А. Фефиловой была высказана важная мысль: «Не имеется подтверждения возраста какой-либо другой группой палеонтологических остатков». Возраст определен по комплексам многих групп – тетрапод, ихтиофауны, аммоноидей, двустворок, гастропод, конхострак, флоры, мегаспор, харофитов, но и по наиболее апробированным группам – миоспорам и остракодам.

## К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТЯХ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОСА НА ПРИМЕРЕ СТРОМАТОЛИТОВ ВЕНДА УРИНСКОГО ПОДНЯТИЯ СИБИРИ

Т.В. Литвинова, В.Н. Сергеев

Геологический институт РАН, Москва, [litvinova-geo@rambler.ru](mailto:litvinova-geo@rambler.ru)

Представленные материалы собраны в пределах Уринского поднятия на юге Средней Сибири. В результате исследований строматолитов верхней части ченчинской свиты венда (Чумаков и др., 2007, 2013; Воробьева и др., 2008; Sergeev et al., 2011) впервые были установлены многочисленные фоссилизированные цианобактериальные образования. До сих пор изучались (Крылов, 1975; Комар, 1966; Семихатов, Серебряков, 1983; Семихатов, 1985 и др.) только морфология построек и микроструктура столбчато-пластовых строматолитов, поскольку выявить в них микроорганизмы технически не представлялось возможным. В настоящее время их определение в строматолитах осуществляется с использованием СЭМ, оснащенного энергодисперсионной приставкой (Литвинова, 2009, 2014; Litvinova, 2016 и др.). В настоящем исследовании они также фиксировались с помощью оптического микроскопа, что позволило не только всесторонне изучить биогенные ультрамикроструктуры двумя взаимодополняющими методами, но и избежать возможных неточностей.

Установлено широкое распространение в строматолитах цианобактериальных пленок (ламин). Они могут достигать 60 мкм в длину и представляют собой сплюснутые несколько уплощенные образования неопределенной формы с округлыми очертаниями и тонкодисперсной структурой. В процессе литификации осадочного материала ламинны приобретают сжатую морщинистую поверхность и часто бывают смяты и скручены, чем морфологически значительно отличаются от неорганических образований. При изучении цианобактериальных пленок в оптическом микроскопе выявлено, что они представляют собой не всегда хорошо сохранившиеся в карбонатном матриксе вмещающей их породы деформированные колонии *Eoentophysalis* cf. *dismallakesensis*. Наиболее сильно измененные из них могут являться остатками матов гормогониевых таксонов (*Siphonophycus* spp.). Подобные цианобактерии известны во многих докембрийских породах, в том числе и в юдомской серии Учуро-Майского региона (Сергеев, 2002, 2006). Бактериальные пленки могут включать пучки нитевидных образований либо колонии коккоидных частиц. К гормогониевым цианобактериям принадлежат также установленные нами полые чехлы *Siphonophycus typicum*, относящиеся к широко распространенному в докембрийских микробиотах таксону. Коккоидные формы образуют в строматолитах отчетливо выделяющиеся скопления размером от 10 до 22 мкм, включающие большое количество мельчайших (0,1–0,3 мкм) округлых частиц. Реже встречаются конусовидные образования, переходящие в своей широкой части в круглую головку с соответствующим отверстием. По морфологическим признакам они напоминают панцирных амёб рода *Melanocyrrillium*.

В изученных строматолитах установлены также проблематичные акантоморфные акритархи, хроококковые цианобактерии *Мухоскокоидес* и политрихомные (окруженные общим чехлом трихомы) нити *Eomicrocoleus* sp. Все перечисленные образования определены обоими методами, они характеризуются повышенным содержанием углерода и присутствием биофильных химических элементов (Cl, Mg, Si, Na, K, реже F, Fe, P, TR), что существенно отличает их по составу от вмещающей организмы породы.

Таким образом, строматолитообразующими организмами были колонии энтофизалесовых цианобактерий, в породах присутствуют также реликты хроококковых и гормогониевых сообществ, проблематичные эвкариоты (панцирные амёбы), политрихомные нити и акантоморфные акритархи пертатакского типа. Работа выполнена в рамках госбюджетной темы ГИН РАН № 0135-2016-0021 (АГН, КБС) и при поддержке гранта РФФИ, проекты 17-00254 и 17-55-45-081\_IND.

## РАННЕПЕРМСКИЕ ГАСТРОПОДЫ ШАХТАУ (ПОЗДНИЙ АССЕЛЬ, ЮЖНОЕ ПРЕДУРАЛЬЕ)

А.В. Мазаев

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

Фауна брюхоногих моллюсков ранней перми изучена весьма фрагментарно. Разнообразный комплекс, обнаруженный в позднеассельских рифогенных отложениях Шахтау (Башкирия), существенно дополняет нынешние представления об истории становления раннепермских малакофаун. Рифогенные известняки башкирских шихан формировались на границе эпиконтинентальной и относительно глубоководной акватории древнего бассейна, – так называемого Предуральского коридора, соединявшего северную часть Тетиса с Панталассой. К настоящему моменту из верхнеассельских известняков Шахтау описано 88 видов брюхоногих моллюсков, которые принадлежат 55 родам, из которых 59 видов и 7 родов новые. Из единичных видов, ранее известных из перми Урала и прилегающих территорий, в комплексе оказались только *Omphalotrochus timanicus* Licharew, 1974 и *O. uerjagensis* Licharew, 1974. Из-за отсутствия каких-либо данных нет возможности сравнить изученный комплекс с одновозрастным комплексом гастропод эпиконтинентального бассейна Восточно-Европейской платформы. Ближайшим хорошо изученным одновозрастным комплексом гастропод является комплекс из южного обрамления Ферганской долины (Лихарев, Нечаев, 1956; Лихарев, 1967, 1968). Малое число общих видов (8), вероятно, объясняется не столько удаленностью, сколько фациальными различиями. В комплексе Шахтау присутствуют также североамериканские виды: *Globodoma spironema* (Meek et Worthen, 1866), *Baylea gurleyi* (Meek, 1871), *Straparollus (Euomphalus) cornudanus* (Shumard, 1859), *Retispira lyelli* (Gemmellaro, 1890), *R. modesta* (Girty, 1909), *Euphemites batteni* Yochelson, 1960, *Eirlysia reticulata* Batten, 1958 и *Discotomaria basisulcata* Batten, 1956. Кроме того, как оказалось, в североамериканских комплексах присутствует *Bellerophon isfarensis* Licharew, 1956, который кроме Ферганы и Шахтау описан (под иным видовым названием) из пермских отложений Китая. Кроме того, северо- и южнокитайские виды, распространение которых ранжируется от позднего карбона до поздней перми, в ассельском комплексе Шахтау представлены следующими формами: *Porcellia (Porcellia?) magninodosa* Pan, 1985, *P. (P.?) lingshuiensis* Pan, 1985, *Platyzona eulkaiensis* (Reed, 1927) и *Stegocoelia quinquecostata* (Yin, 1932). Присутствие тетических форм в изученном комплексе ожидаемо, и, по-видимому, по мере появления новых таксономических списков из других местонахождений, будет только возрастать. В этом отношении весьма показательны находки в Шахтау представителей таких родов как *Swedagonia*, *Stenozone*, *Sissella* и др. С другой стороны, присутствие многочисленных родов, характерных для североамериканских акваторий, указывает на устойчивую связь этих бассейнов. Более того, в изученном комплексе обнаружено три вида, которые ранее были описаны из более позднего полузамкнутого казанского бассейна: *Euphemites batteni* Yochelson, *Eirlysia nodata* Mazaev, 2015 и *E. lata* Mazaev, 2015. Этот факт, наряду с сакмарскими, казанскими и кунгурскими таксономическими списками (Mazaev, 2006, 2015, 2018; Миронова, 1985), указывает на существование более длительных связей. Не менее любопытно обнаружение в Шахтау видов таких родов как *Orecopea* и *Bellazona*. До настоящего времени самые поздние представители этих родов были известны из фамена и визе, соответственно. Столь длительный временной промежуток, а также внушительный список из 55 родов, большая часть из которых вообще впервые указывается для данной территории, свидетельствуют о весьма слабой изученности позднепалеозойских моллюсков. С учетом прироста новых таксонов, обнаруженных во время пяти экспедиций на Шахтау (20, 37, 12, 9, 13), организованных автором с 2015 по 2018 гг., список изученных видов составляет примерно 70% от потенциально возможного разнообразия.

# ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ И ИХНОФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХОВЬЕВ РЕК ГОРОДНЯ И ЧЕРТАНОВКА (МОСКВА, БИТЦЕВСКИЙ ЛЕС)

С.Ю. Маленкина

Геологический институт РАН, Москва, maleo@mail.ru

Слабая изученность строения самых высоких водораздельных пространств города, относящихся к Теплостанской возвышенности, предопределила необходимость тщательного исследования обнажений меловых пород Битцевского леса для уточнения геологического строения меловых отложений как Теплостанской возвышенности, так и Москвы в целом. Эта местность находится на юго-западе Москвы, имеет абсолютные отметки 190–230 м и расчленена глубокими долинами верховьев рек Чертановки, Городни и их притоков, дающими возможность изучить довольно многочисленные обнажения. Их исследование, проводящееся в последние годы, выявило достаточно разнообразные в литологическом отношении меловые толщи с комплексами ранее совершенно не изученных ихнофоссилий. Особенно четко последовательная смена нижнемеловых отложений апта и альба прослеживается вдоль русла Городни с востока на запад. Снизу вверх они представлены: аптскими (икшинская, ворохобинская, волгушинская свиты) и альбскими (гаврилковская и парамоновская свиты) (по Олферьев, 1986, 2013) отложениями, образующими непрерывный разрез. В долине Чертановки присутствует и нижележащая бутовская толща (готерив-баррем), но не вскрыты альбские отложения. На водоразделах встречаются многочисленные глыбы (каменистые развалы?) характерных крепких серых глауконит-кварцевых песчаников, судя по иноцератам относящихся к коньякскому ярусу, с крупными ходами *Skolithos gorodnensis* Malenkina et Naugolnykh (Маленкина, Наугольных, 2017), что заставляет предположить присутствие здесь и верхнемеловых толщ.

Самой нижней из обнажающихся – пестрая бутовская толща мощностью 2,5 м представлена песками неравномерно глинистыми и ожелезненными с прослойками темных глин и алевроитов до 5 см толщиной и редкими сидеритовыми конкрециями, содержит следы ихнофагии типа *Cruziana*. Выше вскрывается икшинская свита мощностью 6–8 м, сложенная светлыми тонко-мелкозернистыми кварцевыми слюдястыми песками с прослоями серых и сиреневых алевроитистых глин и бежевых алевроитов толщиной 0,01–0,17 м. Ихнофоссилии представлены ихнофагиями *Psilonichnus* и *Skolithos* (ихнороды *Skolithos*, *Diplocraterion*, *Monocraterion*, *Paleophycus*, *Planolites* и, возможно, *Conichnus* и *Asterosoma*). Анализ текстур и ихнофоссилий свидетельствует, что для условий накопления свиты были характерны прибрежные активно-мелководные обстановки. Ворохобинская свита ложится с размывом на икшинскую и начинается пластом темно-серых, сильно биотурбированных (*Chondrites*, *Planolites*) алевроитовых глин мощностью 0,45–0,5 м. Выше биотурбация усиливается, появляются знаки ряби, пачка приобретает пестроцветную сиренево-желтую рябцеватую окраску, выше возрастает роль светлых кварцевых песков и алевроитов. Уверенно диагностируются следы *Teichichnus zigzag*, *Phycosiphon*, *Schaubcylichnus* ихнофагии *Cruziana*. Мощность свиты 8–9 м. Текстуры и ихнофоссилии соответствуют фациям глинистых и песчано-алевритовых осадков прибрежных полуизолированных частей заливов, возможно, эстуариев или приливных отмелей. Волгушинская свита залегает на ворохобинской со следами резкого обмеления, маркируемого линзами слабого железистого песчаника. Представлена желтовато- и зеленовато-серыми, иногда пестрыми от более светлых ходов типа *Bornichnus* или *Macaronichnus* ожелезненными разномелкозернистыми кварцевыми песками, чередующимися с сиренево-серыми средне-мелкозернистыми глинисто-алевритистыми песками. В верхней части вскрыты сильно ожелезненные пески, переходящие в охристые песчаники (до 0,5 м), со светлыми ходами *Palaeophycus*, отмечаются также *Thalassinoides*. Все ихнофоссилии входят в состав ихнофагии *Skolithos*. Мощность свиты до 8 м. Биотурбации и текстуры песков характерны для прибрежного мелководья с

развитыми барами и различной гидродинамической активностью. Гаврилковская свита с четко выраженным размывом и ожелезнением налегает на нижележащие свиты и сложена буро-зелеными и зелеными кварц-глауконитовыми неравномерно глинистыми биотурбированными песками, иногда песчаниками. Мощность ее 5–8 м. Породы этой свиты в целом довольно сильно биотурбированы, в нижней части присутствуют крупные *Thalassinoides*, выше *Diplocraterion*, *Planolites*, *Ophiomorpha?*, *Skolithos*, характерные для ихнофагии *Skolithos* литорали и возможно сублиторали. Парамоновская свита представлена переслаиванием темных зеленовато-серых и темно-зеленых глауконитовых тонко- и мелкозернистых глинистых песков, алевритов и глин, в основании с примесью гравийных кварцевых зерен. Внизу она более однородная (ихнофагия *Cruziana*). Выше в ней появляется комковатость и неравномерность окраски, за счет распределения глинистого и кластического материала разной размерности. Мощность свиты не менее 10 м. Обстановки соответствуют сублиторали, преимущественно ниже уровня воздействия штормовых волн.

## О МЕСТЕ ПЕРВОГО ПАЛЬЦА В АРХЕТИПЕ ТЕТРАПОДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

Д.Н. Медников

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,  
Москва, [ranodon@yandex.ru](mailto:ranodon@yandex.ru)

Наиболее продуктивной для построения предкового архетипа тетраподной конечности является гипотеза Шубина-Олберча о пальцевой дуге. Исходя из этой гипотезы, предковым для наземной конечности был бисериальный плавник, центральная ось которого в области автоподия изогнулась преаксиально и образовала пальцевую дугу – поперечный ряд дистальных элементов мезоподия. Все пять пальцев, согласно Шубину и Олберчу, являются производными постаксиальных радиалий.

Последнее утверждение плохо согласуется с тем фактом, что первый палец четвероногих отличается от остальных четырех пальцев большим морфологическим, морфогенетическим и молекулярным своеобразием. У примитивных палеозойских тетрапод первый палец заметно меньше остальных и состоит из коротких элементов, похожих по форме на фаланги предпервого (преаксиального) пальца лягушек. В ходе развития конечностей хвостатых амфибий первый палец развивается из преаксиального мезенхимного облака, а все остальные четыре пальца формируются из постаксиальной мезенхимы. Продукты экспрессии целого ряда НОХ-генов, обнаруживаемые во втором – пятом пальцах, отсутствуют в первом пальце, как и в преаксиальных элементах конечности. То есть первый палец по многим своим свойствам представляет собой не постаксиальный, а преаксиальный элемент автоподия.

Первый палец тетрапод можно сопоставить с последней преаксиальной радиалией грудного плавника тиктаалика. У этой мясистолопастной рыбы от последнего мезомера оси отходят преаксиальная и постаксиальная радиалии, которые занимают то же положение относительно дистального конца плавника, что и первый и второй пальцы личинок углозубов относительно превращенного в плавничок дистального конца их конечностей. Только у большинства тетрапод в основании каждого пальца находится самостоятельный дистальный элемент мезоподия, а у тиктаалика обе дистальные радиалии крепятся к одному и тому же мезомеру. У тетрапод самостоятельный дистальный элемент в основании первого пальца, скорее всего, образовался из метакарпалии (метатарзалии) этого пальца. Именно этим объясняется то, что у тулерпетона, протерогиринуса, грирерпетона, многих палеозойских и мезозойских синапсид и других древних тетрапод первый дистальный элемент мезоподия морфологически напоминает короткую фалангу. Порядок оксификации этого элемента часто выбивается из нормального графика процесса окостенения других дистальных элементов мезоподия. Первая дисталия часто окостеневаает первой, а в других дисталиях очаги окостенений возникают обычно в проксимо-дистальном направлении (от четвертой дисталии

ко второй). Если первый дистальный элемент мезоподия – это видоизмененный проксимальный членик первого пальца, то последним мезомером метаптеригиальной оси в тетраподной конечности будет второй дистальный элемент – вторая дисталия, от которой отходят последний преаксиальный луч – первый палец и последний постаксиальный луч – второй палец.

## ВКЛАД АКАДЕМИКА А.Т. АСЛАНЯНА В ПАЛЕОНТОЛОГИЮ И СТРАТИГРАФИЮ АРМЕНИИ (К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Г.У. Мелик-Адамян

Институт геологических наук НАН Армении, Ереван, [hmelik-adamyany@mail.ru](mailto:hmelik-adamyany@mail.ru)

Академик АН Армянской ССР, президент Армянского геологического общества и вице-президент Международной ассоциации палеонтологов Ашот Тигранович Асланян (07.02.1919 Иджеван – 17.03.1989 Ереван) оставил значительное научное наследие практически во всех областях геологических наук, в том числе в планетологии и стратиграфии Армении. Начав свою научную деятельность в 1945 г., дважды тяжело раненый боевой офицер-орденоносец, лейтенант А.Т. Асланян посвятил себя комплексному изучению юрских отложений, в 1947 г. блестяще защитил кандидатскую диссертацию «Стратиграфия юрских отложений Северной Армении».

Богатая фауна ископаемых беспозвоночных, собственноручно собранная в труднодоступных местностях региона и частично определенная А.Т. Асланяном (аммониты, пелициподы и брахиоподы), была надежно привязана к послойно составленным геологическим разрезам и позволила впервые как для территории Северной Армении, так и для республики в целом, разработать детальную стратиграфическую схему средней и верхней юры, в некоторых случаях с выделением аммонитовых биозон. В частности, на основании впервые обнаруженных индекс-видов *Garantiana garantiana* из «аммонитовой брекчии» восточнее г. Алаверды он установил среднюю биозону верхнего байоса, затем на основании *Parkinsonia parkinsoni* из фиолетовых туфов Алавердского рудного узла – верхнюю биозону верхнего байоса, а также палеонтологически обосновал верхнебайосский возраст обширного маркирующего покрова кварцевых плагиопорфиров региона и оксфорд-кимериджский возраст вулканогенной свиты Южной Армении (Асланян, 1949, 1957, 1958; Азарян, 1982, 1983; Абдулкасумзаде, Азарян и др., 1972; Касумзаде, 2000). При определении аммонитов А.Т. Асланян консультировался с Г.Я. Крымгольцем, пелициподы были определены Г.Т. Пчелинцевой-Петровой, а брахиоподы – В.Ф. Пчелинцевым.

Крупной вехой в творчестве ученого стала его докторская диссертация «Региональная геология Армении», блестяще защищенная в Москве в 1957 г., его оппонентами были крупнейшие специалисты В.П. Ренгартен, В.Е. Хаин и М.В. Муратов. Изданная в виде монографии (1958), эта работа стала и продолжает оставаться настольной книгой для многих поколений геологов Армении. На основе иноцерамовой фауны А.Т. Асланян впервые установил присутствие кампанских отложений в Северной Армении (Акопян, 1962, 1976).

В отличие от других исследователей, А.Т. Асланян (1958) правильно определил как акчагыльские покровы долеритовых базальтов (обратно намагнитченные платобазальты),  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  возраст которых ( $2,37 \pm 0,03$  Ma) указывает на средний акчагыл (Меликсетян, 2015). Гориская вулканогенно-осадочная свита Южной Армении, А.Т. Асланяном датированная акчагыллом, в настоящее время считается раннеапшеронской (Саядян, 2009), а миндель – миндель-рисский возраст озерных отложений Араратской котловины (Асланян, 1958) локализован в рамках миндель-рисского времени, или сингильского ФК (Мелик-Адамян, 2003). Наряду с ископаемыми остатками оленя и быка из песков окрестностей с. Гетапня данной котловины, А.Т. Асланяном были обнаружены переотложенные фаланговые кости, которые, по заключению И.А. Ефремова могли принадлежать эоценовым пресмыкающимся (Асланян 1958, с. 145). Факт малоизвестный, и

последующими исследователями пока не востребованный

В последние годы жизни, занимаясь преимущественно глобальными вопросами планетологии, региональной геологии, тектоники и сейсмотектоники, видный ученый также особое внимание уделял палеонтологии, чему свидетелем был автор данных строк, чьи первые аспирантские шаги в области палеонтологии млекопитающих и стратиграфии состоялись под мудрым научным руководством А.Т. Асланяна.

## **МОРФОЛОГИЯ И ТАКСОНОМИЯ ТРИПСОВ (THYSANOPTERA) ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ БАЙСА (БУРЯТИЯ)**

**А.А. Мельникова<sup>1</sup>, И.А. Дадыкин<sup>1</sup>, А.С. Шмаков<sup>2</sup>**

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

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

Из нижнемелового местонахождения Байса в коллекциях лаборатории артропод ПИН РАН находится более ста отпечатков трипсов хорошей и удовлетворительной сохранности. Мы предположили, что использование сканирующего электронного микроскопа позволит различить признаки, не видимые на световых микрофотографиях у трипсов в каменном материале. При помощи бинокулярного микроскопа мы отсняли все 197 образцов из Байсы (120 насекомых), а при помощи СЭМ – 82 образца (50 насекомых). Помимо этого, в качестве сравнительного материала мы выбрали и сфотографировали еще 11 образцов (7 насекомых) из 6 других местонахождений: Каратау, Кубеково, Турга, Хара-Хутел, Хасурты и Щенбахшмюлле. Мы использовали сканирующий электронный микроскоп VEGA.TESCAN, съемку производили в низком вакууме. В зависимости от сохранности образца и наличия противотпечатка фотографировались общий вид насекомого и вид брюшка с дорсальной и вентральной сторон, крупным планом голова, пронотум и птероторакс, членики антенн, ноги и крылья. Произведены измерения каждого образца по группе признаков: линейные размеры всего тела, I и II члеников антенн, головы, проторакса, птероторакса, каждой сохранившейся пары бедер и голеней. Также фиксировались пол, наличие систематически важного опушения и степень скошенности передних углов проторакса (в градусах). Сохранность материала из Байсы оказалась наилучшей и приближается к таковой в янтарях: на многих образцах удалось различить щетинки, скульптуру хитина, яйцеклад, крыловые жилки и бахрому – важные диагностические признаки. У насекомых из Хара-Хутел и Кубеково скульптура сглажена, у экземпляра из Кубеково плохо просматриваются крылья. Сканирование прочих образцов оказалось не более информативным, чем изучение под бинокулярным микроскопом. Возможно, качество отпечатков связано с размером зерен, слагающих вмещающую породу и условиями формирования осадков.

Насекомые из Байсы разделены на 19 морфотипов, в которые вошли 95 насекомых. Представители 4 морфотипов зарисованы с использованием векторной графики. Для всех морфотипов были составлены подробные морфологические описания. Все байсинские трипсы относятся к подотряду яйцекладных: 7 морфотипов отнесены к распространенному семейству Aeolothripidae, 10 – к наиболее обычному современному семейству Thripidae, а два – к реликтовым ныне Adiheterothripidae. Для ряда морфотипов удалось различить самцов и самок, половой диморфизм при этом развит у них не сильнее, чем у современных представителей этой группы. Выявлены характер окраски тела, конечностей и крыльев, жилкование и расчленение птероторакса для большинства морфотипов. У многих представителей был зафиксирован диагностически важный хетом и орнаментация различных склеритов тела. К сожалению, ни в одном случае не удалось обнаружить остатки сенсилл III и IV антенномеров, имеющих первостепенное систематическое значение на семейственном уровне. Для трех морфотипов установлено строение наружных створок яйцеклада в латеральной проекции, у всех самок обнаружен хорошо развитый наружный яйцеклад. Во всех изученных меловых (ливанских, бирманских, индийских) янтарных комплексах трипсов

преобладают Adiheterothripidae, но в нашем случае ситуация иная. Основную массу составляют широко распространенные ныне Thripidae и Aeolothripidae. По-видимому, это связано с тем, что в меловом периоде на территории Бирмы и Ливана климат постоянно был жарким и влажным. В области же современной Бурятии климат часто менялся, становясь то относительно холодным и влажным, то относительно жарким и сухим. Среди выделенных морфотипов нет ярко выраженных доминантов, как это обычно бывает у трипсов в современных сообществах. Это может быть связано с тем, что материал происходит из разных слоев, имеющих различный возраст и формировавшихся в различных условиях. Выявленные морфотипы демонстрируют высокую степень сходства с современными таксонами. Изученный материал является древнейшим из известных комплексов с вероятным преобладанием трипид.

## ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ЦИКЛОЦИСТОИДЕЙ (ECHINODERMATA) В СРЕДНЕМ- ВЕРХНЕМ ОРДОВИКЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.В. Миранцев<sup>1</sup>, Г.А. Анекеева<sup>1</sup>, С.С. Терентьев<sup>2</sup>, Н.К. Семенов<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Санкт-Петербург

Циклоцистоидеи (Cyclocystoidea Miller et Gurley, 1895) – небольшой класс палеозойских неприкрепленных иглокожих. Скелет циклоцистоидей дисковидный, уплощенный, диаметром до 50 мм. Состоит из сложно устроенного центрального диска, вокруг которого расположено кольцо из массивных маргинальных табличек, и периферического кольца, сложенного мелкими табличками. Функциональная морфология и родственные связи циклоцистоидей внутри типа являются предметом дискуссии среди специалистов.

Находки целых циклоцистоидей редки. Чаще всего встречаются изолированные маргинальные таблички, которые хорошо диагностируются (Smith, Paul, 1982). В настоящее время известно около 40 видов циклоцистоидей, большая часть из которых происходит из ордовика центральной, а также северо-восточной Лаврентии. Из ордовика Балтоскандии (Швеция, Эстония) ранее указывались находки изолированных маргиналей (Мянниль 1982, 1987; Berg-Madsen, 1987; Reich et al., 2007).

В промывках рыхлого материала ордовикских пород Ленинградской области нами собрана коллекция из более чем 180 маргинальных табличек циклоцистоидей. Таблички обнаружены в четырех местонахождениях: на р. Мга у д. Сологубовка (С<sub>1а</sub>, нижняя часть азериского горизонта, трилобитовая зона *Asaphus kotlukovi*) и в трех местонахождениях на западе Ленинградской области (С<sub>III</sub>/D<sub>I</sub>; горизонт хальяла, грязновская и хревицкая свиты). Около 98% маргиналей (176) происходят из глин и известняков нижней части грязновской свиты, вскрытой у д. Клясино. Выявлено 9 морфотипов маргинальных табличек, которые можно отнести к трем родам. К морфотипам 1–4 (*Cyclocystoides* sp.) относятся таблички с выпуклой дорсальной стороной, имеющие гладкие лунки без туберкул. Количество лунок на одной маргиналии может варьировать от одной до четырех, однако доминируют экземпляры с тремя лунками. К морфотипам 5–7 (*Apycnodiscus* sp.) отнесены сходные по форме маргиналии, но отличающиеся наличием туберкул на лунках. Отмечены экземпляры с одной–тремя лунками на табличке. К морфотипам 8 и 9 отнесены таблички, сильно отличающиеся от ранее описанных в литературе, и относящиеся, по-видимому, к новому роду. Для этих табличек характерны удлиненность, шиповидный орнамент на уплощенной дорсальной стороне, наличие впадины на гребне маргиналии, доминируют формы с одной лункой, единичны находки табличек с двумя лунками. Расширен таксономический состав ордовикских циклоцистоидей Балтоскандии и их палеобиогеография. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект 18-04-01046.

## НАХОДКИ СЕГМЕНТОВ ГЛОТОЧНЫХ КОЛЕЦ ГОЛОТУРИЙ (HOLOTHUROIDEA, ECHINODERMATA) В ВЕРХНЕМ КАРБОНЕ ПОДМОСКОВЬЯ

Г.В. Миранцев<sup>1</sup>, А.В. Смирнов<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

В отличие от других иглокожих голотурии (класс *Holothuroidea*) не имеют хорошо выраженного скелета, который отражал бы их внешнюю морфологию. Скелет голотурий состоит из плоточного кольца и микроскопических элементов стенки тела и некоторых других органов (в зоологической литературе обычно называемых спикулами, а в палеонтологической – склеритами). Глоточное кольцо является синапоморфной для голотурий структурой и, казалось бы, его строение должно быть хорошо изучено у современных форм, как и находки его частей в ископаемом состоянии, но, к сожалению, сведений о строении плоточного кольца голотурий и его 3d структуре крайне мало. Глоточное кольцо как правило состоит из 10 отдельных сегментов: 5 радиальных (R) и 5 интеррадиальных (IR). Радиальные сегменты имеют отверстие в верхней части сегмента или углубление по верхнему краю, через которое проходит радиальный нерв. Микроскопические склериты голотурий играют большую роль в видовой систематике этих животных и, поэтому основное внимание исследователей до недавнего времени уделялось именно их изучению. Строение глоточного кольца, как правило, является специфическим для группы семейства и отрядов, а видовые описания голотурий до недавнего времени обычно сопровождалось, и то не всегда, лишь его схематическим плоскостным рисунком. Если к настоящему времени описано около 1400 видов современных голотурий и около 500–600 формальных видов склеритов голотурий, то описания полностью сохранившихся в ископаемом состоянии глоточных колец и их частей крайне немногочисленны. До сих пор имелись лишь отдельные единичные упоминания о находках ископаемых склеритов голотурий, а также фрагментов глоточных колец с территории России.

При разборе промывок из кошеровской свиты (гжельский ярус) Гжели была собрана коллекция из 23 сегментов глоточных колец голотурий. Были обнаружены как R, так и IR сегменты. R и IR сегменты, по-видимому, были равноразмерные. Особенностью данных сегментов является их довольно крупный размер (длина до 5,8 мм). По имеющимся данным нельзя с уверенностью судить о принадлежности найденных сегментов к одному или к нескольким видам. У современных голотурий нередко кольцо имеет билатеральное строение и сегменты от дорсальных к вентральным имеют разную форму. Возможно, индивидуальные различия у сегментов обусловлены этим обстоятельством.

Современные отряды голотурий характеризуются комплексами анатомических и морфологических признаков, при этом тот или иной отдельный признак может быть свойственен более чем одному отряду. Поскольку от голотурий в ископаемом состоянии сохраняются в подавляющем большинстве случаев лишь отдельные скелетные элементы, то при определении их систематического положения не всегда имеется возможность точно отнести их к конкретному отряду. По аналогии с другими классами иглокожих можно предположить, что большинство современных отрядов голотурий возникли на рубеже палеозоя и мезозоя, и в случае палеозойских находок речь может идти о предковых группах или таксонах более крупного ранга, чем отряд. Голотурии подразделяются на два ствола – *Synaptasea* и остальных голотурий. Последние в свою очередь подразделяются на легочных голотурий *Holothuriacea* и элазиподных голотурий *Elpidiacea*. Для *Synaptasea* характерно глоточное кольцо с R и IR примерно равного размера. R как правило, несут отверстие (реже выемку) для прохождения нерва в верхней части. Обычно на вершине R имеется хорошо выраженный зубец. Для *Holothuriacea* и *Elpidiacea* свойственно кольцо, у которых R и IR имеют в большей или меньшей степени различное строение, и R, как правило, гораздо

крупнее IR. У R нет отверстия для прохождения нерва, но они имеют выемку по верхнему краю. У современных Epridiacea кольцо в той или иной степени редуцировано.

Систематическое положение изученных голотурий неоднозначно. По ряду морфологических признаков – выраженной структуре передней поверхности R и сходству в строении R и IR найденные сегменты глоточных колец скорее всего можно отнести к Synaptacea. В тоже время очень крупные размеры сегментов и отсутствие зубца у R (у некоторых современных родов отряда Synaptida зубец у R отсутствует, и имеется лишь выемка, но это свойственно мелким педоморфным формам) не исключают того, что данные формы могут относиться к Holothuriacea. Работа выполнена при финансовой поддержке программы Президиума РАН «Биоразнообразие».

## **ПРИЖИЗНЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ НА РАКОВИНАХ АПТСКИХ (РАННИЙ МЕЛ) АММОНИТОВ РОДА *PTYCHOCERAS* ИЗ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

**А.А. Мироненко**

Геологический институт РАН, Москва, [paleometro@yandex.ru](mailto:paleometro@yandex.ru)

Раковины представителей раннемелового (апт) рода *Ptychoceras* заметно отличаются от раковин других гетероморфных аммонитов. Они представляют собой три плотно прижатых друг к другу ствола, соединенных двумя перегибами. Поверхность раковин птихоцерасов гладкая, лишь на вентральной стороне жилых камер (временных и терминальной) у многих из них есть ступенчатые ребра. Первый ствол раковины *Ptychoceras* заключен между вторым и третьим стволами, однако у очень многих экземпляров его основание вместе с эмбриональной раковиной утрачено еще до формирования третьего ствола. Скорее всего, трукнация раковины происходила во время строительства второго ствола из-за механического давления затылочной части мантии (Doguzhaeva, Mutvei, 1989).

Род *Ptychoceras* необычен не только формой раковины, но и строением ее стенки: толщина и порядок расположения арагонитовых слоев в ней отличаются от таковых у других аммоноидей. Базируясь на всех этих особенностях, Л.А. Догужаева и Х. Мутвей (1989) выдвинули гипотезу, согласно которой раковина *Ptychoceras* была полностью или частично покрыта мантией, то есть этот род аммонитов был своего рода «эволюционным экспериментом» по возникновению внутреннераковинных аммонитов (см. также Doguzhaeva, Mutvei, 2015).

Однако М.В. Какабадзе и М.З. Шарикадзе (1991, 1993) не согласились с выводами о погружении раковины *Ptychoceras* под мантию и в качестве опровержения этой гипотезы описали залеченные прижизненные повреждения на раковинах этих аммонитов. Согласно их данным, все эти повреждения были залечены тем же самым способом, что и у других аммонитов – восстановление начиналось с внутреннего края жилой камеры. Позже Койп (Keupp, 2012) также подтвердил эти выводы. Но, к сожалению, все эти исследователи привели в своих публикациях не фотографии, а только схематические рисунки поврежденных раковин.

Автор данной работы изучил несколько раковин *Ptychoceras*, несущих залеченные прижизненные повреждения. Характер восстановления раковин после этих повреждений однозначно свидетельствует о внутреннем, а не о внешнем расположении мантии относительно жилой камеры у этих аммонитов. Подобный тип залеченных повреждений известен как форма *aegra substructa* (Hölder, 1973) и типичен для аммоноидей. Кроме того, удалось обнаружить специфические складки и морщины (микроскульптура) на поверхности раковин, связанные с деформацией периостракума в ходе формирования стенки раковины (Chesa, 1994). Присутствие микроскульптуры также свидетельствует о том, что раковина птихоцерасов формировалась точно таким же образом, как и раковины других наружнораковинных моллюсков. В нескольких случаях микроскульптура расположена на дорсальной стороне второго ствола сразу за обломанным краем первого ствола. Это

подтверждает предположение о механической трункации части раковины во время строительства второго ствола и свидетельствует о том, что на этом этапе развития раковина также не была окружена мантией. Таким образом, изучение прижизненных повреждений у аптских *Ptychoceras* подтверждает выводы Какабадзе и Шарикадзе (1991, 1993) о наружном положении раковины у этих аммонитов. Работа выполнена при поддержке программы Президиума РАН № 17.

## АСИММЕТРИЯ ЛОПАСТНОЙ ЛИНИИ У ПОЗДНЕЮРСКИХ АММОНИТОВ СЕМЕЙСТВА CRASPEDITIDAE ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

А.А. Мироненко, М.А. Рогов

Геологический институт РАН, Москва,  
paleometro@yandex.ru, russianjurassic@gmail.com

У большинства аммоноидей сифон проходит строго по центру вентральной стороны раковины и лопастная линия, образованная прикреплением краев перегородок фрагмокона к стенке раковины, симметрична относительно вентра. Однако в некоторых случаях симметрия лопастной линии и вентральное расположение сифона нарушаются. Часто это происходит из-за общей деформации раковины вследствие травм или прикрепления эпибионтов, но иногда асимметрия лопастной линии и сифона наблюдается у симметричных неповрежденных раковин, что может объясняться особенностями формирования раковины и влиянием окружающей среды (Hengsbach, 1986). Подобная аномалия получила название *Forma aegra juxtalobata* (Hölder, 1956). Ее возникновение у симметричных раковин связано с тем, что сама раковина и перегородки фрагмокона у цефалопод формируются разными отделами мантии, которые функционируют в некоторой степени независимо друг от друга. Однако непосредственные причины формирования асимметричных перегородок фрагмокона и смещения сифона в сторону от центральной линии вентра остаются дискуссионными. Различными авторами высказывались предположения о том, что асимметрия могла быть вызвана неравномерным развитием половых желез, присутствием паразитов, «эпителиальными заболеваниями», необходимостью располагать раковину в воде наклонно или воздействием сильной турбулентности во время формирования перегородок (Keupp, 2012). Однако все эти гипотезы имеют свои недостатки. Кроме того, у некоторых таксонов аммонитов (к примеру, у валанжинских *Platylenticeras* и *Tolypeceras*, а также *Baudoxia* из пограничного интервала геттанга и синемюра) асимметрия лопастной линии и сифона характерна почти для 100% раковин и в таких случаях ее сложно назвать аномалией (Kemper, 1961; Longridge et al., 2006). В то же время для большинства таксонов аммонитов находки раковин с асимметричными фрагмоконами неизвестны.

Среди юрских аммонитов Русской платформы раковины с асимметричной лопастной линией не установлены за исключением представителей поздневожского семейства *Craspeditidae*. Среди изученных авторами раковин *Kachpurites subfulgens* – *K. involutus* из подсемейства *Garniericeratinae*, собранных в местонахождении Кунцево на территории Москвы, 24 раковины из 117 (20,5%) имеют асимметричные лопастные линии. Интересно, что у более древних представителей рода *Kachpurites* (*K. fulgens*, *K. evolutus*, *K. tenuicostatus*, *K. cheremkhensis*) подобные аномалии не наблюдались, так же как и у потомков кашпуритесов – рода *Garniericeras*. Сравнительно редко встречаются асимметричные лопастные линии и у представителей *K. subfulgens* и *K. involutus* из Ярославской области, откуда несмотря на массовость материала известны только единичные находки. Асимметрия лопастной линии также обнаружена у представителей рода *Craspedites* из подсемейства *Craspeditinae* в местонахождении Огарково-Ефимово в Костромской области на р. Унжа. Среди 86 исследованных раковин асимметрия была найдена у 9 (10,5%). Частота проявления асимметрии лопастной линии существенно возрастает у *Craspedites* (*Trautscholdiceras*) из

зоны Nodiger. Так, среди изученных аммонитов из местонахождений у пос. Кашпир, д. Марьевка и д. Мильково доля экземпляров с аномальной лопастной линией составляет от ~40 до ~80% находок при размере выборки от 7 до 19 образцов. Выявленные различия в частоте проявления асимметрии лопастной линии в разных местонахождениях и отсутствие подобных находок в других местах свидетельствуют в пользу влияния факторов окружающей среды на возникновение этой аномалии, хотя можно предполагать и наличие генетической предрасположенности к асимметрии для тех таксонов, у которых она характерна для большинства экземпляров. Работа поддержана грантом РФФИ, проект 18-05-01070.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О БАЙОС-БАТСКИХ PARKINSONIIDAE (AMMONOIDEA): ПРОИСХОЖДЕНИЕ PSEUDOCOSMOCERATINAE

В.В. Митта<sup>1,3</sup>, Ю.А. Бакарюкина<sup>1,2</sup>

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

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

<sup>3</sup>Череповецкий государственный университет

Аммониты семейства Parkinsoniidae Buckman в составе подсемейств Parkinsoniinae и Pseudocosmoceratinae распространены в верхнем байосе и нижнем бате по всей северной периферии океана Тетис от Центральной Азии до Западной Европы и имеют важное значение для подразделения и корреляции этих толщ. В отличие от номинального подсемейства, ареал представителей подсемейства Pseudocosmoceratinae Sasonov ограничен акваторией позднебайосского-раннебатского Южнорусского морского бассейна (южная окраина Русской платформы от Нижнего Поволжья на востоке до Донбасса на западе и Северный Кавказ на юге). Несмотря на долгую историю изучения, филогенетические взаимоотношения паркинсониид остаются недостаточно изученными.

В этой связи авторами проведено сравнительное изучение лопастных линий различных таксонов Parkinsoniidae. Зарисовывались лопастные линии раковин взрослых микроконхов и молодых макроконхов при сходной высоте оборота, а также, по возможности, зрелых макроконхов. Материалом послужили коллекции из байоса и бата Северного Кавказа, Нижнего Поволжья и Донбасса, в том числе оригиналы к опубликованным работам (Борисяк, 1908; Мазарович, 1923; Мурашкин, 1930; Митта и др., 2004, 2018; Митта, 2015, 2017); привлекались литературные данные. Были изучены лопастные линии Parkinsoniinae: родов *Rarecostites* Besnosov et Kutuzova, *Parkinsonia* Bayle (включая *Gonolkites* Buckman и *Durotrigensia* Buckman, как младшие субъективные синонимы), *Oraniceras* Flamand, и Pseudocosmoceratinae: *Pseudocosmoceras* Murashkin (включая *Medvediceras* Nikolaeva, как младший субъективный синоним) и *Sokurella* Mitta.

Сравнительный анализ полученных данных выявил большое сходство лопастных линий у различных родов паркинсониид. В то же время достаточно четко проявляются и некоторые отличия. У представителей родов *Rarecostites*, *Pseudocosmoceras* и *Sokurella* первая боковая лопасть (U) заметно, обычно в два раза, короче вентральной лопасти (V). Заметим, что такое же соотношение длины лопастей V и U зафиксировано у единственного изученного нами экземпляра *Infraparkinsonia* (диморфная пара *Caumontisphinctes* [M] / *Infraparkinsonia* [m] считается родоначальником Parkinsoniidae). У микроконхов и молодых макроконхов *Parkinsonia* и *Oraniceras*, напротив, лопасть U длиннее лопасти V, а у взрослых макроконхов *Oraniceras* они могут быть равной длины (лопастные линии взрослых макроконхов *Parkinsonia* еще не изучены).

Ранее (Митта, 2017) была выявлена основная линия эволюции *Rarecostites*, характеризующаяся выраженной тенденцией к увеличению размеров раковины и, у микроконхов, редукцией боковых ушек (*R. sherstyukovi* → *R. subarietis* → *R. rarecostatus*). Этот тренд сохранился и далее, в линии *Parkinsonia* → *Oraniceras*. В Южнорусском бассейне от *Rarecostites subarietis* происходит *R. donezianus*, для которого характерны длинные

первичные ребра, бифуркирующие вблизи вентролатерального перегиба, с бугорками в точке ветвления. У первых *Pseudocosmoceras* (*P. michalskii*) эти бугорки у микроконхов и молодых макроконхов трансформируются в мелкие зубчики на вентролатеральном перегибе. С учетом всех данных, включая результаты изучения лопастных линий, стратиграфическая последовательность *Rarecostites donezianus* [M, m] → *Pseudocosmoceras* → *Sokurella* является и филетической. Соответственно, подсемейство *Pseudocosmoceratinae* семейства *Parkinsoniidae* возникло в терминальном байосе Южнорусского бассейна в результате дивергенции от *Rarecostites subarictis* (Wetzel). Центром формирования номинального таксона этого семейства, рода *Parkinsonia* Bayle, является, по всей вероятности, Северо-Западная Европа.

## СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И СОСТАВ АЯНКИНСКОЙ ФЛОРЫ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА (СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)

М.Г. Моисеева<sup>1</sup>, А.Б. Герман<sup>1</sup>, С.В. Щепетов<sup>2</sup>, А.Б. Соколова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, moiseeva@ginras.ru

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

<sup>3</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Несмотря на то, что позднемеловые флористические комплексы Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) исследуются на протяжении последних 40 лет, сантон-кампанские флоры данного региона до сих пор остаются слабо изученными. Аянкинская флора (флористический комплекс) была выделена и кратко охарактеризована Е.Л. Лебедевым (1987) в Пенжинско-Анадырском секторе ОЧВП. Впоследствии эта флора неоднократно использовалась в различных фитостратиграфических схемах, однако до недавних пор была известна только в виде списков предварительных определений, а ее стратиграфическое положение оставалось дискуссионным. Нами изучена коллекция ископаемых растений, которая хранится в ГИН РАН под номером 3395. Она была собрана Е.Л. Лебедевым, А.Б. Германом и Е.И. Костиной в 1985 г. в трех местонахождениях (700, 701 и 702). По данным государственных геологических карт масштаба 1:200 000, аянкинская флора происходит из верхней части макковеемской свиты, а также из аунейской толщи. Макковеемская свита залегает несогласно на ильваваамской свите и сложена туфами и игнимбритами преимущественно кислого состава. Выше залегают базальты и андезибазальты, реже андезиты и туфы основного и среднего состава, относящиеся к атвувеемской свите или тувыйской толще.

По нашим данным в аянкинском комплексе представлено более 40 видов ископаемых растений, включающих печеночники, хвощевые, папоротники, гинкговые, цикадовые, хвойные и покрытосеменные. В количественном отношении и по видовому разнообразию среди них преобладают покрытосеменные и хвойные. Таксономический состав в различных местонахождениях аянкинской флоры неоднородный: в захоронениях относительно древние формы не смешиваются с продвинутыми, характерными для позднего мела, или одни явно преобладают над другими. В основном местонахождении (т. 700) на р. Обрывистая (левый приток р. Большая Аянка) преобладают хвойные семейства *Cupressaceae* s.l. (*Metasequoia occidentalis*, *Parataxodium*, *Sequoia obovata*) и разнообразные покрытосеменные (“*Vitis*” *penzhinika*, *Macclintockia ochotica*, *Cissites*, *Trochodendroides*, *Menispermities*, *Celastrinites*, *Barykovia tchucotica*). В верховьях руч. Звонкий (т. 701) (левый приток р. Обрывистая) встречены остатки растений, составлявшие растительность мезофитного облика с доминированием хвойных *Sequoia fastigiata*, также *Parataxodium*, *Glyptostrobus comoxensis*, *Elatides* aff. *asiatica*, а покрытосеменных мало (за исключением *Quereuxia*) и они редки. В т. 702 (руч. Звонкий, выше по течению) разнообразие тоже небольшое, но, в отличие от т. 701, в ней преобладают покрытосеменные, по составу сходные с таковыми из т. 700. Аянкинский

флористический комплекс обладает наибольшим сходством с раннекампанской барыковской флорой района бухты Угольной и сантон-кампанской верхнебыстринской флорой Северо-Западной Камчатки (Герман, Лебедев, 1991; Герман, 2011; Моисеева, Соколова, 2011) и наиболее вероятно датируется ранним кампаном. В меньшей степени (в основном на родовом уровне) сходство прослеживается с усть-эмунарэльской флорой бассейна р. Энмываам (Центральная Чукотка) (Моисеева, Соколова, 2014). Работа выполнена в рамках темы госзадания № 0135-2016-0001 ГИН РАН и поддержана грантом РФФИ, проект 19-05-00121.

## РАННЕЭОЦЕНОВЫЙ КЛИМАТИЧЕСКИЙ ОПТИМУМ В РАЗРЕЗЕ НА р. ХЕУ (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ): ДЕТАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ ПО НАННОПЛАНКТОНУ И ПАЛЕОМАГНИТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**В.А. Мусатов, А.Б. Богачкин**

Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики,  
Саратов, [dr.musatov@yandex.ru](mailto:dr.musatov@yandex.ru)

Раннеэоценовому климатическому оптимуму (Early Eocene Climatic Optimum – ЕЕСО) в разрезе по р. Хеу соответствует верхняя часть ипрского яруса, включая верхние 5–6 м известковистых глин нальчикской серии (сл. 1) и нижнюю половину черкесской свиты (пачка пестроцветных мергелей, сл. 2, ~15 м и пачка зеленоватых мергелей с восемью прослоями известковистых темных глин, насыщенных органическим веществом, т.н. «сапропелевые прослой» (сл. 3, ~12 м). В этом интервале выделены нанопланктонные зоны CNE3–CNE7 и палеомагнитные хроны C24–C22. Зона CNE8 соответствует основанию лютетского яруса и хрону C21. Интервал с максимальными температурами приходится на пачку зеленоватых мергелей с сапропелевыми прослоями зоны CNE4. Нижняя граница хрона C24n.3n. проведена немного выше появления *T. orthostylus*. В основании черкесской свиты (сл. 2), в середине хрона C24n.3n, появляются довольно многочисленные *Ch. acanthodes*, *T. gammatum*, *S. arthurii*, *S. radians*. Появление *D. lodoensis*, крайне редких и уродливых, отмечено в 1,5 м выше подошвы сл. 2. Относительно обильное присутствие *D. lodoensis* выявлено несколькими метрами выше, и соответствует подошвенной части хрона C24n.1n и подошве зоны CNE4. К сл. 3 с сапропелевыми прослоями 1–5 приурочено появление нормальных *D. lodoensis*, *H. seminulum* и акме этого вида, появляются многочисленные тепловодные виды, в том числе *Scyphosphaera* spp. Кровля хрона C23n.1n определяется по уровню исчезновения *T. orthostylus*, который приурочен к шестому сапропелевому прослою (нижняя граница зоны CNE5). Появление редких *D. sublodoensis* (верхняя половина зоны CNE5) отмечено перед сапропелевым прослоем 7, что соответствует подошве хрона C22n, выше сапропелевого прослоя данный вид встречается уже в значимом количестве (подошва хрона C21r) и маркирует подошву зоны CNE6. По уровню исчезновения *C. crassus* определяется нижняя граница зоны CNE7. Восьмой сапропелевый прослой завершает разрез ипрского яруса. Сразу над ним появляются виды-индексы *B. piriformis*, *B. inflatus*, *N. cristata*, что свидетельствует о начале лютетского яруса (зона CNE8, подошва хрона C21n). Начало раннеэоценового климатического оптимума (Westerhold et al., 2017) определяется уровнем появления *T. digitalis*. Уровень появления *T. orthostylus* соответствует эпизоду H1/ETM2, появление *S. radians* приближено к эпизоду H2. Основание сл.2, или уровень первого редкого появления *D. lodoensis*, соответствует температурному максимуму II. Начало обычного присутствия *D. lodoensis* в нижней части хрона C24n.1n соответствует температурному максимуму X/ETM3. Интервал с первого по пятый сапропелевый прослой отвечает зоне CNE4 и максимальным температурам (эпизоды L, M, N, O). Интервал шестого сапропеля может соответствовать температурным пикам P, Q, R, S. Выше комплекс наннопланктона становится более холодноводным. Сапропелевый слой 7, вероятно, отвечает температурному пику C22nH4. Принадлежность восьмого сапропелевого пласта, по которому проведена граница ипрского и лютетского ярусов, к какому либо температурному эпизоду не определена. Доступность

насыщенного микрофауной разреза, отсутствие перерывов, уверенно выделяемые зональные подразделения по наннопланктону, выявленные палеомагнитные хроны, приуроченность температурных максимумов к сапропелевым прослоям, полная сходимости результатов с разрезами Cicogna и Contessa в Италии (Agnini et al., 2016; Galeotti et al., 2010), Gorrondatxe в Испании (Molina et al., 2011) и разрезами Атлантического океана (Cramer et al., 2003; Westerchold et al., 2017, 2018), позволяет предложить его в качестве стратотипа границы ипрского и лютетского ярусов для европейской части России и в качестве опорного для дальнейшего детального изучения раннеэоценового климатического оптимума.

## АКЧАГЫЛ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

О.Д. Найдина<sup>1</sup>, К. Ричардс<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, [onaidina@gmail.com](mailto:onaidina@gmail.com)

<sup>2</sup>KrA Stratigraphic Ltd., United Kingdom

Акчагыльские отложения широко распространены на Северном Кавказе от предгорий Дагестана до озера Тамбукан в районе Кавказских Минеральных Вод (КМВ). Осадки сформировались в позднем плиоцене на рубеже неогена и четвертичного периода в результате повышения уровня палео-Каспия и акчагыльской трансгрессии. Актуальность изучения акчагыльского региона определяется тем, что Кавказ и в более широком плане Кавказско-Каспийский регион стал рассматриваться в качестве источника богатых природных ресурсов, прежде всего углеводородного сырья. Акчагыльские отложения покрывают нефтесодержащие пласты продуктивной толщи всего региона Большого Каспия (Naidina, Richards, 2019; Richards et al., 2019).

Впервые по палинологическим данным для акчагыльских отложений Предкавказья выделено несколько спорово-пыльцевых комплексов (СПК). На основе СПК установлены изменения в растительности равнинного Дагестана, Терско-Сунженского междуречья, предгорий Большого Кавказа и выявлены климатические флуктуации для временного интервала 3,6–0,8 млн лет. Судя по составу СПК, на протяжении акчагыла в Терско-Сунженской области преобладали формации широколиственных лесов с *Quercus*, *Ulmus* и было несколько теплее, чем в районе КМВ, где доминировали смешанные хвойные леса с *Tsuga*. Указанные различия объясняются влиянием вертикальной поясности, связанной с произрастанием лесов на различных высотах. О понижении лесного пояса на склонах Большого Кавказа свидетельствуют спорово-пыльцевые материалы по Александрийской опорной скважине (Маслова, 1960; Найдина, 1988). Данные палинологических исследований подтверждают существование в акчагыле не только вертикальной ландшафтной поясности, но и вполне определенных закономерностей в смене растительных зон с севера на юг. На Северном Кавказе степи сменялись елово-сосновыми лесами с участием вяза и дубовыми лесами с примесью хвойных в предгорьях (Naidina, Richards, 2016). Установлено, что климатические флуктуации в акчагыле приводили к смене растительности лесов и степей не менее пяти раз.

В результате климатостратиграфических реконструкций впервые по палинологическим данным для акчагыла выявлены два интенсивных похолодания и потеплений климата, включая кратковременное потепление около 3,2 млн лет назад, когда в Предкавказье развивались наиболее разнообразные по таксономическому составу широколиственные леса. На основе СПК это событие впервые регистрируется на Северном Кавказе и коррелируется с позднеплиоценовым потеплением климата в Средиземноморье (Suc, 1984) и в Урало-Эмбенской нефтегазоносной области на востоке Северного Прикаспия (Naidina, Richards, 2019). Работа выполнена по Государственному заданию № 0135-2019-0057, ГИН РАН.

## **ВЕРХНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ПАЛЕОПОЧВЫ г. РАМЕНСКОЕ (МОСКОВСКАЯ ОБЛ.): МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

**С.В. Наугольных**

Геологический институт РАН, Москва, [naugolnykh@list.ru](mailto:naugolnykh@list.ru)

Дана характеристика палеопочвенных профилей (fossil soils, paleosoles, fossil paleo-soil profiles; FPS), обнаруженных в разрезах верхнеплейстоценовых отложений, обнажающихся на территории г. Раменское в Московской области, а также в его ближайших окрестностях. Разрезы, в которых обнаружены палеопочвы, получили собственные аббревиатурные названия (R1-R4).

Палеопочвенный профиль в разрезах R1 и R2 располагается на глубине 1–1,3 м от дневной поверхности, развит слабо и имеет мощность около 18–19 см. В западном направлении мощность палеопочвы постепенно уменьшается. В ее основании расположен культурный слой, к которому приурочены находки верхнепалеолитического кремневого инвентаря. Мощность культурного слоя сильно варьирует и составляет от 3,3 до 7 см. В палеопочвенном профиле хорошо выраженный генетический горизонт А отсутствует. Генетический горизонт АВ имеет мощность 10–15 см, в его верхней части встречаются мелкие (в среднем около 1 см в диаметре) песчанисто-карбонатные педонодулы с неровной кавернозной поверхностью. Здесь же присутствуют тонкие, субвертикально ориентированные ископаемые корни, нередко несущие лимонитовую рубашку (ризоконкреции) характерного желтовато-оранжевого цвета. Развиты пятна вторичного ожелезнения. Генетический горизонт В имеет мощность 4–5 см. В нем также присутствуют ископаемые корни, но они окружены сизыми зонами оглеения. В пределах генетических горизонтов АВ и В широко развиты глинистые кутаны.

В лаборатории абсолютной геохронологии Географического института РАН (г. Москва) радиоуглеродным методом был определен возраст культурного слоя (лабораторный номер ИГ РАН 4151), который оказался равен  $22460 \pm 330$  л.н.

Своим общим строением раменский палеопочвенный профиль сходен с брянским педокомплексом стоянки Сунгирь, однако, возможно, раменская палеопочва относится к интерстадиалу первой половины позднего валдая (до максимума оледенения), по устному сообщению С.М. Шика.

Палеопочвенные профили разрезов R1 и R2 и уровень с признаками субаэральной экспозиции в разрезе R3 имеют один и тот же возраст и образуют единую катениальную систему, отражающую как гипсометрическое положение отдельных звеньев катены, так и удаленность от русла р. Москвы. К разрезам R1–R3, расположенным на второй надпойменной террасе р. Москвы, примыкает разрез R4, который находится на границе второй и первой террас р. Москвы и частично сложен переотложенными валдайскими дюнными отложениями второй террасы, и поэтому может условно рассматриваться как часть той же катениальной системы. Самое удаленное от русла р. Москвы катениальное звено соответствует палеопочвенному профилю разреза R2; ближе к руслу р. Москвы располагается палеопочва разреза (группы разрезов) R1 с менее проработанным палеопочвенным профилем; еще ближе к руслу находится уровень с морозобойными трещинами и признаками субаэральной или аэральной экспозиции из разреза R3. Замыкают катениальную последовательность эоловые (дюнные) отложения разреза R4.

## **ОСТРАКОДЫ И ТЕТРАПОДЫ ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ СОЛОПОВКА-2 (ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ, ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**М.А. Наумчева, В.К. Голубев**

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

В Новосергеевском р-не Оренбургской обл. возле с. Нестеровка, в левом отвержке овра. Солоповка располагается местонахождение пермских тетрапод Солоповка-2 (Твердохлебова, 1976). В 2009 и 2018 гг. экспедиционные отряды ПИН РАН проводили раскопки этого местонахождения. Кости тетрапод обнаружены в линзе коричневого мелкозернистого песчаника, заполняющего нижнюю часть древнего руслового вреза. Комплекс тетрапод включает *Chroniosaurus levis* Golubev, *Microphon* sp., *Pareiasauridae* gen. indet. и *Theriodontia* fam. indet. Костеносные русловые отложения перекрываются пестроцветными песчано-глинистыми старичными образованиями с редкими костями тетрапод *C. levis*, чешуями рыб, раковинами двустворчатых моллюсков и многочисленными остатками остракод. Из образца такой породы выделено 424 экземпляра остракод хорошей и удовлетворительной сохранности, среди которых много целых, недеформированных раковин и створок. Целые раковины преобладают над отдельными створками в соотношении 229:195. Отдельные створки заполнены внутри породой. Окраска раковин неоднородна: преобладают светло-серые экземпляры с коричневатым и розоватым оттенком, также есть серые без оттенка и темно-серые экземпляры. Комплекс остракод состоит из *Dvinella cyrta* (Zekina) (30,0%), *Suchonella blomi* Molostovskaya (4,7%), *S. sp.* (8,5%), *Darwinuloides svijazhicus* (Sharapova) (2,6%), *Suchonellina parallela* (Spizharsky) (7,8%), *S. inornata* Spizharsky (8,5%), *S. digitalis* (Mishina) (0,7%), *S. undulata* (Mishina) (2,4%), *S. sp.* (ювенильные и деформированные формы) (34,8%). *D. cyrta* и *S. blomi* указывает на ранневятский (раннебыковский) возраст ассоциации и вмещающих отложений. Вид *D. cyrta* является потомком *S. blomi* в единой филогенетической линии *Prasuchonella nasalis* – *P. sulacensis* – *P. stelmachovi* – *Suchonella blomi* – *Dvinella cyrta* (Molostovskaya et al., 2018). Эта линия реконструирована И.И. Молоствовской на обширном материале из верхней перми Восточно-Европейской платформы и подтверждена нами на материале из пермских отложений бассейна р. Сухона (Вологодская обл.). На Сухоне *D. cyrta* и *S. blomi* совместно распространены в средней части ерогодской пачки полдарсской свиты (Arefiev et al., 2015; Molostovskaya et al., 2018). В солоповской ассоциации *D. cyrta* количественно преобладает над *S. blomi*, что может указывать на более молодой возраст вмещающих отложений и на их синхронность верхней части ерогодской пачки. На сухонском материале реконструирован основной тренд в эволюции *D. cyrta*, который проявлялся в увеличении бугорка на спинном крае, увеличении высоты и толщины раковины, смещении наибольшей выпуклости к заднему концу и брюшному краю. *D. cyrta* из Солоповки очень разнообразны по указанным показателям. Наряду с формами, типичными для начальной стадии развития со слабо выраженным бугорком и толщиной раковины, совпадающей с таковой у представителей *S. blomi*, встречаются экземпляры с очень широкой в задней части раковинной. Это может быть связано с двумя аспектами. С одной стороны, переход одного вида в другой сопровождается дестабилизацией его морфотипа (Раутиан, 1988), что вызывает появление сильно уклоняющихся форм с последующим их исчезновением по мере стабилизации вокруг новой нормы. С другой стороны, Оренбургская область является довольно удаленным от Сухоны районом, и эволюция остракод здесь могла идти немного иначе.

Присутствие *C. levis* свидетельствует о том, что солоповская ассоциация тетрапод принадлежит поздней фауне ильинского субкомплекса соколковского комплекса, характеризующей подзону *Chroniosaurus levis* зоны *Proelginia permiana*. К этой подзоне также относятся местонахождения Мутовино и Марьюшкина Слуда-С в Вологодской обл., Чижы, Агафоново и Соколя Гора в Кировской обл. Данные по остракодам свидетельствуют, что Солоповка-2 синхронна местонахождению Чижы и моложе местонахождений Мутовино и Марьюшкина Слуда-С. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 17-04-01937, 17-04-00410, 17-54-10013 и 18-34-00721.

## НОВЫЕ НАХОДКИ ПОЗВОНОЧНЫХ В РАЗРЕЗЕ ГОРЫ БОЛЬШОЕ БОГДО (ПРИКАСПИЙ)

И.В. Новиков<sup>1</sup>, С.Б. Глаголев<sup>2</sup>, Р.А. Гунчин<sup>3</sup>, А.А. Малышев<sup>3</sup>, А.В. Лавров<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва,  
[inovik@paleo.ru](mailto:inovik@paleo.ru), [lavrov\\_av@inbox.ru](mailto:lavrov_av@inbox.ru)

<sup>2</sup>Государственный заповедник «Богдинско-Баскунчакский», Ахтубинск, [glagolev1972@mail.ru](mailto:glagolev1972@mail.ru)

<sup>3</sup>Самарское палеонтологическое общество, [gunchin@mail.ru](mailto:gunchin@mail.ru), [9909575@mail.ru](mailto:9909575@mail.ru)

Гора Большое Богдо является уникальным геологическим объектом, с которым связана история геологического и палеонтологического изучения триасовых отложений России. Именно на основании изучения геологического строения этой горы в начале прошлого века было доказано присутствие отложений достоверно триасового возраста на территории Европейской России.

Разрез горы Большое Богдо относится к нижнему отделу триасовой системы и в настоящее время подразделяется на следующие свиты (снизу вверх): конгломерато-песчаниковая *бугринская* (мощность до 40 м), красноцветная глинисто-алевролитовая *ахтубинская* (до 55 м) и сероцветная известняково-глинистая *богдинская* (до 34 м). Согласно актуализированной стратиграфической схеме триасовых отложений Прикаспийского региона (Кухтинов и др., 2016), бугринская свита относится к вохминскому горизонту индского яруса, большая часть ахтубинской – к рыбинскому, слудкинскому и усть-мыльскому горизонтам раннеоленекского возраста, а верхи (около 6,5 м) ахтубинской свиты и богдинская свита – к федоровскому и гамскому горизонтам верхнего оленека.

Уникальность разреза горы Большое Богдо заключается в составе известного из богдинской свиты ориктоценоза, который включает остатки как морской (аммониты, двустворки и др.), так и континентальной биоты (темноспондильные амфибии). Это позволяет уверенно проводить корреляцию широко развитого на территории Европейской России континентального триаса (при расчленении которого ведущую роль играют остатки темноспондильных амфибий) с международной стратиграфической шкалой, построенной по аммонитам.

В сентябре 2018 г. разрез горы Большое Богдо изучался совместной экспедицией ПИН РАН и Самарского палеонтологического общества при поддержке Государственного заповедника «Богдинско-Баскунчакский». В результате этих исследований была собрана представительная коллекция органических остатков из ахтубинской (темноспондильные амфибии *Rhytidosteus* sp.) и богдинской (темноспондильные амфибии *Parotosuchus* sp., *Inflectosaurus* sp., *Rhytidosteus* (?) sp.; дипнои *Ceratodus multicristatus*; аммониты *Doricranites bogdoanus* и многочисленные двустворчатые моллюски) свит.

Наибольшее биостратиграфическое значение среди собранного материала имеет находка *Rhytidosteus* sp. в 14 м от подошвы ахтубинской свиты, которая может свидетельствовать о позднеоленекском возрасте всей свиты, а не только самых ее верхов. Определенный интерес также представляет фрагмент нижней челюсти *Parotosuchus* sp. из богдинской свиты. Ретроартикулярный отросток этого экземпляра по ряду признаков обнаруживает определенное сходство с таковым неопisanного представителя *Parotosuchus* из стратотипа федоровской свиты и отличается от ретроартикулярных отростков, известных у более молодых (гамских) видов (*P. komiensis*, *P. panteleevi* и *P. orenburgensis*). Это обстоятельство подтверждает мнение В.Г. Очева и М.А. Шишкина о принадлежности богдинского представителя *Parotosuchus* к морфотипу «*helgolandiae*» (Очев и др., 2004), типичного для федоровского горизонта (Шишкин, Новиков, 2017).

## ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПО ПРОФИЛИЗАЦИИ «ПАЛЕОНТОЛОГИЯ» НА ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

О.А. Орлова<sup>1,2</sup>, А.С. Алексеев<sup>1,2</sup>, И.С. Барсков<sup>1,2</sup>, Ю.И. Ростовцева<sup>1</sup>

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

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

С 1993 г. геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова начал переходить на двухуровневую систему высшего образования «бакалавр – магистр». Такой шаг был предпринят в связи с подготовкой присоединения России к Болонскому процессу. В переходный период (1993–2010 гг.) факультет также продолжал готовить «специалистов» (пятилетнее высшее образование). С 2011 г. на факультете осуществляется исключительно двухуровневое образование, которое включает в себя подготовку бакалавров (четыре года обучения) и магистров (еще два года).

Профилизация «палеонтология» входит в профиль «Геология и полезные ископаемые» (входят пять кафедр: (1) динамической геологии, (2) региональной геологии и истории Земли, (3) палеонтологии, (4) геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых, (5) нефтегазовой седиментологии и морской геологии) направления «Геология» подготовки бакалавров. Учебный план включает базовую и вариативную части. Первая в свою очередь делится на пять блоков: (1) «Гуманитарный, социальный и экономический» (иностранный язык, история, философия и т.п.), (2) «Математический и естественно-научный» (высшая математика и информатика), (3) «Современное естествознание» (физика, общая химия и современные проблемы биологии и экологии), (4) «Общепрофессиональный» (общая геология, геология России, геотектоника и т.п.), (5) «Физическая культура и спорт». Остальные учебные курсы входят в вариативную часть, которая состоит из следующих блоков: «Гуманитарный, социальный и экономический», «Естественно-научный», «Профессиональный цикл» и «Профессиональный блок», последний в свою очередь делится на «Общепрофессиональные дисциплины по выбору» и «Профессиональные дисциплины по выбору». В последние два подблока входят основные специализированные дисциплины кафедры палеонтологии.

Естественно, что при таком подходе в новом учебном плане появилось много общегеологических дисциплин и количество академических часов по ним значительно возросло. Например, студенты-палеонтологи при пятилетнем обучении слушали только в одном семестре курс «Полезные ископаемые» в небольшом объеме. В современном учебном плане этот курс с несколько измененным названием читается на протяжении двух семестров, причем количество часов в каждом семестре намного превышает то, что было раньше. В то же время кафедра палеонтологии смогла сохранить два учебных курса вариативной части – «Палеонтология» и «Эволюция биосферы», читающиеся профессорами кафедры для всего профиля. Однако если раньше на протяжении многих лет курс «Палеонтология» проходил в два семестра, то теперь он занимает только один семестр, сократившись в аудиторных часах примерно на одну треть.

Сократился объем биологических курсов. Если при пятилетнем образовании подготовка палеонтологов начиналась в осеннем семестре первого курса с «Ботаники», то в ныне действующем учебном плане в этом семестре нет ни одного курса палеонтологической профилизации. Первый такой курс появляется только во втором семестре («Зоология»). Если раньше со второго курса у палеонтологов начинались так называемые «биологические» дни, когда студенты большую часть времени проводили на биологическом факультете, слушая учебные курсы «Сравнительная анатомия беспозвоночных», «Морские сообщества и экосистемы», «Общая эмбриология», «Сравнительная анатомия позвоночных», то теперь лишь первые два из перечисленных в минимальном объеме академических часов присутствуют в учебном плане.

Из специализированных учебных курсов, читаемых непосредственно сотрудниками кафедры палеонтологии, при обучении по программе «бакалавр» в полном объеме сохранились: «Палеонтологические описания и номенклатура» (5 семестр, 3 курс); «Палеозоология беспозвоночных» (7 и 8 семестры, 4 курс) и «Проблемы и задачи палеонтологии» (8 семестр, 4 курс). Уменьшилось количество академических часов в дисциплинах: «Палеобиогеография», «Палеоэкология» (оба 7 семестр, 4 курс), «Микропалеонтология» (6 семестр, 3 курс), «Основы стратиграфии» (6 семестр, 3 курс); «Биостратиграфия» (7 семестр, 4 курс) и «Основы эволюции» (8 семестр, 4 курс). Но появились и новые учебные курсы: «Биоминерализация» (8 семестр, 4 курс) и «Палеозоология позвоночных» (6 семестр, 3 курс). Дисциплина «Палинология и палеоботаника» пятилетнего учебного плана подготовки палеонтологов разделена на два учебных курса: «Палинология» (4 семестр, 2 курс) и «Палеоботаника: высшие растения» (5 и 6 семестры, 3 курс). Также два отдельных курса выделены из дисциплины «Методика и техника палеонтологических исследований»: «Методика...» и «Техника...» (оба курса 5 семестр, 3 курс). Вместо дисциплины «Математические методы и ЭВМ в палеонтологии» появился общий для всего профиля учебный курс «Математические методы в геологии» (3 семестр, 2 курс), но на кафедре он преподается с сильным креном в сторону решения палеонтологических задач.

К сожалению, число учебных практик по сравнению с пятилетней подготовкой специалистов-палеонтологов уменьшилось в два раза – сохранены только две кафедральные практики: «По морским сообществам Белого моря» (после второго курса) и «По палеоэкологии» (после третьего курса). Ранее были еще две учебных практики: «Палеонтологическая» и «Микропалеонтологическая».

Государственные образовательные стандарты, которые обновляются раз в несколько лет и которым должны соответствовать учебные планы в том числе и МГУ, требующие сокращения общей аудиторной нагрузки, лекционных часов и других изменений, направленных на повышение самостоятельности учащихся, на практике приводят к снижению уровня подготовки бакалавров. Ситуацию, сложившуюся на геологическом факультете, можно назвать еще достаточно благополучной, поскольку стандарт требует единого учебного плана для всех (200) студентов направления «Геология». В случае его введения подавляющую часть биологических и палеонтологических дисциплин нашей профилизации пришлось бы с очень большими потерями перенести в магистратуру. Однако мы видим большую опасность в другом – общем снижении у молодежи тяги к научному труду, стремлении лишь получить диплом Московского университета и устроить свою судьбу наилучшим образом, где палеонтология – это только промежуточная «остановка» на пути к лучшей жизни неважно в какой области.

## **РАДИОЛЯРИИ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА ВОРОБЬЕВЫХ ГОР (МОСКВА)**

**Т.Н. Палечек**

Геологический институт РАН, Москва, [tpalechek@yandex.ru](mailto:tpalechek@yandex.ru)

Оксфордские радиолярии изучены из керна скважин, пробуренных Мосгоргеотрестом в районе Воробьевых гор (г. Москва). Радиолярии выявлены в подосинковской подсвите чулковской свиты (верхний келловей – нижний оксфорд), подмосковной свите (средний-верхний оксфорд), коломенской толще (верхний оксфорд) и макарьевской свите (верхний оксфорд – нижний кимеридж).

Изученные радиолярии характеризуются хорошей сохранностью, таксономический состав не богат, за исключением подмосковной свиты. В подосинковской подсвите, коломенской толще и макарьевской свите в среднем отмечено присутствие 5 родов (от 4 до 7) с одним-двумя видами в каждом из них, при этом в подмосковной свите выявлено 14 родов радиолярий, представленных 1–3 видами. Распределение спумеллярий и населлярий в

свитах выглядит следующим образом. В подосинковской свите на долю спумеллярий приходится 40%, а населлярий – 60%. В коломенской толще спумеллярии составляют – 60%, населлярии – 40%. В макарьевской свите на долю спумеллярий приходится 33%, а населлярии составляют 67%. В подмосковной свите спумеллярии составляют 43%, а населлярии – 57%. Населлярии подмосковной свиты разнообразны и представлены 8 родами: *Parvicingula*, *Parahsuum*, *Thanarla*, *Mizukidella*, *Takemuraella*, *Campanomitra*, *Pseudodictyomitrella*, *Pseudoeucyrtis*. Из спумеллярий в изученной ассоциации подмосковной свиты присутствуют многочисленные экземпляры *Praeconocaryomma scatebra* Hull, *P. decora* Yeh, единичные экземпляры родов *Xiphostylus* и *Orbiculiforma*, а также ставроксонные морфотипы родов *Paronaella*, *Pseudocrucella*, *Crucella*. В изученных ассоциациях наряду с достаточно разнообразными парвицингулидами, широко распространенными в северо-бореальной области Тихоокеанского региона, а также на севере Сибири и в Печорском бассейне, присутствуют и более теплолюбивые формы.

Так, например, *Parvicingula elegans* Pessagno et Whalen широко распространена в верхней юре северо-бореальной области Тихоокеанского региона, а также на севере Сибири и в Печорском бассейне (Вишневецкая, 2001). *Parvicingula papulata* Kozlova et Vishnevskaya описана из нижнего кимериджа – нижней волги Печорского бассейна, встречается также в нижней-средней волге разреза Городищи (Vishnevskaya, Kozlova, 2012). *Crucella squama* (Kozlova) (Kozlova, 1971; Kozlova, 1994) и *Parvicingula genrietta* Vishnevskaya (Vishnevskaya, 1998) впервые были описаны из нижнего кимериджа Ухтинского района, р. Печора. *Parahsuum carpathicum* Widz et De Wever, 1993 описан из оксфордских отложений Западных Карпат в Польше (Widz et De Wever, 1993). *Mizukidella mokaensis* O'Dogherty, Goričan et Gawlick, 2017 впервые описана из верхнего титона в северных Известняковых Альпах Австрии (O'Dogherty et al., 2017) и распространена в среднем оксфорде – верхнем берриасе. *Praeconocaryomma scatebra* Hull, 1997 описана из нижней части верхнего кимериджа Восточной Мексики (Hull, 1997), также этот вид встречается в нижнем титоне Антарктического полуострова (Kiessling, 1999). Вид *Paronaella obesa* описан из титона Мексики (Yang, 1993), а также встречается в Калифорнии (Hull, 1997). По своему составу комплексы радиолярий, выявленные в разрезе Воробьевых гор, могут быть отнесены к южнобореальному типу, даже несмотря на отсутствие представителей сем. Pantanelliidae, которое считается важным таксоном-индикатором южнобореальных комплексов (Pessagno et al., 1987). Поскольку здесь встречаются виды из тетической и бореальной областей, то ассоциации радиолярий Воробьевых гор могут быть использованы для корреляции разрезов из разных палеогеографических провинций. Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН № 0135-2019-0057 и частично средств гранта РФФИ, проект 18-05-00501.

## РАДИОЛЯРИИ СЕМЕЙСТВА PRUNOBRACHIDAE В РАЗРЕЗАХ ВЕРХНЕГО МЕЛА СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Т. Н. Палечек

Геологический институт РАН, Москва, [tpalechek@yandex.ru](mailto:tpalechek@yandex.ru)

Благодаря проведению за последние два десятилетия тематических разномасштабных работ на Северо-Востоке России было открыто несколько новых местонахождений представителей семейства Prunobrachidae. Этот факт представляется чрезвычайно важным, так как подобные находки позволяют не только уверенно говорить о возрасте зачастую “немых” вмещающих толщ, не содержащих другой микро- и макрофауны, но и проводить межрегиональные корреляции и реконструировать палеообстановки.

Представители семейства Prunobrachidae – это достаточно примитивные формы с губчатым толстостенным скелетом с вытянутой по вертикальной оси раковины. Они обитали в сравнительно неглубоких, холодноводных (или с прохладными водами) бассейнах, тяготевших к огромным массам суши, вблизи береговой линии (Амон, 2000). Виды рода

*Prunobrachium* (8 видов) распространены симметрично и биполярно относительно экватора. Время существования рода *Prunobrachium* – конец сантона – кампан, в самом начале маастрихта род вымирает. Ареал его распространения по данным разных авторов оценивается в северном полушарии для Восточной Европы в пределах 48<sup>0</sup>–62<sup>0</sup> с.ш. в современных координатах, для Тихоокеанского региона в северном полушарии 35<sup>0</sup>–62<sup>0</sup> с.ш., и 44<sup>0</sup>–52<sup>0</sup> ю.ш. в южном полушарии (Амон, 2000; Кораевич, Vishnevskaya, 2016). В настоящее время наиболее высокоширотная находка прунобрахид в Тихоокеанском регионе Северного полушария известна в р-не Чаунской губы, 69<sup>0</sup> с.ш. в современных координатах (Палечек, 2018), а наиболее южная – на о. Шикотан, 43<sup>0</sup> с.ш. (Палечек и др., 2008). Прунобрахиды обнаружены в ряде районов Корякского нагорья: Усть-Бельские горы (Палечек и др., 2016; Палечек и др., 2018), район Чаунской губы (Палечек, 2018), бассейн р. Ватына на Олюторском полуострове (Вишневская, Басов, 2007) и на полуострове Камчатка: Камчатский перешеек (Цуканов и др., 2017), Западная Камчатка (междуречье рек Анадырка – Палана) (Сухов, Кузьмичев, 2005), полуостров Камчатский мыс (Цуканов и др., 2008), Шипунский полуостров и Леховские горы (Палечек, 2014; Цуканов и др., 2014), а также на о. Шикотан (Курильские о-ва) (Палечек и др., 2008).

Благодаря открытию новых местонахождений пруноидных форм впервые удалось проследить слои с *Prunobrachium articulatum* в разрезах Корякского нагорья, п-ова Камчатка и острова Шикотан (Палечек, 2018). Уровень с *Prunobrachium articulatum* протянут от Русской плиты через Урал, Западную Сибирь до Тихоокеанской окраины. Этот факт представляется очень важным, так как позволяет не только маркировать (датировать) отложения на Северо-Востоке России, часто лишенные каких-либо других макро- и микрофаунистических остатков, но проводить межрегиональные корреляции в бореальной области и реконструировать условия осадконакопления. Обнаружение новых местонахождений прунобрахид, в таксономическом составе которых присутствуют виды, первоначально описанные из кампанских отложений Русской плиты и Западной Сибири (Липман, 1952, 1962; Козлова, Горбовец, 1966), подтверждает точку зрения Э.О. Амона (2003) о связи Палеосибири с Палеоарктикой и Палеопацификой в кампанское время и наличии меридиональных течений, с помощью которых представители этого семейства заселили эти акватории. Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН № 0135-2019-0057 и частично за счет средств гранта РФФИ мол\_а\_вед № 18-35-20037.

## **ИСКОПАЕМЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ БРАХИОПОДЫ В УСЛОВИЯХ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ ВЫСАЧИВАНИЙ И ХОЛОДНЫХ СИПОВ**

**А.В. Пахневич<sup>1</sup>, С.В. Галкин<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, galkin@ocean.ru

Ископаемые брахиоподы известны из отложений, сформировавшихся в условиях горячих гидротермальных источников и холодных метановых сипов. Самые древние из них установлены в силурийских отложениях гидротермальных источников Южного Урала (Little et al., 1997) и метановых сипов Марокко (Barbieri et al., 2004). В этих местообитаниях встречались как беззамковые (Little et al., 1997), так и замковые брахиоподы (Campbell, 2006) – в основном ринхонеллиды и теребратулиды. При этом они образовывали большие скопления, иногда непосредственно около выхода гидротермальных флюидов (Matyszkiewicz et al., 2016). Некоторые брахиоподы достигали крупных размеров, например, раннемеловые ринхонеллиды *Peregrinella* из Северной Калифорнии (Campbell, Bottjer, 1995). Для многих животных, обитающих в условиях сероводородных и метановых высачиваний, характерно симбиотрофное или миксотрофное питание. Вероятно, крупные размеры брахиопод *Peregrinella* связаны с обитанием в районе холодных метановых сипов, но не совсем ясно, является ли это результатом бактериального симбиоза. Не исключено, что обилие пищи,

полученной с помощью фильтрации, способствовало увеличению биомассы этих брахиопод. Некоторые исследователи предполагают, что виды рода *Peregrinella* жили исключительно в условиях метановых сипов (Kiel et al., 2014). Если в отложениях палеозойских и мезозойских гидротермальных высачиваний и метановых сипов брахиоподы хорошо известны, то в подобных кайнозойских местообитаниях они были редки. Хорошо изучен позднеплиоценовый сип на о. Кюшу (Япония), где брахиоподы были найдены в ассоциации с двустворчатыми и брюхоногими моллюсками (Campbell, 2006).

Современные брахиоподы, живущие в условиях гидротермальных высачиваний и холодных сипов, были описаны из восьми районов Мирового океана (Зезина, 2002). Все найденные виды широко распространены и не приурочены только к этим местообитаниям. Они селились только на окраинах гидротермальных полей. Подобный случай был описан для гидротермального источника из пролива Брансфилд (около Антарктического полуострова) (Зезина, Пахневич, 1998, 2000). Брахиоподы, найденные около него, имели признаки угнетенного роста. Но совсем недавно найдены брахиоподы отряда *Terebratulida* непосредственно на гидротермальном диффузном высачивании на склоне вулкана Пийпа (Берингово море) на глубине 300–400 м (Зезина, 2008; Pakhnevich, Galkin, 2018). Они представлены *Terebratulina* cf. *kiiensis* Dall et Pilsbry и *Laqueus* sp. Брахиоподы не имеют признаков угнетенного роста. Они обитают в сообществах, где доминируют стрекающие (актинии, альционарии), а также присутствуют губки, редкие морские звезды, хитоны, двустворчатые моллюски, раковинные брюхоногие моллюски, морские окуни, крабы и другие мелкие ракообразные, единичные голотурии, голожаберные и головоногие моллюски. Бактерии *Veggiatoa* sp. обнаружены на их раковинах и лофофоре *T.* cf. *kiiensis*. Это первый случай нахождения брахиопод на непосредственных участках развития хемоавтотрофных бактерий гидротермальных высачиваний и взаимодействия брахиопод с ними. Однако пока неизвестно, вступают ли они в симбиотические отношения.

## ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ВИНЕГРЕТ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ОТ ДЕВОНА ДО КВАРТЕРА

А.В. Пахневич<sup>1</sup>, О.А. Лебедев<sup>1</sup>, Г.В. Захаренко<sup>1</sup>, А.И. Налбандян<sup>2</sup>, К.К. Тарасенко<sup>1</sup>, И.А. Вислобокова<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>ГБОУ Школа №1502 при МЭИ

На юге Орловской области в Кромском районе у д. Сухочево располагается затопленный карьер, где с помощью земснаряда ведется добыча кварцевого песка. Засасываемая со дна смесь породы с водой подается в барабан-сепаратор, отделяющий песчаную фракцию от всех более крупноразмерных. Эти последние сбрасываются в отвал.

В 2016 г. два первых автора посетили этот карьер в ходе полевой поездки по девонским отложениям Центрального девонского поля. Судя по геологической карте, в карьере должны были быть вскрыты отложения лебедевского горизонта нижнего фамена (верхний девон). Однако увиденное нами на рабочих площадках карьера поразило воображение: среди белых кварцевых песков с углефицированной и пиритизированной древесиной (вероятнее всего, бат-келловейского возраста, средняя юра) лежали многочисленные кости животных мамонтовой фауны – носорогов, самих мамонтов и других млекопитающих. Обследование местонахождения привело нас на холмы «отходов производства». Даже беглого осмотра было достаточно, чтобы среди кусков юрской древесины и четвертичных костей увидеть небольшие кусочки костей рыб явно девонского облика. Тогда ограниченное время не позволило провести более обстоятельный сбор материала.

Несмотря на невозможность непосредственных наблюдений, мы предположили, что карьер вскрывает девонские, юрские и налегающие на них четвертичные отложения, представленные преимущественно песками. Количество других типов пород в отвалах

незначительно. При добыче земснарядом породы разного возраста смешиваются, порождая этот причудливый анахроничный комплекс остатков животных и растений. Помимо рыб, вероятно, палеозойское происхождение имеют строматолиты, фрагменты окремненной древесины, коралл-ругоза. К девонской фауне относятся редкие отпечатки и внутренние ядра брахиопод *Cyrtospirifer*, близкие к елецким и лебедянским видам. Возраст комплекса юрской фауны определен как среднекембрийский. В нем преобладают устрицы *Gryphaea dilatata* Sowerby, а также встречаются *G. lucerna* Trautschold, *G. russiensis* Gerasimov, *Nanogyra nana* (Sowerby), *Pholadomya murchisoni* Sowerby, следы жизнедеятельности сверлящих двустворчатых моллюсков *Lithophaga antiquissima* (Eichwald). Помимо них найдены редкие роствы белемнитов и фрагменты раковин аммонитов *Erymnoceras* sp., *Indosphinctes mutatus* (Trautschold). Среди четвертичных млекопитающих определены *Mammuthus primigenius* Blumenbach, *Rangifer tarandus* (L.), *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach, *Lutra* sp.

Летом 2018 г. первый автор повторно посетил Сухочевский карьер, и на этот раз сборы остатков рыб оказались обширней и информативней. В комплекс найденных здесь девонских позвоночных входят плакодермы-антиархи, близкие к *Livnolepis zadonica* (Н. Obrucheva), дунклеостеидные артроиды, поролепиформные саркоптеригии *Holoptychius* sp. и двоякодышащие рыбы *Conchodus* sp. Все кости имеют одинаковый характер сохранности, что позволяет предположить их совместное присутствие в прежнем коренном залегании. Такой состав комплекса характерен для дельтовых песчано-глинистых отложений задонского горизонта (нижний фамен), хорошо известных на юго-западе Орловской области у г. Ливны (Молошников, 2001; Lebedev, 2004).

В.Г. Махлаев (1964) и А.Д. Савко и др. (2001) указали на присутствие в районе Кромы–Пашково, где располагается Сухочевский карьер, узкой полосы терригенных, преимущественно песчаных отложений краевой зоны лебедянского бассейна, однако не охарактеризовали их палеонтологически. При этом, они также отметили присутствие в этом районе прибрежных песчаных отложений елецкого и даже задонского возраста. Таким образом, определение возраста комплекса рыб без знания возраста материнских отложений неоднозначно. Не исключено, что этот специфический прибрежно-морской комплекс позвоночных мог существовать на этой территории на протяжении всего раннего и среднего фамена и происходит из лебедянских или даже елецких отложений, несмотря на отличие состава от известных из них. Либо же в Сухочевском карьере елецкие и лебедянские отложения могут отсутствовать, а рыбы происходят из залегающих здесь очень близко к поверхности задонских слоев.

## МИКРОВОДОРОСЛИ ИЗ ДОННЫХ ОСАДКОВ СЕВЕРНЫХ МОРЕЙ ЕВРАЗИИ КАК ИНДИКАТОРЫ ПАЛЕООКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК В АРКТИКЕ

Е.И. Полякова<sup>1</sup>, Е.А. Новичкова<sup>2</sup>, Т.С. Клювиткина<sup>1</sup>, Е.А. Агафонова<sup>1</sup>, И.М. Крюкова<sup>2</sup>,  
О.С. Шилова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
ye.polyakova@mail.ru, t.klyuvitkina@mail.ru, agafonovaelizaveta@mail.ru,  
o.olyunina@mail.ru,

<sup>2</sup>Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, enovichkova@mail.ru,  
Kryukova.Irina88@yandex.ru

Диатомеи и водные палиноморфы являются одними из наиболее перспективных микропалеонтологических групп в палеоокеанологических исследованиях Арктики, так как позволяют решать широкий круг вопросов: реконструировать палеоциркуляцию водных масс, включая интенсивность адвекции атлантических и тихоокеанских вод; изменения речного стока в арктические шельфовые моря; границы распространения и продолжительность сезонного морского ледового покрова, происхождение льдов и пути их

дрейфа; изменения палеотемператур, палеосолености и палеопродуктивности вод и т. д. (Crosta, Коç, 2010; de Vernal, Marret, 2010; Полякова, 2010; Полякова и др., 2010 и др.).

В последние годы в практике палеоокеанологических реконструкций все большее значение приобретает изучение водных палиноморф, которые включают в себя, в первую очередь, цисты морских видов динофлагеллат и пресноводные зеленые водоросли (Matthiessen et al., 2000, 2005; de Vernal, Marret, 2010 и др.). Последние поступают в шельфовые моря с речным стоком, и их наличие в осадках морей является индикатором распространения пресных вод на шельфе, а изменения численности отражают градиенты солености вод от речных устьев к внешним краям шельфа. Максимальные концентрации пресноводных диатомей и зеленых водорослей отмечаются в районах лавинообразного осаждения взвешенных речных наносов, т.е. в областях внутренних зон маргинальных фильтров рек (Лисицын, 1974; Polyakova, 2003; Stein et al., 2004).

В настоящем сообщении представлены результаты исследований диатомей и водных палиноморф в поверхностных осадках арктических морей Евразии: Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского. Представлены основные особенности количественного распределения диатомей и водных палиноморф в поверхностных осадках арктических морей и их связь с продуктивностью вод и седиментационными процессами (Полякова и др., 2017). На основе установленных количественных закономерностей содержания диатомей и пресноводных зеленых водорослей в осадках областей маргинального фильтра крупнейших рек Сибири – Обь, Енисей, Лена установлены количественные корреляции содержания пресноводных микрофоссилий в осадках арктических морей.

## О РАНГАХ, ГРАНИЦАХ И СТРУКТУРЕ ЭКОСТРАТОНОВ

Г.Н. Садовников

Российский государственный геологоразведочный университет, Москва,  
sadovnikov.gennady@yandex.ru

**Ранги экостратонов.** Стратиграфическим кодексом России предусмотрен только один экостратон – экозона. Он рассматривается как разновидность комплексной зоны – одного из видов биостратиграфической зоны. Но объем выделенных сейчас экостратонов колеблется от части яруса до двух отделов. Из этого следует необходимость ранжирования экостратонов. Предложено использовать название «экозона» для экостратонов менее яруса; экостратоны, примерно равные ярусу, следует называть экоярусами; экостратоны, примерно равные отделу и более крупные – экосериями (Садовников, 2018).

**Границы экостратонов.** Границы экостратонов представляют собой не поверхности, а стратоекотоны (Красилов, 1970, 1977). Обычно считается, что происходит более или менее постепенное исчезновение древних таксонов и появление им на смену молодых. Но существует другой тип стратоекотонов, когда древние и молодые «руководящие» таксоны, группы таксонов или сообщества в пределах стратоекотона чередуются (Садовников, Орлова, 1990). Сейчас при проведении границ стратонов, как правило, анализируют появление видов в разрезе и строят диаграммы появления (ДП). В эпоху повального (на мой взгляд, по меньшей мере, гипертрофированного) увлечения идеей массовых вымираний логично было бы вместо этого использовать диаграммы не появления, а исчезновения видов (Горелова и др., 1973) (ДИ). Но это практически никогда не делается. И совершенно не используется построение суммарных диаграмм появления и исчезновения видов (ДПИ) (Садовников, 2010). Между тем, именно анализ ДПИ позволяет: (1) объективно провести границы стратонов вообще и экостратонов в частности; (2) объективно сравнить степень резкости границ, сравнив число видов, исчезающих и появляющихся на границах с числом видов, переходящих через них (Садовников, 2010); (3) определить характер изменений между границами, внутри стратонов: угасание (если имеет место только исчезновение

компонентов), вытеснение (если имеет место исчезновение одних компонентов и появление других), замещение (если имеет место только появление компонентов).

**Структура экостратонов.** Экостратон любого ранга может включать звенья, соответствующие горному, равнинному, низинному и приморскому уровням осадконакопления, стоячим и проточным бассейнам суши, прибрежному, одному или нескольким донным уровням шельфа, нектонное и планктонное звенья экостелы. Такая совокупность звеньев в определенной мере аналогична катене, но является более крупной. Она названа мегакатеной (Садовников, 2018). В пределах экостратона на каждом звене мегакатены может находиться несколько пространственно обособленных частей. Для каждого уровня аккумулятивной суши могут быть построены катены: общая для региона или отдельные для отдельных его частей. В качестве звеньев они могут включать древесный ярус, подлесок, травянистый покров склонов, травянистый покров низин, сообщества стоячих и проточных бассейнов. Совокупности одноименных звеньев катен в пределах экостратона могут рассматриваться как ценостратоны (Садовников, 2014). Возможно, им также следует придать соответствующий ранг (ценозона, ценоярус, ценосерия).

## **ФОРАМИНИФЕРЫ СЕМЕЙСТВА PALAEOTEXTULARIIDAE ИЗ ВЕНЕВСКОГО ГОРИЗОНТА (НИЖНИЙ КАРБОН) СКВ. 1 (д. АЛЕКСАНДРОВКА, ЮХНОВСКИЙ РАЙОН КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**К.В. Сахненко<sup>1,2</sup>, Н.Б. Гибшман<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
sakh-karina@yandex.ru

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

Скв. 1 расположена в южной части Московской синеклизы, вблизи д. Александровка на правом берегу р. Вори в 0,5 км выше устья, у подножья первой террасы в месте пересечения реки старой дорогой с бродом. Мощность вскрытого разреза нижнекаменноугольных отложений составляет 10,1 м. В пачке известняков верхней части разреза встречен комплекс фораминифер зоны *Endothyranopsis sphaerica* – *Eostaffella tenebrosa* веневского горизонта верхневизейского подъяруса. В докладе особое внимание уделено палеотекстуляридам. В отечественных исследованиях до недавнего времени этой группе не придавалось должного значения, хотя опубликовано большое количество работ с их описанием. Палеотекстуляриды представляют собой важную группу для стратиграфии нижнекаменноугольных отложений, однако изучение их осложняется часто неполными и неориентированными сечениями в шлифах. Тем не менее, особый интерес представляет их потенциал для корреляции западноевропейских и восточноевропейских разрезов (Гибшман, Гуторова, 2015).

Палеотекстуляриды представлены таксономически разнообразным комплексом, включающим 18 форм (часть из них определена в открытой номенклатуре), относящихся к 6 родам: *Paleotextularia*, *Consobrinella*, *Climacammina*, *Koskinobigenerina*, *Cribrostomum*, *Koskinotextularia*. Среди них наибольшим разнообразием отличаются роды *Paleotextularia* (*P. longiseptata* Lip., *P. fallax* (Lip.), *P. crassa* (Lip.), *P. bella* Lip.), *Consobrinella* (*C. consobrina* (Lip.), *C. intermedia* (Lip.), *C. minima* (Lip.), *C. gibbosa* (d'Orb.)) и *Cribrostomum* (*C. eximium* (Eichw.), *C. regularis* (Lip.), *C. paraeximia* (Lip.), *C. commune* Moell.). В количественном отношении доминируют представители рода *Consobrinella*, насчитывающие 28 экземпляров. Необходимо отметить, что комплекс палеотекстуляриид исследованного разреза отличается большим разнообразием по сравнению с изученными ранее ассоциациями из скважин Волго-Уральской области, где в веневском горизонте установлено только 8 видов и 3 рода (Сахненко и др., 2018). Общими с волго-уральским комплексом являются следующие виды: *Palaetotextularia longiseptata* Lip., *P. fallax* (Lip.), *Cribrostomum eximium* (Eichw.) и *Koskinotextularia bradyi* (Moell.). Возможно, высокое разнообразие комплекса связано с тем,

что в веневское время вблизи скв. 1 были распространены мелководные обстановки со слабой гидродинамикой, которые благоприятны для существования палеотекстуляриид (Cozar, Rodriguez, 2002). Широкое распространение в разрезе вак-пакстоунов также может указывать на тиховодные мелководно морские условия формирования отложений.

## ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ ПОЗДНЕГО ПАЛЕОЗОЯ: ВСЕЛЕНИЕ В НЕМОРСКИЕ ОБСТАНОВКИ

В.В. Силантьев

Казанский (Приволжский) федеральный университет

История развития фаун неморских двустворчатых моллюсков (НДМ) позднего палеозоя свидетельствует о том, что вселения двустворчатых моллюсков в солоноватоводные и пресноводные (далее – неморские) обстановки происходили неоднократно. В большинстве случаев вселения приурочены к активизации тектонических движений (девон) и/или к глобальным гляциальным событиям (карбон и пермь), т.е. к процессам, сопровождавшимся падением уровня Мирового океана. Вселившиеся группы, как правило, имели ограниченное пространственное и временное распространение, и ныне рассматриваются как эндемичные таксоны. В то же время, некоторые моллюски смогли расселиться на обширных пространствах. Например, *Amnigenia* в девоне (Лавразия и Сибирь), *Naiadites*, *Carbonicola*, *Anthraconaia* и *Anthraconauta* в карбоне (Северная Пангея), *Palaeomutela* в перми (Северная Пангея и Гондвана). Начиная с девонского периода возможность освоения двустворчатыми моллюсками неморских экологических ниш была обусловлена широким развитием растительности по берегам водоемов.

Критерии, позволяющие говорить о вселении той или иной группы в неморские обстановки: (1) группа не имеет четких филогенетических связей с представителями других позднепалеозойских фаун НДМ; (2) местонахождения приурочены к разрезам, которые содержат переслаивание слоев с морской и неморской фауной; (3) плоскости напластования с внедрившимися моллюсками, как правило, не содержат остатки морских окаменелостей; (4) местонахождения приурочены к дельтовым фациям. Двустворчатые моллюски, сумевшие освоить неморские обстановки в разных временных интервалах, имеют сходные морфологические черты. Как правило, они у них удлиненные толстостенные раковины с беззубым замком (Weir, 1969), хорошо приспособленные к жизни в норах и относительно быстрому вертикальному движению из норы на поверхность осадка и обратно. Указанные признаки помогали моллюскам адаптироваться к существованию в солоноватоводных эстуариях с однонаправленным течением и быстрой седиментацией. Наряду с этим, моллюски должны были освоить гиперосмотическую регуляцию, а также, вероятно, партеногенетическое размножение или размножение с помощью паразитических личинок.

Схема вселения каменноугольных двустворчатых моллюсков в неморские бассейны предложена М. Эгером (Eagar, 1971, 1973, 1974) и носит название «концепции внедрившихся и укоренившихся фаун». Ее положения приложимы к моллюскам, вселившимся в неморские бассейны в девоне и перми, и находят свое подтверждение при изучении современных вселенцев (Bolotov et al., 2018). Взаимодействие моллюсков-вселенцев с уже существующими «укоренившимися» фаунами НДМ является сложным процессом. Вселившиеся двустворчатые моллюски практически никогда не встречаются на одной плоскости напластования с представителями «укоренившихся» фаун, занимая отдельные экологические ниши. Вымирания НДМ связаны с глобальными потеплениями, приводившими к увеличению солености паралических и осушению континентальных неморских бассейнов.

## НАШИ ПЕРВЫЕ ЖЕНЩИНЫ-ГЕОЛОГИ: Е.А. МОЛДАВСКАЯ (1891–1973)

**И.А. Стародубцева**

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва

Первая публикация о женщинах-геологах в отечественной литературе принадлежит Ф.Ю. Левинсону-Лессингу (1901), а затем эта тема была обстоятельно развита Д.В. Наливкиным (1979, 2003). Но опубликованные этими авторами статьи касались, прежде всего, кратких биографий женщин-ученых, занимавшихся исследованиями в области палеонтологии, стратиграфии и минералогии. «Белым пятном» в истории геологии остаются женщины-геологи, выпускницы Московских Высших женских курсов, посвятившие жизнь прикладной геологии. Среди них О.А. Денисова (1893–1972), А.Э. Константинович (1892 – не позднее 1951), Е.А. Молдавская (1891–1973).

Д.В. Наливкин приводит лишь их фамилии, но о Елене Александровне Молдавской пишет, что она обладала недюжинными способностями и училась лучше всех на курсе, а после окончания учебы «ушла на работу в какое-то геологическое управление. Там она работала также добросовестно, как и получала пятерки, но без всякого интереса и кроме небольших отчетов ничего не оставила» (Наливкин, 1979, с. 150). Как же на самом деле сложилась судьба Е.А. Молдавской?

Е.А. Молдавская получила хорошее образование, с золотой медалью окончила в 1910 г. женскую гимназию М.Г. Брюхоненко, одну из лучших в Москве, а затем, в 1911 г. дополнительный класс и была удостоена звания домашней наставницы географии и математики (РГАЭ, ф. 19, оп. 1, д. 46, л. 103). Однако учительствовать Е.А. Молдавская не стала, а продолжила учебу на Московских Высших женских курсах, избрав своей специальностью геологию. В 1918 г., окончив их с дипломом первой степени, Е.А. Молдавская начала работать инструктором лекционной секции Отдела внешкольного образования Народного комиссариата просвещения. С 1919 г. началась ее работа в геологии, продолжавшаяся около 40 лет. Е.А. Молдавская занималась разведкой и оценкой месторождений строительных материалов, проводила гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания. Сначала она работала геологом гидрочасти Народного комиссариата земледелия и одновременно – геологом в Управлении Агрономической службы Северных железных дорог, а в 1924 г. была принята на работу в Московское отделение Геологического комитета, где проработала с небольшими перерывами до 1939 г. В 1925–1926 гг. она занималась геологическими исследованиями в Орехово-Зуевском уезде (Молдавская, 1932), в 1928–1929 гг. работала в Нижегородской губ. (Молдавская, 1933а, б). Значительное внимание при изысканиях уделялось подземным водам и проявлениям полезных ископаемых, т.к. в то время «геология была повернута лицом к производству, к решению практических нужд страны в части обеспечения ее минерально-сырьевыми ресурсами» (Геологическая служба Центральных районов России, 2003, с. 15).

Е.А. Молдавская изучала закарстованность известняков в окрестностях Самары, работала в Белоруссии, где проводила гидрогеологические изыскания в связи со строительством мостов через Западную Двину, вела поисковую разведку на мергели как цементное сырье и т.д. В 1933–1934 гг. вместе с мужем Н.Е. Савченко работала в Восточной Сибири геологом Тасеевской экспедиции по разведке бериллов. Вернувшись в Московское районное геологоразведочное управление занималась исследованиями месторождений ратовкита в Тверской области, проводила детальную разведку Песковского месторождения известняков и доломитов, кирпичных суглинков в Новом Иерусалиме и т.д. В 1939–1947 гг. как старший инженер-геолог Главгеологии Министерства путей сообщения СССР, Е.А. Молдавская выполняла экспертизу месторождений гипса. Во время эвакуации в 1941–1943 гг. работала на Урале старшим геологом Отдела неметаллов Всесоюзной комиссии по запасам. В 1948 г. была назначена руководителем темы «Оценка перспектив газоносности Москвы и Подмосковья» во Всесоюзном институте природных газов (ЦНИЛГАЗ). Награждена

медалями «За доблестный труд в Великой отечественной войне» (1946), «В память 800-летия Москвы» (1948). Е.А. Молдавская занимает достойное место в числе первых отечественных женщин-геологов, которые, не смотря на все жизненные перипетии, трудности, тяжелые военные и послевоенные годы, выбранной профессии не изменили.

## **ТАФОНОМИЯ И ГЕНЕЗИС КОСТЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЗДНЕПЕРМСКОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ СУНДЫРЬ-1 (МАРИЙ ЭЛ)**

**А.В. Ульяхин, Ю.А. Сучкова**

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

В Горномарийском районе республики Марий-Эл на южном берегу Чебоксарского водохранилища у деревень Токари и Юльялы располагается местонахождение Сундырь-1 раннепутятинского возраста, которое характеризуется уникальным составом фауны наземных позвоночных, несущей переходные черты от ишеевского к соколковскому фаунистическому комплексу (Голубев и др., 2015). В местонахождении собрано 642 фрагмента скелетов тетрапод. В ассоциации присутствуют представители наземного сообщества: Therocerphalia (16%), Dinocephalia (13%) и Galeopidae (6,5%), неопределимые Therapsida (15%). В составе численно практически равного водного блока (Буланов, Голубев, 2011) присутствуют следующие группы амфибий: Dvinosauridae (35%), Chroniosuchidae (9%), Kotlassiidae (4%) и Enosuchidae (1,5%).

Остатки позвоночных приурочены как к песчаникам и конгломератам, так и к глинисто-алевритовым породам костеносной толщи нижнепутятинского подгоризонта (слои 1–7; Голубев, Буланов, 2018). В целом для этого местонахождения можно выделить четыре типа сохранности: (1) скелеты немацерированные или частично мацерированные, в виде разрозненных костяков, порой очень хрупкие, буровато-красного цвета (сл. 3); (2) кости разрозненные, целые и фрагментарные, мелкие и крупные, неокатанные или слабо окатанные, часто с хорошо выраженными морфологическими деталями, прочные и хрупкие, в основном светлые, кремового, бледно-желтого, желто-коричневого, буро-коричневого и голубовато-синего цветов (сл. 1–4 и 6); (3) кости разрозненные, достаточно полные или фрагментарные, часто крупные, разной степени окатанности, очень хрупкие (до состояния костной муки), от кремового до почти белого цвета (сл. 1 и 2); (4) кости мацерированные, фрагментарные, в значительной степени окатанные (иногда до гальки), прочные, кремового цвета (сл. 1 и 2). Первый тип сохранности связан с довольно быстрым захоронением до полной мацерации в субаквальной обстановке (кости темные) в пределах заливаемой части речной поймы. Второй тип сохранности связан с продолжительной мацерацией как в субаквальной, так и в субаэральной обстановке в пределах заливаемой части речной поймы (остатки амфибионтов и террабионтов), а также пересохшего речного русла (остатки гидробионтов, амфибионтов и террабионтов) с последующим незначительным переносом. Третий тип сохранности сходен со вторым, но отличается наиболее длительным пребыванием мацерированного скелетного материала в субаэральной обстановке, из-за чего кости в значительной степени выветренные (выбеленные, мукоподобного состояния). Четвертый тип сохранности связан с полной мацерацией при последующем достаточно длительном пребывании костей в гидродинамически активной обстановке. Стоит отметить, что в слоях 2 и 6 были найдены крупные изолированные кости терапсид (фрагмент jugale? № 5388/142 и costa № 5388/484) со следами повреждений, оставленных зубами падалеядов – крайне редкий случай для пермо-триасовых тетрапод Восточной Европы (Сучкова, 2017). Погрызы с одной стороны являются важным признаком трофических взаимоотношений для реконструкции пищевых цепей, а с другой указывают на тафономические особенности начальных этапов захоронения.

Генезис костеносной толщи типично аллювиальный, с характерной цикличностью.

Песчаники и гравелиты (сл. 1 и 2) – русловые отложения мелководной зоны с выраженным непостоянством интенсивности течения. Они перекрываются более мелководными образованиями (сл. 3), сформированными в условиях отмельного заиливания. В последующем условия сменились на старичные (сл. 4 и 5), после чего вновь наступил отмельный режим (сл. 6).

Основу сундырского ориктоценоза составляют террабионты и амфибионты, а также почти не уступающие им численно гидробионты, которые обитали в пределах речного биотопа. Формирование местонахождения происходило в условиях низменной равнины в мелководной части руслового потока и в меньшей степени на участках отмельного заиливания в пределах речной поймы, а также в старице. На основании тафономических особенностей местонахождения Сундырь-1 с уверенностью можно считать его автохтонным, причем заметно влияние падалеядов на стадии формирования танатоценоза, чего нельзя с уверенностью доказать для большинства пермо-триасовых местонахождений тетрапод Восточной Европы.

## НЕМОРСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ СРЕДНЕЙ И ВЕРХНЕЙ ПЕРМИ ДВИНСКО-МЕЗЕНСКОГО И ОКСКО-ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНОВ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

М.Н. Уразаева

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Изучены коллекции неморских двустворчатых моллюсков (НДМ), собранные в 2013–2015 гг. из разрезов Мутовино, Аристово, Никулино и Элеонора на р. Сухоне (охватывают стратиграфический интервал общей мощностью более 100 м). Также изучены коллекции НДМ, хранящиеся в Геологическом музее Казанского федерального университета и в музее Института геологии Коми научного центра УрО РАН (г. Сыктывкар).

Методы исследования включали рентгеновскую компьютерную томографию и электронную сканирующую микроскопию, которые позволили учесть весь спектр внешних, внутренних и микроструктурных признаков раковин. Проведена ревизия семейств *Naiaditidae*, *Opokielloidea*, *Prilukiellidae*, родов *Verneuilunio*, *Permianaia*, *Opokiella*, *Prilukiella*; уточнены диагнозы семейств, родов и типовых видов (Уразаева и др., 2015; Silantiev et al., 2018). На этой основе определен таксономический состав НДМ, включающий представителей 4 надсемейств, 5 семейств, 7 родов и 41 вида, из которых 1 род и 1 вид являются новыми. Уточнен состав сообществ НДМ и ареалы распространения таксонов.

В средне-верхнепермских отложениях Двинско-Мезенского бассейна выделено 4 комплекса НДМ, отвечающих этапам развития фауны: позднеуржумско-раннесеверодвинскому, позднесеверодвинскому, терминально северодвинско-ранневятскому и поздневятскому (Уразаева, 2016). Этапы выделены на основе анализа содержания в комплексах НДМ автохтонных, аллохтонных, космополитных и эндемичных таксонов. Выделенные комплексы сопоставлены с совместно встречающимися комплексами тетрапод и остракод, что позволило уточнить их возраст.

Для верхнепермских отложений Двинско-Мезенского бассейна предложена зональная шкала по видам рода *Opokiella* Plotnikov, 1949 (Уразаева, 2017). Шкала включает три зоны: *Opokiella carinata*, *Opokiella tchernyschewi* и *Opokiella tetraedroides*, охватывающие интервал от верхнесеверодвинского подъяруса до границы с триасом. Наряду с зонами выделены вспомогательные подразделения – слои с фауной *Prilukiella*, слои с фауной *Permianaia* sp. 1 и маркирующий горизонт с *Prilukiella janischewskyi*. В терминальной части верхней перми Окско-Волжского бассейна выделен маркирующий горизонт с *Permianaia gusevi* Silantiev et Urazaeva, 2018.

На рубеже средней и поздней перми в разрезах фиксируется изменение комплексов НДМ. Исчезают все ранне- и среднепермские группы *Palaeomutela* sensu lato и ангарские

космополиты *Anadontella* и *Prilukiella*. В начале поздней перми в разрезах появляются новые космополиты: группа *Palaeomutela* (*Palaeomutela*) *keyserlingi* и *Palaeomutela* (*Palaeonodonta*) *fisheri*. Вместе с ними широкое распространение получают эндемики *Oligodontella*, *Verneuilunio*, *Sacmariella*, *Opokiella*, *Permianaia*. Космополитные группы *P.* (*P.*) *keyserlingi* и *P.* (*P.*) *fisheri* прослеживаются в верхнепермских (лопинских) отложениях Ангарида, Катазии и Гондваны.

## ДРЕВНЕЙШИЕ СТРЕКОЗЫ СЕМЕЙСТВА TRIADOPHLEBIDAE ИЗ НОВОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПЕТРОПАВЛОВКА (ГРАНИЦА НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ТРИАСА ПРИУРАЛЬЯ)

А.С. Фелькер<sup>1,2</sup>, Д.В. Василенко<sup>1,3</sup>,

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

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

<sup>3</sup>Череповецкий государственный университет

Triadophlebiidae семейство довольно крупных равнокрылых стрекоз со стебельчатыми крыльями и густым жилкованием. Все известные представители до настоящего времени были найдены исключительно в триасе Южной Ферганы (местонахождение Мадыген-Джыйлоучо). При первоописании Л.Н. Притыкиной (1981) в состав семейства были включены 5 родов с 14 видами. Совместно с другим эндемичным для Мадыгена семейством Mitophlebiidae, Triadophlebiidae были объединены в надсемейство Triadophlebioidea, включенное в инфраотряд Triadophlebiomorpha вместе с представителями триасового азиатского надсемейства Zygophlebioidea и позже добавленными к ним пермским приуральским Kargalotyridae и триасовым китайским Sinotriadophlebiidae (Притыкина, 1981; Nel et al., 2009; Zheng et al., 2017).

В 2007 г. Г. Бехли выделил из обширного семейства Triadophlebiidae новое семейство Paurophlebiidae, основываясь на диверсификации в ветвлении продольных жилок (R<sub>5</sub>, MA, CuP, A) на заднем краю крыла. В его состав он включил большинство бывших триадофлебид – *Paurophlebia*, *Cladophlebia*, *Neritophlebia* и *Nonymophlebia* (Bechly, 2007). Однако мы не можем полностью согласиться с этим систематическим преобразованием, так как, на что указывает и сам автор (Bechly, 2007), некоторые признаки (присутствующие в различных вариациях внутри заявленного семейства), обосновывающие выделение Paurophlebiidae, сходны, если не полностью идентичны с таковыми у триадофлебид. Таким образом, возможно либо восстановление семейства Triadophlebiidae в прежнем объеме, либо сохранение Paurophlebiidae, но с несколько измененным составом. Решению этой важной задачи может способствовать новый материал, собранный в 2018 г. в новом оренбургском местонахождении Петропавловка.

Толща, вскрытая в районе Петропавловки, по флористическому комплексу отнесена к нижнему–среднему триасу (верхний оленек – средний анизий) и охватывает пограничный интервал петропавловской (T<sub>1</sub>) и донгузской (T<sub>2</sub>) свит Южного Приуралья (Гаряинов и др., 1967; Шишкин и др., 1995). Местонахождение имеет необычно богатый для своего возраста и генезиса фаунистический состав, включающий не только многочисленные остатки насекомых, но также и мечехвостов, конхострак, рыб, двустворчатых моллюсков.

Стрекозы представлены тремя неполными остатками крыльев, однако, несмотря на не самую лучшую сохранность, они определены как представители семейства Triadophlebiidae. Наиболее полный отпечаток с сохранившимися разветвлениями продольных жилок отнесен нами к роду *Cladophlebia*, известному из Мадыгена. Новый материал из Петропавловки не только расширяет географическое и стратиграфическое распространение триадофлебид, но и, возможно, сможет послужить наравне с превосходными мадыгенскими экземплярами источником важных сведений при обосновании будущих преобразований состава надсемейства Triadophlebioidea. Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной

Казанскому (Приволжскому) федеральному университету для выполнения государственного задания № 5.2192.2017/4.6 в сфере научной деятельности.

## ВЕРХНЕТУРНЕЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ НА Р. СЕРЕНА У С. БУРНАШЕВО (КОЗЕЛЬСКИЙ РАЙОН, КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ) И ИХ КОМПЛЕКС ОСТРАКОД

А.С. Шмаков

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

В ходе разведочных выездов учащихся ПалеоКружка при Палеонтологическом музее им. Ю.А. Орлова весной 2010 г. в Козельском районе Калужской области был обнаружен разрез нижнекаменноугольных отложений, вскрытый на левом берегу р. Серена в 1,5 км выше д. Бурнашево. В этом местонахождении обнаружены многочисленные остатки морской макрофауны, среди которых вызывают особый интерес паразитические колпачковидные гастроподы *Orthonichia*, обильные, в том числе и целые, панцири трилобитов и раковины аммоноидей. По фаунистическому комплексу, состоящему преимущественно из брахиопод, в частности *Plicatifera zyabrovensis* (Sok.) и *Spirifer tornacensis* (de Kon.), предварительно возраст разреза определен как верхнетурнейский, точнее чернышинский (черепетский горизонт). Верхнетурнейские отложения в Центральной России распространены крайне ограничено вследствие размыва во время регрессии предположительно в ранневизейское время. Известно, что чернышинская свита сохранилась в Московской синеклизе только в Черепетском грабене в долинах рек Черепеть и Серена (Махлина и др., 1993). Поэтому местонахождение у пос. Бурнашево представляет повышенный интерес, и вопрос о его более надежной датировке крайне востребован. В 2018 г. этот разрез был описан, его видимая мощность составила в итоге несколько более 4 м. В разрезе вскрыто чередование слоистых слабо карбонатных глин и плотных, иногда доломитизированных известняков. Ближе к верхней части разреза происходит резкое увеличение мощности известняков (слои 22 и 23). В некоторых слоях присутствуют прослои кремневых конкреций (слои 18 и 22), но все слои вне зависимости от их состава и структуры содержат обильные фоссилии.

Особое внимание уделено остракодам, раковины которых были обнаружены в шести слоях из 23 изученных, при этом остракоды происходят только из одного глинистого слоя, прочие пять – карбонатные. В результате удалось с достаточной степенью уверенности определить девять таксонов остракод до вида и один до рода, еще пять таксонов мы не смогли обнаружить в доступной литературе. Были выявлены *Baridiocypris fomikbaenis* Bushm., *Carboprimitia bastachina* Bushm., *Bairdia insinuosa* Bushm., *Amphissites similaris* Morey, *Bairdia subgibbera* Bushm., *Chamishaella* sp., *Bairdia salemensis* Geis, *Acratia* aff. *pulchra* Posner, *Bairdia submongoliensis* Bushm. Интересно, что два вида рода *Bairdia*: *B. submongoliensis* и *Bairdia aformis* были обнаружены в трех различных слоях, но не встречены в промежуточных глинистых фациях. Это может говорить об их экологической специфичности, по всей видимости, не обитавших в условиях, в которых могли накапливаться глинистые осадки. Согласно литературным данным, почти все выявленные таксоны отмечены в верхнетурнейском интервале. Исключение составили *Bairdia salemensis* (визе Рудного Алтая) и *Acratia* aff. *pulchra* (визе устья р. Лены). Учитывая географическую разобщенность двух последних таксонов и удаленность их местонахождений от изученного разреза, по большинству определенных таксонов (7) можно принять возраст изученных слоев как верхнетурнейский. Заметим, что частота встречаемости разных таксонов в отдельных слоях различна, равно как и вообще плотность находок раковин остракод в той или иной пачке. Так, *Chamishaella* sp. очень обильна в слое 14, а *Carboprimitia bastachina* – в слоях 11 и 12, тогда как *Amphissites similaris* найден в глинистом слое 11 лишь в одном экземпляре. Все это указывает на необходимость уточнения полученных данных и совершенствования методов извлечения раковин остракод. Таким образом, толща, обнаженная у д. Бурнашево, по крайней мере в интервале от слоя 2 до слоя 14 включительно, по указанным микрофоссилиям

может быть отнесена к верхнетурнейскому подъярису.

## НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ РАННЕТРИАСОВЫХ НАСЕКОМЫХ – ПЕТРОПАВЛОВКА

Д.Е. Щербаков<sup>1</sup>, А.С. Башкуев<sup>1</sup>, Д.В. Василенко<sup>1,2</sup>, Е.В. Карасев<sup>1,3</sup>,  
Е.Д. Лукашевич<sup>1</sup>, М.М. Тарасенкова<sup>1</sup>, О.Д. Стрельникова<sup>1</sup>, А.С. Фелькер<sup>1,4</sup>

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

<sup>2</sup>Череповецкий государственный университет

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

<sup>4</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Летом 2018 г. лабораторией членистоногих ПИН РАН при поддержке гранта РФФИ, проект 16-04-01498, была организована экспедиция для изучения пермских и триасовых местонахождений насекомых в Южном Приуралье (юг Башкортостана и Оренбургская область). Отпечатки насекомых собраны в ранее известных местонахождениях средней и верхней перми (Тятер-Арасланово, Ново-Александровка, Кульчумово) и среднего триаса (Старо-Михайловка, Лысов, Букобай), а также впервые найдены в местонахождениях Тангаур (средняя пермь), Кривля и Калтаево III (средний триас).

Важнейшим результатом экспедиции стало открытие насекомых в местонахождении Петропавловка III. В триасовых отложениях по р. Сакмаре и прилежащим оврагам у с. Петропавловка Оренбургской области выделены петропавловская и донгузская свиты, в которых присутствуют остатки тетрапод, рыб, конхострак, остракод и растений (Твердохлебов, 1966; Гаряинов и др., 1967). По составу тетрапод, палиноспектрам и палеомагнитным данным петропавловская свита датируется ранним триасом, а донгузская – средним (Шишкин и др., 1995; Новиков, 2018).

В верхней части петропавловской свиты в линзе сероцветных пород найдены растительные остатки: стебли хвощей, семенные чешуи и семена голосеменных. И.А. Добрусина (1982) определила их как *Equisetites* sp., *Neocalamites* sp., *Voltzia heterophylla* и *Carpolites* sp. и отнесла этот комплекс к вольциевой флоре (оленок – ранний анизий), отметив, что вне Западной Европы известно всего два местонахождения этой флоры, в Петропавловке и на водоразделе рек Сох и Исфара в Южной Фергане. Позднее семенные чешуи были переопределены как *Voltziopsis* sp. (Гоманьков, 1995), а этот род включает только виды из триаса Гондваны (Doweld, 2017).

В этой же сероцветной линзе нами найдены и отпечатки насекомых. Собрано около 200 экземпляров, в основном это склеротизованные передние крылья (в том числе надкрылья жуков), а крупные крылья встречаются в виде фрагментов. Около половины остатков принадлежат различным тараканам, на втором месте разнообразные цикадки (многочисленны Surijokosciidae и Ipsviciidae), на третьем жуки (много разных Schizocoleidae, редки Permosynidae и Asiocoleidae – определения А.Г. Пономаренко). В нижней части слоя найдены также крупные прямокрылые, небольшие стрекозы (Triadophlebiidae), мелкие тараканосверчки (Chaulioditidae и др. – определения Д.С. Аристов) и миомоптеры. Примечательно отсутствие скорпионниц. Интересна находка карапаксов небольших мечехвостов, в прошлом населявших и континентальные водоемы. Петропавловка – на сегодняшний день самое богатое местонахождение раннетриасовых насекомых в мире и триасовых насекомых в России. Исследования триасовых насекомых Приуралья будут продолжены. Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания №5.2192.2017/4.6 в сфере научной деятельности.