

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

ПАЛЕОСТРАТ-2020

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

МОСКВА, 27–29 января 2020 г.

ПРОГРАММА И ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Москва
2020

ПАЛЕОСТРАТ-2020. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 27–29 января 2020 г. Программа и тезисы докладов. Алексеев А.С. и Назарова В.М. (ред.). М.: Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, 2020. 66 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-2020

Конференц-зал Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН

27 января 2020 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. Ползающие трехлучевые докембрийские животные - трилобозои

11.10–11.30

Зайцева Е.Л., Копаевич Л.Ф., Кирилишина Е.М., Мамонтов Д.А. Геологический музей Крымской учебно-научной базы им. А.А. Богданова

11.30–11.50

Голубев В.К., Яшунский Ю.В. Позднепермские трансгрессии цехштейнового моря в Московскую синеклизу

11.50–12.10

Стеньшин И.М. Ундоровский палеонтологический музей вчера, сегодня, завтра

12.10–12.30

Моров В.П., Малышев А.А., Гунчин Р.А. Самарское палеонтологическое общество: предпосылки создания и первые результаты деятельности

12.30–12.50

Стародубцева И.А., Романова В.В. Наши первые женщины-геологи: Ольга Алексеевна Денисова (1893–1972)

Перерыв 13.00–14.00

Вечернее секционное заседание

14.00–14.20

Дронов А.В., Мозолева И.Н. Предварительные результаты изучения осадочных секвенций, обстановок осадконакопления и фаций верхнего ордовика опорного разреза по ручью Мирный (Омулевские горы, Северо-Восток России)

14.20–14.40

Назарова В.М., Кононова Л.И. Комплексы конодонтов из живетских отложений (средний девон) скважины Щигры-16 (Воронежская антеклиз)

14.40–15.00

Иванов А.В., Лебедев О.А., Новиков И.В., Романова Е.Г., Яшков И.А. Новая находка зубной спирали хрящевой рыбы *Campyloprion* в верхнем карбоне Волгоградской области

15.00–15.20

Мычко Э.В., Алексеев А.С. Ревизия каменноугольных трилобитов из коллекции профессора А.П. Иванова

15.20–15.40

Казанцева Е.С. Псевдоколонияльность палеозойских ругоз (Coelenterata) как результат регенерационного почкования

15.40–16.00

Исакова Т.Н., Кулагина Е.И., Филимонова Т.В. Новые данные о раннепермской фораминиферовой биоте рифового массива Шахтау (Башкортостан, Южный Урал)

16.00–16.20

Мазаев А.В. Новые данные о гастроподах сакмарского яруса (нижняя пермь) Восточно-Европейской платформы

16.20–16.40

Мироненко А.А. Морщинистый слой пермских *Dolorthoceras* (Nautiloidea, Pseudorthocerida) и его значение для систематики цефалопод

16.40–17.00

Горожанин В.М., Горожанина Е.Н., Кулагина Е.И. Особенности структурной позиции разрезов Басу и Курьелга на Южном Урале: к проблеме выбора GSSP московского яруса каменноугольной системы

17.00–17.20

Саркисова Э.В., Амон Э.О., Закревская Е.Ю., Саакян Л.Г. Комплексы радиолярий среднего эоцена в разрезе Ланджар (Армения)

17.20–17.40

Мычко Э.В. Новые находки ископаемых в верхнеэоценовой фации «земля кранта» на побережье Самбийского п-ова в Калининградской области

17.40–18.00

Былинская М.Е. Распределение планктонных фораминифер – маркеров границы тортона и мессиния (верхний миоцен) в разрезе Джиблисими, Италия

18.00–18.20

Головина Л.А. Особенности распространения рода *Helicosphaera* (известковый наннопланктон) в тарханских отложениях Крыма и Предкавказья

28 января 2020 г.

Утреннее секционное заседание, начало в 10 часов

10.00–10.20

Морковин Б.И. О развитии мускульных гребней парасфеноида в онтогенезе раннетриасовых капитозавроморфных амфибий Восточно-Европейской платформы

10.20–10.40

Ульяхин А.В. Изменчивость морфометрических параметров черепа у *Platyoposaurus* (Temnospondyli, Archegosauridae) из средней перми Восточной Европы

10.40–11.00

Сучкова Ю.А., Коваленко Е.С., Голубев В.К., Подурец К.М. Новые данные о позднепермском *Viatkogorgon ivakhnenkoi* (Teromorpha, Gorgonopora)

11.00–11.20

Медников Д.Н. Было ли преаксиальное доминирование в развитии пальцев конечностей темноспондилов?

11.20–11.40

Карасева У.И., Бакаев А.С. Верхнепермские лучеперые рыбы Нижегородской области

11.40–12.00

Шумов И.С., Бакаев А.С., Жаринова В.В., Карасева У.И. Новое местонахождение рыб и беспозвоночных в терминальной перми у д. Б.Куверба, Тоншаевский район Нижегородской области

12.00–12.20

Мифтахутдинова Д.Н., Силантьев В.В., Кутыгин Р.В. О находках ископаемых следов *Phycosiphon* и *Diplocraterion* в пограничных отложениях перми и триаса Южного Верхоянья

12.20–12.40

Жаринова В.В., Кутыгин Р.В. Первые находки раннетриасовых конхострак в разрезе Тирях-Кобюме (Южное Верхоянье)

Перерыв 13.00–14.00

Вечернее секционное заседание

14.00–14.20

Голубев В.К., Наумчева М.А., Фетисова А.М. Нижняя граница жуковского горизонта

(верхняя пермь, Восточно-Европейская платформа)

14.20–14.40

Наумчева М.А., Голубев В.К. Развитие остракод на рубеже перми и триаса в Гороховецком районе Владимирской области

14.40–15.00

Силантьев В.В., Уразаева М.Н., Нургалиева Н.Г. Неморские двустворчатые моллюски из терминальной перми и нижнего триаса Кузнецкого бассейна

15.00–15.20

Щербаков Д.Е. О рубеже перми и триаса на примере разреза Бабий Камень в Кузбассе

15.20–15.40

Фелькер А.С. Новые стрекозы семейства Permagrionidae (Odonata: Kennedyina) из перми европейской части России

15.40–16.00

Храмов А.В. Мезозойские хоботковые сетчатокрылые (Insecta: Neuroptera) – неудавшийся эволюционный эксперимент?

16.00–16.20

Пахневич А.В. Плейстоценовые брахиоподы *Hemithyris psittacea* (Gmelin) (отряд Rhynchonellida) как индикаторы условий обитания

16.20–16.40

Найдина О.Д., Баух Х.А. Эволюция палеосреды на севере Восточной Сибири в голоцене

16.40–17.00

Тесаков А.С., Дикинсон М., Титов В.В., Пенкман К., Фролов П.Д. Сопоставление био- и аминостратиграфических данных по фауне млекопитающих и моллюсков плио-плейстоцена юга Восточной Европы

17.00–17.20

Пахневич А.В., Николаев Д.И., Лычагина Т.А. Анализ изменения кристаллографической текстуры раковин двустворчатых моллюсков во времени

17.20–17.40

Волкова Н.В. Раннемиоценовое местонахождение позвоночных Тагай (Байкал): к уточнению данных о возрасте и ландшафтно-климатических обстановок

29 января 2020 г.

Утреннее секционное заседание, начало в 10.00

10.00–10.20

Ипполитов А.П. Новые находки белемнитов в среднеюрских отложениях юго-запада республики Татарстан и возраст докелловейской части разреза

10.20–10.40

Ипполитов А.П. Уточнение стратиграфического положения типовых экземпляров аммонитов и белемнитов, описанных из батских отложений на р. Ижма

10.40–11.00

Митта В.В. Аммониты и инфразональные подразделения зоны Niortense верхнего байоса (средняя юра) бассейна Кубани

11.00–11.20

Мазько Е.О., Барабошкин Е.Ю., Коптев Е.В. Седиментология и стратиграфия титон-берриасских отложений района реки Тонас (Центральный Крым)

11.20–11.40

Березин А.Ю. Раннемеловой плезиозавр семейства Elasmosauridae из готеривских отложений Чувашии

11.40–12.00

Зверьков Н.Г. Ревизия меловых ихтиозавров северного полушария: *Maiaspondylus* – широко распространенный род со специфическим строением передних конечностей

12.00–12.20

Палечек Т.Н. Юрские и меловые радиолярии Чукотки

12.20–12.40

Вишневская В.С., Гатовский Ю.А., Рогов М.А. Кимеридж-ранневолжская биота Ямала (Арктическая Сибирь) – относительно тепловодная или эпизод потепления?

Перерыв 13.00–14.00

Вечернее секционное заседание

14.00–14.20

Яковишина Е.В., Бордунов С.И., Кирилишина Е.М., Демьянков С.С., Шалимов И.В.

Внутреннее строение перегородок ячеек у юрских *Paleodictyon* из Крыма

14.20–14.40

Барабашкин Е.Ю., Болотова Д.С., Грищенко В.А., Гужиков А.Ю., Маникин А.Г.,

Косоруков В.Л. Стратиграфия и условия формирования среднеальбских отложений в районе с. Черноречье (Юго-Западный Крым)

14.40–15.00

Копаевич Л.Ф. Трудности корреляции верхнемеловых зональных шкал по планктонным фораминиферам в области Перитетиса

15.00–15.20

Алексеева Т.В., Алексеев А.О., Митенко Г.В. Девонские палеопочвы в Стойленском карьере (Старый Оскол, Белгородская область)

15.20–15.40

Наугольных С.В., Кирилишина Е.М. Палеопочвы и следы динозавров в нижнемеловых отложениях района Кавминвод (Ставропольский край)

15.40–16.00

Моисеева М.Г., Герман А.Б., Щепетов С.В. Покрытосеменные позднемеловой аянкинской флоры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса: новые данные

16.00–16.20

Садовников Г.Н. Экостратоны мезозоя Ирана

16.20–16.40

Сенникова Е.А., Сенников А.Г. Первые реконструкции динозавров в парке Хрустального дворца в Лондоне

16.40–17.00

Орлова О.А., Завьялова Н.Е., Юрина А.Л., Мамонтов Д.А., Канаркина А.О., Гаврилова О.А., Снигиревский С.М. Стробилоподобные структуры некоторых средне-позднедевонских растений рода *Svalbardia*

ДЕВОНСКИЕ ПАЛЕОПОЧВЫ В СТОЙЛЕНСКОМ КАРЬЕРЕ (СТАРЫЙ ОСКОЛ, БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Т.В. Алексеева, А.О. Алексеев, Г.В. Митенко

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

Отложения, вскрытые в Стойленском карьере, представлены в нижней части выступами пород докембрийского фундамента, глубоко окисленными в кровле. Древняя кора выветривания перекрыта осадочным чехлом: отложениями живетского и франского ярусов девона, юры, мела и кайнозоя. Маломощная толща девона (0–35 м) приурочена к понижениям фундамента. Это континентальные и мелководные морские осадки. В ходе полевых работ 2018–2019 гг. в них были обнаружены палеопочвенные объекты. Почвенный покров девона характеризовался пестротой, был развит фрагментарно. Ранее палеопочвы девона в этом карьере известны не были.

В докладе представлены результаты изучения одного из объектов – педокомплекса, сформированного на породах старооскольского горизонта живетского яруса. Педокомплекс состоит из трех палеопочв разного генезиса. Нижняя палеопочва имеет мощность 25 см. Ее профиль текстурно дифференцирован. Материал верхних 10 см (А-гор.) темно-серый, заметно опесчанен (83% песка и 11% глины), сильно уплотнен и сцементирован. В изобилии присутствуют крупные (до 1 см) неокатанные зерна кварца, галька, фрагменты древесины углефицированные и пиритизированные. Нижняя часть профиля пепельно-серая, оглиненна (27% песка и 51% глины), развиты вертикально ориентированные глинистые кутаны, а также вертикальные на всю глубину профиля уходящие углефицированные тонкие корни. В минеральном составе валовых образцов обеих частей профиля присутствуют кварц и каолинит. Электронно-микроскопическое изучение материала А-гор. показало, что песчаные зерна кварца несут черты интенсивного химического выветривания, они корродированы и покрыты пленками вторичного каолинита. Вышележащая палеопочва этого комплекса сформирована на легком суглинке, в минеральном составе которого присутствуют смектит, каолинит и кварц. Кровля обогащена пиритизированными растительными остатками, содержит споры. Верхняя палеопочва самая мощная (40–60 см), полугидроморфная болотная каолинит-смектитового состава, сформированная под комплексом растений травянистого облика и древесными формами. Растительные остатки частично пиритизированы, несут следы пожара, многие характеризуются хорошей сохранностью тканей. Электронно-микроскопическое изучение строения растительных тканей показало отсутствие (редкость?) древесины археоптерисовых. Часть древесных находок предположительно отнесена к семенным папоротникам, о чем помимо структуры тканей свидетельствуют семена, а также поверхностный тип корневых систем растений. Они ограничены глубиной профиля этой палеопочвы. Изучение изотопного состава углерода растительных остатков показало, что $\delta^{13}\text{C}$ находится в пределах 22,6–25,1‰. Такие значения характерны для растений с С3 типом фотосинтеза. Строение изученного педокомплекса указывает на постепенную смену обстановок почвообразования от окислительных автоморфных до восстановительных. Реконструкции климата, проведенные на основе химического состава палеопочв, показали, что живетское время характеризовалось влажным и теплым климатом: величина среднегодовых осадков составляла 1070–1280 мм, среднегодовые температуры – 13–18°C.

НОВЫЕ ПОЗДНЕФРАНСКИЕ И РАННЕФАМЕНСКИЕ ЭКОЗОНЫ РАДИОЛЯРИЙ СВЕНТОКШИСКИХ ГОР (ПОЛЬША)

М.С. Афанасьева¹, В.С. Вишневская^{1,2}

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

²Геологический институт РАН, Москва

В опорном разрезе Ковала Свентокшиских гор на востоке Польши В.С. Вишневская и Г. Рачки с коллегами (Vishnevskaya et al., 1997, 2002; Racki, Balinski, 1998; Racki, 1999; Racki et al., 2002) установили последовательно сменяющие друг друга ассоциации радиолярий в пограничных отложениях франа и фамена (конодонтовые зоны *linguiformis* – *triangularis* – *crepida*). Разрез Ковала представлен ритмично построенной карбонатной толщей с прослоями кремней и соответствует пострифовой фазе эволюции шельфа. Ревизионное изучение этих комплексов показало последовательную смену ассоциаций, отличающихся друг от друга видовым разнообразием и различными доминирующими морфотипами. Эти отличия позволяют установить две экозоны радиолярий.

Экозона *Bientactinosphaera echinata* – *Astroentactinia paronae*. Комплекс радиолярий позднего франа включает 17 видов. Абсолютными доминантами среди них являются сферические пористые *Sphaerellaria* (94%). Комплекс радиолярий очень обеднен по сравнению с богатой одновозрастной ассоциацией Тимано-Печорского бассейна и отличается отсутствием иглистых морфотипов. Это позволяет установить новую экозону *Bientactinosphaera echinata* – *Astroentactinia paronae*, которая соответствует конодонтовой зоне *linguiformis*.

Экозона *Haplentactinia flagellifera* – *Haplentactinia rhinophyusa*. Комплекс радиолярий раннего фамена более разнообразен и представлен 35 видами. Среди них 17 общих видов с комплексом радиолярий позднего франа, а 18 видов впервые появляются в раннем фамене Польши. Доминирующими видами являются сферические пористые *Sphaerellaria* – 23 вида (66%). Решетчатые и губчатые *Spumellaria* объединяют 8 видов (23%). Отличительной особенностью этой ассоциации является появление 4 видов иглистых *Aculearia* (11,5%) и особенно двух видов из рода *Albaillella*. Однако радиолярии фамена Польши не столь разнообразны, как комплексы Припятского прогиба и Полярного Урала. Это позволяет установить новую экозону *Haplentactinia flagellifera* – *Haplentactinia rhinophyusa*, отвечающую конодонтовым зонам *triangularis* – *crepida*.

Колебания уровня океана на рубеже франа и фамена отмечаются практически повсеместно. Они были относительно значительными, по разным оценкам их амплитуда составляла от 60–100 до 170–200 м. Причем нередко фиксируются два сопряженных цикла (падение-подъем), длившихся по 0,1–0,2 млн лет и отстоящих друг от друга на 0,5 млн лет. Первое падение приурочено к концу франа (верхи зоны *linguiformis*), второе, наиболее сильное, к началу фамена (верхняя часть нижней подзоны зоны *triangularis*). Эти колебания уровня океана на рубеже франа и фамена отражены в изменении таксономического состава экзон радиолярий Свентокшиских гор.

СТРАТИГРАФИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СРЕДНЕАЛЬБСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЙОНЕ с. ЧЕРНОРЕЧЬЕ (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)

Е.Ю. Барабошкин¹, Д.С. Болотова¹, В.А. Грищенко², А.Ю. Гужиков², А.Г. Маникин²,
В.Л. Косоруков¹

¹Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва,
dariabolotova1106@gmail.com

²Саратовский государственный университет, Саратов, aguzhikov@yandex.ru

Альбские отложения района г. Балаклава весьма разнообразны в фациальном отношении (Лысенко, 2005; Барабошкин, 2016), но остаются пока плохо изученными. В 2018 г. разрез моноклинально залегающих терригенных пород альба в районе с. Черноречье был изучен геологами Московского и Саратовского университетов. Разрез расположен на левом берегу р. Черная в выемке железной дороги, подведенной к карьере горы Гасфорта. В разрезе встречены аммониты, аналогичные тем, которые ранее были определены Е.Ю. Барабошкиным в одновозрастных отложениях, фрагментарно вскрытых в карьерах г. Балаклавы (Барабошкин и др., 2004; Барабошкин, 2016). В 2019 г. был описан контакт

альбских отложений с подстилающими верхнеюрскими (?) известняками, который можно наблюдать в 250 м севернее заброшенного карьера. На основе полученных данных о вещественном составе и петромагнетизме пород, комплексах макрофоссилий и ихнофауны проведено стратиграфическое расчленение разреза и выполнена его седиментологическая интерпретация.

Разрез расчленен на пачки (снизу-вверх): пачка 1 (6 м) сложена разномасштабными горизонтально-слоистыми песчаниками, переслаиваемыми с гравелитами и известняковыми конгломератами. В подошве присутствует рокграунд со сверлениями камнеточцев *Gastrochaenolites lapidicus* (Kelly et Bromley), *G. isp.* ихнофауны *Tyranites*, близкий к описанному в (Барабошкин, Барабошкин, 2014). Пачка 2 (14 м) образована гравелитами с линзами разномасштабных песчаников и мелкой галькой, переслаиваемыми с мелкозернистыми песчаниками. Преобладает горизонтальная и градиционная слоистость, а также мелкомасштабная троговая слоистость ряби течения. Пачка 3 (22 м) представлена известковыми мелкозернистыми песчаниками с прослоями мелкогалечных (1,5–2 см) конгломератов с горизонтальной и троговой кривой слоистостью. Встречен отпечаток неопределимого груборебристого аммонита. Пачка 4 (более 10 м) сложена более рыхлыми мелкозернистыми биотурбированными песчаниками. В ней в карбонатных конкрециях найдены среднеальбские аммониты *Anahoplites cf. planus* (Mantell), *Hamites cf. maximus* (Sowerby), двустворчатые моллюски *Astarte (Eriphyla) striata* (Sowerby), *Sphaera sp.* и *Panopaea gurgitis* (d'Orbigny), гастроподы *Ampulospira?* sp., остатки наutilusа и древесины. Во всем разрезе присутствуют норы ракообразных *Thalassinoides suevicus* (Reith); в пачках 1 и 4 отмечены *Ophiomorpha nodosa* Lundgren и *O. isp.* ихнофауны *Skolithos*. В пачке 3 намечается переход к ихнофауны *Cruiziana*: здесь встречаются *Palaeophycus isp.* и *Chondrites isp.* Видимая мощность разреза более 52 м.

В разрезе отчетливо фиксируется тренд уменьшения размера зерен вверх и хорошо выраженная трансгрессивная последовательность осадконакопления. Песчаники полимиктовые, относятся к кварцевым грауваккам. Характерной чертой является доминирование горизонтальной и градиционной слоистости, указывающих на высокую энергию формирования осадков. Учитывая увеличение степени биотурбации и распространение морской фауны, пачки 1 и 2 можно отнести к фации нижнего пляжа – верхней предфронтальной зоны пляжа, пачку 3 – к средней предфронтальной зоне пляжа, а пачку 4 – к нижней предфронтальной зоне пляжа.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИГЕННОГО ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ В КОНЦЕ СРЕДНЕГО ДЕВОНА

А.И. Баязитова, С.О. Зорина

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

На юго-востоке Восточно-Европейской платформы в пределах Восточно-Оренбургского структурного выступа на глубине более 3000 м развиты нижне- и среднедевонские отложения, представленные чередованием терригенных и карбонатных циклитов, относящихся к такатинскому горизонту эмского яруса нижнего девона, афонинскому надгоризонту эйфельского яруса и воробьевскому и пашийскому горизонтам живетского яруса среднего девона (Состояние изученности..., 2008).

Особый интерес представляют нефтеносные терригенные отложения пашийского горизонта (Никитин и др., 2014), возраст которых подтвержден комплексами миоспор нижней подзоны *Ancyrospora incisa* – *Geminospora micromanifesta* зоны *Contagisporites optivus* – *Calypptosporites krestovnikovii* (Зональная стратиграфия..., 2006).

Продуктивный пашийский горизонт представлен дельтовым комплексом с равномерным чередованием фаций проделты (алевролиты темно-серые, мелкозернистые, линзовидно-тонкослоистые, с углефицированным растительным детритом) и склона фронта

дельты (песчаники светло-серые, тонко-мелкозернистые, с тонкой и средней полого-наклонной слоистостью, с рябью течения, с углефицированным растительным детритом). В разрезе установлено четыре проградационных циклита, которые объединяются в общий для всего комплекса проградационный пакет, свидетельствующий о регрессивном режиме и конструктивной фазе развития дельты.

Сейсмопрофилирование по более молодым (речицко–задонским) образованиям девона показало (Никитин и др., 2014), что они представляют собой проградирующую серию чередующихся карбонатных и терригенных клиноформ, составляющих нефтеносную колганскую свиту (Унифицированная субрегиональная..., 2018). Причем терригенные клиноформы – это дельтовые комплексы, формирующиеся при периодических резких падениях уровня моря (Никитин и др., 2014). Усиленная регрессия способствовала интенсивному размыву ордовикских песчаников, слагавших Соль-Илецкую структуру (Никитин и др., 2014 со ссылкой на Космынина, 2013), поставке терригенного материала в морской бассейн и формированию дельтового комплекса. Представляется, что такой механизм образования нефтеносных дельтовых систем (Никитин и др., 2014) функционировал еще в среднем (пашийское время) и даже в раннем девоне (такатинское время), когда при усиленных регрессиях формировались классические тракты подводных конусов выноса, а при последующих трансгрессиях бассейн развивался как «карбонатная фабрика» (James, 1984).

РАННЕМЕЛОВОЙ ПЛЕЗИОЗАВР СЕМЕЙСТВА ELASMOSAURIDAE ИЗ ГОТЕРИВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧУВАШИИ

А.Ю. Березин

Чувашское общество археологии и естественной истории «Terra incognita», Чебоксары

В 2013–2016 гг. автором изучались разрезы нижнего мела по р. Атратка в заповеднике «Присурский». В результате этих исследований был найден сочлененный скелет плезиозавра, а также собрана представительная коллекция сопутствующей фауны. Непосредственно выше уровня находки плезиозавра расположен горизонт с крупными септариями, в которых встречаются аммониты зоны *Discofalcatus* верхнего готерива. Общая мощность готеривских слоев здесь первоначально была оценена в 2,3–2,6 м (Березин, Александров, 2014). Исследования 2019 г., проведенные совместно с А.П. Ипполитовым, позволили уточнить геологическое строение участка и составить сводный разрез готерива общей мощностью около 10 м.

Находок ранних *Elasmosauridae* мало. К ним относятся: два вида из берриаса Германии – *Brancasaurus brancai* Wegner (= *Gronausaurus wegneri* Hampe) (Sachs et al., 2016), *Lagenanectes richterae* Sachs et al. из верхнего готерива Германии и «Speeton Clay plesiosaurian» (Benson, Druckenmiller, 2014) из нижней части верхнего готерива Англии. Отдельные кости описаны из готерива Аргентины (O’Gorman et al., 2015). Из апта Колумбии известны *Callawayasaurus colombiensis* Welles и *Leivanectes bernardoi* Paramo-Fonseca et al., из нижнего альба Канады – *Wapuskianectes betsynichollsae* Druckenmiller et Russell, из верхнего альба Австралии – *Eromangasaurus carinognathus* Kear.

У эласмозавра из заповедника «Присурский» в шее 44 позвонка – это меньше, чем у *C. colombiensis* (56), но больше, чем у *B. brancai* (37). Позвонки имеют удлиненную форму с овальными сочленовными поверхностями и длинными латеральными гребнями. На их вентральной стороне нет вырезки, также как и у остальных раннемеловых *Elasmosauridae*, однако заметен слегка выступающий наподобие «губы» передний нижний край, как у *B. brancai* (Wegner, 1914, pl. 7, fig. 1A; Sachs et al., 2016) и *Hastanectes valdensis* (Kear, Barrett, 2011, fig. 8 B, C) и *L. richterae* (Sachs et al., 2017, fig. 9B, C). В основании заднего края остистых отростков нет вертикального паза для приостренного переднего выступа следующего позвонка, как у *C. colombiensis*. Апендикулярный скелет представлен

межключично-ключичным комплексом, левыми лопаткой и коракоидом, фрагментами передних конечностей. В дорсальной проекции ключицы расходятся под углом 90°. Передняя часть межключицы сомкнута в виде лодочки, ее дорсальная поверхность вогнутая и гладкая, каудально она выпрямляется, утончается и раздваивается, формируя небольшую медиальную округлую вырезку. Подобная вырезка есть у *Muraenosaurus platyclis* (Andrews, 2010, text-fig. 68, P. VI, 3), *Leptocleidus superstes* (Kear, Barrett, 2011, fig. 4), *Dolichorhynchops osborni* (Williston, 1903, pl. XII, XIII, XV) и *Eopolycotylus rankini* (Albright et al., 2007, fig. 10 D). У межключицы *B. brancai* широко открытый передний край и глубокая расщелина в каудальной части (Sachs et al., 2016, fig. 18). У *C. colombiensis* межключица не развита или скрыта в породе (Welles, 1962, fig. 5b). Лопатка вытянута антеро-постериально. Плосковогнутая вентральная поверхность лопатки формирует по всей длине две резко выступающие полочки: латеральную и медиальную, переходящую в вентральную лопасть. Дорсальная ветвь лопатки обломана, но по аналогии с *B. brancai* (Sachs et al., 2016, fig. 19) ее можно реконструировать как имевшую широкое основание и каудальный наклон стержневой части. Коракоид типично эласмозавровый с медиальным вырезом. Выступающий антеромедиальный отросток коракоида не связан по средней линии с лопатками, как у *C. colombiensis*, тогда как у *B. brancai*, «Speeton Clay plesiosaurian» и *W. betsynichollsae* имеется такая связь. Лучевая и локтевая кости вытянуты в прокси-дистальном направлении. На локтевой кости имеется небольшая фасетка для дополнительной постосевой косточки, как у *B. brancai* и «Speeton Clay plesiosaurian». Плезиозавр из заповедника «Присурский» имеет много общих посткраниальных признаков с другими раннемеловыми Elasmosauridae, но также демонстрирует и оригинальные отличительные признаки, позволяющие выделить его в новый вид.

ХЕМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФРАНСКО-ФАМЕНСКОЙ КОЛГАНСКОЙ ТОЛЩИ (ЮГО-ВОСТОК РУССКОЙ ПЛИТЫ)

А.А. Бикташева, С.О. Зорина

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

На юго-востоке Русской плиты одним из перспективных промышленных объектов на углеводороды является франско-фаменская колганская толща, мощность которой в пределах Колганской структурно-фациальной зоны меняется от 0 до 270 м (Унифицированная..., 2018). Колганская толща имеет клиноформенное строение и представлена чередованием широкого спектра фациальных разновидностей карбонатных и терригенных пород (Никитин и др., 2014): известняков мелководного шельфа, прибрежных песчаников и алевролитов, грубообломочных песчаников подводных конусов выноса и др. Ритмичное строение толщи связывается с колебаниями уровня моря (Соколов, 2015). При трансгрессии и высоком стоянии моря предполагается накопление карбонатных слоев, а падение уровня моря и регрессия приводили к осушению шельфа, образованию сети врезанных каналов, по которым в зашельфовую область доставлялся грубообломочный, плохо отсортированный материал.

В настоящем сообщении приведены результаты геохимического изучения терригенной составляющей колганской толщи, позволившие судить о фациальной приуроченности и источниках осадочного материала. В качестве объектов изучения были выбраны следующие литологические разновидности: светло-серые разнотернистые песчаники с глинисто-карбонатным цементом; темно-серые микрослоистые алевролиты; темно-серые волнисто-микрослоистые тонколистоватые микропористые аргиллиты.

Известно, что по значению Fe/Mn модуля обломочные породы могут быть распределены по глубине накопления (Енгальцев, 2011): если Fe/Mn < 40, породы считаются глубоководными, 40–80 – мелководными, 80–160 – мелководно-прибрежными. В изученных породах отношение Fe/Mn варьирует от 33 до 159, тем самым выделяются две фациальные разновидности песчаников – глубоководные и прибрежно-морские.

Для определения типа материнских источников использованы концентрации редкоземельных элементов (РЗЭ) (Taylor, McLennan, 1981). Их нормированные на хондрит значения были сопоставлены с соответствующими концентрациями РЗЭ в среднем постархейском австралийском глинистом сланце (PAAS). Оказалось, что для глубоководных песчаников характерна слабо выраженная положительная Eu-аномалия, а концентрации РЗЭ ниже таковых для PAAS, что свидетельствует о преимущественно базальтовом источнике, поставлявшем минералы-концентраторы РЗЭ в бассейн седиментации (Taylor, McLennan, 1981). Для прибрежных песчаников и алевролитов установлена отрицательная Eu-аномалия, что характерно для кислого источника, поставлявшего минералы-концентраторы РЗЭ.

Концентрации La, Th и Hf являются индикаторами палеотектонических обстановок и петрохимического типа источников вулканического материала в составе рассматриваемых пород (Floyd, Leveridge, 1987). На дискриминантных диаграммах глубоководные песчаники располагаются ближе всего к области островодужных андезитов, тогда как прибрежные песчаники и алевролиты оказались вблизи области островодужных фельзитов, что подтверждает вышеприведенные предположения о дифференцированном вулканогенном источнике. Кроме того, низкие значения Hf во всех исследованных образцах указывают на отсутствие в них продуктов размыва щитов (Floyd, Leveridge, 1987).

Таким образом, по концентрациям отдельных макроэлементов выделены глубоководные песчаники конусов выноса и песчаники прибрежной зоны, представляющие составные элементы тракта низкого стояния. Концентрации редкоземельных элементов позволяют говорить о поступлении в бассейн седиментации дифференцированного материала из областей островодужного вулканизма. Одной из таких областей была, вероятнее всего, активная в фамене Магнитогорская островная дуга (Мизенс, Свяжина, 2007).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР – МАРКЕРОВ ГРАНИЦЫ ТОРТОНА И МЕССИНИЯ (ВЕРХНИЙ МИОЦЕН) В РАЗРЕЗЕ ДЖИБЛИСЕМИ, ИТАЛИЯ

М.Е. Былинская

Геологический институт РАН, Москва, marina.012@mail.ru

Отложения разреза Джиблисеми обнажаются вдоль южных склонов горы Джиблисеми на юге о. Сицилия. Обсуждаемый в статье интервал разреза включает верхнюю часть формации Ликата и нижнюю часть формации Триполи. Последовательность осадков этих формаций отражает историю эволюции Средиземноморского бассейна в конце среднего и позднем миоцене, в том числе постепенное уменьшение его связи с Атлантическим океаном в течение позднего тортонна – раннего мессиния.

Изученная часть разреза Джиблисеми содержит богатые комплексы планктонных и бентосных фораминифер. Снизу вверх фиксируются следующие биостратиграфические события: (1) смена направления навивания *Neogloboquadrina acostaensis* Blow с правого на левое; (2) появление (FO) *Globigerinoides extremus* Bolli et Bermudez, фиксирующее нижнюю границу одноименной зоны (Iaccarino, 1985); (3) FO *Globorotalia miotumida* Jenkins; (4) “influx” (появление многочисленной популяции) *Globorotalia conomiozea* Kennett; (5) первое регулярное присутствие (FRO) *Sphaeroidinellopsis seminulina* Schwager; (6) последнее регулярное присутствие (LRO) *Sphaeroidinellopsis seminulina*; (7) FRO *Globorotalia conomiozea*; (8) смена направления навивания группы *Globorotalia scitula* (Brady) с преимущественно левого на правое.

Килевые глобороталии представляют собой наиболее важную группу для детальной стратиграфии среднего и верхнего миоцена, так как включают ряд видов, являющихся стратиграфическими маркерами. Начиная с основания зоны *Globigerinoides extremus* в разрезе появляются высококонические *G. miotumida*, включая *Globorotalia conomiozea*. Довольно долгое время полагали, что *G. miotumida* появляется одновременно с *G. conomiozea*

и является маркером основания мессиния (Sierro et al., 1993). В изученном нами интервале разреза *G. miotumida* встречена в основании верхнетортонской зоны *Globigerinoides extremus*. Как правило, в литературе по позднему тортону стратиграфическим репером считается FRO группы *G. miotumida*, и только в одном источнике (Kouwenhoven et al., 1999) приводится возраст FO этой группы (названной группой *G. conomiozea*) на уровне ~7,9 млн лет в разрезе Монте-дель-Касино. Эта датировка близка к возрасту нижней границы зоны *Globigerinoides extremus* (по Sprovieri et al., 1996) и времени появления *G. miotumida* в разрезе Джиблисеми. В изученном нами интервале установить FRO *G. miotumida* затруднительно, поэтому мы считаем более определенным репером событие появления этого вида. *G. conomiozea* впервые появляется в изученном интервале разреза значительно позже *G. miotumida*, и это, по-видимому, соответствует ранее описанному событию так называемого “*G. conomiozea* influx”, которое было отмечено в разрезе Монте-деи-Корви (Hüsing et al., 2009). FRO *G. conomiozea* начинается выше по разрезу и отмечает границу тортон и мессиния.

Группа *G. scitula* является характерным компонентом планктонных ассоциаций среднего и позднего миоцена Средиземноморья. В нее включали 4–5 различных видов (подвидов). Есть основания утверждать, что диапазон распространения *G. praescitula* в Средиземноморье следует расширить до верхней части тортон и группу *G. scitula* именовать видом *G. praescitula*.

КИМЕРИДЖ-РАННЕВОЛЖСКАЯ БИОТА ЯМАЛА (АРКТИЧЕСКАЯ СИБИРЬ) – ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕПЛОВОДНАЯ ИЛИ ЭПИЗОД ПОТЕПЛЕНИЯ?

В.С. Вишневская¹, Ю.А. Гатовский², М.А. Рогов¹

¹Геологический институт РАН, Москва

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

На Ямальской площади (север Западной Сибири) впервые встречен богатый относительно тепловодный позднеюрский комплекс радиолярий, который установлен в слабо битуминозных серых кремнистых известняках баженовской свиты на трех уровнях в инт. 3352,40–3354,60 м. Радиолярии выделены с помощью химического препарирования кислотами (уксусной, плавиковой) и отличаются от типичных западносибирских присутствием всех морфологических групп.

Обилие большого количества представителей циртоидной группы высококонических *Nassellaria* может указывать на подповерхностные воды, в которых радиоляриевые ассоциации обитали в холодной воде под термоклинном (Хотылев и др., 2019; Bāk, Bāk, 2019). Это преимущественно парвицингулиды, относящиеся к видам рода *Parvicingula*, которые ранее описывались главным образом из титона Калифорнии (Pessagno, 1977; Hull, 1997), Антарктиды (Kiessling, 1999), нижнего титона Аргентины (Vennari, Pujana, 2017; Aguirre-Urreta et al., 2019) и Северо-Востока России: *Parvicingula blowi* Pessagno, *P. deadhorsensis* Pessagno, *P. excelsa* Pessagno et Blome, *P. jonesi* Pessagno s.l., *P. vacaensis* (Pujana), *P. cf. gorda* Hull и реже кимериджа (*P. blowi*, *P. jonesi*), а также рода *Triversus* (*T. cf. fastigatus* Hull, который ранее был установлен также в нижней толще баженовской свиты в небиотурбированных глинисто-кремнистых породах с прослоями радиоляритов, где возраст комплекса с *P. blowi* установлен как ранне-средневожжский по присутствию аммонитов *D. cf. maximus*, *Paravirgatites lideri*; Vishnevskaya, 2017).

Следует отметить значительную роль акантоциртид, которые в Арктической Сибири встречены впервые, ранее эти радиолярии в Западной Сибири, Печорском бассейне, Поволжье и в Московском бассейне не отмечались. Они принадлежат к экологической группе, представители которой, как и *Homoeoparonaella*, *Tripocyclia*, а также *Tritrabs*, *Tetratrabs* и *Emiluvia*, обладали скелетами, приспособленными для размещения симбионтических водорослей, что указывает на обитание в более теплых водах преимущественно поверхностного смешанного слоя (Bāk et al., 2017, 2019). Это виды ранее

описанные из титона Калифорнии, Мексики и Аргентины: *Acanthocircus meyerhofforum* Hull, *A. minispineus* Yang, *A. yaoi* Yang, *A. protoformis* (Yao), *Homoeoparonaella barbata* Hull (Yang, 1993; Hull, 1997; Aguirre-Urreta et al., 2019), а также близкие или идентичные таксонам, известным из титона Германии: *A. aff. breviaculeatus* Donifrio et Mostler, *Saitoum macilentum* Dumitrica et Zugel (Steiger, 1992; Dumitrica et Zugel, 2007).

Относительно холодноводный термоклинный комплекс переходной экологической группы включает *Actinomma frigida* Kiessling, *Orbiculiforma cf. teres* Hull, а также *Napora aff. cruda* Yang, *N. cf. lomoalta* Hull, в основном ранее установленные в Калифорнии, Мексике или Антарктиде.

Ниже по разрезу (гл. 3358,84 м) в темно-серых кремнистых глинах встречены неопределимые бухии и аммониты, из которых наибольший интерес представляет находка *Rasenia*, поскольку ранее представители этого рода упоминались в основном из приуральской части центра и юга Западной Сибири. Несмотря на то, что этот аммонит представлен только фрагментом жилой камеры, он очень близок к *R. symodoce* Шпицбергена и Восточной Гренландии и может быть в некоторой степени условно отнесен к этому виду. На Шпицбергене биогоризонт *symodoce* отмечает кратковременный эпизод потепления, когда в этот регион массово проникли аулакостефаниды, а в кимеридже Шпицбергена их достоверных находок нет. Аммониты *Amoebites subkitchini* – бореальный таксон, типичный для одноименной подзоны нижнего кимериджа, определен в инт. 3358,84–3359,72 м. Исследование частично поддержано РФФИ, проект № 18-05-00494.

КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ РОДА *СЕРЕКИА*: МОРФОЛОГИЯ И БИОСТРАТИГРАФИЯ

Н.Б. Гибшман¹, К.В. Сахненко^{1,2}

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

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

На рубеже визейского и серпуховского веков раннего карбона среди многих групп ископаемых организмов появлялись новые роды и виды (Nikolaeva, Kullman, 2003). Род *Cepikia* Vašíček et Růžicka (семейство Pseudocornuspiridae Reitlinger) объединяет таксоны, имеющие морфологические признаки, близкие к родам *Pseudocornuspira* Reitlinger и *Rectocornuspira* Wartin. Его типовой вид *Cepikia cepiki* Vašíček et Růžicka происходит из верхнего намюра Остравского угольного бассейна. Раковина имеет форму уплощенного диска иногда с углубленным пупком в центральной части. В продольном сечении раковина удлинненно-овальная, симметричная, мономорфная или биморфная, состоит из двух камер. Начальная камера круглая или уплощенная, со стороны срединной области, вторая – трубчатая с тенденцией к выпрямлению или без оно, оборотов 3–5, не подразделенных на камеры, трубчатая камера расширяется равномерно. Навивание инвалютное и эволютно-инвалютное. Размеры: длина 0,3–0,6 мм, ширина до 0,6 мм. Стенка относительно толстая. Трехслойная. Внутренний слой тонкий, черного цвета, микрогранулярной внутренней структуры, средний – толстый, серый, вероятно, микробактериального происхождения и рыхлой текстуры, объемлет внутреннюю полость раковины целиком, либо фрагментарно, не покрывая пупочной области. Внешний слой микроскопически тонкий, черного цвета, неравномерного контура. Строение стенки раковины составляет особенность чепекий, отличает этот род от всех родов подсемейства. По авторам род монотаксонный. К этому роду сейчас относят не менее 4 видов. Из них *C. buskensis* (рис. 1, Б) должен рассматриваться как *Rectocornuspira buskensis* (Brazhnikova).

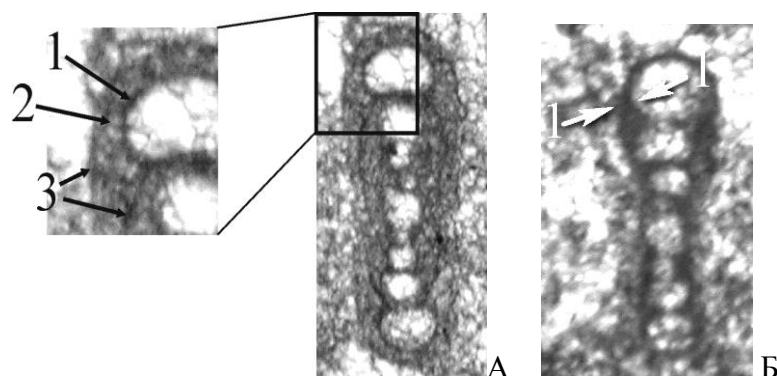


Рис. 1. Морфология стенки раковины родов *Cepekia* (А) и *Rectocornuspira* (Б): А – *Cepekia*, стенка раковины трехслойная: состоит из внутреннего тонкого слоя микрогранулярной структуры (1), среднего толстого слоя бактериального происхождения (2) и наружного микроскопически тонкого слоя черного цвета (3); Б – *Rectocornuspira buskensis*, стенка раковины однослойная, микрогранулярной внутренней структуры (1). Все формы из карьера Заборье: А – слой 15, стешевский горизонт, Б – слой 4, тарусский горизонт

В Подмосковном бассейне род *Cepekia* появляется на границе тарусского и стешевского горизонтов серпуховского яруса (Gibshman, 1919a, b) в трех разрезах: Заборье (Гибшман, 2003), Новогуровский (Gibshman et al., 2009), Полотняный Завод (Kabanov et al., 2016). На этом основании род *Cepekia* рассматривается в качестве маркера границы тарусского и стешевского горизонтов (Gibshman, 2019). Фактический материал из Подмосковья в совокупности составляет 17 раковин хорошей сохранности. Их морфология соответствует оригинальному описанию, включая размеры (0,3–0,42 мм). Значительный потенциал этого рода использован при корреляции планетарного масштаба и подтвержден в статьях исследователей Западной Европы (Cozar et al., 2019). Однако многие проблемы остались не решенными. Наиболее значительные из них: (1) таксономическое разнообразие, (2) структура стенки. Например, *Rectocornuspira regulariformis* Vdovenko (Вдовенко, 1982, с. 35, фиг. 21–25) из серпуховского яруса сходна с родом *Cepekia* по строению раковины, но четкие сведения о структуре стенки не приведены. Позднее М.В. Вдовенко (2013, с. 27, табл. 2, фиг. 23, 25) изменила родовую принадлежность вида *C. buskensis* и отнесла его под вопросом к роду *Pseudocornuspira* на основании несоответствия формы раковины, но указала дифференцированную трехслойную стеку, свойственную роду *Cepekia*. При этом было отмечено сходство с формами из Подмосковья, изображенным Н.Б. Гибшман (2003, табл. 2, фиг. 35, 36). Таков не полный список проблем, связанных с этим родом. Для их решения необходимо продолжение исследований этой группы позднепалеозойских фораминифер.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РОДА *HELICOSPHAERA* (ИЗВЕСТКОВЫЙ НАННОПЛАНКТОН) В ТАРХАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ КРЫМА И ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Л.А. Головина

Геологический институт РАН, Москва

При исследовании комплексов наннопланктона из стратотипических и опорных разрезов тарханского региояруса в Крыму (разрезы Малый Камышлак и Скеля) и Предкавказье (балка Яман Джалга, по рекам Белая, Пшеха и Большой Зеленчук) основное внимание было направлено на изучение представителей рода *Helicosphaera*, имеющих важное значение для стратиграфии тарханских отложений. Совместное присутствие индекса-вида зоны NN5 *Sphenolithus heteromorphus* и вида *Helicosphaera waltrans* стало решающим для уточнения возраста нижней границы тарханского региояруса (Palcu et al., 2019; Golovina et al., 2019).

В результате комплексных магнито-стратиграфических исследований установлено, что тарханская трансгрессия была кратковременной, охватывала период около 100 тыс. лет и

может коррелироваться с хроном C5Bn.1n (возраст 14,85 млн. лет) (Palcu et al., 2019). Однако виды рода *Helicosphaera* помимо их высокого стратиграфического значения относятся и к "информативным" видам-индикаторам палеобиономических условий бассейна и могут использоваться для палеогеографических реконструкций.

Детальное изучение перехода от майкопа к тархану на Керченском полуострове показало, что гипостратотипический разрез тархана Малый Камышлак характеризуется низким видовым разнообразием наннофлоры. В нижнем тархане (камышлацкие слои) находки наннопланктона единичны или отсутствуют (Andreyeva-Grigorovich, Savytskaya, 2000; Golovina et al., 2019). Первые представители рода *Helicosphaera* появляются только в терских слоях (тарханский мергель). Вид *Helicosphaera waltrans* встречается единично, редко отмечается и космополитный, долгоживущий вид *Helicosphaera carteri*. Бедность ассоциации наннофлоры в раннетарханское время и незначительное количество геликосфер характеризуют эту часть палеобассейна как относительно глубоководную, с унаследованными от майкопского бассейна условиями стратификации водных масс.

В разрезах Предкавказья (реки Белая, Пшеха, Кубань, Большой Зеленчук) в раннетарханское время ассоциация наннофлоры была более богатой и разнообразной. Род *Helicosphaera* представлен обильными *H. carteri*, *H. mediterranea*, *H. intermedia*, *H. waltrans* – как кокколитами превосходной сохранности, так и частями коккосфер. Бурное развитие геликосфер, наряду с представителями рода *Rhabdosphaera* характеризует эту часть палеобассейна как зону хорошей аэрации относительно неглубокого морского шельфа. В океанических разрезах высокая численность и разнообразие *Helicosphaera* характерны для относительно неглубоких прибрежно-шельфовых условий под влиянием апвеллинга (Young, 1998). Наиболее благоприятные условия для развития геликосфер фиксируются в разрезе по р. Большой Зеленчук (стратотипический разрез кувинских слоев нижнего тархана), менее благоприятные условия относительного глубоководья с подводными оползнями и сильным терригенным сносом отмечаются в разрезе по р. Пшеха. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект 19-05-00743.

НИЖНЯЯ ГРАНИЦА ЖУКОВСКОГО ГОРИЗОНТА (ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ, ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ ПЛАТФОРМА)

В.К. Голубев^{1,2}, М.А. Наумчева¹, А.М. Фетисова^{3,4}

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

³Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

⁴Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва

Жуковский горизонт, терминальный в региональной стратиграфической шкале пермской системы Восточно-Европейской платформы, был первоначально выделен в объеме тетраподной комплексной зоны *Archosaurus rossicus* и рыбной комплексной зоны *Gnathorhiza otschevi* – *Mutovinina sennikovi* (Сенников, Голубев, 2010). Граница с нижележащим нефедовским горизонтом не была обозначена из-за отсутствия детальных биостратиграфических данных по верхневятским остракодам. Д.А. Кухтинов предложил рассматривать вязниковский (= жуковский) горизонт в объеме выделенной им остракодовой комплексной зоны *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *Suchonella posttypica*, но не указал их лимитотип (Кухтинов, Воронкова, 2012). Позже было установлено, что объемы остракодовой и рыбной зон, а также бивальвиевых интервал-зон *Palaeomutela amalitzkyi* и *Palaeomutela golubevi* совпадают, но их нижние границы располагаются ниже подошвы зоны *Archosaurus rossicus* внутри нефедовского горизонта (Arefiev et al., 2015).

Нами проведены детальные биостратиграфические и палеомагнитные исследования важнейших разрезов пограничных отложений перми и триаса, в том числе Аристово (Вологодская обл.), Жуков овраг, Старое Слукино и Слукино (Владимирская обл.), Окский

съезд (Нижегородская обл.). В результате анализа распространения остракод в довохминских верхневятских отложениях Московской синеклизы (Наумчева, Голубев, 2019) выделены слои с фауной остракод (снизу вверх): с *Suchonella typica*, с *Suchonella clivosa* и с *Suchonella rykovi*. Слои с *S. typica* и слои с *S. clivosa* соответствуют нефедовскому горизонту. Слои с *S. clivosa* и слои с *S. rykovi* соответствуют зоне *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *Suchonella posttypica*, зоне *G. otschevi* – *M. sennikovi*, зоне *P. amalitzkyi* и зоне *P. golubevi*. Слои с *S. rykovi* соответствуют зоне *A. rossicus* и охватывают отложения, которые по фауне остракод ранее относили к нижнему триасу. Подошва слоев с *S. rykovi* совпадает с нижней границей ортозоны нормальной полярности NPT.

Предлагается рассматривать жуковский горизонт в объеме слоев с *S. rykovi*. В этом случае горизонт будет совпадать с тетраподной зоной *A. rossicus*, а его нижняя граница будет соответствовать нижней границе ортозоны NPT. В стратотипе жуковского горизонта Жуков овраг нижняя граница горизонта будет располагаться в основании слоя 8 разреза 1151 (Голубев и др., 2012), а в разрезе Старое Слукино (обн. 1540) – в основании слоя 30 (Наумчева, Голубев, 2019). Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 18-05-00593, 18-34-00721, 20-54-12013 и 20-04-00545, и за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

ПОЗДНЕПЕРМСКИЕ ТРАНСГРЕССИИ ЦЕХШТЕЙНОВОГО МОРЯ В МОСКОВСКУЮ СИНЕКЛИЗУ

В.К. Голубев^{1,2}, Ю.В. Яшунский³

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

³Геологический институт РАН, Москва

На западе Московской синеклизы (западнее 37-го меридиана) пермские отложения представлены двумя толщами. Верхняя толща (до 13 м) сложена пестроцветными глинами и алевролитами с прослоями известняков и мергелей, с остатками гастропод, конхострак, двустворчатых моллюсков и верхневятских остракод. Эти отложения были сформированы Балтийско-Уральской речной системой, которая распространила свое влияние на западные районы Московской синеклизы только в самом конце перми, в жуковское время (Голубев, 2018). Нижняя толща (до 60 м) образована алевролитами пестроцветными, в разной степени загипсованными, с прослоями глин и песчаников, без ископаемых остатков. Эту толщу традиционно включают в состав нижеустьинской свиты. Считается, что она сформировалась в крупном горько-соленом озерном бассейне, существовавшем в Московской синеклизе в уржумском веке (Строк, 1987; Игнатьев, 1996). По нашему мнению, этот бассейн был не озерным, а морским, так как продолжительное формирование гипсоносных терригенных отложений в условиях сильного опресняющего воздействия Балтийской и Уральской речных систем требует постоянного или периодического поступления соленых вод из Мирового океана. Западно-Московский морской бассейн по размеру превосходил территорию современного распространения пермских отложений. Об этом свидетельствуют многочисленные находки эпигенетических сульфатов и аутигенного санидина в приповерхностных слоях каменноугольной системы юго-запада Московской синеклизы. ⁴⁰Ar/³⁹Ar-датирование аутигенного санидина показало, что он сформировался в артинско-индское время (286,3±2,5–251,4±3,6 млн лет) в процессе гравитационно-рассольного катагенеза, источником К-содержащих растворов для которого являлась высокоминерализованная рапа эвапоритовых морских бассейнов, периодически возникавших в Московской синеклизе в пермском периоде.

На протяжении всей ранней перми до казанского века включительно поверхность

Московской синеклизы была наклонена на восток в сторону Уральской складчатой области. Появление Западно-Московского морского бассейна указывает на произошедшую тектоническую перестройку синеклизы, на начавшееся погружение ее западной части. Причину этой перестройки, равно как и существование устойчивых связей с океаном трудно объяснить, если признать возраст бассейна уржумским. Но эти затруднения исчезают, если допустить, что бассейн существовал не в среднепермское, а в позднепермское (позднесеверодвинско-вятское) время. Действительно, в конце северодвинского века (начало вучапинского века) территория Польско-Литовской синеклизы, которая в каменноугольно-среднепермское время была областью размыва, начала интенсивно погружаться и превратилась в восточную окраину Цехштейнового моря, существовавшего в позднепермское (лопинское) время в Центральной Европе. Время от времени в Польско-Литовской синеклизе образовывались эвапоритовые бассейны, в которых накопились мощные (до 300 м) толщи хлоридных и сульфатных отложений. Вместе с Польско-Литовской синеклизой в процесс погружения, хотя и значительно менее интенсивный, вовлеклись расположенные восточнее Латвийская седловина и западная часть Московской синеклизы. В результате на этих территориях сформировалась Балтийско-Московская впадина, которая просуществовала как минимум до конца раннего триаса (Лозовский, 1987). В периоды крупных цехштейновых трансгрессий впадина затопливалась и здесь образовывался обширный мелководный Московский залив Цехштейнового моря, который в условиях жаркого климата и отсутствия притока пресных вод с прилегающей суши превращался в эвапоритовый бассейн. На северо-восточной периферии этого залива и сформировались сульфатно-терригенные отложения нижней толщи. Эти отложения литогенетически сходны с нижеустьинской свитой, но накопились в другом бассейне и имеют значительно более молодой возраст, поэтому должны быть выделены в самостоятельную свиту.

Большую часть позднепермского времени Балтийско-Московская и Восточно-Русская впадины были разделены водоразделом. Они объединились в единый седиментационный бассейн в самом конце перми, в жуковское время. Этому моменту геологической истории соответствует начало формирования верхней толщи. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 18-05-00593, 20-54-12013 и 20-04-00545, и за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ПОЗИЦИИ РАЗРЕЗОВ БАСУ И КУРЬЕЛГА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ: К ПРОБЛЕМЕ ВЫБОРА GSSP МОСКОВСКОГО ЯРУСА КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

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

В связи с работами по выбору кандидата на роль GSSP нижней границы московского яруса в последние годы проводятся детальные биостратиграфические и литологические исследования разрезов Басу и Курьелга на западном склоне Южного Урала (Alekseev et al., 2019). Эти разрезы расположены вдоль автодороги Уфа – Белорецк на отрезке пос. Архангельское – пос. Кулмас. Разрез Басу рассматривается как претендент на эталон нижней границы московского яруса. Отложения московского яруса обнажены в небольшом карьере и сложены темно-серыми известняками с линзами и прослоями черных кремней. Породы падают на восток под углом 40–50°. Граница с нижележащими известняками башкирского яруса проводится в нижней части обнажения (в расчистке) по появлению конодонтов *Declinognathodus donetzianus* и *Diplognathodus ellesmerensis* (Alekseev et al., 2019).

Отложения башкирского яруса выходят в разрезе Курьелга, расположенном в 6 км юго-восточнее, они слагают запрокинутое крыло крупной синклинальной складки. По

палеонтологическим данным здесь выделены акавасский, аскынбашский и ташастинский горизонты (Кулагина и др., 2015). Слои в восточной части обнажения круто падают на восток под углом 50–65°. В западной части наблюдаются фрагменты разреза (из-под осыпи) с более пологим залеганием (около 25°). В разрезе присутствуют несколько зон дробления и кливажа, полого падающих на восток (параллельно оси синклинали складки). Опрокинутое залегание слоев подтверждено В.Н. Пазухиным по комплексам конодонтов, последовательно омолаживающимся с востока на запад. Анализ материалов геологической съемки (лист N-40-XIV, Яковлев Г.Б., 1959 г.) и собственных наблюдений показал сложное строение участка (рисунок). Основной структурой здесь является синклиналь, выполненная нижнепермскими флишевыми осадками, залегающими на известняках карбона. Разрез Курьелга расположен в запрокинутом на запад восточном крыле синклинали. Разрез Басу приурочен к пологому западному крыльцу синклинали, осложненному разломами взбросового типа. Стратиграфическая последовательность в разрезах не нарушена.

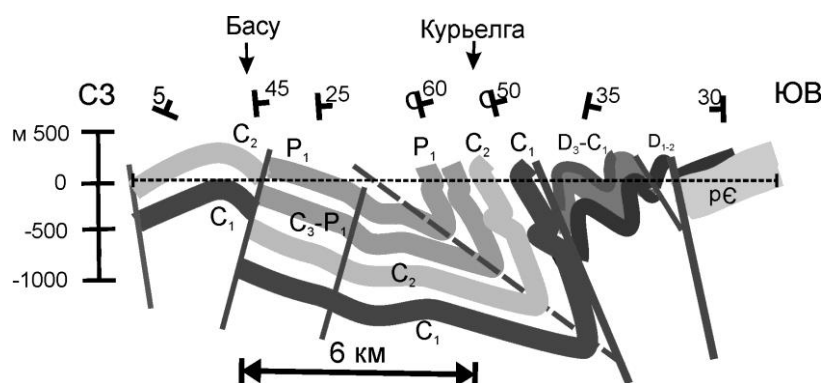


Рисунок. Структурная позиция разрезов Басу и Курьелга на геологическом профиле

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОСАДОЧНЫХ СЕКВЕНЦИЙ, ОБСТАНОВОК ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ И ФАЦИЙ ВЕРХНЕГО ОРДОВИКА ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ПО РУЧЬЮ МИРНЫЙ (ОМУЛЕВСКИЕ ГОРЫ, СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)

А.В. Дронов¹, И.Н. Мозолева²

¹Геологический институт РАН, Москва, dronov@ginras.ru

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

В августе 2019 г. нам удалось посетить опорный разрез верхнего ордовика по ручью Мирный в Омудевских горах на Северо-Востоке России. Этот уникальный разрез впервые был изучен А.А. Николаевым и М.М. Орадовской летом 1958 г. (Орадовская, 1963; Николаев и др., 1974). Несмотря на удаленность, он активно изучался в 60-х, 70-х и 80-х годах XX в. (Корень и др., 1983). В 1979 г. был объектом посещения международной геологической экскурсии в рамках XIV Тихоокеанского научного конгресса (Орадовская, Соболевская, 1979). Разрез предлагался в качестве опорного для хирнантского яруса ордовикской системы на территории России и в качестве регионального или вспомогательного лимитотипа его подошвы (Koren, Sobolevskaya, 2008). В течение последних 30 лет разрез не посещался специалистами.

Предварительные результаты изучения разреза в 2019 г. следующие.

1. В хирнантском интервале выделяются две осадочные секвенции, а не одна, как это указано в современной версии шкалы ордовикской системы (Ogg et al., 2016). Это хорошо согласуется с данными региональных исследований Балтики (Kaljo et al., 2008), Лаврентии (Bergström et al., 2006) и Гондваны (Ghienne et al., 2014). Тем самым можно предполагать эвстатический характер отраженных в этом разрезе колебаний уровня моря.

2. В катийском интервале выделяются 7 осадочных секвенций, что в целом

согласуется с данными по Североамериканской платформе (Haq, Shatter, 2008; Ogg et al., 2016).

3. Разрез представлен чередованием светлых рифовых массивов с темными карбонатными склоновыми и бассейновыми фациями с ламинарной слоистостью, не затронутой биотурбацией, что, возможно, свидетельствует о сероводородном заражении придонных вод. Много следов оползневых явлений и карбонатных турбидитов.

4. Вся толща сложена тепловодными карбонатами. Этот факт находится в противоречии с данными по Сибирской (Dronov, 2013) и Североамериканской (Holland, Patzkowsky, 1996) платформам, где в этом стратиграфическом интервале развиты холодноводные карбонаты. Поэтому Омурлевский блок логичнее было бы интерпретировать как оторванный не от Сибирской или Североамериканской платформ, а скорее от Северокитайской. Данные по распределению бентосной фауны в разрезах ордовика Южного Верхоянья (Волкова и др., 1978) лишь подтверждают это предположение.

Разрез по ручью Мирный после доизучения может быть рекомендован для представления в Международную подкомиссию по ордовикской стратиграфии в качестве вспомогательного лимитотипа подошвы хирнантского яруса. Работа выполнена по теме лаборатории стратиграфии фанерозоя ГИН РАН № 0135-2018-0033 и при поддержке РФФИ, проект 19-05-00748.

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ РАННЕТРИАСОВЫХ КОНХОСТРАК В РАЗРЕЗЕ ТИРЯХ-КОБЮМЕ (ЮЖНОЕ ВЕРХОЯНЬЕ)

В.В. Жаринова¹, Р.В. Кутыгин²

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, vevzharinova@kpfu.ru

²Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск

Разрез Тирях-Кобюме расположен в Южном Верхоянье в районе устья р. Тирях-Юрях, правого притока р. Кобюме (Республика Саха-Якутия). Переходные пермо-триасовые отложения представлены привольнинской и некучанской свитами. Граница между пермской и триасовой системами проводится условно по появлению аммоноидей вида *Otoceras boreale* Spath в 2,5 м выше основания некучанской свиты.

В 2019 г. в разрезе Кобюме Р.В. Кутыгиным, А.Н. Килясовым, В.И. Давыдовым и В.В. Силантьевым была собрана коллекция конхострак из некучанской свиты, с двух стратиграфических уровней. Конхостраки найдены в карбонатно-кремнистых конкрециях. Всего изучено около 150 экземпляров. Вместе с конхостраками на тех же стратиграфических уровнях встречены аммоноидеи рода *Tompophiceras*. Конхостраки относятся к 7 видам: *Pseudestheria sibirica* Novojilov, *Ps. tumaryana* Novojilov, *Ps. kashirtzevi* Novojilov, *Sphaerestheria aldanensis* Novojilov, *Lioestheria ignatjevi* Novojilov, *Wetlugites pronus* Novojilov, *Cyclotunguzites gutta* (Lutkevich).

Голотипы четырех из семи видов – *Pseudestheria sibirica*, *Ps. tumaryana*, *Ps. kashirtzevi* и *Sphaerestheria aldanensis* – происходят из одного местонахождения, что свидетельствует о необходимости их ревизии на основе новых методических подходов (биометрия, микроскульптура и пр.). Эти виды впервые были описаны Н.И. Новожиловым из индского яруса Восточной Якутии (Новожилов, 1959; Молин, Новожилов, 1965), их типовое местонахождение расположено на левом берегу р. Балбук (бассейн р. Тумара), в 18 км выше устья. Эти виды часто встречаются в нижнем триасе Северной Якутии, Поволжья и Печорского бассейна (Новожилов, 1959; Молин, Новожилов, 1965; Жаринова, Силантьев, 2018). Важно отметить, что ранее В.А. Молин и Н.И. Новожилов (1965) уже отмечали находки *Ps. sibirica* и *S. aldanensis* в нижнем триасе бассейна р. Кобюме, однако точные их местонахождения остались неизвестны.

Вид *Lioestheria ignatjevi* встречается в ветлужских отложениях Поволжья, Южного Приуралья и индском ярусе Северной Якутии (Молин, Новожилов, 1965). Вид *Wetlugites*

propus отмечен в ветлужских отложениях Поволжья и индском ярусе Северной Якутии. Находки этого вида также известны из нижнетриасовых отложений разреза по р. Кобюме (Молин, Новожилов, 1965).

Среди встреченных конхострак наибольший интерес представляет *Cyclotunguzites gutta*, который является руководящим таксоном нижнего триаса, так как широко распространен в отложениях индского и оленекского ярусов Сибири и Китая, а также в ветлужской толще Поволжья и Печорского бассейна (Молин, Новожилов, 1965; Chu et al., 2019; Davydov et al., 2019).

Полученные результаты свидетельствуют о нижнетриасовом возрасте вмещающих отложений. Вид *Cyclotunguzites gutta* был встречен ранее в нижнем триасе Кузнецкого бассейна в разрезе Бабий Камень (мальцевская свита) (Davydov et al., 2019). Виды *Pseudestheria kashirtzevi* и *Pseudestheria sibirica* ранее были найдены в двух скважинах, вскрывших чаркабожскую свиту в Варандей-Адзвинской структурной зоне Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (Жаринова, Силантьев, 2018). Изучение фауны конхострак выполнено в рамках гранта РФФИ, проект 19-17-00178.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ КРЫМСКОЙ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ БАЗЫ ИМ. А.А. БОГДАНОВА

Е.Л. Зайцева¹, Л.Ф. Копаевич¹, Е.М. Кирилишина², Д.А. Мамонтов¹

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Музей Землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова

Стационарная учебно-научная база геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова была построена и начала функционировать в конце 1950-х гг. Здание, в котором располагается геологический музей, было построено в 1962 г., и с этого времени начался сбор коллекций для создания экспозиции. С 1962 по 1964 гг. организацией музея и формированием его фондов занимались Л.Г. Эндельман и научный руководитель практики М.М. Москвин. Их дело продолжила Н.В. Шиманская. В разное время работой в музее руководили А.С. Алексеев, Е.Ю. Барабошкин, Р.А. Воинова. Добрую память о себе оставила бельгийская исследовательница Ани Валери Дондт, занимавшаяся стратиграфией и двустворчатыми моллюсками мела, которая целый ряд лет вместе с Л.Ф. Копаевич во время своего отпуска проводила в музее занятия со студентами. На протяжении более 10 последних лет работу со студентами в музее осуществляют Л.Ф. Копаевич и Е.Л. Зайцева. С момента организации музея идет постоянное пополнение его коллекции силами студентов и преподавателей. Музейные коллекции состоят из демонстрационных образцов, выложенных на витринах, а также рабочих коллекций, отражающих характеристику основных стратиграфических горизонтов, развитых на территории практики, и запасников.

Геологический музей играет важную роль в обучении студентов 2 курса во время прохождения Второй Крымской практики по геологической съемке. Работа в музее включает несколько этапов. В начале практики для каждой группы проводится экскурсия, в ходе которой студентов знакомят с краткой историей научно-учебной базы и музея, экспозицией музея и принципами, методами и цели работы с палеонтологическим материалом. Особенно важны такие обзоры для групп геофизиков, у которых в учебном плане отсутствует палеонтология. Ежедневно, после полевых маршрутов в камеральное и свободное время студенты посещают музей для определения собранных во время маршрутов палеонтологических остатков и выясняют интервалы их стратиграфического распространения. При определении ими используются как обширные музейные коллекции, так и научная литература – атласы, монографии и даже отдельные статьи. Такая работа необходима для обоснования возраста картируемых местных литостратиграфических подразделений – свит. Это позволяет приобрести практические навыки использования информации, полученной в рамках курсов по палеонтологии и исторической геологии,

читаемых в осеннем и весеннем семестрах на факультете. Кроме того, материалы, собранные во время практики, нередко являются основой для курсовых работ, выполняемых студентами кафедр палеонтологии, региональной геологии и истории Земли, а также отделения геохимии.

В 70-е и 80-е годы прошлого столетия в ходе обменной практики на базу МГУ приезжали студенты геологических вузов ГДР, Польши, Чехословакии, Нидерландов, они также посещали музей. Оказывал и продолжает оказывать помощь музей другим вузам России и ближнего Зарубежья, которые проводят многие годы геологические практики на нашей базе. Учебно-научную базу и музей неоднократно посещали зарубежные палеонтологи и стратиграфы, в частности такие известные исследователи меловых и палеогеновых отложений как К.-А. Трёгер, Р. Марциновски, У.А. Берггрен и др. Они передали музею интересные палеонтологические находки. Найденный Д.П. Найдиным и А.С. Алексеевым гигантский раннемеловой аммонит (голотип) *Anapuzosia najdini* Marcinowski, 1977 хранится в нашем музее. Музей неоднократно участвовал в проведении научных полевых экскурсий для сотрудников нефтяных компаний, в частности «Роснефти».

Роль музея не ограничивается только учебной работой. В последние годы он принимает на себя функции научно-популярного центра. В ходе практики обычно проводятся экскурсии для студентов других вузов и школьников. Так, в 2019 г. его посетили студенты-географы Севастопольского филиала МГУ, биологического факультета Симферопольского университета, Санкт-Петербургского горного университета, школьники, отдыхающие в летнем лагере в пос. Обсерватория. Частыми гостями являются участники ежегодного фестиваля «Астрофест».

Основные проблемы, которые сейчас стоят перед музеем, связаны с повышением его роли как научного центра. К сожалению, обширные коллекции, собранные на протяжении более пятидесяти лет, нуждаются в ревизии и обработке на современном научном уровне. Кроме этого, музею необходимы более просторные помещения для модернизации экспозиции, упорядочения коллекций и их дальнейшего расширения материалом из имеющихся фондов и новых поступлений.

РЕВИЗИЯ МЕЛОВЫХ ИХТИОЗАВРОВ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ: *MAIASPONDYLUS* – ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕННЫЙ РОД СО СПЕЦИФИЧЕСКИМ СТРОЕНИЕМ ПЕРЕДНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Н.Г. Зверьков

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

Геологический институт РАН, Москва

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

Прежде считалось, что в середине мела ихтиозавры были представлены исключительно родом *Platypterygius*, имевшим всесветное распространение (Maisch, Matzke, 2000; McGowan, Motani, 2003), однако достижения последних лет в изучении меловых ихтиозавров привели к значительной переоценке их разнообразия. При этом с описанием ряда новых таксонов сложилась противоположная ситуация, когда в каждой части света присутствуют «эндемичные» виды и роды. Среди наиболее необычных ихтиозавров середины мела есть три таксона, характеризующиеся своеобразным строением передних конечностей, которые значительно расширены за счет развития многочисленных пре- и постаксиальных дополнительных пальцев, а также обширных контактов дополнительных эпиподияльных элементов с плечевой костью. Этj '*Ophthalmosaurus*' *cantabrigiensis* Lyddeker из сеномана Англии, *Maiaspondylus lindoei* Maxwell et Caldwell из альба Канады и *Platypterygius ochevi* Arkhangelsky из альба-сеномана европейской части России. Все они характеризуются мощными плечевыми костями с уникальной конфигурацией трех дистальных фасеток, которые имеют приблизительно равные размеры. Несмотря на их

сходство и почти одновременное существование, эти таксоны никогда не сравнивали друг с другом. Фасетки на плечевой кости (голотип данного вида) английского '*Ophthalmosaurus cantabrigiensis*' интерпретировали по-разному: как соответствующие лучевой, локтевой и гороховидной костям (Lydekker, 1888), лучевой, локтевой и промежуточной костям (McGowan, Motani, 2003) и лучевой, локтевой и преаксиальной дополнительной костям (Fischer et al., 2014). Авторы последней интерпретации, при этом, сочли данный таксон *nomen dubium*, несмотря на явно апоморфный характер чрезвычайно увеличенной фасетки для преаксиального дополнительного элемента, аналогичный предложенному в качестве основного диагностического признака для *Platypterygius ochevi* (Архангельский и др., 2008). Плечевые кости '*Ophthalmosaurus cantabrigiensis*' и *Platypterygius ochevi* внешне неразличимы, что позволяет говорить о том, что эти виды стоит считать синонимами. В то же время, они очевидно не относятся ни к роду *Ophthalmosaurus*, ни к роду *Platypterygius*. Фасетки плечевой кости третьего обсуждаемого таксона, *Maiaspondylus lindoei*, прежде интерпретировали как соответствующие лучевой, локтевой и промежуточной костям (Maxwell, Caldwell, 2006) аналогично одной из устаревших интерпретаций для '*Ophthalmosaurus cantabrigiensis*' (McGowan, Motani, 2003). Ревизия голотипа данного таксона позволяет говорить о том, что к нему применима интерпретация вышеупомянутых '*Ophthalmosaurus cantabrigiensis*' и *Platypterygius ochevi*. Таким образом, все эти формы должны быть отнесены к роду *Maiaspondylus* Maxwell et Caldwell. При этом более широкий диафиз плечевой кости у *Maiaspondylus lindoei*, а также некоторые отличия в строении локтевой кости и элементов мезоподия, позволяют рассматривать данный вид в качестве валидного. *Maiaspondylus lindoei* и *M. cantabrigiensis* comb. nov. демонстрируют существование еще одного рода ихтиозавров с широким распространением в Северном полушарии в течение альба и сеномана. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект 18-35-00221.

НОВАЯ НАХОДКА ЗУБНОЙ СПИРАЛИ ХРЯЩЕВОЙ РЫБЫ *CAMPYLOPRION* В ВЕРХНЕМ КАРБОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Иванов¹, О.А. Лебедев², И.В. Новиков², Е.Г. Романова³, И.А. Яшков⁴

¹ Музей естествознания Саратовского государственного технического университета имени
Ю.А. Гагарина, Саратов

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

³ Центр "Открытый регион", Ханты-Мансийск

⁴ Музей геологии, нефти и газа, Ханты-Мансийск

Летом 2019 г. одним из отрядов научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» в известняковом карьере в районе г. Жирновска (Волгоградская обл.) обнаружена глыба известняка, содержащая крупную зубную спираль эдестиформной хрящевой рыбы. В сентябре 2019 г. после расчистки разреза, его описания и отбора проб, обнаружен второй фрагмент этой же спирали, уже в коренном залегании. Карьер вскрывает верхнекаменноугольные отложения Медведицкого сводового поднятия, стратиграфическое положение которых предварительно оценивается как верхняя часть касимовского – нижняя часть гжельского яруса верхнего карбона.

Находки зубных спиралей эдестиформных хрящевых рыб, относящихся к роду *Campyloprion* Eastman (семейство Helicoprionidae Karpinsky), случаются очень редко, и известны только из верхнего карбона Подмоскovie и пенсильвания Мидконтинента и его западных окраин в Северной Америке. Кроме типового вида *Campyloprion annectans* Eastman, из России описан вид *C. ivanovi* Karpinsky. Как голотип этого вида, так и более полный экземпляр, хранящийся в коллекции ПИН РАН, происходят из терминальной части касимовского или основания гжельского яруса, вскрытых карьером около д. Русавкино (Московская обл.). С.В. Петухов и др. (2011) сообщили о находке фрагмента спирали

эвгенеодонтной хрящевой рыбы (*Campyloprion* sp.) в нижней части касимовского яруса окрестностей г. Жирновска. Эта находка – самая древняя в России. Этот и еще один неописанный пока экземпляр из добрятинского горизонта гжельского яруса у г. Щелково (Московская обл.) хранятся в музее Истории мироздания (Московская обл., г. Дедовск).

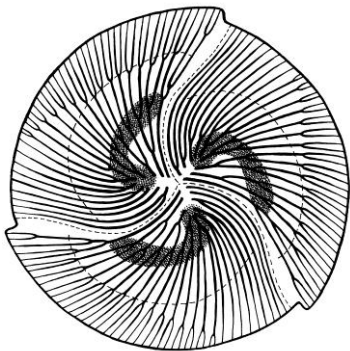
Предварительное препарирование и морфологическое изучение показали, что новый экземпляр – самый полный из всех известных доныне. Ранее считалось, что для рода *Campyloprion* характерны дуговидные симфизные зубные комплексы переменной кривизны, и что наиболее старые элементы отделялись от последующих (резорбировались или обламывались) в процессе роста. Новая находка показала, что для такой точки зрения нет оснований, поскольку на новом экземпляре сохранился внутренний оборот, несущий самые мелкие сросшиеся основаниями коронки.

ПОЛЗАЮЩИЕ ТРЕХЛУЧЕВЫЕ ДОКЕМБРИЙСКИЕ ЖИВОТНЫЕ – ТРИЛОБОЗОИ

А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская

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

Большую часть известных докембрийских многоклеточных животных составляют так называемые вендобии, для которых был характерен своеобразный, нетипичный для



неколониальных животных фанерозоя набор элементов симметрии, находящихся в определенной системе взаимного подчинения: (а) радиальной поворотной оси 3 порядка, организующей расположение продольных антимер тела, (б) нескольких плоскостей скользящего отражения, связывающих между собой поперечные части тела, (в) комплекса направлений преобразований ветвления и фрактального умножения, проявляющихся в организации мелких вторичных частей, в том числе различных внутренних структур. Одной из самых заметных групп вендобии являются трилобозои (*Trilobozoa* Fedonkin s.str.), остатки которых распространены в морских осадочных

отложениях эдиакария Австралии и венда Восточной Европы. К настоящему времени описано 6 родов трилобозой: *Albumares*, *Anfesta*, *Hallidaya*, *Skinnera*, *Rugoconites*, *Tribrachidium* (Glaessner, Daily, 1959; Glaessner, Wade, 1966; Wade, 1969; Федонкин, 1981, 1985). Это были небольшие организмы с диаметром тела до 4 см. Щитоподобное тело трилобозой состояло из трех прямых или изогнутых антимер, покрытых разветвленной сетью желобков. Одна из трилобозой, классический эдиакарский организм *Tribrachidium heraldicum*, обладавший сильно изогнутыми антимерами, имел вид строго симметричной трехлучевой спирали (рисунок). Каждой из антимер трибрахидиума принадлежал отдельный кластер желобков наружной поверхности и удлиненная внутренняя полость. Желобки одного кластера в чередующемся порядке расходились из небольшой области на вершине щита и на пути к его краю многократно делились. К той же области одним из своих концов подходила внутренняя полость, предположительно здесь открывавшаяся, и связанная таким образом с желобками. Система разветвленных желобков наружной поверхности щита трилобозой интерпретируется как часть ресничного органа, ответственного за сбор пищевых частиц (Федонкин, 1985), а связанные с ней удлиненные внутренние полости считаются пищеварительными. Объектом питания трилобозой могли быть взвешенные в воде микрочастицы (Rahman et al., 2015). Ископаемые остатки трилобозой сохраняются *in situ* в местонахождениях флиндерско-беломорского типа. Ряд беломорских экземпляров демонстрируют признаки того, что трилобозои не были прираставшими к субстрату существами. О неплотном прикреплении альбумареса к субстрату обитания свидетельствуют экземпляры с поднятой над плоскостью фоссилизации одной из антимер. Косвенное указание на подвижность трибрахидиума дают экземпляры, налегающие на постройки гигантских

простейших – палеопасцихрид, стелившиеся по поверхности микробных матов. Известен единственный экземпляр следа передвижения трилобозой, связанный с отпечатком тела трибрахидиума (Ivantsov et al., 2019). На нем в сторону от щита отходит короткая, слегка изогнутая депрессия, покрытая многочисленными валиками – слепками покрывавших щита желобков. След был предположительно оставлен животным, перед своей гибелью проползшим под тонким слоем алевритистого осадка. Таким образом, по нашим представлениям трилобозой были малоподвижными бентосными сестонофагами, обладавшими замкнутыми на концах гастральными полостями и развитым ресничным эпителием, но не имевшими щупалец. При таком строении их можно считать «кишечнополостными в широком смысле», о вероятном распространении которых в позднем докембрии писал В.В. Малахов (2003). Однако они не принадлежали ни к гребневикам, ни к книдариям, но представляли особую древнюю ветвь Coelenterata, исчезнувшую, вероятно, уже к началу палеозоя.

УТОЧНЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ТИПОВЫХ ЭКЗЕМПЛЯРОВ АММОНИТОВ И БЕЛЕМНИТОВ, ОПИСАННЫХ ИЗ БАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА р. ИЖМА

А.П. Ипполитов

Геологический институт РАН, Москва

В 2018–2019 гг. автором совместно с коллегами – Д.Н. Киселевым и Н.Г. Зверьковым – проводились полевые работы в бассейне р. Ижма, в частности, на классических обнажениях байоса-бата в окрестностях устья р. Дрещанки. Из этого района происходят типовые экземпляры нескольких стратиграфически значимых видов головоногих (1 аммонит, 4 белемнита), однако, к сожалению, в первоописаниях не указано точное место их сбора и/или остается неясным стратиграфическое положение. Ниже изложены представления автора по этому вопросу.

Аммонит *Arcticoceras ishmae* (von Keyserling) является индексом одноименной зоны нижнего бата, прослеживающейся по всей Арктике. В работах отечественных авторов (Митта, 2006, 2009) неоднократно упоминалось, что голотип найден на пороге Сердце. Указанный порог находится в 8 км ниже по течению от устья Дрещанки и по нашим построениям выходящие в нем песчаники располагаются в разрезе значительно выше хорошо узнаваемого маркирующего горизонта – арктикоцерасового песчаника, в котором сделаны все последующие находки рассматриваемого вида. Если же обратиться к первоисточнику, то указание А. Кайзерлинга «*oberhalb der Stromschnelle Serdze*» буквально переводится как «выше по течению от порога Сердце». Поэтому можно предполагать, что голотип *A. ishmae* найден или на пороге Бычье Горло, или в ныне не существующем классическом обнажении «порог Разливной» (расположено в заплывшем оползневом цирке между порогами Грива и Разливной).

Белемниты *Paramegateuthis ishmensis* (Gustomesov) и *P. timanensis* (Gustomesov) описаны из «черных глин у пос. Разливной». Здесь явная неточность и речь, конечно, не о поселке, а о пороге. В.В. Митта с соавторами (2013; Mitta et al., 2015) предполагали, что голотипы указанных белемнитов собраны в рыхлой толще выше арктикоцерасового песчаника, а следовательно, должны иметь заведомо более молодой (средне- или позднебатский) возраст. Однако из наших наблюдений следует, что близ кровли и подошвы арктикоцерасового песчаника располагаются маломощные прослои песков (внизу) и глин песчанистых (наверху), которые, за исключением своего рыхлого сложения литологически очень близки арктикоцерасовому песчанику и в отдельных обнажениях явно замещаются последним по латерали. Эти подстилающие пески и перекрывающие глины как раз и содержат комплекс белемнитов по таксономическому составу (включая частоту встречаемости отдельных видов) идентичный арктикоцерасовому песчанику. Следовательно,

последний можно рассматривать как гигантскую конкреционную плиту, а голотипы обоих видов белемнитов, скорее всего, происходят из окаймляющих рыхлых разностей зоны *Arcticoceras ishmae* нижнего бата.

Определение стратиграфического положения типовых экземпляров для еще двух видов белемнитов – *Pachyteuthis tschernyschewi* (Krimholz) и *P. optima* Sachs et Nalnjajeva – не вызывает затруднений. Они происходят из арктикоцерасового песчаника зоны *A. ishmae*. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 18-05-01070_А.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАННЕПЕРМСКОЙ ФОРАМИНИФЕРОВОЙ БИОТЕ РИФОВОГО МАССИВА ШАХТАУ (БАШКОРТОСТАН, ЮЖНЫЙ УРАЛ)

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

¹Геологический институт РАН, Москва

²Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа

Рифовый массив Шахтау является уникальным объектом для изучения раннепермской морской биоты. Массив расположен в окрестностях г. Стерлитамака на правом берегу р. Белой и широко известен как одна из Стерлитамакских гор-одинок или шиханов. В 40-х годах прошлого столетия известняк, слагающий рифовый массив Шахтау, стал использоваться в качестве сырья для производстве цемента и соды. На месте шихана появился карьер и в настоящее время самые высокие точки на дне карьера находятся на высотах 150–170 м, тогда как урез реки Белой 122,5 м. Разработка карьера привела к созданию достаточно благоприятных условий для изучения и сбора ископаемой фауны. Раннепермская морская биота Шахтау богата и разнообразна. Фораминиферы (фузулиниды и представители групп с мелкими раковинами) составляют значительную часть биоразнообразия рифа Шахтау и относительно хорошо изучены. В соответствии с современной систематикой родовое разнообразие раннепермской фузулинидовой ассоциации достаточно представительно и включает 17 родов. Анализ видового состава свидетельствует о массовом присутствии и доминировании в составе ассоциации видов, ранее включавшихся в род *Pseudofusulina* s.l. и широко распространенных в нижнепермских отложениях Урала. Кроме того, найдены *Boultonia* (?) *minuta* Konovalova, *Boultonia* (?) aff. *accurata curta* (Konovalova), *Boultonia* sp. (*B. ex gr. cylindrica* Chen), входящие в состав семейства Boultoniidae Skinner et Wilde из отряда Schubertellida. Род *Boultonia* Lee с типовым видом *Boultonia willsi* Lee был впервые описан из нижнепермских отложений Северного Китая. Представители этого рода неоднократно указывались в нижнепермских отложениях Палеотетиса. В европейской части России бултонии известны в нижнепермских отложениях севера Тимано-Печорской провинции. Также впервые здесь зафиксировано присутствие *Pseudoreichelina darvasica* Leven, вида из семейства Nankinellidae A. Miklukho-Maclay, отряд Staffellida, широко распространенного в бассейнах Палеотетиса. В Уральском регионе псевдорейхелины почти неизвестны за исключением присутствия единичных *Ps. uralica* Baryshnikov в бурцевском горизонте Пермского Приуралья. Наличие тетических форм фораминифер в раннепермской биоте Шахтау подтверждает существование устойчивой связи между Уральским бассейном и бассейнами Палеотетиса. В начале пермского периода морские связи между этими бассейнами способствовали миграции как свободно плавающих аммоноидей (Леонова, 2018), так и бентоса – брюхоногих моллюсков (Мазаев, 2019) из Палеотетиса в сторону североамериканских акваторий. Очевидно, что бентосные фораминиферы также могли мигрировать в направлении Уральского бассейна и его арктической части. На такую возможность указывает выявленная связь раннепермской фораминиферовой биоты Шахтау с фораминиферовыми биотами тетической и арктической областей.

ПСЕВДОКОЛОНИАЛЬНОСТЬ ПАЛЕОЗОЙСКИХ РУГОЗ (COELENTERATA) КАК РЕЗУЛЬТАТ РЕГЕНЕРАЦИОННОГО ПОЧКОВАНИЯ

Е.С. Казанцева

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

Кораллы ругозы являются обширной группой палеозойских бентосных кишечнополостных, среди которых встречаются как одиночные, так и колониальные жизненные формы. Истинные колонии состоят из кораллитов, которые появляются в результате генетически запрограммированного процесса бесполого размножения, происходящего по определенной схеме. С колониями ругоз внешне сходны псевдоколонии, возникающие вследствие регенерации по типу морфаллаксиса, когда из-за неблагоприятных факторов материнский организм теряет свою целостность и из его фрагментов в отдельных сегментах материнского скелета образуются почки, называемые регенеративными. Основным отличием регенеративных и вегетативных почек является то, что последние морфологически идентичны остальным почкам в колонии и сильно отличны от протокораллитов, способных к половому размножению. Регенеративные почки копируют либо весь материнский кораллит, либо его сегмент, на котором они развиваются. Развитие некоторых почек останавливается довольно быстро и они не достигают больших размеров, тогда как другие почки продолжают расти. В некоторых случаях при недостатке пространства или плохих условиях для роста, в чашках первичных почек возникают вторичные почки, образованные вследствие регенерации первичной почки. Такой процесс регенеративного почкования позволяет новообразованному кораллиту развиваться на материнском организме как на субстрате, при этом некоторое время используя ранее образованные скелетные элементы материнского кораллита в качестве собственных. Формирующиеся в результате множественного регенеративного почкования псевдоколонии представлены совокупностью индивидуальных кораллитов одного вида, растущих рядом, имеющих видимость возникновения вегетативным почкованием, но растущих автономно (Fedorowski, 1971, 1978). Изученные каменноугольные псевдоколонии морфологически сходны с истинными колониями, в которых материнский кораллит продолжительное время существует в виде соединительной ткани между почками. У более ранних, силурийских псевдоколоний почки в чашках материнских кораллитов не связаны между собой после гибели материнского кораллита. Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ, проект 19-34-90003.

ВЕРХНЕПЕРМСКИЕ ЛУЧЕПЕРЫЕ РЫБЫ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

У.И. Карасева¹, А.С. Бакаев²

¹Национальный исследовательский Нижегородский университет им. Н.И. Лобачевского,
Нижний Новгород

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

Окрестности Нижнего Новгорода относятся к типовому региону пермской системы (Сенников, Голубев, 2011). Первые геологические исследования континентальных отложений еще в XIX в. здесь проводили А. Оливьери (1838) и Р.И. Мурчисон (1849). Последний, в частности, впервые обнаружил в этих слоях остатки рыб. С того времени континентальные отложения Нижегородской области (НО) исследовались В.В. Докучаевым, А.Н. Рябининым, Б.П. Вьюшковым и многими другими исследователями, что позволило дать их очень подробную геологическую и палеонтологическую характеристику. В начале XXI в. в Нижнем Новгороде был открыт триас, что еще больше повысило ценность разреза (Сенников, Голубев, 2011). А.В. и М.Г. Миних определили *Toyemia blumentalis* и *Toyemia* sp. из

местонахождения Лагерный Овраг-1 (Сенников, Голубев, 2011). Но в целом лучеперые рыбы пермо-триасового интервала НО были плохо известны.

Благодаря полевым работам как местных, так и московских специалистов, число местонахождений пермских лучеперых рыб НО увеличилось до семи. Они расположены как на территории Нижнего Новгорода, так и в Вознесенском, Тоншаевском и Богородском районах.

Лагерный овраг-1, Нижний Новгород. Остатки рыб обнаружены в слое конгломератов в основании пачки косослоистых песков с прослоями песчаника, примерно на абсолютной отметке 142 м (Сенников, Голубев, 2011). Стратиграфический уровень: верхневятский подъярус, жуковский горизонт, зона по тетраподам *Archosaurus rossicus* (Сенников, Голубев, 2011). Определены рыбы: *Toyemia blumentalis* A. Minich; *Isadia aristoviensis* A. Minich; *I. suchonensis* A. Minich; *I. arefievi* A. Minich; *Mutovinia stella* A. Minich; *Geryonichthys longus* A. Minich; *Varialepis vitalii* A. Minich; *Elonichthyidae* gen. indet.; *Discordichthyidae* gen.

Лагерный овраг-3, Нижний Новгород. Остатки рыб найдены в сероцветной линзе в основании желтых песков (Лагерный овраг-1). Стратиграфический уровень: верхневятский подъярус, нефедовский горизонт, зона по тетраподам *Chroniosuchus paradoxus*. Определены рыбы: *Isadia aristoviensis*, *I. suchonensis*, *I. arefievi*, *Mutovinia stella*; *Discordichthyidae* gen.

Сартаково, Богородский район. Разрез представлен песчано-глинистой толщей с прослоями конгломератов и мергелей. Кости и чешуи во множестве обнаружены в оползневых террасах, происходят из слоя красных алевролитов, залегающих в верхней части разреза. Определены рыбы: *Toyemia blumentalis*, *Isadia aristoviensis*, *Mutovinia stella*, *Geryonichthys longus*, *Varialepis vitalii*, *Strelnia* sp. Стратиграфический уровень: верхневятский подъярус, нефедовский или жуковский горизонт.

Куверба, Тоншаевский район. Переслаивание глин и песчаников. В прослойке серых и красных глин (слои 4 и 5 соответственно; Шумов и др., in press) обнаруживаются кости и чешуи разной сохранности. Определены чешуи некоторых видов: *Toyemia blumentalis*, *Elonichthyidae* gen. indet., *Isadia* sp., *Strelnia* sp. Стратиграфический уровень: верхневятский подъярус. Более точный возраст местонахождения не известен, но, возможно, соответствует уровню местонахождений Пурлы и Тоншаево (Ивахненко и др., 1997), расположенных в непосредственной географической близости и имеющих терминально-вятский (вязниковский) возраст.

Галибиха, Вознесенский район. Определены рыбы: *Toyemia blumentalis*, *Varialepis* cf. *vitalii*, *Isadia* sp., *I. aristoviensis*, *I. suchonensis*, *I. sp. nov.* Стратиграфический уровень: нижневятский подъярус (Голубев и др., 2019).

Сухоборка, Вознесенский район. Определены рыбы: *Toyemia blumentalis*, *Elonichthyidae* gen. indet., *Strelnia* sp., *Isadia* cf. *aristoviensis*. Стратиграфический уровень: нижневятский подъярус (Голубев и др., 2019).

Бармино, Лысковский район. Костный материал обнаружен в конгломерато-песчаниковой линзе. Определены *Toyemia blumentalis*. Стратиграфический уровень: вятский ярус.

Фаунистический комплекс, встреченный во всех описанных местонахождениях, характерен для вятских отложений. Так, *Toyemia blumentalis*, *Varialepis vitalii*, *Strelnia* sp. и *Isadia aristoviensis* распространены в отложениях всего вятского яруса, а *Geryonichthys longus*, *Mutovinia stella* и *Isadia suchonensis* также встречаются и в подстилающих северодвинских отложениях. И только *Isadia arefievi* является индикатором верхневятского (нефедовского или жуковского) возраста. Авторы выражают благодарность И.С. Шумову, М.А. Наумчевой, В.К. Голубеву, А.Г. Сенникову и В.В. Буланову за предоставление материалов. Работа поддержана грантом РФФИ, проект 19-34-90040.

ТРУДНОСТИ КОРРЕЛЯЦИИ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ ПО ПЛАНКТОННЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ В ОБЛАСТИ ПЕРИТЕТИСА

Л.Ф. Копаевич

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

На территории Крымско-Кавказского региона верхнемеловые разрезы содержат богатые комплексы планктонных фораминифер (ПФ), которые позволяют соотнести разработанную для него зональную схему с последовательностями других районов Перитетиса. Однако существуют некоторые различия в таксономическом составе комплексов, в уровнях появления индекс-видов, что вызывает трудности при корреляции зональных границ. В некоторых случаях существенную помощь оказывают находки макрофауны, но она далеко не всегда присутствует.

Деление сеноманского яруса основано на распределении в разрезах раковин ПФ группы тальманнеллид (зоны *Thalmaninella globotruncanoides* – *T. reicheli* – *Rotalipora cushmani*) для всей территории Перитетиса. В то же время терминальный сеноман связан с проявлением субглобального океанического бескислородного события (ОАЕ 2). Оно привело к вымиранию всей группы тальманнеллид, но было ли оно одинаково интенсивным и одновременным, не совсем ясно. В Крыму оно выглядит различно даже в соседних разрезах. Тем самым возможно, что выделяемая в пограничных отложениях сеномана и турона зона *Whiteinella archaeocretacea* может иметь разный объем. Для нижнего турона обычно выделяется зона *Helvetoglobotruncana helvetica*, но вид-индекс этой зоны пользуется весьма ограниченным территориальным распространением. Поэтому диапазон ее весьма трудно сопоставим даже в пределах одного региона. Значительно большим таксономическим разнообразием обладают ПФ среднетуронско-сантонского интервала. На этом уровне постоянно присутствуют уплощенные или спирально-выпуклые двукилевые раковины представителей родов *Marginotruncana*, *Contusotruncana*, однокилевые *Sigalitruncana*, умбиликально-выпуклые *Dicarinella* (*Concavatotruncana*). Однако высокое таксономическое разнообразие не облегчает синхронизацию биособытий и выделение одноименных зон, поскольку для Центрального и Восточного Перитетиса характерны редкая встречаемость или отсутствие таких индекс-видов как *Sigalitruncana sigali*, *Dicarinella primitiva*, *D. concavata*, *D. asymetrica*.

Появление нового морфотипа (род *Globotruncanita*) с умбиликально-выпуклой раковиной и однокилевым периферическим краем приурочено к сантон-кампанской границе. Выделяемая на этом уровне одноименная зона характеризуется постоянным присутствием вида-индекса и *Gt. stuartiformis* в ассоциации с *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana bulloides*, *G. lapparenti*, *G. linneiana*. К этому уровню приурочено резкое исчезновение из разрезов умбиликально-выпуклых дикаринеллид, а именно *D. primitiva* – *D. concavata* – *D. asymetrica*, ряд важных биособытий в различных группах макрофоссилий, а также основание магнитохрона C33R.

Корреляция зонального деления кампанского и маастрихтского ярусов также сопряжена с серьезными затруднениями. Если зоны *Globotruncanita elevata* и *Contusotruncana plummerae* можно выделить на территории всего Перитетиса (нижний–средний кампан), то присутствие индекс-видов *Radotruncana calcarata*, *Globotruncana aegyptiaca*, *Gansserina gansseri* весьма ограничено. Редки или единичны находки многокамерных гетерогелицид *Pseudotextularia*, *Planoglobulina*, *Pseudoguembelina*, *Racemiguembelina*. Существенную сложность создает неопределенность положения границы кампана и маастрихта по ПФ. Нижняя граница зоны *Abathomphalus mayaroensis* (верхний маастрихт) сложности не вызывает. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проекты 18-05-00503, 18-05-00495.

К СИСТЕМАТИЧЕСКОМУ ПОЛОЖЕНИЮ ПЕРМО-ТРИАСОВЫХ ОСТРАКОД РОДОВ *DARWINULOIDEAS* И *WHIPPLELLA*

Д.А. Кухтинов

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

Информация об остракодах родов *Darwinuloides* и *Whipplella* появилось давно. И.И. Молостовская (1977) отнесла роды *Darwinuloides* и *Whipplella* со вторым типом мускульных отпечатков к новому семейству Darwinuloididae, а Н.П. Кашеварова и И.Ю. Неуструева (1982) выделяли семейство Darwinuloididae с родами *Darwinuloides* Mandelstam, *Whipplella* Holland и условно *Panxiania* Wang. Семейство Panxianidae (Wang, 1980) представлено родами *Panxiania* Wang, *Whipplella* Holland, *Paradarwinula* Kozur, *Vymella* Kalis et Mishina, *Darwinuloides* Molostovskaya. Также были описаны виды рода *Darwinuloides* – *D. puris*, *D. libita*, *D. lenis*, *D. reniformis* (Guan, 1985), отнесенные к семейству Panxianidae.

Иное мнение (Кухтинов, 1985) было высказано о *Panxiania*: по мускульным отпечаткам отнесению их к дарвинулоидам противоречит наличие у пансианий дубликатуры, а также прямого спинного (замочного) края, своеобразное очертание раковины, не свойственное представителям дарвинулоидид. Позднее И.Г. Зон (Sohn, 1987) выделял семейство Darwinuloididae с родом *Darwinuloides* и семейство Panxianidae с родами *Panxiania*, *Paradarwinula*, *Vymella* (?) и *Whipplella*.

В статье (Damotte et al., 1992) было принято семейство Darwinuloididae с родами *Darwinuloides* и *Whipplella*. Предлагалось выделить отдельное семейство Panxianidae, о чем писал ранее Д.А. Кухтинов (1985). В «Практическом руководстве по микрофауне СССР. Том 4. Остракоды палеозоя» (1990) были приняты подотряд Darwinulocorina Sohn, надсемейство Darwinuloidacea, семейство Darwinuloididae (роды *Darwinuloides* и *Whipplella*) и семейство Panxianidae (род *Panxiania*).

В нашей статье (Кухтинов, 2004) было проведено сравнение морфологии раковин у остракод родов *Darwinuloides* и *Whipplella*. Отмечалось сходство общей формы, характера перекрытия створок, строения замка и местоположения мускульных бугорков. Сравнение диагнозов родов *Darwinuloides* и *Whipplella* позволило согласиться с мнением Н.П. Кашеваровой о сходстве диагностических признаков этих родов и с их объединением в одно семейство Darwinuloididae. Автор тезисов (Кухтинов, 1983) еще тогда указал на сходство мускульных отпечатков этих родов, и возможно, о их невалидности.

Позднее были опубликованы иллюстрации мускульного отпечатка как для *Darwinuloides*, так и для *Whipplella*, которые оказались практически идентичными удлинненно-овальными (но не округлыми, розетковидными, как у *Darwinula*!), образованными удлинненно-овальными мускульными пятнами, ориентированными субгоризонтально и расположенными в два ряда кулисообразно по отношению друг к другу. Замечания Кашеваровой о сходстве обоих родов могут свидетельствовать об их тождестве и, вследствие этого, род *Darwinuloides* может рассматриваться в качестве младшего синонима рода *Whipplella*.

По мнению И.И. Молостовской (2005), надсемейство Darwinuloidacea включает три семейства – «Whipplellidae» Molostovskaya (род «*Whipplella*»), Darwinuloididae Molostovskaya (род *Darwinuloides*), Panxianidae (род *Panxiania*). Семейство Panxianidae уже предлагалось (Sohn, 1987). Создание надсемейства Darwinuloidacea из трех семейств (в том числе с новым семейством Whipplellidae) неприемлемо. В роде *Darwinuloides* изменен один вид – *Whipplella sentjakensis* (Sharapova in Schneider) из казанского яруса (Гребени, Оренбургская область). Можно напомнить, что известно около 25 видов неморских пермских и триасовых остракод рода *Darwinuloides*.

В нижней перми Донбасса были обнаружены *Whipplella ukrainica* Mand. (msc.) и *Darwinula* sp. (Иванов, 1966, 1975). Позднее рядом авторов (Франция, США, Германия) были опубликованы сведения о таких родах остракод как *Whipplella*, *Darwinula*, *Paleodarwinula* и

других видов (Crasquin, Lethiers, 1986; Damotte et al., 1992; Lethiers, Damotte, 1993; Damotte et al., 1996; Retrum, Kaesler, 2005; Tibert et al., 2011 и др.), но при этом отсутствуют остракоды рода *Darwinuloides*.

Тибер и др. (Tibert et al., 2011) в составе класса Ostracoda, порядок Podocopida, выделяют подотряд Darwinulocopina, включающий надсемейство Darwinuloidea Brady et Norman, семейство Paleodarwinulidae Molostovskaya, род *Paleodarwinula* Molostovskaya с типовым видом *P. hollandi* (Scott) (= *Darwinula hollandi* Scott, *D. pungens* (Jones et Kirkby), *Carbonita pungens* (Jones et Kirkby)). Второе надсемейство это Darwinuloidoidea Molostovskaya с семейством Darwinuloididae Molostovskaya и род *Whipplella* Holland 1934 с типовым видом *Whipplella cuneiformis* Holland.

Автор тезисов вновь возвращается к идее о сходстве обоих родов (*Whipplella* и *Darwinuloides*), вследствие чего род *Darwinuloides* может рассматриваться лишь в качестве младшего синонима рода *Whipplella*.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГАСТРОПОДАХ САКМАРСКОГО ЯРУСА (НИЖНЯЯ ПЕРМЬ) ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

А.В. Мазаев

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

Изучен комплекс гастропод сакмарского яруса из Самарской луки (Волго-Уральский регион), который включает 18 видов: *Termihabena pinegensis*, *Baylea subpenea*, *Biarmeaspira verideclinata*, *Goniasma subangulata*, *Orthonema frequens*, *Arribazona tschernyschewi*, *Microdoma kulogorae*, *Anematina permiana*, *Bulimorpha lavrskyi*, а также девять новых видов, принадлежащих девяти родам: *Apachella*, *Worthenia*, *Stegocoelia*, *Klavlia*, *Anomphalus*, *Naticopsis*, *Nemdaella*, *Donaldina* и *Streptacis*. Данный комплекс обнаружен значительно южнее кулогорского из Архангельской обл. (Мазаев, 2006). Расстояние между ними составляет примерно 1300 км. Стратиграфическое положение комплексов не имеет надежного биостратиграфического обоснования, однако они считаются приуроченными к тастубскому горизонту. Кулогорский комплекс включает 7 видов, а комплекс из Самарской Луки – 18, при этом число общих видов – 5. Несмотря на то, что после изучения сакмарского комплекса разнообразие гастропод сакмарского эпиконтинентального бассейна Восточно-Европейской платформы увеличилось более чем в два раза, оно остается очень низким. Низкое разнообразие и малое число общих видов связаны как с малым числом местонахождений и редкостью встречающихся в них органических остатков, так и с недонасыщенностью сообществ. Такая недонасыщенность выражается, во-первых, в «выпадении» из таксономических списков значительного числа крупных таксонов, а во-вторых, в высокой степени полиморфизма многих видов. Отношение числа видов к числу родов, равное единице, указывает на очень низкие темпы формообразования. Сочетание этих характеристик свидетельствует об относительно кратковременном существовании этих сообществ. С другой стороны, значительную часть изученных видов (формально) следует считать эндемичными. Однако с учетом низкой степени изученности смежных и более ранних фаун, а также представлений о темпах формообразования, трактовка части видов как видов-эндемиков не может считаться однозначной. Поэтому все (или почти все) виды, представленные в сакмарских эпиконтинентальных отложениях, скорее всего, являются мигрантами из соседних бассейнов. Если это так, то возникает вопрос – где же находились рефугиумы, из которых эти формы мигрировали? В настоящий момент к видам-мигрантам достоверно можно отнести только *Orthonema frequens* и *Anematina permica*. Возможно, эти данные изменятся после изучения более древнего комплекса из эпиконтинентальных отложений ассельского яруса. В то же время, сравнение описанного здесь комплекса с комплексом из пограничных отложений ассельского и сакмарского ярусов в рифогенных

известняках Приуралья (Mazaev, 2019, 2020) показывает, что в них имеется только один общий вид – *Orthonema frequens*, а также отмечается морфологическое сходство видов родов *Apachella* и *Termigabena*. Очевидно, что несовпадение таксономических списков этих комплексов связано в первую очередь с различиями фациальных обстановок. Тем не менее, остается неясным – какова причина столь резкой разницы таксономических списков эпиконтинентального моря и Уральского пролива при столь протяженной общей границе? Интересно также, что в самарском комплексе присутствуют *Baylea subpenea*, *Goniasma subangulata* и *Bulimorpha lavrskyi*, виды, наоборот, известные в более позднем казанском бассейне. Кроме того, в самарский комплекс содержит виды таких родов, как *Klavlia* и *Nemdaella*, которые ранее были описаны из казанского яруса и считались монотипными (Mazaev, 2015, 2017, 2018). Особенный интерес представляет обнаружение представителя рода *Worthenia*. Это первая достоверная находка его в палеозойских отложениях Восточно-Европейской платформы и Урала. Причины отсутствия *Worthenia* в других стратиграфических интервалах остаются неизвестными.

СЕДИМЕНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ ТИТОН-БЕРРИАССКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА РЕКИ ТОНАС (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КРЫМ)

Е.О. Мазько, Е.Ю. Барабошкин, Е.В. Коптев

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,
eomazko@gmail.com

В последнее десятилетие проводится интенсивное изучение юрско-меловых карбонатных пород первой гряды Горного Крыма (Krajewski, 2010; Барабошкин, Пискунов, 2010; Пискунов и др., 2012; Рудько и др., 2018; Барабошкин, 2016). Один из наиболее известных и доступных – разрез по р. Тонас у с. Красноселовка. Он неоднократно изучался (Муратов, 1969; Богданова и др., 1981; Аркадьев и др., 2005), но данные об его седиментологии представлены лишь в нескольких публикациях (Смирнов, 1997; Барабошкин, 2016; Барабошкин и др., 2019). Полученные в 2018 г. результаты дополняют региональные данные о седиментологических особенностях этого интервала, установленные для района Феодосии (Гужиков и др., 2012; Барабошкин, 2016) с одной стороны, и для района сс. Балки – Пасечное (Аркадьев и др., 2015), с другой.

Разрез расположен на северной окраине с. Красноселовка (Белогорский район Центрального Крыма) и представляет собой полого наклоненную (угол 10–13°) толщу карбонатного флиша, падающую в северных румбах, в которой присутствуют тектонические клинья (? олистолиты) известняков титона (Юдин, 2009; Барабошкин, 2016).

Отложения преимущественно состоят из обломочных и глинистых известняков, мергелей, глин, карбонатных брекчий и конгломератов. Они формируют закономерное турбидитовое чередование с утоняющимся вверх трендом и переходом от грубообломочных отложений к гемипелагитам. В нижней части разреза присутствуют тектонические клинья, сложенные «рифовыми» известняками, условно относимыми к титонскому ярусу.

На основании изучения 50 шлифов выделено 7 микрофациальных типов (МФТ): 1) глинистые вак-мадстоуны; 2) биокластово-пелоидные пак-грейнстоуны с микритизированными зернами; 3) биокластовые грейн-пакстоуны; 4) пелоидные пак-вакстоуны; 5) био-литокластовые роудстоуны; 6) литокластовые флоатстоуны; 7) фенестровые баундстоуны. Эти породы – результат осаждения гравитационных потоков – обломочных (в нижней части разреза) и турбидитовых. Сравнение МФТ со стандартными микрофациями (Flügel, 2010) позволяет интерпретировать в разрезе обстановки глубоководной седиментации (склона, его подножья и дна бассейна). Для них характерны черты, присущие как окаймленным платформам, так и рампам. В пользу накопления отложений на ступенчатом рампе говорит отсутствие микрофаций барьерных рифов как в зернах турбидитов, так и в литокластах из кальцибрекчий. Породы предполагаемого

тектонического клина сильно отличаются от остальной турбидитовой толщи, а установленные в них микрофаии являются индикатором крайнего мелководья.

В шлифах можно проследить распределение некоторых карбонатных зерен и наличие утоняющегося вверх тренда. Пелоиды, микроинкрустаторы, ооиды и крупные литокласты со строматолитами преобладают в нижней части. Вверх по разрезу их количество уменьшается, появляются в заметных количествах кортоиды и обломки скелетов иглокожих. Причиной такого распределения может служить региональная трансгрессия, свидетельства которой присутствуют в разновозрастных отложениях района Феодосии (Барабошкин, 2017).

Изученная толща богата ихнофоссилиями. Находки *Paleodictyon* (*Glenodictyum*) *maximum*, *Protopaleodictyon* *isp.*, *Belorhapha zickzack* и др. указывают на принадлежность отложений к субихнофаии *Paleodictyon*, ихнофаии *Nereites* (Барабошкин и др., 2019). Они характеризуют условия склона бассейна и его подножья.

Морфология Крымской карбонатной платформы является предметом дискуссии (Барабошкин, 2016; Рудько, 2018). Новые данные подтверждают точку зрения о накоплении ее осадков на склоновой части карбонатного ступенчатого рампа, затоплявшегося в берриасское время. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект 16-05-00207.

БЫЛО ЛИ ПРЕАКСИАЛЬНОЕ ДОМИНИРОВАНИЕ В РАЗВИТИИ ПАЛЬЦЕВ КОНЕЧНОСТЕЙ ТЕМНОСПОНДИЛОВ?

Д.Н. Медников

Институт проблем эволюции и экологии им. А.Н. Северцова РАН, Москва,
ranodon@yandex.ru

Хвостатые амфибии отличаются от всех остальных современных тетрапод особой последовательностью формирования пальцев. В отличие от лягушек и амниот, у которых первыми формируются постаксиальные пальцы четвертый и третий (постаксиальное доминирование), у тритонов и саламандр сначала возникают первый и второй пальцы, а потом, обычно с заметным отставанием развиваются третий, четвертый и (в задней конечности) пятый пальцы (преаксиальное доминирование). Большое своеобразие развития конечностей хвостатых амфибий долгое время считалось уникальным признаком этой группы, который мог возникнуть либо вследствие раннего использования еще не до конца сформированных конечностей личинками (ценогенетическая гипотеза Шмальгаузена (1915)), либо вследствие независимого возникновения хвостатых амфибий от рыбообразных предков (гипотеза дифилетического происхождения тетрапод Холмгрена (1933)). Дальнейшие исследования выявили не только большое морфологическое сходство конечностей всех основных групп наземных позвоночных, но и глубокое сходство молекулярных механизмов формирования конечностей разных четвероногих, что позволило считать гипотезу дифилетического происхождения тетрапод крайне маловероятной.

Многие палеозойские тетраподы (например, разнообразные темноспондилы), подобно современным хвостатым амфибиям, обладали свободно живущими в воде личинками, которые рано начинали пользоваться для передвижения своими конечностями. В виду сходной с личинками современных тритонов экологии, кажется вполне правдоподобным предположение, что преаксиальное доминирование в развитии пальцев могло возникнуть еще у личинок палеозойских тетрапод, а хвостатые амфибии лишь унаследовали эту необычную особенность онтогенеза конечностей от своих палеозойских темноспондильных предков. Недавние исследования развития окостенений в конечностях небольшого темноспондила из группы бранхиозавров – *Apateon* – выявили признаки преаксиального доминирования в формировании пальцев этого животного. Скелетные элементы первых двух пальцев лапок апатэона оксифицировались интенсивнее скелетных элементов постаксиальных пальцев, из чего было сделано заключение о наличии сходного с хвостатыми земноводными типа развития конечностей (Frobisch et al., 2007).

Однако сходная последовательность оксификации скелетных элементов конечностей не может служить убедительным доказательством сходства последовательности морфогенеза хрящевых и мезенхимных закладок этих элементов. В развитии конечностей нередко случается, что в каком-нибудь рано сформировавшемся хрящевом элементе скелета очень долго не начинается процесс оксификации, в то время как другие хрящевые закладки начинают оксифицироваться сразу же после своего формирования. Например, в конечностях многих свободно живущих личинок хвостатых амфибий некоторые крупные хрящевые закладки элементов мезоподия формируются раньше закладок элементов постаксиальных пальцев, а оксифицируются значительно (иногда на несколько лет) позже.

При внимательном рассмотрении последовательность появления окостенений в лапках апатэона значительно отличается от последовательности оксификации скелетных элементов конечностей любых исследованных в этом отношении хвостатых земноводных со свободно живущей личинкой. У наиболее ранних личинок апатэона первые окостенения появляются в когтевых фалангах пальцев, причем практически синхронно во всех пальцах лапки. Окостенение может появиться только после того, как сформирована хрящевая закладка элемента, а поскольку в пальцах хрящевые закладки фаланг образуются в проксимодистальном направлении (когтевые фаланги формируются последними), оксификация терминальных фаланг апатэона говорит о том, что все хрящевые элементы пальцев были полностью сформированы. То есть уже у самых ранних личинок апатэона с начавшейся оксификацией пальцев все пальцы лапки были уже хорошо развиты. Совсем другую картину мы видим в последовательности оксификации пальцев личинок хвостатых амфибий. Из-за того, что первые два пальца намного опережают в своем развитии постаксиальные, а оксификация начинается часто вскоре после формирования хрящевых закладок элементов пальцев, развитие окостенений в первых двух пальцах происходит заметно раньше появления центров оксификации в постаксиальных пальцах. Как правило, всегда есть стадия, когда во втором пальце лапки уже присутствуют окостенения всех элементов, в то время как в четвертом пальце нет и намека на какие-либо зачаточные окостенения, а сам палец может еще быть зачаточным и не разделенным на отдельные хрящевые элементы.

По-видимому, ни у кого из известных нам темноспондилов не было двупалой личиночной стадии, а пальцы вырастали более-менее синхронно, как у амниот. Резко выраженное преаксиальное доминирование первого и второго пальцев – апоморфия хвостатых амфибий.

О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ПЕСТРОЦВЕТНОЙ СВИТЫ ВЕРХНЕГО КАЙНОЗОЯ АРАКСИНСКОЙ МЕЖГОРНОЙ ВПАДИНЫ

Г.У. Мелик-Адамян

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

Пестроцветная (красноцветная, или ацаванская) лагунно-континентальная свита тянется узкой прерывистой полосой от юго-восточной окраины Еревана до села Хачпарах Нахичеванского прогиба (Азизбекова, 1972, 1986; Арзуманян, Давтян, 1970; Арзуманян, 1980; Габриелян, 1964, 1986). В Нахичеванском прогибе эта свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю красноцветную и верхнюю пестроцветную (Азизбекова, 1986; Нагиев, Мамедов, 2009).

В Ереванском грабен-синклинии пестроцветная свита также подразделяется на две подсвиты: нижнепестроцветную (песчаники, гравелиты, конгломераты) и верхнепестроцветную (глины и алевролиты). По литофациальным особенностям свита обнаруживает исключительное сходство с красноцветными и пестроцветными свитами Нахичеванского прогиба (Арзуманян, 1980; Габриелян, 1964, 1986). Ввиду отсутствия

руководящих окаменелостей, возраст пестроцветной свиты определяется по ее стратиграфическому положению между ниже-среднеолигоценовыми отложениями Нахичеванского прогиба и гипсоносно-соленосными отложениями джрвежской среднекараганской свиты Армении (Арзуманян, 1980; Габриелян, 1964, 1986; Азизбекова, 1986; Мелик-Адамян, 2016).

А.Т. Асланян (1958) и А.А. Габриелян (1986) датировали пестроцветную свиту Ереванского грабен-синклинория нижним миоценом, С.К. Арзуманян (1980) – верхним олигоценом, а К.Н. Паффенгольц (1979) на основании находок явно переотложенных фораминифер относил ее к бартонскому ярусу среднего эоцена, а пестроцветные отложения Нахичеванского прогиба считал верхнеолигоцен-нижнемиоценовыми. А.И. Азизбекова (1986) красноцветную подсвиту Нахичеванского прогиба относил к верхнему олигоцену, а залегающую выше пестроцветную к кавказскому региоярусу низов нижнего миоцена.

Нижнемиоценовый возраст пестроцветной свиты обосновывался находкой второго нижнего коренного зуба бугорчатоzubого мастодонта *Gomphotherium (Trilophodon) ex gr. cooperi* Osborn в основании пестроцветной свиты Нахичеванского прогиба в районе села Кагаб в 10 км северо-восточнее г. Нахичевань. Он был обнаружен геологом Э.Л. Саруханяном в 1957 г. в коренном залегании совместно с фрагментом плечевой кости этого мастодонта (Габриелян, Габуня, 1959). Ранее костеносные слои в формации Бугти (ассоциация млекопитающих В) Пакистана (Белуджистан), откуда впервые был описан этот вид, датировались недифференцированным нижним миоценом (Габуня, 1986). Согласно последним данным, возраст этого костеносного слоя датируется в интервале биозон млекопитающих MN-3в и MN-4 в интервале 18–17 млн лет (Wang et al., 2013, 2017; Попов и др., 2018). Важно отметить, что прохорез рода *Gomphotherium* осуществлялся по суб-Альпийскому континентальному межрегиональному мосту, обеспечивавшему разнонаправленные миграции млекопитающих между Азией, Африкой и Западной Европой в начале MN-4 на рубеже 17,5 млн лет (Попов и др., 2009). Таким образом, с большой долей вероятности пестроцветную свиту региона можно считать нижнемиоценовой, нижнекоцахурской (самая верхняя часть нижнего миоцена, верхи зоны MN-4) в приблизительном интервале 17,5–17 млн лет.

МОРЩИНИСТЫЙ СЛОЙ ПЕРМСКИХ *DOLORTHO CERAS* (NAUTILOIDEA, PSEUDORTHO CERIDA) И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СИСТЕМАТИКИ ЦЕФАЛОПОД

А.А. Мироненко

Геологический институт РАН, Москва, paleometro@yandex.ru

Морщинистый слой является одним из наименее изученных компонентов наружных раковин современных и вымерших головоногих моллюсков. Хотя впервые он был обнаружен у палеозойских аммоноидей еще в первой половине XIX в., до сих пор его функции и распространение среди цефалопод остаются предметом дискуссии. У всех палеозойских головоногих моллюсков, у которых известен морщинистый слой, он покрывает всю внутреннюю поверхность жилой камеры, лишь в задней ее части (в области прикрепления мускулатуры к раковине) он оказывается перекрыт дополнительными перламутровыми слоями. У всех спирально свернутых аммоноидей и некоторых наутилоидей морщинистый слой также покрывает часть поверхности предпоследнего оборота раковины перед устьем. У современных наutilusов морщинистый слой имеет черную или темно-коричневую окраску и обычно именуется «черным слоем». Он также располагается на поверхности предпоследнего оборота раковины перед устьем, а позади него перекрывается перламутровыми слоями. Лишь у взрослых особей возникает узкая полоса черного морщинистого слоя по периметру внутренней поверхности устья. Судя по всему, такое же расположение имел морщинистый слой у многих мезозойских аммоноидей, хотя у некоторых из них он покрывал заметно большую часть внутренней поверхности жилой камеры, чем у наutilusов.

При этом и у аммоноидей и у наутилусов морщинистый слой является, фактически, дополнительным слоем раковины, располагающимся поверх остальных слоев. Так как он состоит преимущественно из органического вещества, в ископаемом состоянии он сохраняется хуже, чем арагонитовая раковина и зачастую полностью исчезает с открытых участков, сохраняясь лишь между оборотами. Однако у некоторых палеозойских наутилоидей (например у *Kosovoceras*) морщинистой оказывается вся поверхность внутреннего арагонитового слоя раковины.

Автором были изучены раковины раннепермских псевдортоцерид *Dolorthoceras* из нескольких местонахождений Северного Казахстана, у которых морщинистым слоем также оказался не дополнительный органический слой, а внутренняя поверхность стенки раковины. Обнаружено, что рельефность этого морщинистого слоя возрастает по направлению к конечному устью раковины. Вопрос о том, гомологичны ли морщинистые слои таких наутилоидей как *Kosovoceras* и *Dolorthoceras* с одной стороны и аммоноидей и наутилид с другой, пока остается открытым. Однако, хотя никаких следов органического морщинистого слоя у *Dolorthoceras* не сохранилось, нельзя исключать, что первоначально он присутствовал у этих наутилоидей, а морщины на внутренней поверхности раковины служили для его более надежного сцепления со стенками жилой камеры.

Стоит отметить, что ранее морщинистый слой никогда не рассматривался в качестве систематического признака наутилоидей. Однако на сегодняшний день среди наутилоидей он описан у различных представителей отрядов Orthocerida, Pseudorthocerida, Bactritida и Nautilida, но никогда не отмечался во многих других отрядах (таких как Actinocerida, Endocerida, Oncocerida, Discosorida и т.д.). Он также известен у некоторых спирально-свернутых форм, выделенных недавно в подотряд Lechritrochoceratina. Хотя происхождение Lechritrochoceratina остается неясным, весьма вероятно, что их предками были псевдортоцериды. Таким образом морщинистый слой характерен для представителей только одной эволюционной ветви цефалопод: ортоцерид (sensu lato) и их потомков. Если это предположение верно, то наличие морщинистого слоя у наутилоидей спорного систематического положения может указывать на их родство с ортоцеридами. Таким образом, морщинистый слой, наряду со структурой отпечатков мускулов и строением сифона может использоваться в качестве систематического признака при установлении родственных связей наутилоидей. Работа выполнена по теме госзадания № 0135-2018-0035 (Геологический институт РАН).

АММОНИТЫ И ИНФРАЗОНАЛЬНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ NIORTENSE ВЕРХНЕГО БАЙОСА (СРЕДНЯЯ ЮРА) БАССЕЙНА КУБАНИ

В.В. Митта

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

Нижняя зона верхнего байоса (*Strenoceras niortense*) подразделяется в стандартной западноевропейской шкале на три подзоны, снизу вверх – *Teloceras banksii*, *Caumontisphinctes polygyralis* и *Garantiana baculata*.

На Северном Кавказе в зоне Niortense выделялись два аммонитовых ориктокомплекса (Безносов, Митта, 1993, 1998). Первый, развитый в Дагестане в верхах кумухской и низах цудахарской свит, сопоставлялся с комплексами стандартных подзон *Banksii* и *Polygyralis*. Второй ориктокомплекс, встреченный в нижней части верхней подсвиты джангурской свиты Карачаево-Черкесии, сопоставлялся с комплексом подзоны *Baculata*. Новые данные, полученные автором за шесть полевых сезонов в Зеленчукском и Усть-Джегутинском районах Карачаево-Черкесской республики, позволяют уточнить эти достаточно условные построения. В указанном районе зона Niortense представлена глинами темно-серыми алевроито-песчаными с маломощными прослоями алевролитов и рассеянными в толще конкрециями, мощностью до 70 м. Подстилаются эти отложения преимущественно

аргиллитами зоны *Stephanoceras humphriesianum* нижнего байоса и перекрываются глинами аргиллитоподобными следующей зоны верхнего байоса, *Garantiana garantiana*.

В обнажении на левом берегу р. Кубань у станицы Красногорская в прослое алевролитов в нижней части глин верхней подсвиты джангурской свиты найдены многочисленные *Orthogarantiana humilis* (Zatwornitzky) [M], *Strenoceras acre* (Zatwornitzky) [m], *Leptosphinctes* (*Leptosphinctes*) spp. [M], *L. (Kubanoceras)* spp. [m], и др. По-видимому, из этого прослоя происходит большинство аммонитов, описанных из местонахождения у станицы Красногорской ранее (Затворницкий, 1914; Кахадзе, Зесашвили, 1956). В нескольких метрах выше по разрезу найдены *Orthogarantiana graebensteini* (Mitta). Типовым местонахождением для последнего вида является разрез на р. Большой Зеленчук у станицы Зеленчукская, где установлены слои с *graebensteini* (Митта, 2017б). Ниже по разрезу здесь найдены *Cadomites* spp. [M, m]. Раковины *Cadomites* sp. [M] найдены также в средней части разреза на левобережье р. Бижгон у станицы Сторожевая. Выше по разрезу в балках, открывающихся здесь к Бижгону и Кыфару, встречены *Orthogarantiana rostovtcevi* (Mitta) [M], *Strenoceras niortense* (d'Orbigny) [m], *Garantiana praegarantiana* Besnosov [M], *Pseudogarantiana* sp. [m] и др.; эта толща выделена как слои с *rostovtcevi* (Митта, 2017б).

Ниже Сторожевой по обоим берегам р. Кыфар вскрыта верхняя часть зоны *Niortense*, охарактеризованная *Garantiana* spp. [M], включая *G. baculata* (Quenstedt) в верхней части, *Pseudogarantiana* sp. [m] и др. Средняя часть этого интервала изобилует раковинами гетероморфных *Spiroceras* spp. [M, m] (Митта, 2017а). Почти во всех изученных разрезах найдены раковины *Sphaeroceras* [M, m], *Lissoceras* [M], *Leptosphinctes* [M], *Vermisphinctes* [M], некоторых других аммонитид, а также различных таксонов филлоцератид и литоцератид.

Изучение нового материала и анализ западноевропейских литературных данных позволяют утверждать, что кыфарская часть разреза зоны *Niortense* ниже Сторожевой несомненно относится к стандартной подзоне *Baculata*. Совокупность слоев с *rostovtcevi* у станицы Сторожевая, слоев с *graebensteini* у Зеленчукской и Красногорской, и слоев, заключающих *Leptosphinctes*, etc. у Красногорской (т.е. интервал распространения диморфной пары *Orthogarantiana* [M] / *Strenoceras* [m]), соответствует, с оговорками, подзоне *Polygyralis*. Частичным эквивалентом подзоны *Banksii* в бассейне Большого Зеленчука может являться интервал с *Cadomites* sp. В базальной части зоны *Niortense* аммониты пока не найдены.

О НАХОДКАХ ИСКОПАЕМЫХ СЛЕДОВ *PHYCOSIPHON* И *DIPLOCRATERION* В ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПЕРМИ И ТРИАСА ЮЖНОГО ВЕРХОЯНЬЯ

Д.Н. Мифтахутдинова¹, В.В. Силантьев¹, Р.В. Кутыгин²

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

²Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск

Пермо-триасовое массовое вымирание было крупнейшим в фанерозое. Установление причин вымирания, его продолжительности, механизмов и скорости восстановления биоразнообразия часто осложняется плохой сохранностью фоссилий. Поэтому для восстановления палеоэкологических условий часто используются данные по ископаемым следам жизнедеятельности организмов.

Разрез Тирях-Кобюме (мощностью около 3000 м) расположен в приустьевой части р. Тирях-Юрях, правого притока р. Кобюме (Южное Верхоянье, Якутия) и представлен переслаиванием алевролитов, песчаников и аргиллитов с прослоями бентонитовых туфов, сидеритовыми и карбонатными конкрециями, диамиктитами, глендонитами. Разрез является эталонным для всех свит пермской системы Кобюминской структурно-фациальной зоны: кобюминской, тиряхской, луговской и привольнинской (Абрамов, 1974). По комплексам двустворчатых моллюсков и брахиопод эти свиты относятся к вордско-чансинскому

интервалу средней-верхней перми. Триас в разрезе представлен некучанской свитой индского яруса. По находке цератитов *Otoceras boreale* Spath (Кутыгин и др., 2019) граница между пермской и триасовой системами проведена внутри некучанской свиты на уровне 2,5 м выше ее подошвы.

Породы, слагающие разрез, особенно алевролиты, содержат многочисленные и разнообразные следы жизнедеятельности организмов и характеризуются высокой степенью биотурбации. Наиболее распространенным в алевролитовых слоях таксоном является ихнород *Phycosiphon* Fischer-Ooster, представляющий собой плоские, вытянутые лопасти, субгоризонтальные либо слегка наклонные к поверхностям напластования. В пермской части разреза *Phycosiphon* характеризуется относительно крупными размерами и часто встречается совместно с ихнородом *Zoophycos* Massalongo. В триасовой части разреза размеры *Phycosiphon* уменьшаются до первых миллиметров, но степень биотурбации пород все равно остается достаточно высокой, в том числе и в пограничном пермо-триасовом интервале.

В песчаниках некучанской свиты встречены вертикальные, перпендикулярные к поверхности напластования, U-образные следы рытья, принадлежащие ихнороду *Diplocraterion* Torell. Род *Diplocraterion* интересен тем, что в ряде разрезов именно этот ихнотаксон появляется первым после позднепермского массового вымирания (Knaust, 2010; Chen et al., 2011).

Ихнофоссилии родов *Phycosiphon*, *Zoophycos* и др., чрезвычайно обильные в пермском интервале разреза, во многом сходны с таксонами, описанными из пермских отложений Шпицбергена, и позволяют отнести привольнинскую свиту к ихнофаии *Zoophycos* (Uchman et al., 2016), характеризующейся низкой энергией волн и течений, и располагающейся ниже базиса штормовых волн (Seilacher, 1967). Следы *Diplocraterion*, встреченные в песчаной пачке некучанской свиты, указывают (Knaust, 2017) на высокодинамичную прибрежно-морскую обстановку с неоднократной эрозией и осаднением.

ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ АЯНКИНСКОЙ ФЛОРЫ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА: НОВЫЕ ДАННЫЕ

М.Г. Моисеева¹, А.Б. Герман¹, С.В. Щепетов²

¹Геологический институт РАН, Москва, masha.moiseeva@gmail.com

²Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

Аянкинская флора Пенжинско-Анадырского сектора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) происходит из макковеемской свиты и аунейской толщи бассейна р. Большая Аянка и наиболее вероятно датируется ранним кампаном. Нами была изучена коллекция ископаемых растений, которая хранится в Геологическом институте РАН (ГИН) под номером 3395. Она была собрана Е.Л. Лебедевым, А.Б. Германом и Е.И. Костиной в 1985 г. В результате получены новые данные о составе и морфологических особенностях покрытосеменных аянкинской флоры, которые наряду с хвойными растениями являются ее основными доминантами. Наиболее многочисленные остатки покрытосеменных были обнаружены в двух местонахождениях (700 и 702). Остатки растений представлены отпечатками листьев хорошей сохранности, фитолеймы на них в основном отсутствуют, но на некоторых экземплярах сохранились субкрустации, которые позволяют изучать эпидермальное строение листьев при помощи SEM.

В коллекции преобладают остатки полиморфных листьев, которые относятся к нескольким видам, в том числе новым, рода *Trochodendroides* Berry. Характерной особенностью этих листьев (что отмечено впервые для данного рода) является наличие на абаксиальной поверхности листа многочисленных длинных трихом. Эти листья находятся в ассоциации с мелкими кистевидными соплодиями *Nyssidium*. Такое соплодие отмечалось для указанных родов неоднократно.

Другими характерными таксонами аянкинской флоры являются “*Vitis*” *penzhinika*, *Macclintockia ochotica* и *Barykovia tchucotica*, которые также известны из сантон-кампанских флор Северо-Западной Камчатки и бухты Угольной. Кроме того, встречаются представители родов *Cissites*, *Menispermities*, *Celastrinites*, а также несколько новых видов, которые на данном этапе изучения относятся к роду двудольных *Dicotylophyllum* неустановленного систематического положения. В одном из местонахождений доминируют листья водного растения *Quereuxia angulata*. Примечательно, что в аянкинской флоре, также как и в сантон-кампанской усть-эмунарэльской флоре ОЧВП, платаноидные листья практически отсутствуют, что отличает их от одновозрастных флор соседнего Анадырско-Корякского региона, в которых они являются доминантами. Данная работа выполнена в рамках темы госзадания 0135-2019-0044 ГИН РАН и поддержана грантом РФФИ, проект 19-05-00121.

О РАЗВИТИИ МУСКУЛЬНЫХ ГРЕБНЕЙ ПАРАСФЕНОИДА В ОНТОГЕНЕЗЕ РАННЕТРИАСОВЫХ КАПИТОЗАВРОМОРФНЫХ АМФИБИЙ ВОСТОЧНО- ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Б.И. Морковин

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

При исследовании изменчивости черепных структур у раннетриасовых капитозавроморф (Amphibia: Temnospondyli) Восточно-Европейской платформы, в строении парасфеноида (parasphenoideum) нами были изучены форма и соотношения расположенных в его пределах мускульных гребней (*cristae musculares*). Обсуждаемые структуры представляют собой парные депрессии для прикрепления шейной мускулатуры к парасфеноиду и имеют у палеозойских форм вид широко разделенных впадин, ограниченных спереди короткими и широко расставленными поперечными гребнями. В филогенезе у типичных триасовых капитозавроморф мускульные гребни поперечно удлинялись вплоть до полного объединения; в трематозавроидной линии развития, по-видимому, они отодвигались к заднему краю парасфеноида, в конечном счете сливаясь с ним в единый контур. Интерпретация полученных данных позволила сделать предварительные выводы о развитии этих структур в онтогенезе у представителей родов *Benthosuchus* и *Thoosuchus*. Были встречены следующие соотношения мускульных гребней: разделенные (широко и узко) и соединенные; по форме: прямые и изогнутые.

Согласно нашим данным, типичным состоянием для *Benthosuchus korobkovi*, также обнаруженным у единственной особи *B. sushkini* из младшей размерной группы 2, являлось наличие широко разделенных гребней, у обоих видов, вероятно, развитие начиналось, рекапитулируя соотношения у пермских ринезухоподобных предков. У *B. korobkovi* значительное преобладание таких структур сохраняется и в дальнейшем развитии. В свою очередь, у *B. sushkini* относительно широко расставленные гребни еще сохраняются с частотой до 30% в средней возрастной группе (группа 3), но затем, в старших группах, общая доля всех вариантов, при которых гребни остаются разделенными, существенно снижается. Вариации в частоте изогнутых гребней, в сравнении с прямыми, на имеющемся материале не показывают четких изменений по возрастным группам, но в целом их форма различна у сравниваемых видов. У *B. korobkovi* возрастает количество особей с изогнутыми гребнями в старших группах, у *B. sushkini* оно, напротив, снижается.

Для рода *Thoosuchus* нужно отметить устойчивое преобладание разделенных вариантов над соединенными на всем протяжении развития. Частоты широко расставленных мускульных гребней у *T. yakovlevi* увеличиваются от младших возрастных групп к старшим. Таким же образом, увеличиваются и частоты прямых *cristae musculares*. В целом, изменчивость формы мускульных гребней очень велика, что затрудняет демаркацию между их категориями.

Исходя из анализа полученных данных, для бентозухид, как предполагаемых потомков

ранних капитозавроидов, наиболее ожидаемым исходным состоянием для мускульных гребней парасфеноида представляется их изогнутость и относительно близкое расположение, вплоть до соединения с медиальной осью черепа. Такие соотношения в разных вариантах наблюдаются у всех ранних капитозавроидов "ветлугазаврового" уровня, включая наиболее древние таксоны из триаса Общего Сырта *Syrtosuchus* и др. (Новиков, 2017), а также одновременные им австралийские формы *Rewanobatrachus* (Schoch, Milner, 2000; Shishkin et al., 2004) и более молодые формы типа восточноевропейского *Wetlugasaurus* и мадагаскарской *Edingerella* (Maganuco et al., 2009). Таким образом, близость или даже соединение мускульных гребней, преобладающий тип у взрослых у *B. sushkini*, может рассматриваться как типичная черта бентозухид, что подтверждается ее присутствием у наиболее древнего представителя рода *B. gusevae* (Новиков, 2012). Тот факт, что в развитии у *B. korobkovi* это состояние так и не достигается может трактоваться как еще одна пedomорфная черта, свойственная этому виду. Различия в преобладающей дефинитивной форме гребней у двух изученных видов рода *Benthosuchus*, также могут быть истолкованы с этих позиций. Преимущественно изогнутые, хотя и разделенные, гребни у взрослых *B. korobkovi* выглядят как онтогенетически незавершенный результат формирования таких же гребней у капитозавроидов, таким образом, сохраняется состояние, близкое к исходному предковому. Этот вывод согласуется со многими другими проявлениями "капитозавроидного" облика *B. korobkovi*, которые выделяют этот таксон среди других бентозухид. С другой стороны, тенденция к развитию прямых гребней, наблюдаемая у более типичных представителей рода (*B. sushkini*, *B. gusevae*) определенно указывает на начальные шаги в формировании морфотипа Trematosauroida – группы, к которой принадлежат бентозухиды.

Для рода *Thoosuchus*, в целом, как по форме гребней, так и уровню их отдельности, не наблюдается достоверных направленных изменений в ходе роста; при этом вариант с разделенными гребнями преобладает на всех исследованных стадиях. Последняя особенность составляет главное возможное отличие от динамики изменений у *Benthosuchus*, где в типичном случае (*B. sushkini*) с возрастом наблюдается тенденция к соединению гребней у части особей. Исследование поддержано РФФИ, проект 20-05-00092.

САМАРСКОЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО: ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ И ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В.П. Моров, А.А. Малышев, Р.А. Гунчин

Самарское палеонтологическое общество, г. Самара
moroff@mail.ru, paleosamara@mail.ru, gunchin@mail.ru

В Самарской области, как и во всей России, набирает популярность движение палеонтологов-любителей. Это вызывает настороженность среди профессиональных палеонтологов, хотя они осознают важность и нужность взаимодействия с любителями. Также в последние годы активно развиваются районные и ведомственные природоведческие музеи, которые испытывают недостаток в выставочном палеонтологическом материале и в профессиональных консультациях их сотрудников. Отдельная тема для анализа – просветительская деятельность в системе дошкольного, начального и среднего общего образования. Как правило, почти всем педагогам необходимы грамотные консультации по палеонтологии, ведь эта наука начинает расширять свои рамки, охватывая все большее количество направлений разных наук (физики, астрономии, геологии, археологии, истории и др.). У детей и молодежи растет интерес к происхождению и истории развития жизни на Земле. Все эти предпосылки потребовали создания общественного объединения, которое сплотило бы представителей разных групп и привело бы к совместным работам на пользу палеонтологической науки.

Общественная организация «Самарское палеонтологическое общество» было создано 1 ноября 2017 г. объединенными усилиями профессиональных ученых, музейных

работников, педагогов и палеонтологов-любителей. Цель общества – популяризация палеонтологии, сохранение палеонтологического наследия Среднего Поволжья, природоохранная, образовательная, исследовательская и иная деятельность для реализации потенциала Самарского региона, широкое привлечение молодежи к изучению естественной истории родного края. На учредительном собрании были определены задачи и предмет деятельности общества. Также был принят устав, намечен план работы и утверждена символика.

Самарское палеонтологическое общество создавалось не на пустом месте, а является логическим продолжением многолетней деятельности членов инициативной группы, которые приняли участие во многих научных экспедициях. Ими (самостоятельно или совместно со профессиональными палеонтологами) сделаны несколько важных открытий в области как палеоботаники, так и палеозоологии, открыты новые местонахождения и описаны (с помощью ведущих специалистов) новые таксоны, а также сделаны оригинальные палеоэкологические конструкции. Опубликовано почти три десятка научных статей.

В настоящее время общество объединяет 18 действительных членов, 5 почетных членов и 3 волонтеров. Результаты деятельности членов общества за два года его существования представлены в таблице.

№	Наименование	2018	2019
1	Участие в конференциях различных уровней	5	12
2	Опубликованные статьи	12	15
3	Полевые выезды	107	112
4	Участие в совместных экспедициях	7	7
5	Участие в общественных мероприятиях	12	16

За эти годы полевые исследования членов общества охватили следующие территории (в скобках указано число посещенных местонахождений): Самарская область (55), Оренбургская область (41), Ульяновская область (9), Саратовская область (8), Республика Крым (4), Республика Башкортостан (3), Астраханская область (2), Волгоградская область (2) и Липецкая область (1). Все найденные палеонтологические образцы, представляющие научную или музейную ценность, были безвозмездно переданы ученым специализированных учреждений и музеям.

Создан сайт Общества (paleosamara.ru), на котором регулярно размещаются сведения о его деятельности, а также собраны ссылки на литературу по палеонтологии и биостратиграфии Самарской области. В деятельности общества принимают активное участие молодые волонтеры. Они с успехом выступают на школьных конференциях, конкурсах и фестивалях, участвуют в полевых выездах и экспедициях. Подводя итог можно сказать, что возникновение и деятельность Самарского палеонтологического общества отвечают целям его создания – развитию и популяризации палеонтологии в Самарской области, а также сохранению палеонтологического наследия Среднего Поволжья.

НОВЫЕ НАХОДКИ ИСКОПАЕМЫХ В ВЕРХНЕЭОЦЕНОВОЙ ФАЦИИ «ЗЕМЛЯ КРАНТА» НА ПОБЕРЕЖЬЕ САМБИЙСКОГО П-ОВА В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Э.В. Мычко^{1,2,3}

¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

²Музей Мирового океана, Калининград

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

Палеогеновые отложения Калининградской области имеют сложное фациальное строение и характеризуются чередованием морских и континентальных образований. В Филинской бухте (северное побережье Самбийского п-ва) геологам хорошо известны выходы морских ожелезненных песков и песчаников верхнего эоцена, называемые в литературе

«землей кранта». Ископаемые этой фации активно изучались европейскими исследователями в XIX в. (Beugich, 1848; Erman, Herter, 1850; Mayer, 1861; Nötling, 1883, 1885, 1888; Jentzsch, 1892 и др.). Собранные этими учеными коллекции, в которых было немало типового материала новых таксонов, хранились в музеях Кенигсберга и были, по всей видимости, утрачены в период Второй Мировой войны.

К сожалению, в послевоенные годы интерес ученых к палеонтологическому изучению региона значительно снизился, и, как следствие, новых задокументированных находок ископаемых из «земли кранта» не было. Автором в отложениях «земли кранта» в 2018–2019 гг. собрана сравнительно богатая коллекция, состоящая из 180 экземпляров разнообразных морских бентосных беспозвоночных. В этом комплексе наиболее многочисленны двустворчатые моллюски, среди которых преобладают представители отрядов Pectinida, Cardiida и, особенно Ostreida, зачастую встречающиеся в составе крупных устричных банок. Остатки брюхоногих и лопатоногих моллюсков, напротив, единичны. Весьма распространены мшанки отряда Cheilostomata, в частности семейства Calloporidae, иногда образующие мшанковые биостромы. Нередко встречаются остатки серпулид. Иголкожие часты и представлены морскими ежами отрядов Arbacioida, Spatangoida и Clypeasteroida. Некоторые виды ежей являются эндемиками (например *Samlandaster germanicus* и *Laevipatagus bigibbus*) и из других местонахождений Европы не известны. Примечателен тот факт, что в песчаниках «земли кранта» очень много нор, в частности *Ophiomorpha* (интерпретируемых как норы раков), однако полностью отсутствуют остатки самих ракообразных, которые, к слову, широко распространены в нижележащем слое «голубой земли». Стоит дополнить, что автором впервые в «земле кранта» обнаружены шестилучевые кораллы (одиночная и колониальная формы), а в одной конкреции удалось также впервые встретить фрагмент кости позвоночного очень посредственной сохранности. Несмотря на невозможность ее определения, размеры свидетельствуют о том, что она принадлежала сравнительно крупному позвоночному животному.

В настоящее время к работе над изучением комплекса ископаемых «земли кранта» приглашены сотрудники ПИН и ГИН РАН: С.В. Попов (*двустворчатые моллюски*), М.Г. Сладковская (*гастроподы*), А.В. Коромылова (*мшанки*), Е.С. Казанцева (*кораллы*), А.П. Ипполитов (*серпулиды*), А.И. Яковлева (*диноцисты*) и др.; ведется подготовка монографии по комплексу ископаемых этого местонахождения.

Филинская бухта с «землей кранта» является единственным открытым и доступным для изучения местонахождением палеогеновых окаменелостей на территории Калининградской области, что делает это обнажение уникальным. Разнообразный и многочисленный комплекс ископаемой фауны подчеркивает научную важность этого объекта, который подвергается естественному и искусственному разрушению. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и правительства Калининградской области в рамках проекта 19-45-390001.

РЕВИЗИЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ТРИЛОБИТОВ ПОДМОСКОВЬЯ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ПРОФЕССОРА А.П. ИВАНОВА

Э.В. Мычко^{1,2,4}, А.С. Алексеев^{3,4}

¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

²ФГБУК «Музей Мирового океана», Калининград

³Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

⁴Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

В фундаментальном труде В.Н. Вебера (1937), посвященном каменноугольным трилобитам СССР, включено приложение, в котором описаны подмосковные трилобиты из коллекции уже покойного на тот момент профессора А.П. Иванова (1865–1933). За двойным авторством в ней В.Н. Вебер описал 12 форм, из которых два вида были новыми. Эта коллекция, по словам В.Н. Вебера, насчитывала около 100 экземпляров весьма

посредственной сохранности. До настоящего времени коллекция считалась утраченной, так как в фондах ЦНИГРмузея (№ 5107) были обнаружены лишь слепки с оригинальных экземпляров. Однако в 2014 г. нам удалось обнаружить один из экземпляров этой коллекции в фондах ПИН РАН. Он был позже выбран нами в качестве лектотипа вида *Kaskia ivanovi* (Ivanov et Weber in Weber) в нашей недавней работе (Мычко, Алексеев, 2018). В конце 2017 г. А.Ю. Иванцовым была обнаружена и значительная часть этой коллекции, сохранившейся лишь частично. Поскольку трилобиты в каменноугольных отложениях встречаются редко и их разнообразие невелико, эта коллекция представляет собой очень важный источник морфологической и таксономической информации и ее утрата была бы невосполнимой потерей, поскольку многие из местонахождений в настоящее время недоступны.

Нами проведена таксономическая ревизия сохранившихся трилобитов, которые происходят из 23 местонахождений, расположенных на территории четырех областей Центральной России: Московской, Тверской, Тульской и Смоленской. Большая часть (20 экземпляров; 5 форм) имеет среднекаменноугольный возраст, меньшая – раннекаменноугольный (8 экземпляров; 5 форм) и позднекаменноугольный (7 экземпляров; 3 формы).

Трилобиты представлены следующими видами и формами: *Cummingella jonesi* (Portlock), *Paladin* sp. 1, *Paladin mucronatus* (M'Coy), *Linguaphillipsia silesiaca* (Scupin), *Metaphillipsia seminiferus kulesehi* (Ivanov in Ivanov et Weber), *Paladin cervilatus* (Weber), *Kaskia ivanovi* (Ivanov et Weber in Weber), *Ditomopyge (Carniphillipsia) praepermica* (Weber), *Paladin* sp. 2, *Ditomopyge (Carniphillipsia) mosquensis* Mychko et Alekseev и *Ditomopyge (Carniphillipsia) ?* sp. Этот список значительно расширяет наши знания о таксономическом разнообразии трилобитов карбона Европы. Некоторые таксоны, такие как *K. ivanovi*, *D. (C.) mosquensis* и *M. seminiferus kulesehi* являются эндемичными и судя по всему характерны только для каменноугольных отложений Московской синеклизы. Авторы выражают искреннюю благодарность А.Ю. Иванцову (ПИН РАН) за обнаружение и сохранение коллекции трилобитов коллекции А.П. Иванова. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект 18-35-00165.

КОМПЛЕКСЫ КОНОДОНТОВ ИЗ ЖИВЕТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ (СРЕДНИЙ ДЕВОН) СКВАЖИНЫ ЩИГРЫ-16 (ВОРОНЕЖСКАЯ АНТЕКЛИЗА)

В.М. Назарова, Л.И. Кононова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,
VM516@yandex.ru

Количество публикаций по живетским конодонтам в России невелико (не более 30), особенно в сравнении с числом работ по другим возрастным уровням девона. По центральным районам Восточно-Европейской платформы (ВЕП) это преимущественно работы В.А. Аристов, обобщенные в монографии 1988 г. Согласно унифицированной схеме девонских отложений ВЕП (Решение..., 1990) на территории Воронежской антеклизы к живетскому ярусу относится только старооскольский надгоризонт, который подразделяется на воробьевский, ардаатовский и муллинский горизонты. В предложенной В.А. Аристовым местной конодонтовой шкале весь старооскольский надгоризонт относится к слоям с *Icriodus difficilis*.

Среди изученных нами в разные годы разрезов Воронежской антеклизы живетский интервал особенно бедно охарактеризован конодонтами. В скв. Щигры 16 (Осиновка), расположенной в Курской обл., образцы были отобраны наиболее полно. Ранее были опубликованы данные по конодонтам мосоловского горизонта эйфельского яруса (Назарова, Кононова, 2016) и франского яруса (Назарова и др., 2019) этой скважины. Отложения чернярского горизонта в данном разрезе отсутствуют, старооскольский надгоризонт (инт. 159,9–184,5 м) залегает с размывом на мосоловском и перекрывается ястребовской свитой.

Из старооскольского надгоризонта (24,6 м) отобрано 69 образцов средним весом в несколько сот грамм, из них 26 содержат конодонты. Воробьевский горизонт (инт. 176,3–184,5 м) сложен преимущественно зеленовато-серыми глинами, слабо известковистыми, с редкими тонкими прослоями алевролитов. Ископаемые остатки представлены преимущественно конодонтами, лингулидами и ихтиолитами, а также сколекодонтами, остракодами, гастроподами, тентакулитами, замковыми брахиоподами, углефицированным растительным детритом и спорами. В основании горизонта залегают пятнистые алевролиты (около 1,5 м) с редкими остатками рыб. Комплекс конодонтов содержит *Icriodus eslaensis* Adrichem Boogaert, *I. excavatus* Weddige, *I. lilliputensis* Bultynck, *I. tafilaltensis* Narkiewicz et Bultynck, *I. sp. D*, *I. sp. O*, *I. sp. Z*, *Polygnathus ensensis* Ziegler, Klapper et Johnson, *P. xylus* Stauffer. Следует отметить, что в этом комплексе присутствует довольно много экземпляров икриодусов с патологическими изменениями, что затрудняет их определение.

Ардатовский горизонт (инт. 159,9–176,3 м) залегает согласно на воробьевском. В нижней части (инт. 170,1–176,3 м) он представлен хорошо сортированными песчаниками, алевролитами и плотными неизвестковистыми глинами. Фоссилии в более чем половине образцов не обнаружены, в остальных присутствуют остатки рыб, лингулиды, реже остракоды, сколекодонты и растительный детрит. Единичные конодонты встречены в двух образцах: это *I. elevatus* Branson et Mehl, о котором сообщалось ранее (Назарова, 2011), и *I. sp. indet.* Верхняя часть (инт. 159,9–170,1 м) ардатовского горизонта сложена преимущественно зеленовато-серыми глинистыми известняками с прослоями известковистых и неизвестковистых глин и алевролитов. Ископаемые остатки этой части разреза наиболее разнообразны: конодонты, фораминиферы, спикулы губок, сколекодонты, серпулиды, кораллы, остракоды, трилобиты, гастроподы, двустворчатые моллюски, тентакулиты, мшанки, лингулиды, замковые брахиоподы, криноидеи, морские ежи, рыбы, харофиты. Комплекс конодонтов представлен *I. brevis* Stauffer, *I. difficilis* Ziegler, Klapper et Johnson, *I. sp. O*, *Linguipolygnathus linguiformis* Hinde, *P. xylus*. Выше с несогласием залегают ястребовские слои, считающиеся возрастным аналогом пашийского горизонта. Отложения муллинского горизонта в изученном разрезе отсутствуют.

В живетском интервале разреза скв. Щигры-16 можно выделить два комплекса по конодонтам, соответствующих воробьевскому горизонту и верхней части ардатовского. Встреченные виды характерны для живетских отложений различных регионов мира (García-López, 1987; Bultynck, 2003; Narkiewicz, Bultynck, 2010 и др.). Эти комплексы связаны между собой только двумя общими видами – *I. sp. O* и *P. xylus*. С комплексами из нижележащих мосоловских (эйфельских) отложений (Назарова, Кононова, 2016) общих видов нет, как и с франским комплексом конодонтов из верхов чаплыгинских отложений (Назарова и др., 2019). В ястребовских слоях и большей части чаплыгинских слоев конодонты не обнаружены.

ЭВОЛЮЦИЯ ПАЛЕОСРЕДЫ НА СЕВЕРЕ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ В ГОЛОЦЕНЕ

О.Д. Найдина¹, Х.А. Баух²

¹Геологический институт РАН, Москва, onaidina@gmail.com

²AWI/GEOMAR, Kiel, Germany

Судя по распространенным оценкам, к середине XXI в. примерно на половине севера Сибири вечная мерзлота начнет исчезать. Таяние вечной мерзлоты в Арктике усилит парниковый эффект, что еще больше ускорит глобальное потепление. Существенные колебания температуры происходили и в теплый период голоцена, который начался 12 тыс. лет назад. Как это сказалось на развитии палеосреды установлено при изучении голоценовых спорово-пыльцевых спектров из керна нескольких колонок внутреннего шельфа моря Лаптевых. Возраст изученных осадков определен методом ускорительной масс-спектрометрии (AMS¹⁴C) по биогенному кальциту (Bauch et al., 1999).

По данным спорово-пыльцевого анализа удалось реконструировать развитие

растительности и климатических условий на севере Якутии. Установлено, что в первой половине голоцена с 7 тыс. лет по 5,5 тыс. лет фазам развития лесотундровой растительности соответствует повышение температурного фона. Среднеиюльские температуры воздуха в оптимум голоцена могли превышать современные на 3°C. В составе спорово-пыльцевых спектров лесотундрового типа присутствует пыльца *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Salix*, *Alnus*, *Betula* и некоторых других древесных растений; среди *Pinus* преобладает пыльца кедрового стланика. Фазам развития тундровой растительности соответствует понижение температуры воздуха; в кругу тундровых травянистых растений преобладает пыльца *Carex*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*.

В конце голоцена смена растительности и условий происходила не менее пяти раз. В пределах единой тундровой зоны при потеплении развивались тундры с ольховником, а при похолодании возобновлялась мохово-кустарничковая растительность. С 1,8 тыс. лет и до 0,3 тыс. лет назад июльские температуры превышали современные на 1–2° С, что ниже, чем в климатический оптимум голоцена (Найдина, 2016).

Сопоставление результатов спорово-пыльцевого и микрофаунистического анализа и радиоуглеродного AMS-датирования керн колонок показывает, что значительные изменения на суше и на море происходили в конце голоцена, когда наблюдалось наибольшее разнообразие в составе микрофоссилий. В течение почти двух столетий, судя по появлению в морских осадках планктонных фораминифер и термофильной пыльцы, происходило проникновение теплых атлантических вод на внутренний шельф; на суше развивались ландшафты крупнокустарниковых тундр с ольховником, отражающие потепление климата.

Результаты выполненных исследований позволяют перекинуть мостик из голоцена в настоящее время. Сейчас, как и в период голоцена, Арктику атакует глобальное потепление. Работа выполнена по теме государственного задания 0135-2020-0057 Геологического института РАН.

ПАЛЕОПОЧВЫ И СЛЕДЫ ДИНОЗАВРОВ В НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РАЙОНА КАВМИНВОД (СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ)

С.В. Наугольных¹, Е.М. Кирилишина²

¹Геологический институт РАН, Москва, naugolnykh@list.ru

²Музей земледования МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, conodont@mail.ru

Нижнемеловые отложения, доступные для изучения в нескольких представительных геологических разрезах, расположенных в районе Кисловодска (Кавминводы, Ставропольский край), содержат несколько пачек, преимущественно сложенных песчаниками, сформировавшимися в аэральных или субаэральных условиях. По меньшей мере три из этих пачек содержат палеопочвенные профили (FPS-профили) разной степени развитости. На исключительно мелководные или аэральные условия формирования этих отложений также указывают находки следов динозавров (орнитопод и теропод) в валанжине этого района.

Существование аэральных и/или субаэральных условий установлено также для барремского и аптского веков, отложения которых обнажены на юго-западном склоне Джинальского хребта. В них присутствуют пачки с остатками корней высших растений, сохранившихся *in situ* на месте произрастания материнской растительности. Корни представлены четырьмя основными морфологическими типами.

Первый тип. Относительно тонкие обычно не ветвящиеся стержневые корни трубчатой субцилиндрической формы, в среднем с диаметром около 1–2 см, постепенно утончающиеся книзу (в дистальном направлении), ориентированные вертикально или наклонно, иногда с боковыми отростками. Эти корни встречены, по меньшей мере, на четырех стратиграфических уровнях: в верхней части баррема (т.н. «Красные камни») и на трех уровнях в апте («Синие камни» и «Серые камни» Кисловодского национального

парка). Пачки с корнями разделены прослоями плотных песчаников с многочисленными морскими беспозвоночными (преимущественно, массовыми скоплениями двустворчатых моллюсков *Thetironia caucasica* Eichwald с сомкнутыми створками). Прослои с двустворками, очевидно, были образованы в результате действия мощных, но относительно кратковременных штормов.

Второй тип. Мощные горизонтально-ориентированные многократно ветвящиеся корневые системы с характерным ячеистым рельефом поверхности и многочисленными тонкими адвентивными корнями, ориентированными перпендикулярно к поверхности основного корня. Диаметр основного корня обычно варьирует от 3 до 4 см, но встречаются корни и меньшего, и большего диаметра. Корни второго типа приурочены только к одной пачке разреза, расположенной непосредственно под верхним слоем песчаника с многочисленными тетирониями и часто встречающимися аммонитами *Acanthohoplites* sp. (определение Е.Ю. Барабошкина).

Третий тип. Корни этого типа близки корням первого, но несут отчетливые хорошо развитые боковые ответвления. При этом осевой стержневой корень обычно имеет коротко-коническую форму.

Четвертый тип. Представлен единичными экземплярами. Эти корни разделены на узлы и междоузлия и, скорее всего, принадлежали хвощевидным.

Все четыре морфотипа корней из барремских и аптских отложений Кисловодска планируется описать в качестве новых таксонов. Вместе с корневыми остатками встречаются следы передвижения беспозвоночных.

Следы динозавров нескольких типов, найденные в этом же районе, но в более древних (валанжинских) отложениях, по всей видимости, были оставлены орнитоподами и тероподами. С наиболее хорошо сохранившихся следов были изготовлены слепки, часть из которых представлена в экспозиции Музея землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова.

РАЗВИТИЕ ОСТРАКОД НА РУБЕЖЕ ПЕРМИ И ТРИАСА В ГОРОХОВЕЦКОМ РАЙОНЕ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А. Наумчева¹, В.К. Голубев¹

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

² Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

В Гороховецком районе Владимирской области известно несколько разрезов пограничных отложений перми и триаса. Наиболее полными из них являются разрезы Жуков овраг, Слукино и Старое Слукино. Разрез Жуков овраг располагается в овраге, прорезающем правый берег р. Клязьмы в 2,5 км ниже по течению от г. Гороховца между дд. Княжичи и Слукино. Разрезы Слукино и Старое Слукино находятся в 500–600 м выше по течению от Жукова оврага. Они располагаются в соседних оврагах, что позволило объединить их в один составной разрез на основании корреляции по ряду маркирующих слоев. В обоих разрезах обнажаются отложения нефедовского, жуковского и вохминского горизонтов. Граница перми и триаса здесь принята как граница между жуковским и вохминским горизонтами, так как для этих разрезов пока не хватает палеомагнитных и геохимических данных, которые бы позволили точнее скоррелировать их с лимитотипом нижней границы триаса Мейшань в Китае (Golubev, 2019).

В разрезе Жуков овраг найдено 23 уровня с остракодами. Семь из них находятся в пермской части разреза и 16 в триасовой. В разрезе Слукино – Старое Слукино найдено 34 уровня с остракодами, из них 21 в пермской части разреза и 13 в триасовой.

В результате анализа таксономического разнообразия в обоих разрезах выделено три этапа в развитии фауны остракод. Этап I характеризуется существованием богатого пермского сообщества остракод. Максимальное число видов (30) отмечается в слое известняка, который хорошо прослеживается в обоих разрезах. Этап II связан с постепенным

сокращением видового разнообразия, которое достигает своего минимума в начале вохминского времени. В разрезе Слукино–Старое Слукино этап II подразделяется на два подэтапа – IIa и IIb. Граница между подэтапами совпадает с границей жуковского и вохминского горизонтов, где происходит самое резкое сокращение числа видов. Подэтап IIa характеризуется постоянным снижением видового разнообразия и преобладания (число транзитных видов). Подэтап IIb отличается кратковременным повышением таксономического разнообразия, а затем более сильным его снижением, при постоянном снижении преобладания до минимального уровня. В разрезе Жуков овраг подэтап IIb не выявлен, что может быть связано с перерывом в осадконакоплении на этом уровне в данном разрезе. Этап III связан с постепенным медленным повышением таксономического разнообразия.

Таким образом, в Гороховецком районе по результатам изучения остракод из двух разрезов выявляется три этапа в развитии фауны остракод. Пермское сообщество остракод, достигшее к концу нефедовского времени высокого разнообразия, начинает постепенно вымирать и резко беднеет к началу вохминского времени, после чего происходит постепенное формирование нового сообщества триасовых остракод. Работа осуществлена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанскому (Приволжскому) федеральному университету в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров, и при поддержке грантов РФФИ, проекты 18-34-00721 и 18-05-00593.

**СТРОБИЛОПОДОБНЫЕ СТРУКТУРЫ НЕКОТОРЫХ СРЕДНЕ-
ПОЗДНЕДЕВОНСКИХ РАСТЕНИЙ РОДА *SVALBARDIA***
**О.А. Орлова^{1,2}, Н.Е. Завьялова², А.Л. Юрина¹, Д.А. Мамонтов¹, А.О. Канаркина¹,
О.А. Гаврилова³, С.М. Снигиревский⁴**

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

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

³Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

⁴Санкт-Петербургский государственный университет. Санкт-Петербург

В последнее время достаточно большой интерес проявляется к археоптерисовым рода *Svalbardia*, которые весьма широко были распространены в живетском веке среднего девона (Норвегия, Россия, Германия, Бельгия, Великобритания, Латвия, Украина, США) и ограничено в позднем девоне (Канада, Россия, Украина и США). Тем не менее, для стратиграфии континентальных отложений живетского яруса именно род *Svalbardia* был обоснованно выбран Х. Бэнксом (Banks, 1980) в качестве характерного для V комплексной зоны. В роде *Svalbardia* выделяется более 10 видов, причем их вегетативные структуры хорошо изучены (Høeg, 1942; Jurina, Raskatova, 2012, 2014; Юрина и др., 2018, 2020). Репродуктивные части растения, названные С.В. Мейеном (1987) стробилоподобными структурами, сохраняются несколько реже. Следует сказать, что это растение гетероспоровое, однако определенной закономерности расположения мега- и микроспорангиев на оси не установлено, хотя в большинстве случаев мегаспорангии находятся в базальной части структуры. В последнее десятилетие, благодаря новым находкам, а также ревизии некоторых типовых музейных коллекций удалось добавить существенно новую информацию об их морфологическом строении и инситу спорах. Установлено, что стробилоподобная структура изученных свальбардий морфологически похожа на таковую у близкого рода *Archaeopteris*. Спорофиллы отходят от оси под углом 40–90°. Спорангии, в различной степени продолговатые по форме, располагаются в один, редко в два ряда, обычно на ножке и отходят от фертильной части спорофилла почти под прямым углом. Ширина мегаспорангиев, как правило, примерно в два раза больше ширины микроспорангиев. Однако обнаружены и некоторые отличия, выраженные в количестве спорангиев, расположенных на одном спорофилле. У рода *Archaeopteris* в стробилоподобной структуре наблюдается большее число спорангиев на одном спорофилле (до 16–59), в то время как у рода *Svalbardia* всего до 2–8

спорангиев. К настоящему времени извлечены из спорангиев и изучены инситные споры у семи видов рода *Svalbardia* (*S. polymorpha* Høeg, *S. furcighasta* (Krassilov et al.) Jurina, *S. osmanica* Petrosjan et Radczenko, *S. fissilis* (Schmalhausen) Matten, *S. banksii* Matten, ?*S. acuta* (Tschirkova-Zalesskaya) O. Orlova, Jurina et Snigirevsky, *Svalbardia* sp.). Микроспоры, извлеченные из микроспорангиев свальбардий, относятся к роду *Geminospora*: *G. micromanifesta* (Naumova) Owens, *G. lemurata* Balme emend. Playford и *G. rugosa* (Naumova) Obukhovskaya. Мегаспоры свальбардий установлены, по крайней мере, у трех ее видов, причем для двух: *Svalbardia furcighasta* и *S. fissilis* определены как *Contagisporites optivus* (Tschibrikova) Owens и *Biharisporites macromanifestus* (Naumova) Owens соответственно (Юрина, Раскатова, 2017).

С помощью сканирующего и трансмиссионного электронных микроскопов нами проведено изучение ультраструктуры спородерм микроспор трех видов рода *Svalbardia* (*S. fissilis*, ?*S. acuta* и *Svalbardia* sp.) и мегаспор у *Svalbardia* sp. Спородерма микроспор и мегаспор двуслойная: наружный слой, скорее всего, гранулярный, внутренний – гомогенный или слабо ламеллярный (у микроспор). Полости между слоями на срезах микроспор, как правило, не наблюдаются, но структурные элементы наружного слоя вблизи внутреннего слоя располагаются более разреженно. В области проксимальной щели микроспор внутренний слой приподнимается к наружной поверхности спородермы. Мегаспоры отчетливо каватные. Для *S. fissilis* тетрады инситных микроспор были изучены также в конфокальном лазерном сканирующем микроскопе. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 19-04-00498.

ЮРСКИЕ И МЕЛОВЫЕ РАДИОЛЯРИИ ЧУКОТКИ

Т. Н. Палечек

Геологический институт РАН, Москва, tpalechek@yandex.ru

В северо-западной части Корякского нагорья в районе Усть-Бельских и Алганских гор описаны новые бат-оксфордская, кимеридж-титонская, берриасская и кампанская ассоциации радиолярий (Палечек и др., 2013; Моисеев, 2015; Палечек и др., 2016, 2018). Установлено, что кремнистые горизонты различных стратиграфических уровней были образованы в разнообразных палеоклиматических зонах. Кимеридж-титонские кремни накопились в северо- и южно-бореальной провинциях; титон-берриасские – в южно-бореальной и северо-тетической. Изучение таксономического состава радиоляриевых ассоциаций кимериджа, титона и берриаса Усть-Бельских гор показало, что наибольшее сходство наблюдается с ассоциациями, описанными В. Кисслингом из Антарктики (Kiessling, 1999), некоторые черты сходства также есть и при сравнении с одновозрастными ассоциациями Северной Америки (Hull, 1997; Pessagno et al., 2009) и Японии (Aita, Okada, 1986). Среди кампанских радиолярий, изученных на Чукотке, встречена большая часть таксонов, широко распространенных в кампане Русской плиты, Западной Сибири и Приполярного Урала и присутствует лишь небольшой процент форм, описанных из Калифорнии (Pessagno, 1976). Кроме этого, при изучении тектоностратиграфических комплексов установлены неоднократные случаи переотложения. Так, встречены позднеааленские – позднебатские радиолярии в кимеридж-титонском матриксе (бассейн р. Перевальная), а также отмечено совместное нахождение позднемиловых (кампанских) и позднеюрских (титонских) радиолярий в нескольких районах Чукотки (г. Кымыльнная, левобережье р. Кымыльная, междуречье р. Утесики и Коленчатая).

Бат-оксфордские радиолярии изучены в разрезе по р. Перевальная. В изученной ассоциации присутствуют исключительно населлярии, представленные 7 родами по 1–2 вида в каждом. Наряду с парвицинугидами заметное место занимают и трехсегментные формы рода *Stichocapsa*. Кроме того, здесь встречены такие виды как *Pseudodictyomitra tuscania* (Chiari, Cortese et Marcucci), *Pseudodictyomitra* ex gr. *cappa* (Cortese),

распространенные в батском офиолитовом меланже швейцарско-французских Альп (O'Dogherty et al., 2005). Впервые здесь обнаружен представитель рода *Aitaum* (Палечек и др., 2013) и сделаны выводы о биполярности этого рода, до этого находки представителей которого были известны только в южном полушарии в Индонезии (Pessagno, Hull, 2002) и Новой Зеландии (Aita, Grant-Mackie, 1992).

Кимеридж-титонские радиолярии встречены в разрезах по р. Перевальная, руч. Борозда, водораздел руч. Пахучий – Борозда. Кимеридж-титонский комплекс радиолярий, выявленный в нескольких образцах на р. Перевальная, характеризуется богатым таксономическим составом. Присутствует 24 рода и 35 видов, при наибольшем разнообразии парвицигулид. Спуммеллярии составляют 12,5%, а населлярии – 87,5%.

Титон-берриасские радиолярии описаны из нескольких разрезов по руч. Борозда, Пахучий, Утесный, перевал р. Утесики – Коленчатая, р. Утесики, р. Правый Коначан. В разрезах по ручьям Борозда, Пахучий и р. Утесики радиоляриевые ассоциации характеризуется относительно невысоким таксономическим разнообразием, присутствует 8–9 родов по 1–2 вида в каждом, при практически полном отсутствии спуммеллярий. Из населлярий встречены разнообразные мультициртоидные и срытоцефалические формы. В разрезах, описанных на перевале р. Утесики – Коленчатая и р. Правый Коначан, в радиоляриевых ассоциациях появляются представители рода *Pantanellium*. При этом таксономический состав ассоциации, установленной в бассейне р. Правый Коначан, достаточно богат и разнообразен – 21 род и 30 видов, в составе которых наряду с разнообразными парвицингулидами (*Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), *P. boesii* (Parona), *Praeparvicingula* cf. *rotunda* Hull) присутствуют и пантанеллиды *Pantanellium fischeri* (Pessagno), *P. quintachillaence* Pessagno et McLeod, также встречен один экземпляр *Ristola*.

Берриасская ассоциация радиолярий найдена в бассейне р. Правый Коначан. Она характеризуется достаточно разнообразным таксономическим составом из 15 родов, при этом много экземпляров рода *Windalia*, относящихся к нескольким, возможно и новым видам. Род *Windalia* описан Г. Эллисом из нижнемеловых отложений (баррем–альб) Западной Австралии (Ellis, 1993) как эндемичный, распространенный только в южном полушарии, включая Антарктику (Kiessling, 1999).

Первоначально кампанские радиолярии были обнаружены в р-не г. Кымьылннай в нескольких образцах, причем отмечалось совместное нахождение как кампанских, так и юрских форм (Палечек и др., 2016). Впоследствии эти находки были подтверждены новыми сборами летом 2016 г. Новые местонахождения были установлены в р-не г. Кымьылннай, на левобережье р. Кымылннайвеем, в междуречье р. Утесики – Коленчатая. Кроме этого, кампанские формы были выделены из отложений ламутской свиты в верховьях р. Ольтян – г. Пик (Палечек и др., 2018). Кампанская ассоциация г. Кымьылннай в основном представлена пруноидными и дискоидными формами, насчитывается 14 родов, в каждом от 1 до 3 видов, и она выглядит достаточно разнообразной на фоне обычно бедных одновозрастных бореальных ассоциаций Северо-Востока России. В ламутской свите также доминируют пруноидные и дискоидные формы, но есть и некоторые отличия, связанные с появлением мультициртоидных форм населлярий (*Amphipyndax*, *Stichomitra*). Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН (АААА-А18-118021690155-7) и частично за счет средств гранта РФФИ, проект мол_а_вед 18-35-20037.

ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ БРАХИОПОДЫ *HEMITHYRIS PSITTACEA* (GMELIN) (ОТРЯД RHYNCHONELLIDA) КАК ИНДИКАТОРЫ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ

А.В. Пахневич^{1,2}

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

² Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

Современная фауна брахиопод на родовом уровне очень похожа на плейстоценовую. В

отложениях кайнозоя известно 16% видов современных брахиопод (Zezina, 2010). В донных четвертичных отложениях Северной Атлантики, Арктики, Северной Пацифики, вплоть до Японских островов и по северному побережью Евразии наиболее часто встречающийся вид брахиопод, а иногда единственный, это *Hemithyris psittacea* (Gmelin). В настоящее время в Северной Атлантике известно 11 видов брахиопод, из которых шесть являются также плейстоценовыми. Но в арктических морях видовое разнообразие сокращается до четырех, из них *Pelagodiscus atlanticus* (King) и *Cryptopora gnomon* Jeffreys встречаются на больших глубинах. Раковина хемитирисов наиболее толстостенная. От раковин многих видов в донных осадках остаются только обломки или лишь макушечные части створок как это наблюдалось у *Macandrevia cranium* (Mueller) и *Terebratulina retusa* (Linnaeus) из верхнеплейстоценовых отложений Норвежского моря. Поэтому хемитирисы лучше сохраняются в ископаемом состоянии. Вид известен начиная с олигоцена (Японские острова). В современной фауне это североциркумполярный вид, обитающий как в морях Северной Атлантики, так и Арктики, и Северной Пацифики, на глубинах от 0 до 2078 м. *H. psittacea* является хорошим маркером некоторых условий обитания. Он один из немногих представителей замковых брахиопод, которые выдерживают некоторое опреснение, тогда как для большинства замковых брахиопод пониженная соленость является ограничивающим фактором. Изменения солености отражаются на скорости роста *H. psittacea* и его предельных размерах. В водах с нормальной морской соленостью хемитирисы вырастают в длину до 32 мм, например, в районе мыса Провидения (Dall, 1920). В Северной Атлантике хемитирисы достигают длины не менее 23 мм. От Большой Ньюфаундлендской банки до Новой Земли предельная длина раковины этих брахиопод варьирует от 23 до 26,9 мм при индивидуальном возрасте (по кольцам роста, см. Пахневич, 2012) 8–12 лет. Из-за понижения солености в Карском море предельная длина раковин уменьшается до диапазона 20–21,1 мм при возрасте 8–11 лет. В некоторых частях Карского моря максимальный размер варьирует от 25,4 до 26,7 мм. В то же время, О.Н. Зезиной (1990) описана популяция из южной части Карского моря, в которой при пониженной солености к 12 годам жизни особи *H. psittacea* дорастают лишь до 13 мм. В Кандалакшском заливе Белого моря хемитирисы вырастают максимум до 22 мм при возрасте 11 лет и солености 26‰ (Зезина, Семенова, 1979). Воды Белого моря отличаются пониженной соленостью и *H. psittacea* – единственный вид брахиопод, который обитает там. Низкая соленость повлияла и на *H. psittacea* с литорали о. Адак (Алеутские острова). Его раковина асимметрична, достигает длины 9,3 мм в возрасте 6 лет. При этом в кухонных кучах древнеалеутских стоянок на о. Адак, которые накапливались ~1300 лет назад, этот же вид представлен крупными раковинами длиной 24 мм в возрасте 9 лет. Это предполагает, что раковины добывались не на литорали, а с больших глубин. Для современных дальневосточных хемитирисов характерны предельные размеры от 23,4 до 30,6 мм в возрасте 9–13 лет. Аномально маленькие, имеющие каплевидную форму раковины особи *H. psittacea*, обнаружены у островов Симушир и Скалы Курильской гряды. При максимальном возрасте 5–6 лет брахиоподы вырастают лишь до 5,7–10,75 мм. Здесь причиной замедления роста могла стать гидротермальная активность. В районе Курильских островов известны подводные вулканы и гидротермальные источники. Таким образом, на современных представителях *H. psittacea* хорошо изучена чувствительность вида к различным абиотическим факторам. Этот самый часто встречающийся плейстоценовый вид брахиопод Евразии может стать хорошим индикатором изменения условий морской среды.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЙ ТЕКСТУРЫ РАКОВИН ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ВО ВРЕМЕНИ

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

¹ Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН^{Москва}

² Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

Для современной палеонтологии до сих пор остается актуальным вопрос

преобразования минерального и органического вещества в процессе перехода остатков организмов из биосферы в литосферу. Поскольку гораздо чаще сохраняется минеральное вещество в виде раковин, костей, панцирей, то и возможностей изучать его значительно больше. В процессе фоссилизации остатков и диагенеза вмещающей породы могут происходить изменения. Хорошо известны случаи замещения остатков минералами, растворения, перекристаллизации. Чтобы интерпретировать особенности вымерших организмов, важно знать, всегда ли происходит изменение минерального вещества и, если есть изменения, то как быстро после смерти организма они начинаются. Если в прижизненном состоянии минеральное вещество контролируется клетками, то после смерти контроль исчезает, и изменения могут произойти в различных направлениях. Но не исключено, что это состояние остается устойчивым и сохраняется миллионы лет.

Современные методы исследования значительно расширяют диапазон знаний, которые можно получить о строении минерального вещества. Помимо традиционных подходов, с помощью которых изучается морфология объектов, микроструктура с разрешением в микро- и нанометры, томографических методов, существуют возможности исследования объектов на уровне ангстремов. Это атомно-силовая микроскопия, дифракция обратно рассеянных электронов (EBSD), текстурный анализ на основе рентгеновской дифракции, текстурный анализ на основе нейтронной дифракции. Если с помощью трех первых методов анализируется небольшой участок на поверхности образца, то последним методом – весь образец или сразу несколько скрепленных образцов, то есть небольшая выборка. По результатам анализа ориентации миллионов кристаллов формируются дифракционные минералогические спектры и полюсные фигуры. По показателям остроты текстуры определяется упорядоченность кристаллов.

Метод выбран для анализа текстуры раковин современных, субфоссильных и ископаемых двустворчатых моллюсков одних и тех же видов и выявления ее изменения во времени. Исследование проводилось на базе Объединенного института ядерных исследований. Створки современных и живших 40 лет назад (их раковинами был засыпан карьер) моллюсков *Mytilus galloprovincialis* Lamarck были собраны на берегу Казантипского залива (Азовское море, п-ов Крым), современных и из стоянки древних алеутов (около 400 лет назад) *M. trossulus* Gould – с берега бухты Свипер, о. Адак (Алеутские о-ва), *M. galloprovincialis* и *Ostrea edulis* Linnaeus – из карангатских отложений (верхний плейстоцен) п-ова Тамань, современных *O. Edulis* – на побережье Черного моря около Малого Утриша. За 40 лет изменилось соотношение кальцита и арагонита в раковинах *M. galloprovincialis* за счет расслоения раковинного вещества. Текстура кальцита видов рода *Mytilus* оказалась очень упорядочена и сходна. Показатели ее остроты очень высоки (до 15,72 mrd), такие высокие значения возможны только у металлов, подвергнутых интенсивной деформации. Острота текстуры у кальцита в мраморе 0,06–2,62 mrd. Со временем упорядоченность кристаллов кальцита в створках 40-летних *M. galloprovincialis* несколько уменьшилась, вероятно, из-за потери кальцита при расслоении. А у карангатских мидий увеличилась – от 11,50 до 15,72 mrd. Возросла со временем и упорядоченность у *M. trossulus*: от 13,10 до 15,45 mrd. Текстура арагонита у видов рода *Mytilus* менее острая (1,81–2,48 mrd), со временем ее показатель остроты увеличивается до 3,31 mrd. У *O. edulis* сходная по остроте текстура характерна для кальцита (2,49 mrd), которая со временем уменьшается (1,86 mrd).

Таким образом, кристаллографическая текстура раковин двух родов *Bivalvia* отличается. Со временем происходят прямо противоположные ее изменения.

ЭКОСТРАТОНЫ МЕЗОЗОЯ ИРАНА

Г.Н. Садовников

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

При геолого-съемочных и геолого-разведочных работах, проведенных Национальным геологическим управлением в указанном районе зона Niortense представлена глинами темно-серыми алевроито-глинистыми Иранской металлургической корпорацией в 1973–1976 гг., в Северном Иране были собраны многочисленные палеонтологические остатки (преимущественно растений) и разработаны местные стратиграфические схемы, опирающиеся на палеонтологические данные (Брагин и др., 1976, 1981, 1993; Садовников, 1980, а, б). Основываясь на эволюции флоры и растительности (Садовников, 2017, 2019, 2020; Sadovnikov, 2019), используя методику анализа доминант (Садовников, 2011), в верхнем триасе Северного Ирана выделено восемь экотон, сопоставимых по объему с зонами общей стратиграфической шкалы и увязывающихся с ними: *Podozamites mucronatus* – *Dimorphites* sp. (карний?), *Podozamites ex gr. schenkii* – *Juvavites*, *Ptilozamites nilssonii* – *Equisetites arenaceus*, *Voltzia elegans* – *Neocalamites hoerensis*, *Podozamites ex gr. eichwaldii* – *Neocalamites hoerensis*, *Podozamites ex gr. angustifolius* – *Neocalamites hoerensis* (норий), *Podozamites ex gr. angustifolius* – ?*Pleuromeia* sp., *Podozamites ex gr. schenkii* – *Neocalamites hoerensis* (рэт). В нижней и средней юре удалось выделить лишь более крупные экотоны – экосери, объем каждой из которых равен отделу общей шкалы: *Pityophyllum longifolium* – *Phymatoceras* (нижняя юра) и *Pityophyllum longifolium* – *Ludwigia* (*Ludwigella*) *rudis* (средняя юра). Причинами этого могли быть уменьшение расчлененности рельефа (и, соответственно, числа звеньев мегакатены, отражающихся в тафоценозах), либо изменение климата.

КОМПЛЕКСЫ РАДИОЛЯРИЙ СРЕДНЕГО ЭОЦЕНА В РАЗРЕЗЕ ЛАНДЖАР (АРМЕНИЯ)

Э.В. Саркисова¹, Э.О. Амон², Е.Ю. Закревская³, Л.Г. Саакян⁴

¹Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ), Санкт-Петербург

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

³Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва

⁴Институт геологических наук Национальной академии наук Республики Армения, Ереван

В результате дополнительного изучения микропалеонтологического материала, ранее собранного в Южной Армении в опорном разрезе Ланджар (Закревская и др., 2017; Щербинина и др., 2017), были обнаружены скелеты радиолярий различной сохранности, частично пригодные для идентификации. Преобладающими типами сохранности являются плохая и удовлетворительная, хорошая сохранность представлена реже, превосходная – очень редко. В породах разреза радиолярии встречаются в отдельных прослоях редко или единично, а иногда обильно, причем первый вариант наблюдается чаще.

Впервые в Армении выявлены две последовательно сменяющие друг друга ассоциации радиолярий, образующие местные биостратоны в ранге слоев с характерным комплексом фоссилий.

1) Слои с *Thyrsocyrtis* cf. *triacantha* содержат комплекс радиолярий, насчитывающий более 80 таксонов, и являются биостратиграфическим эквивалентом лютетской зоны RP12–*Thyrsocyrtis* (*Pentalacorys*) *triacantha* низкоширотного зонального стандарта палеогена по радиоляриям (Nigrini et al., 2005; Kamikuri et al., 2012; GTS 2012; Pascher, 2017). В опорном разрезе Ланджар лютетский возраст этих слоев подтвержден сонахождением с бентосными фораминиферами лютет-бартонских слоев с *Paragaudryina dalmatina*. Комплекс

преимущественно представлен космополитными видами, имеющими очень широкое географическое распространение, вплоть до планетарного.

2) Слои со Spongodiscidae содержат менее богатый и менее разнообразный комплекс радиолярий, насчитывающий около 30 таксонов. Комплекс этих слоев может быть сопоставлен с зональным комплексом бартонской зоны RP16–Podocyrtes (Lampterium) goetheana низкоширотного зонального стандарта, и, кроме того, условно сопоставлен с комплексом бартонской зоны Ethmosphaera (?) polysiphonia Бореальной зональной шкалы (Козлова, 1989, 1999). В разрезе Ланджар бартонский возраст слоев со Spongodiscidae подтвержден сонахождением с бентосными фораминиферами бартонской зоны Cibicidoides truncatus. В комплексе представлены виды широкого географического распространения, и, кроме того, их значительную часть (около половины) составляют виды с ограниченным распространением в отдельных регионах Евразии – в Предкавказье, на юге Русской платформы, в Центральной Азии. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Гос. комитета по Науке Республики Армения в рамках совместного проекта 18-55-05017 и SCS 18RF-090.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ЮЖНОЙ СИБИРИ В ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ

С.А. Сафарова

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

Как полагает ряд авторов, раннеплейстоценовое оледенение не затронуло Южную Сибирь. Ледники появились в Южной Сибири в среднечетвертичную эпоху, когда оледенение захватило почти всю Сибирь. Материковый лед не достиг широт Минусинской котловины, но здесь сформировалось местное горно-долинное оледенение по Кузнецкому Алтаю, Западным и Восточным Саянам. В приледниковой области, в том числе, в Минусинской котловине, в эти эпохи формировались криоксеротические холодно-засушливые “болото-степи”. На этом перегляциальном пространстве смешивались виды высокогорных флор, спускавшиеся с Южно-Сибирских гор, арктические тундровые виды, гонимые ледником с севера, и обитавшие здесь ранее болотные виды и перелески из ксерофитной лиственницы, карликовой березы и сосны. На южных склонах холмов и пригорков, на скалах, нашли подходящие местообитания ксерофиты. В.И. Громов (1948) и К.К. Марков (1956) рассматривали растительный комплекс приледниковых областей Сибири как “холодную лесостепь” с участием разреженных березовых колков. Наши спорово-пыльцевые данные подтверждают, что в соседстве с ледником могли существовать такие формации. Обнаружилось, что в ледниковый век также совершались смены растительности (но намного медленнее, чем в межледниковье) на территориях, свободных от ледяного покрова. При этом растительность времени ледника отличалась от растительного покрова приледниковой области во время регресса оледенения.

В плейстоцене, как отмечал А.В. Положий (1965), формировалось древнее ядро современной флоры южной части Сибири. Менявшиеся климатические условия в связи с чередованием ледниковых эпох и межледниковий, способствовали интенсивному видообразованию. В частности, в это время возникали новые виды астрагалов и остролодочников (*Astragalus fruticosus*, *A. dasyglottis*, *Oxytropis cludens* и другие). При оледенении горных хребтов высокогорные виды постепенно вытеснялись в котловины, где занимали подходящие экологические ниши в пределах перигляциальной зоны. По мере отступления глетчеров, эти ксерофиты мигрировали в двух направлениях: частью возвращались в горы на прежние позиции, а частью продвигались вслед за отступлением материковых льдов на север. Таким образом появились современные разорванные ареалы ряда аркто-высокогорных видов, центром происхождения которых была Южная Сибирь.

ПЕРВЫЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ДИНОЗАВРОВ В ПАРКЕ ХРУСТАЛЬНОГО ДВОРЦА В ЛОНДОНЕ

Е.А. Сенникова, А.Г. Сенников

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

Наука палеонтология оформилась на рубеже XVIII и XIX веков благодаря трудам французского ученого Жоржа Кювье. Затем и в Англии появились первые научные описания находок вымерших животных, в том числе динозавров. Это было время Великой Промышленной революции в Великобритании, которая в первой половине XIX в. приняла всеобъемлющий характер, охватив и другие страны Европы и Америки. Как демонстрация успехов новой индустриальной цивилизации с 1 мая по 15 октября 1851 г. в Лондоне состоялась первая всемирная промышленная выставка «The Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations». Для ее проведения под руководством архитектора Джозефа Пакстона был построен гигантский Хрустальный дворец из стекла и металла. Выставку посетило до 6 миллионов человек. В числе стран-участниц была и Россия, представлявшая изделия из уральских самоцветов, бриллианты, бронзу, меха, серебряные изделия, парчу, металл. Выставка принесла организаторам солидные доходы, которые пошли на основание музеев Альбертополя.

После окончания выставки Хрустальный дворец был разобран и отстроен вновь в еще более крупном размере в лондонском предместье Сиденхем-Хилл на юге Лондона. Местность вокруг дворца превратилась в красивый пейзажный парк Хрустального дворца, на нижних прудах которого скульптору Бенджамину Ватерхаусу Хокинсу было поручено создать несколько реконструкций вымерших животных в натуральную величину, включая динозавров, под руководством известного ученого Ричарда Оуэна.

На трех островах в 1854 году появились 33 скульптуры животных палеозойской, мезозойской и кайнозойской эр. Также была представлена модель разреза слоев горных пород, наблюдаемого в Англии, в стратиграфической последовательности. В комплексе с Хрустальным дворцом, величественным строением, символом достижений промышленности того времени, фигуры динозавров вместе со слоями земной коры стали олицетворением основы, базиса индустриального прогресса, достижения которого были бы невозможны без добычи полезных ископаемых: металла, каменного угля, минералов из недр земли. Молодая наука палеонтология за короткое время – около 50 лет – совершила огромный рывок. Были найдены, описаны и классифицированы новые ископаемые животные и установлена последовательность их смены в геологическом прошлом, благодаря чему возникла наука стратиграфия, которая стала основой научного подхода к разведке и поиску полезных ископаемых.



Видимым результатом первого периода развития палеонтологии и явились эти, может и несовершенные, и в чем-то ошибочные, но гармоничные и цельные первые в мире скульптурные реконструкции древних животных в парке Хрустального дворца. Еще полвека они олицетворяли для широкой публики образы животного мира прошлого Земли,

повторяясь во многих книгах, рисунках, картинах, пока к концу XIX в. новые находки целых скелетов древних ящеров в Бельгии, Америке, Южной Африке и России не скорректировали представления об их внешнем виде.

Хрустальный дворец был уничтожен пожаром 30 ноября 1936 г. и никогда после этого не восстанавливался. А скульптуры динозавров, долгое время находившиеся в заброшенном состоянии и частично разрушенные, теперь реставрируются и являются исторической ценностью, памятником первого этапа развития науки палеонтологии. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 17-54-10013 КО_а.

НЕМОРСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ ИЗ ТЕРМИНАЛЬНОЙ ПЕРМИ И НИЖНЕГО ТРИАСА КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА

В.В. Силантьев, М.Н. Уразаева, Н.Г. Нургалиева

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

В 2015–2018 гг. были проведены послойные сборы неморских двустворчатых моллюсков в разрезе Бабий Камень (р. Томь, 15 км ниже устья р. Ср. Терсь), в котором вскрываются верхние слои (100 м) тайлуганской свиты (верхняя пермь) и нижняя часть (250 м) мальцевской свиты (нижний триас). Этот разрез является стратотипом мальцевской свиты. Тайлуганская свита представлена угленосной толщей, включающей аргиллиты, алевролиты, пласты угля и мощные пачки косослоистых песчаников. Мальцевская свита сложена преимущественно туфопесчаниками и туфоалевролитами, с пластовыми телами базальтов. Контакт между свитами постепенный, без видимого несогласия. Граница свит установлена в кровле последнего угольного пласта, но различными исследователями проводится на разных уровнях: от кровли пласта до уровня на 20 м выше кровли. Отметим, что за пределами стратотипа между свитами фиксируется стратиграфическое несогласие, подчеркнутое либо наличием коры выветривания – выбеленных, каолинизированных мягких пород, либо линзами конгломератов.

В разрезе Бабий Камень на трех стратиграфических уровнях удалось собрать коллекции неморских двустворчатых моллюсков (НДМ), принадлежащих разным фаунам. Во всех случаях, вмещающие породы – тонкие алевролиты с органическими остатками.

Нижняя фауна встречена в 3 м выше кровли последнего угля и представлена типичными пермскими родами *ангарской* фауны: *Anadontella* и *Degeniella*. На этом уровне определяемые НДМ в этом разрезе встречены впервые. Раковины полностью растворены, сохранились лишь их ядра; это типичная сохранность для угленосных толщ. Геохимические данные указывают на гумидные условия формирования осадков и окислительные редокс-условия (Eh высокий).

Средняя фауна встречена в 12 и 12,5 м выше кровли последнего угля и представлена преимущественно типичными пермскими представителями *восточноевропейской* фауны *Palaeomutela*, вместе с которыми встречаются редкие ангарские *Anadontella*. У раковин *Palaeomutela* удалось отпрепарировать псевдотаксодонтные замочные аппараты, опистодетный лигамент и подтвердить характерную для рода сложную перекрещенно-пластинчатую микроструктуру; принадлежность ангарских раковин к роду *Anadontella* доказана наличием характерного дупливинкулярного лигамента. У раковин сохранился первичный арагонит (подтверждено RAMAN-спектроскопией). Геохимические показатели указывают на семигумидный климат и уменьшение содержания кислорода в осадке (Eh пониженный).

Верхняя фауна встречена в 190 м выше кровли последнего угля и представлена триасовыми таксонами, возможно, частично новыми, возможно относящимися к роду *Utschamiella* Ragozin (корвунчанская свита Тунгусского бассейна). У этих раковин сохранился первичный арагонит. Микроструктура: верхний слой призматический, нижний – перекрещенно-пластинчатый. Лигамент опистодетный. Геохимические данные указывают на

семиаридный климат и бескислородные условия осадконакопления (Еh низкий).

В результате проведенных исследований установлено, что в нижней части мальцевской свиты распространены пермские таксоны НДМ, которые подтверждают позднепермский возраст данного интервала, установленный радиометрическим методом (Давыдов и др., 2019). Встреченные триасовые формы нуждаются в детальном изучении и описании. Сохранившийся арагонит раковин свидетельствует об уменьшении парциального давления углекислого газа в иловом растворе, быстром захоронении осадка, относительно низком Еh и буферных рН-свойствах иловой воды.

НАШИ ПЕРВЫЕ ЖЕНЩИНЫ-ГЕОЛОГИ: ОЛЬГА АЛЕКСЕЕВНА ДЕНИСОВА (1893–1972)

И.А. Стародубцева, В.В. Романова

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

Интерес к первым российским женщинам-геологам – выпускницам Высших женских курсов, возникший благодаря работам Д.В. Наливкина «Наши первые женщины-геологи» (1979) и «Первые женщины геологи Петербурга-Ленинграда» (2003), не ослабевает и сейчас. В последнее время вышли из печати публикации, посвященные палеоботанику Марии Фридриховне Нейбург (Пухонто, 2019), палеонтологу Елизавете Дмитриевне Сошкиной (Пухонто, Сорока, 2019), геологу Елене Александровне Молдавской (Стародубцева, 2019). К первым женщинам-геологам принадлежит и Ольга Алексеевна Денисова.

О.А. Денисова родилась в Москве 7 (19) июля 1893 г. в семье рабочего-ремесленника. В 1912 г. она окончила частную женскую гимназию Н.П. Щепотьевой и прослушала курс лекций по геологии и петрографии в Народном университете им. А.Л. Шанявского. В 1913 г. она поступила на естественное отделение физико-математического факультета Московских Высших женских курсов (МВЖК) и сразу начала работать в Геологическом кабинете МВЖК, которым заведовала А.Б. Миссуна. Под ее руководством О.А. Денисова проводила первые полевые исследования: летом 1914 г. на р. Волхов, в 1915–1917 гг. в окрестностях Коломенского (Москва), а в 1918 г. в бассейне Вычегды. Благодаря А.Б. Миссуне О.А. Денисова приобрела первый опыт полевых исследований.

В 1918 г. О.А. Денисова окончила МВЖК и была принята штатным научным сотрудником в только что созданное Московское отделение Геологического комитета. Здесь ее наставником и руководителем стал А.Д. Архангельский. В ноябре 1920 г. по его приглашению она начала работать также геологом Геологического отдела Особой комиссии КМА, совмещая работу с учебой в Московском университете, который она окончила в 1923 г.

О.А. Денисова проработала геологом ОК КМА до марта 1925 г. Затем поступила в аспирантуру МГУ, но вскоре увлеклась дорожным строительством, стала работать геологом в Московском окружном управлении местного транспорта и заниматься «дорожно-исследовательскими работами» (РГАЭ, ф. 98, оп. 1, д. 64).

С 1925 по 1930 гг. О.А. Денисова была секретарем секции подземных вод Московского отделения Гидрологического института. В 1926–1931 гг. она была начальником партии Московского отделения Геолкома, преобразованного в 1929 г. в Московское районное геологоразведочное управление, а затем в Московский районный геологоразведочный трест, в котором с 1931 по 1933 г. О.А. Денисова руководила группой партий. Занималась изучением месторождений строительных материалов и гидрогеологическими изысканиями. С 1942 по 1947 г. О.А. Денисова работала старшим научным сотрудником Московского филиала ВНИГРИ, а с 1947 по 1951 г. – старшим научным сотрудником Научно-исследовательского института им. Эрисмана.

О.А. Денисова вела и педагогическую деятельность. Отметим, что еще учась в гимназии и на Высших женских курсах, она давала частные уроки. В 1921 г. от Московского отделения Геолкома О.А. Денисова была лектором на Постоянной промышленно-

показательной выставке ВСНХ. В 1929–1930 гг. она читала лекции по «Геологии СССР» и «Полевой геологии» на курсах коллекторов при Московском геологоразведочном управлении. В 1930–1936 гг. она занимала должность доцента в Институте землеустройства, в 1930–1941 гг. – ассистентом, а затем доцентом геологии в Московском геодезическом институте (ныне МИИГАиК). Она преподавала также в Горном институте, Московском геологоразведочном институте, читала курс лекций по геологии и гидрогеологии в Московском торфостроительном техникуме. В 1936 г. О.А. Денисовой была присуждена ученая степень кандидата геолого-минералогических наук без защиты диссертации, а в 1946 г. Всесоюзная аттестационная комиссия утвердила ее в ученом звании доцента по кафедре геологии.

О.А. Денисова награждена медалями «За доблестный труд» (1946) и «800-летие Москвы» (1948). Она была действительным членом Московского общества испытателей природы. Коллекции, собранные О.А. Денисовой во время работы в Геологическом отделе ОК КМА, в настоящее время находятся в составе фондов Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН.

УНДОРОВСКИЙ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

И.М. Стеньшин

Ундоровский палеонтологический музей, Ульяновская обл.,
cosmopolit4@yandex.ru

Ундоровский палеонтологический музей – первый в России, созданный на уникальном местонахождении ископаемой фауны юрского и мелового периодов. Музей был открыт в 1981 г., изначально существовал как школьный, занимал всего одну классную комнату Ундоровской средней школы и в основном служил для занятий детского геологического клуба «Плутония», руководителем которого был В.М. Ефимов. В 1987 г. с целью появления в Ундорах представительной экспозиции, посвященной геологическому прошлому, природе и истории Ундоровской курортной зоны, школьный музей был преобразован в народный музей, разместившийся в здании бывшей школы-интерната. Финансировал этот музей совхоз «Волжанка», а руководителем стал А.С. Куликов. Однако 11 ноября 1990 г. на его базе было решено создать филиал Ульяновского областного краеведческого музея – Ундоровский палеонтологический музей, заведующим которого стал В.М. Ефимов. 29 декабря 2012 г. музей приобрел самостоятельность и получил статус областного государственного бюджетного учреждения культуры, одним из приоритетных направлений деятельности которого стало выявление, сбор, исследование и хранение ископаемого палеонтологического материала. С 10 января 2018 г. директором музея является автор настоящих тезисов.

В 2018 и 2019 гг. была проведена работа по обновлению экспозиции Ундоровского палеонтологического музея. Поводом к обновлению стало существенное пополнение музея новыми экспонатами и реализация концепции развития, связанной со строительством нового здания. В музей поступила уникальная коллекция раковин аммонитов, значительная часть которой уже представлена в экспозиции. Весомо дополнили коллекцию музея и остатки ископаемых морских рептилий. В одной из витрин размещен скелет эласмозавра, на сегодняшний момент это один из наиболее полных скелетов, известных в России (при жизни животное имело длину около 7 м). Сравнительно полный скелет другой рептилии, ихтиозавра, в настоящее время выставлен лишь частично, так как отпрепарированы только череп и часть посткрания. Остальная часть скелета будет выставлена после завершения работ.

В оформлении обновленной экспозиции музея использованы графические реконструкции ископаемых морских рептилий, любезно предоставленные одним из лучших не только в России, но и в мире художником-палеоиллюстратором А. Агучиным

(г. Кемерово).

В рамках научно-исследовательского направления работы Ундоровским палеонтологическим музеем проводятся регулярные выезды на наиболее значимые геологические объекты Ульяновской области. Найденные на этих территориях фоссилии существенно пополняют коллекцию музея. В 2018 г. музеем разработан ряд экскурсионных маршрутов по Ундоровской курортной зоне и Геопарку «Ундория». Эти маршруты рассчитаны на разные категории экскурсантов и охватывают наиболее значимые туристические объекты Ундор.

В настоящее время ведутся проектные работы по строительству нового здания площадью 1338 кв. м, которое проектируется как двухэтажное. Экспозиция музея будет представлена вводным, палеонтологическим, интерактивным и выставочным залами. Основная экспозиция разместится в наибольшем по площади палеонтологическом зале и будет содержать как раритетные материалы, так и демонстрировать разнообразие ископаемой фауны верхнеюрского, мелового и четвертичного времени. Начать строительство музея планируется уже в этом году.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПОЗДНЕПЕРМСКОМ *VIATKOGORGON IVAKHNENKOI* (THEROMORPHA, GORGONOPIA)

Ю.А. Сучкова¹, Е.С. Коваленко², В.К. Голубев^{1,3}, К.М. Подурец²

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

²НИЦ “Курчатовский институт”, Москва,

³Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

Рептилия *Viatkogorgon ivakhnenkoï* из котельничской фауны была описана в составе подсемейства Sycosaurinae семейства Gorgonopidae (Татаринов, 1999), затем отнесена к Rubidgeidae (Ивахненко, 2001), а позднее – к семейству примитивных горгонопий Phthinosuchidae вместе с *Dinosaurius murchisoni* и *Kamagorgon ulanovi* (Ivakhnenko, 2003). Л.П. Татаринов не согласился с помещением вяткогоргона в сем. Phthinosuchidae, отметил его несходство с фтинозухом и уверенно отнес к высшим горгонопиям (Татаринов, 2009).

В диагнозе фтинозухид указано присутствие «не менее семи заклыковых зубов» (Ивахненко, 2008), а у типичных горгонопий их число сокращено и обычно не превышает шести (Sigogneau, 1970). При визуальном исследовании *Viatkogorgon ivakhnenkoï* точное число зубов было сложно установить из-за плохой сохранности имеющегося костного материала. Поэтому нами проведено исследование внутреннего строения голотипа (ПИН, № 2212/61) методом синхротронной томографии на станции ЛИГА Курчатовского источника синхротронного излучения “КИСИ-Курчатов”. В результате была получена точная зубная формула *Viatkogorgon*: I 5/3 C 1/1 Pс 4/5.

Наличие трех нижнечелюстных резцов необычно для горгонопий и отмечено только для *Inostranzevia* (у остальных горгонопий их четыре или пять). В то же время оно является диагностическим признаком примитивных тероцефалов (Pristerosauria). Расположение верхнего и нижнего заклыковых рядов у вяткогоргона таково, что только один зуб имеет антагониста с противоположной стороны: это первый верхний и последний нижний зубы. Очевидно, что окклюзии между верхними и нижними заклыковыми зубами не было.

Наличие четырех заклыковых зубов в верхней челюсти и пяти в нижней свидетельствует против отнесения вяткогоргона к примитивным Phthinosuchidae. По нашему мнению, *Viatkogorgon ivakhnenkoï* должен рассматриваться в составе типичных, или высших горгонопий. Среди них выделяются три группы: Gorgonopidae, Rubidgeidae и Inostranzeviidae. Такие признаки, как 1) типичная для южноафриканских горгонопид форма ростра парасфеноида (Kammerer, Masuytin, 2018), 2) нерасширенная заглазничная дуга, 3) немассивный нижнечелюстной симфиз, 4) в целом грацильный, без пахиостоза череп, 5) наличие зубов на небных буграх и поперечных флангах птеригоидов, позволяют включить

Viatkogorgon в семейство Gorgonopidae. Но присутствие только трех резцов на нижней челюсти, расширенной скуловой дуги и гребня на вдавлении на скуловом отростке чешуйчатой кости (squamosal sulcus), разделяющего скуловую и затылочную его части, отличают вяткогоргона от всех остальных горгонопид. Возможно, этот род следует выделить в особое подсемейство в составе семейства Gorgonopidae.

Работа выполнена частично за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров. Эксперименты по синхротронной томографии выполнены при частичной поддержке Министерства образования и науки РФ (соглашение № 05.619.21.0015).

СОПОСТАВЛЕНИЕ БИО- И АМИНОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ФАУНЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И МОЛЛЮСКОВ ПЛИО-ПЛЕЙСТОЦЕНА ЮГА ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

А.С. Тесаков¹, М. Дикинсон², В.В. Титов³, К. Пенкман², П.Д. Фролов¹

¹Геологический институт РАН, Москва

²Университет Йорка, Йорк

³Южный научный центр, Ростов-на-Дону

Современные методы относительной геохронометрии продолжают совершенствоваться. В аминокислотном методе в качестве хронометра используется процесс постмортального преобразования (рацемизации) левых изомеров аминокислот в правые в захороненных остатках живых организмов. Усовершенствованный и первоначально успешно протестированный для континентальных отложений Восточной Англии этот метод впервые применен нами для юга Европейской России. Нами проведено тестовое аминостратиграфическое исследование кальцитовых оперкулумов пресноводных брюхоногих моллюсков сем. Bithyniidae из отложений, охарактеризованных фауной млекопитающих уривского, хапровского, таманского, тираспольского, хазарского и мамонтового комплексов (поздний плиоцен – поздний плейстоцен). Распределение значений рацемизации воспроизвело последовательность териофаун, ранжированных по уровню эволюционной продвинутости форм. Кроме того, аминостратиграфические данные выявили структуру перерывов в описанной летописи териофаун, а также показали уровни переотложения ископаемых остатков. В дополнение к анализу остатков моллюсков, было проведено пилотное изучение коэффициента рацемизации аминокислот в небольшой выборке единичных образцов эмали ископаемых слонов мамонтовой эволюционной линии (*Archidiskodon meridionalis gromovi*, *A. m. meridionalis*, *A. m. tamanensis*, *Mammuthus trogontherii*, *M. chosaricus*, *M. primigenius*). Эти данные также показали достоверную сходимост био- и аминостратиграфических данных, а также больший, чем у моллюсков, интервал работоспособности метода, включая весь ранний плейстоцен. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект 17-55-10013.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЧЕРЕПА У PLATYOPOSAURUS (TEMNOSPONDYLI, ARCHEGOSAURIDAE) ИЗ СРЕДНЕЙ ПЕРМИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

А.В. Ульяхин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

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

Платиопозавры – гавиалоподобные представители темноспондильных амфибий надсемейства Archegosauroidae, известные из 15 среднепермских местонахождений

Татарстана, Башкирии, Коми, Удмуртии, Оренбургской, Кировской и Самарской областей. Род *Platyoposaurus* номинально включает на сегодняшний день четыре вида, из которых только два (*P. stuckenbergi* и *P. watsoni*) могут быть охарактеризованы с точки зрения их изменчивости. Материал по *P. ricardi* из Каргалинских медных рудников Оренбургской обл. (Twelvetrees, 1880; Новожилов, 1940) утерян, в то время как вид *P. vjuschkovi* из местонахождения Малая Кинель Оренбургской обл. описан лишь по единственной бедренной кости (Губин, 1989).

Изучение изменчивости платиопозавров представляет большой интерес поскольку, во-первых, имеющийся коллекционный материал (особенно черепной) по этой группе архегозавроидов представлен намного шире, чем по прочим среднепермским темноспондилам, известным из Восточной Европы. Во-вторых, такой подход к изучению группы до сих пор почти не привлекал внимания в посвященных ей специальных публикациях (Конжукова, 1955; Губин, 1991).

Одним из аспектов изменчивости, выбранных для рассмотрения у видов *P. stuckenbergi* и *P. watsoni* стали особенности морфометрии черепа. При этом первый из таксонов известен по 5, а второй – по 41 черепу разной степени сохранности. В пределах выборки, имеющейся для *P. watsoni*, выделено три условных размерных класса: I (ширина черепа 60–115 мм) – 20 экз.; II (115–170 мм) – 20 экз. и III (170–225 мм) – 1 экз. Выбор именно ширины черепа для выделения классов связан с тем, что в силу сохранности материала этот параметр устанавливается более надежно, чем длина, поскольку у большинства экземпляров преорбитальный отдел черепа отсутствует. Незначительность размерных колебаний, демонстрируемых выборкой в целом, позволяла ожидать, что наблюдаемая в ней изменчивость параметров будет носить скорее индивидуальный, чем возрастной характер. Полученные результаты это подтверждают.

Всего для оценки использовалось 35 параметров дорсальной стороны черепа, отражающих характер роста как черепной крыши в целом, так и ее конкретных частей, и отделов. Данные анализа морфометрических вариаций показывают, что череп у платиопозавра в пределах исследуемого отрезка онтогенеза рос с сохранением общих пропорций. Так, среднее значение отношения ширины черепа к его общей длине для размерного класса I составляет 0,49; II – 0,50; III – 0,49. Главные полученные результаты сводятся к следующему. Анализировались четыре зоны роста: 1 – предноздревая; 2 – ноздрепреорбитальная; 3 – орбитально-пинеальная; 4 – пинеально-затылочная. Для оценки степени относительного удлинения и расширения последних двух введены морфометрические параметры – орбито-пинеальный и пинеально-ушной треугольники, которые показывают отсутствие преимущественной связи вариаций их геометрических параметров с размерными классами. Стоит отметить, что все зоны активнее росли в длину, чем в ширину, причем зоны 3 и 4 примерно с одинаковой скоростью. Достоверно выявить скорости роста зон 1 и 2 затруднительно. Оценка вариабельности в конфигурации орбит платиопозавра позволила выделить несколько модификаций их типов и подтипов, которые по частоте своей встречаемости не образуют закономерных градаций по направлению от размерного класса I к III. Анализ позиции пинеального отверстия по отношению к крайним точкам шва между теменными костями показал, что она не является постоянной; выделено несколько ее вариантов и оценена частота встречаемости каждого из них также без особой связи с размерными классами.

Таким образом, по всей сумме наблюдений можно говорить о том, что изменчивость морфометрических параметров черепа у платиопозавра носит больше индивидуальный характер с отсутствием четкой возрастной динамики.

НОВЫЕ СТРЕКОЗЫ СЕМЕЙСТВА PERMAGRIONIDAE (ODONATA: KENNEDYINA) ИЗ ПЕРМИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

А.С. Фелькер

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,
felkafelka95@gmail.com

К семейству Permagrionidae Tillyard относят довольно крупных вымерших стебельчатокрылых стрекоз с заметно учащенным поперечным жилкованием крыльев. Само семейство включают в инфраотряд Protozygoptera, в свою очередь входящий в состав подотряда Kennedyina (Притыкина, 1989; Nel et al., 2012). Первый его представитель, *Permagrion falklandicum* Tillyard был описан из вучапинских (нижневятских) отложений местонахождения Боди Грик Хэд (Фолклендские острова) (Tillyard, 1928). Причем до последней ревизии протозигоптер (Nel et al., 2012) это семейство считалось монотипическим. Однако после переизучения уже описанного и определения нового материала авторы ревизии перенесли в состав Permagrionidae таксоны, ранее относившиеся к семействам Permolestidae Martynov и Solikamptilonidae Zalessky (Nel et al., 2012). На данный момент в состав семейства включают 6 родов с 9 видами, большинство из которых известно из средне- и верхнепермских отложений Европы (Martynov, 1932, 1937; Nel et al., 1999, 2012; Fate et al., 2013).

Основная часть представителей семейства известна по остаткам крыльев, поэтому главными диагностическими признаками пермагрионид являются: наличие «полного» узелка (N) с утолщенными и заметно наклоненными нодальной (n) и субнодальной (sn) жилками; присутствие ярко выраженной предузелковой жилки (Asn), изогнутость основных структур стебелька: дужки (Arc), дискоидальной (q) и субдискоидальной (sq) ячейки и отсутствие четкой анальной жилки (A), зачастую сопровождающееся образованием многочисленных дополнительных ячеек на заднем крае крыла (Nel et al., 2012).

Новый материал представлен 9 экземплярами пермагрионид из местонахождений: Сояна (казанский ярус; Архангельская обл.) – 1 экз., Б. Китяк (казанский ярус; Кировская обл.) – 2 экз., Каргала (северодвинский ярус; Оренбургская обл.) – 1 экз. и Исады (северодвинский ярус; Вологодская обл.) – 5 экз. Большинство из них относится к новым видам уже известных родов *Epilestes* и *Sushkinia* из Б. Китяка, *Permolestes* (2 новых вида, 5 экз.) из Исад, *Scytolestes* из Каргалы и *Solikamptilon* из Сояны. Наиболее интересен новый вид рода *Solikamptilon* из Сояны, который при наличии признаков, характерных для пермагрионид, и несомненно относящийся к этому роду, имеет весьма специфические черты, делающие его сходным с мелкими протозигоптерами семейства Kennedyidae Tillyard, в особенности со средне-позднетриасовым видом *Kennedyia carpenteri* Pritykina. Это позволяет на новом уровне рассмотреть вопрос о родстве пермагрионид и кеннедиид.

МЕЗОЗОЙСКИЕ ХОБОТКОВЫЕ СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ (INSECTA: NEUROPTERA) – НЕУДАВШИЙСЯ ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ?

А.В. Храмов

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, a-hramov@yandex.ru

Симбиоз с насекомыми-опылителями традиционно рассматривается как одна из основных причин эволюционного успеха цветковых растений. Но, судя по палеонтологическим данным, насекомые с длинными сосущими хоботками, которые по образу жизни были близки к современным опылителям и нектарофагам, появились задолго до цветковых растений и первоначально были связаны с голосеменными (Ren et al., 2009; Khramov, Lukashevich, 2019). В юре и раннем мелу длиннохоботковые насекомые,

посещавшие репродуктивные органы голосеменных, были представлены тремя основными группами: сетчатокрылыми (Neuroptera), скорпионницами (Mecoptera) и короткоусыми двукрылыми (Brachycera). Во второй половине мела длиннохоботковые сетчатокрылые и скорпионницы полностью вымерли, вероятно, не сумев адаптироваться к распространению цветковых растений, выжили лишь те представители этих отрядов, у кого имелся более генерализированный ортоптероидный (грызущий) ротовой аппарат. Напротив, длиннохоботковые мухи, несмотря на свою специализированность, сумели успешно переключиться с голосеменных на цветковые, что позволило им дожить до настоящего времени.

Различия в эволюционной судьбе мезозойских длиннохоботковых насекомых могут быть объяснены, по крайней мере частично, различиями в устройстве их хоботков. Соответствующая гипотеза была сформулирована по итогам изучения длиннохоботковых сетчатокрылых Sisyridae, обнаруженных в верхнемеловом бирманском янтаре (Khramov et al., 2019). В ходе эволюции длинные хоботки сосущего типа у мезозойских сетчатокрылых независимо возникали по меньшей мере дважды – в семействе Sisyridae и в семействах Kalligrammatidae и Aetheogrammatidae. У хоботковых Sisyridae, относимых к отдельному подсемейству Paradoxosisyrinae, основу ротового аппарата составляли парные галеа и лацинии (рис.), которые образовывали две трубочки для высасывания нектара и других сладковатых выделений. Из-за отсутствия запирающего механизма эти трубочки не были герметично замкнуты, что не позволяло создавать перепад давления при помощи мышечного насоса. В результате всасывание могло происходить только за счет капиллярности, что делало хоботок Paradoxosisyrinae менее эффективным по сравнению с хоботками конкурентов и тем самым подрывало их адаптивный потенциал. Есть основания полагать, что, несмотря на независимое происхождение, хоботки прочих мезозойских сетчатокрылых были устроены похожим образом. Вероятно, именно по этой причине эволюционные «эксперименты» сетчатокрылых с хоботками зашли в тупик и были полностью прекращены, так что в дальнейшем никто из представителей данной группы на стадии имаго более не отступал от базовой ортоптероидной конструкции ротовых частей. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект 18-04-00322.

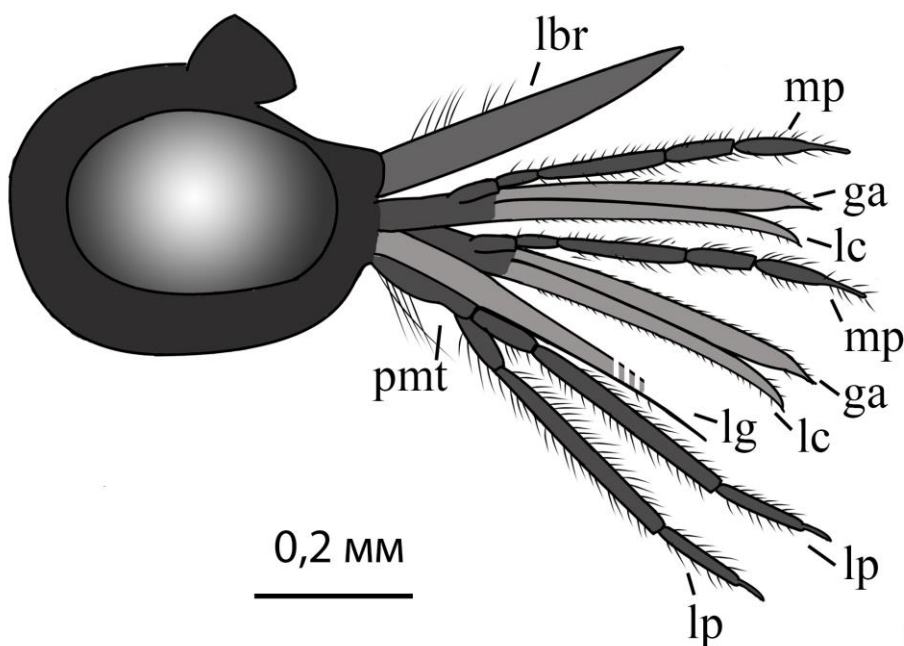


Рисунок. Строение хоботка *Buratina truncata* Khramov, 2019 (Sisyridae: Paradoxosisyrinae), бирманский янтарь (сеноман): lbr – верхняя губа, mp – максиллярные щупики, ga – галеа, lc – лациния, lg – лигула, pmt – прементум, lp – лабиальные щупики

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ РЫБ И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ТЕРМИНАЛЬНОЙ ПЕРМИ У д. Б. КУВЕРБА, ТОНШАЕВСКИЙ РАЙОН НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

И.С. Шумов¹, А.С. Бакаев², В.В. Жаринова³, У.И. Карасева⁴

¹Вятский палеонтологический музей, Киров

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

³Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

⁴Национальный исследовательский Нижегородский университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород

В последние десятилетия активно ведется изучение отложения терминальной перми, т.н. вязниковского горизонта. Наиболее полно изучены и фаунистически охарактеризованы отложения данного уровня по берегам реки Клязьмы у городов Вязники и Гороховец (Сенников, Голубев, 2010). Область распространения вязниковского горизонта прослежена на северо-восток от стратотипической области в Нижегородской (Лагерный Овраг-1, Воскресенское, Пурлы) и Кировской областях (Бережане) и, возможно, связана с крупным аллювиальными потоками, стекавшим с Уральских гор (Лозовский и др., 2016). В Тоншаевском районе Нижегородской области известно два местонахождения тетрапод, относимых к вязниковскому горизонту: Пурлинское (Ефремов, Вьюшков 1955; Блом, 1968; Ивахненко и др., 1997) и Тоншаевское (Ивахненко и др., 1997; Лозовский и др., 2016).

В 2018–2019 гг. нами не однократно был осмотрен небольшой песчаный карьер, расположенный в двух километрах южнее ст. Пижма, западнее дороги Пижма – Тоншаево, у поворота на д. Б. Куверба. Песчаная толща врезана в коричневые алевролиты, которые выходят в стенках карьера. Базальные конгломераты в подошве песков содержат помимо гальки местных глин и мергелей гальки кремнисто-яшмовых пород уральского происхождения. В центральной части карьера сохранились «останцы» этой толщи, не выработанные при эксплуатации. Подошва «останцов» состоит из средне-мелкозернистого полимиктового песчаника (видимая мощность до 1,2 м) с тонкими, не выдержанными прослойками серой и коричневой глины. Этот песчаник перекрывается серой вязкой, неясно слоистой глиной (до 0,47 м), содержащей обугленные остатки флоры, раковины конхострак и изолированные чешуи лучеперых рыб. Из растительных остатков встречены обугленные неопределимые фрагменты, редкие отпечатки членистостебельных, птеридоспермов *Pursongia* sp. и папоротников.

Конхостраки отнесены к 4 видам: *Megasitum lundongaense* Novojilov, *M. volgaense* Novojilov, *?Pseudestheria nordvikensis* Novojilov и *Megasitum* sp. *Megasitum lundongaense* известен из северодвинских отложений Верхнего Поволжья. Этот вид также встречается в уржумских отложениях оврага Черемушка (Zharinova et al., 2018). Вид обладает овальной, удлиненной формой раковины с крупным треугольно-округлым бугорком на створке (Новожилов, 1970). *M. volgaense* установлен в верхнепермских отложениях (вятский ярус, быковский горизонт) Верхнего и Среднего Поволжья. Для вида характерна овальная раковина с асимметричным бугорком (Новожилов, 1970). *Megasitum* sp. встречается в разрезах верхней перми в Поволжье, Восточной Сибири и Казахстане. Для рода *Megasitum* Novojilov характерно наличие крупного бугорка на личиночных створках. Его типовой вид *M. harmonicum* Novojilov описан из вятских (?) отложений Восточного Казахстана (Новожилов, 1970). *?Pseudestheria nordvikensis* встречается в верхней перми Сибири и Белоруссии. Для этого вида характерна овальная форма раковины с удлиненным спинным краем (Новожилов, 1946; Молин, Новожилов, 1965). Встреченный комплекс конхострак свидетельствует о позднепермском возрасте вмещающих отложений.

Рыбы. В слое серых глин обнаружены остатки *Toyemia blumentalis* Minich (44 чешуи), *Elonichthyidae* gen. indet. (3), *Isadia* sp. (3), *Strelnia* sp. (1). Вид *T. blumentalis* распространен по всему вятскому ярусу, а степень выраженности признаков указывает на то, что в Кувербе обнаружена поздняя форма из верхневятских отложений. Чешуи с подобной степенью

выраженности признаков обнаруживаются в местонахождениях Климово-1, Аристово, Элеонора (Вологодская область), Быковка, Жуков овраг (Владимирская область). Систематическое положение чешуй, определенных как *Elonichthyidae* gen. Indet., остается неясным. Чешуи подобного типа встречены нами в местонахождениях Быковка и Жуков овраг 1-А, Элеонора. Таким образом, ихтиофауна местонахождения указывает на позднеявский возраст местонахождения.

На территории Тоншаевского района Нижегородской области выявлено новое местонахождение позднепермской флоры, конхострак и лучеперых рыб. По предварительному определению его можно отнести к верхневятскому подъярсу, но учитывая наличие в базальной части линзы кремнево-яшмовой гальки уральских горных пород, аналогичных таковым в Пурлинском и Тоншаевском местонахождениях, можно допустить его принадлежность к вязниковскому горизонту. Проект поддержан грантом РФФИ, проект 19-34-90040.

О РУБЕЖЕ ПЕРМИ И ТРИАСА НА ПРИМЕРЕ РАЗРЕЗА БАБИЙ КАМЕНЬ В КУЗБАССЕ

Д.Е. Щербаков

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

В региональной стратиграфической схеме Тунгусской синеклизы и Кузнецкого бассейна тутончанский и двурогинский горизонты (ТДГ) и коррелируемая с ними мальцевская свита (МС) датированы индом и ранним оленеком (Могучева, Круговых, 2009). Однако некоторые авторы считают возраст этих толщ позднепермским (Садовников, 1989, 2015; Гоманьков, 2005). При этом изотопный возраст базальтовых покровов в верхней части МС ($251,9 \pm 0,7$ млн лет; Svetlitskaya, Nevolko, 2016) соответствует границе перми и триаса (РТВ; $251,902 \pm 0,024$ млн лет) международной стратиграфической шкалы (МСШ).

Стратотип РТВ МСШ установлен в морском разрезе Мэйшань в Южном Китае по появлению конодонтов *Hindeodus parvus*. Этот уровень не отмечен крупными событиями, что затрудняет его корреляцию, особенно в континентальных разрезах. Он приходится на середину переходного интервала со смешанной фауной (boundary beds, BB), длившегося менее 100 тыс. лет (Tong et al., 2019). Начало и конец BB отмечены пепловыми слоями, из них нижний связан с сильнейшим массовым вымиранием (LPME), которому предшествовала гибель рифов, а верхний – с менее значительным вымиранием (ETME), в том числе пермских брахиопод (Jin et al., 2000). Эти пепловые слои, обогащенные легким изотопом углерода, обязаны своим происхождением извержениям Сибирских траппов за 8000 км от Мэйшаня (Shen et al., 2012). Катастрофический вулканизм этой крупнейшей трапповой провинции считается наиболее вероятной непосредственной причиной вымираний вблизи РТВ, причем LPME объясняют изменением характера вулканизма (Burgess et al., 2017). Однако магнитуда LPME и синхронность его в море и на суше (Twitchett et al., 2001 и др.) заставляют искать более отдаленные, внеземные причины – такие, например, как падение кометы или гигантского астероида (Бараш, 2013; Lozovsky, Korchagin, 2013) на противоположной стороне Земли, которое могло вызвать небывалый всплеск вулканической активности (Hagstrum, 2005).

В опорном разрезе Бабий Камень на р. Томь МС мощностью около 340 м залегает со скрытым перерывом на тайлуганской свите; нижнюю границу МС проводят в 4 м выше самого верхнего пласта угля, между последним слоем с кордаитовой флорой и первым слоем с триасовыми растениями, а верхнюю – в 52–53 м выше самого верхнего пласта базальтов (Радченко, 1973). По Н.И. Новожилову, характерные для триаса конхостраки появляются в 8 м над последним пластом угля (Корсак, 1969), тогда как по (Davydov et al., 2019) это происходит на 180 м выше. Оказалось, что комплекс конхострак с *Euestheria gutta*, считавшийся характерным для низов триаса (Scholze et al., 2016), появляется ниже РТВ

МСШ, на уровне LPME (Chu et al., 2016). Так что при поиске РТВ МСШ в континентальных разрезах приходится рассчитывать скорее на радиоизотопные, геохимические и палеомагнитные методы, чем на биостратиграфию.

Насекомые в разрезе Бабий Камень найдены на 7 уровнях – от верхов тайлуганской свиты до слоя над вторым покровом базальтов, хотя представительный комплекс собран только в верхней части МС под базальтами. В МС (как и в ТДГ) появляются такие термофильные группы как тараканы и прямокрылые, отсутствующие в угленосной перми Сибири, что говорит о сильном потеплении (Щербаков, 2008). Роль доминантов переходит от скорпионниц к жукам и тараканосверчкам, а последние представлены в основном Chaulioditidae. Это семейство, возникшее в перми на Русской платформе, в начале триаса процветало повсеместно и может рассматриваться как disaster taxon, а его вселение в высокие широты – как еще одно следствие потепления. Исчезновение ксилофильных жуков говорит о гибели лесов (Щербаков, 2009). В МС и ТДГ впервые появляются некоторые современные семейства жуков (Yan et al., 2018, 2019).

Поскольку рифообразование и угленакопление синхронно прекратились перед РТВ (Chen, Benton, 2012), последний пласт угля и последний слой с кордаитовой флорой в основании МС (сопоставляемом с РТВ общей стратиграфической шкалы) можно коррелировать с гибелью рифов и LPME в основании ВВ. Весьма вероятно, что покровы базальтов в верхней части МС образовались в начале пика вулканизма, ответственного за ЕТМЕ. В таком случае МС и ТДГ во всем объеме могут соответствовать ВВ. При этом мощность ВВ в сверхконденсированном разрезе Мэйшань менее 30 см, а в вулканогенно-осадочных толщах Сибири достигает сотен метров и более.

Лежащие над МС сосновская и яминская свиты очень бедны органическими остатками, и насекомые в них не найдены. Исключительно редки находки насекомых и в верхней части вулканогенно-осадочной толщи Тунгусской синеклизы (путоранский горизонт). Это согласуется с предположением о задержке восстановления биоты почти до конца раннего триаса из-за экстремально высоких температур (Sun et al., 2012). Исследования поддержаны РФФИ, проект 18-04-00322.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ПЕРЕГОРОДОК ЯЧЕЕК У ЮРСКИХ *PALEODICTYON* ИЗ КРЫМА

Е.В. Яковишина, С.И. Бордунов, Е.М. Кирилишина, С.С. Демьянков, И.В. Шалимов
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,
yakovishina@mail.ru

Во флишоидных отложениях различного возраста (кембрий – ныне) встречаются фоссилии-проблематики невыясненного происхождения, относящиеся к роду *Paleodictyon* Meneghini. Обычно их находят на поверхностях напластования, как правило, в подошве пластов песчаников (Вялов, Голев, 1960, 1964, 1965; Seilacher, 1977; Вялов, 1990, Rona, Seilacher, 2009). *Paleodictyon* представляет собой рельефную сетку из правильных шестиугольных ячеек, разделенных сплошными перегородками. По внешнему виду ячейки напоминают пчелиные соты. Размер ячеек в поперечнике меняется от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, перегородки между ними шириной 0,5–2 мм.

Происхождение *Paleodictyon* до сих пор вызывает много споров (Микулаш, Дронов, 2006). Природа их точно не выяснена. Палеоэкологическая интерпретация *Paleodictyon* отличается двумя противоположными точками зрения. Традиционно считается, что эти образования приурочены к глубоководным отложениям, характерны для флишевых фаций и относятся к так называемой нереитовой ихнофаии (Микулаш, Дронов, 2006). Однако есть работы, указывающие на мелководный характер содержащих *Paleodictyon* толщ (Тильман, Егоров, 1957; Вялов, 1961; Крымголец, Шалимов, 1961; Fürsich et al., 2007).

Нами изучены образцы *Paleodictyon* из песчаников нижнеюрской верхнетаврической

свиты и среднеюрской бешуйской свиты верховий р. Марта (Горный Крым). Исследовалось внутреннее строение этих образований на микроуровне с применением новой методики их изучения, что позволило уточнить природу этих образований и механизм их формирования. Образцы переданы в Музей землеведения МГУ для экспонирования и хранения.

До настоящего времени внутреннее строение перегородок ячеек *Paleodictyon* не освещалось в научной литературе. Авторы предположили, что, изучение именно внутренней структуры поможет в определении природы таких образований. Для этого были изготовлены шлифы и аншлифы различной ориентации, которые затем были изучены под оптическим и электронным сканирующим микроскопами. Разрешающая способность оптического микроскопа при изучении шлифов оказалась недостаточной для рассмотрения тонких структур *Paleodictyon*. В свою очередь исследования, проведенные под электронным сканирующим микроскопом, дали новые данные о внутренней структуре. Оказалось, что выступающие перегородки по границам шестигональных сот на поверхности подошвы песчаников состоят из тел сферической формы (сферул) диаметром от 5 до 25 мкм с преобладающим размером 10–20 мкм. Внутри сферула состоит из тонких трубчатых образований диаметром 1–2 мкм. Сверху сферула покрыта тонкой оболочкой с порами диаметром до 1 мкм. Как правило, сферулы находятся в поровом пространстве песчаников в глинистом матриксе. Иногда они прорастают в обломки пород, слагающие песчаники. Это дает основание предполагать, что образование сферул происходило в еще слабо литифицированном морском осадке и предполагаемые организмы заселяли осадок именно песчаной размерности как верхний приповерхностный элемент флишоидного ритма с относительно хорошей его аэрацией. Таким образом, поверхностные соты *Paleodictyon* представляют собой позитивный отпечаток, а не негативный. Первоначально кровля глинистого осадка имела ровную поверхность, и только после формирования песчаного подэлемента ритма происходило образование сферул-колоний микроорганизмов на границе глинистого и песчанистого слоев осадка. Глинистый слой осадка, вероятно, служил питательным субстратом для микроорганизмов, сформировавших ячеистый рисунок. Химический состав сферул, образованных в основном из окислов железа, также подтверждает существование *Paleodictyon* в условиях среды, насыщенной кислородом. Полученные данные указывают на бактериальную природу *Paleodictyon*. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 19-05-003616 18-05-00495 и 18-05-00503ю

РАННЕМИОЦЕНОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ТАГАЙ (БАЙКАЛ): К УТОЧНЕНИЮ ДАННЫХ О ВОЗРАСТЕ И ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОБСТАНОВКАХ

Н.В. Волкова

Палеонтологический институт им. А.А. Борисьяка РАН, Москва, nvolkova@paleo.ru

Местонахождение Тагай, расположенное на о-ве Ольхон оз. Байкал, богато остатками позвоночных животных. Изучение каждой из групп позвоночных позволило скорректировать оценки возраста отложений и восстановить подробную картину ландшафтно-климатических условий в Прибайкалье во время осадконакопления (например: Rage, Danilov, 2008; Tesakov, Lopatin, 2015; Syromyatnikova, 2015, 2016). Большой объем данных был получен в результате анализа остатков птиц.

В таксономическом составе птиц Тагай прослеживается связь с авифауной Европы конца раннего-начала среднего миоцена (MN 3-6). На территории Евразии от Центральной Европы до Восточной Сибири встречались птицы из родов *Chenoanas*, *Miobaptus*, *Capitonides* (Зеленков, 2015; Zelenkov et al., 2018; Volkova, 2020), в обеих частях материка были найдены остатки попугаев (Psittaciformes; Mlíkovský, 1998; Mayr, Göhlich, 2004; Pavia, 2014; Zelenkov, 2016) и множество костей воробьеобразных птиц (Passeriformes; Волкова, Зеленков, 2018; Mayr, 2017). Помимо остатков околоводных и водоплавающих птиц, обычных для ископаемой летописи, на Тагае были найдены древесные и лесные птицы из отрядов

Strigiformes, Psittaciformes, Piciformes, Passeriformes. Открытие попугаев (Psittaciformes; Zelenkov, 2016) и бородастиков (Piciformes: *Capitonides*; Volkova, 2020), населяющих в современном мире преимущественно тропические регионы, свидетельствует о мягком, возможно, субтропическом климате в раннем-среднем миоцене Восточной Сибири. Не противоречат этому и результаты анализа остатков воробьеобразных птиц, например, было отмечено присутствие в отложениях Тагая костей, близких по морфологии к таковым у современных базальных Oscines, населяющих сейчас преимущественно тропические регионы Австралии и в меньшей степени – тропики Азии и Африки.

Результаты анализа авифауны Тагая позволяют предполагать, что костеносные отложения накапливались в конце раннего – начале среднего миоцена в условиях мягкого теплого климата, вблизи от местонахождения присутствовали околородные и лесные местообитания. Полученные в результате анализа остатков птиц данные не противоречат и дополняют информацию, накопленную при изучении других групп позвоночных животных местонахождения Тагай.

Изучение мелких лесных птиц Тагая поддержано грантом РФФИ № 18-34-00680.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ДЕТАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ ПАЛЕОГЕНОВОГО РАЗРЕЗА ПО Р. БЕЛАЯ (АДЫГЕЯ, СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ). ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО НАННОПЛАНКТОНУ

В.А. Мусатов¹, О.Н. Васильева²

¹АО «Ниже-Волжский НИИ геологии и геофизики», Саратов, dr.musatov@yandex.ru

²ФГБУН «Институт геологии и геохимии УрО РАН»

Проведены предварительные исследования наннопланктона из коллекции образцов, отобранной авторами по разрезу палеогеновых отложений по р. Белая. Стратиграфическая привязка образцов к разрезу осуществлена на основе работы Г.П. Леонова и В.П. Алимариной (1964), в качестве зональной принята шкала по наннопланктону Agnini et al. (2014).

В слоях 1 и 2 (алевролит и песок глауконитово-кварцевый) наннопланктон не обнаружен. Предположительный возраст данных отложений – ранний мел, аптский ярус.

Слой 3 (серая известковистая глина) залегает с резким контактом на подстилающих песках, в основании наблюдаются светло-коричневые включения фосфоритов, выше глина становится более карбонатной и переходит в сильно карбонатную глину (мергель) слоя 4. В кровельной части залегает глина синевато-серая до черной, слабо известковистая. Общая мощность слоев около 0,8 м. В образцах, отобранных с основания слоя 3 до кровли слоя 4, обнаружены комплексы наннофоссилий типичные для верхней половины зоны CNP11 танетского яруса: *Discoaster multiradiatus*, *D. mohleri*, *D. lenticularis*, *D. salisburgensis*, *Fasciculithus tympaniformis*, *F. involutus*, *F. tonii*, *F. schaubii*, *F. clinatus*, *F. alanii*, *Neochiastozygus distentus*, *N. junctus*, *Toweius pertusus*, *T. eminens*, *Ellipsolithus distichus*, *Chiasmolithus californicus* и др.

Вверх по разрезу с резким контактом залегает гравийно-галечниковый горизонт (слой 5) и слабо известковистая черная с синеватыми пятнами алевролитистая глина. Выше залегает серый слабо известковистый алевролит (слой 6) мощностью около 8-10 м. Комплекс наннопланктона резко обедняется (особенно в нижней части слоя), исчезают практически все виды, обнаруженные в подстилающих отложениях. Единично встречены *Fasciculithus schaubii*, *Rhomboaster cuspis*, *Discoaster diastypus*, *D. binodosus*, более часто встречается *D. multiradiatus*. Данный комплекс характерен для раннеэоценовых отложений зоны CNE2. Необходимо отметить, что в изученных препаратах из кровельной части встречены многочисленные пиритизированные обломки диатомовых водорослей довольно хорошей сохранности. Таким образом, основание слоя 5 является границей танетского яруса палеоцена и ипрского яруса эоцена. Сапропелевый пласт, соответствующий событию

палеоцен-эоценового термального максимума, в данном разрезе отсутствует в связи со значительным стратиграфическим перерывом.

Слои 7 и 8 представлены алевролитом слабо известковистым зеленовато-серым с прослоями гравелитов. Мощность около 25-30 м. В основании слоя комплекс наннопланктона представлен характерными видами зоны CNE3: *Tribrachiatulus orthostylus*, *Ellipsolithus macellus*, *Sphenolithus editus*, *Toweius pertusus*, *T. occultatus*, *T. callosus*, *Sphenolithus radians*. Вверх по разрезу практически полностью исчезает из комплекса *Tribrachiatulus orthostylus* (обнаружены единичные экземпляры) и встречаются редкие *Chiphragmalithus acanthodes*, *Toweius gammaton*, *Discoaster kuepperi*, *Sphenolithus arthurii*. Указанные виды встречаются в комплексах с уровня первого редкого появления вида *Discoaster lodoensis*, т.е. можно предполагать, что данная часть разреза сопоставляется с верхней половиной зоны CNE3.

Выше углового несогласия (слой 9) залегает пачка зеленовато-серых алевролитов и грязно-зеленых известковистых и алевролитистых глин, переходящих вверх по разрезу в зеленовато-серые и почти белые мергели. Комплекс наннопланктона из основания слоя достаточно богат и характерен для верхней части зоны CNE11. Здесь встречаются единичные *Coccolithus gigas*, редкие наннотетрины, немногочисленные среднеразмерные ретикулофенестры. Верхняя, мергельная, часть слоя характеризуется комплексом с многочисленными наннотетринами, появляются крупные *Reticulofenestra wadeae*, вид *Coccolithus gigas* не обнаружен. Данная часть разреза может быть сопоставлена с нижней частью зоны CNE12.

Комплексы наннопланктона из залегающей выше кумской свиты описаны ранее (Мусатов, 2019).

Предварительные результаты исследований, в целом, подтвердили стратиграфические построения Г.П. Леонова и В.П. Алимариной (1964), позволили выявить точный уровень границ палеоцена и эоцена, ипрского и лютетского ярусов, определить объем стратиграфических перерывов, впервые обнаружено присутствие диатомовых водорослей в средней части отложений ипрского возраста.

Авторы выражают искреннюю признательность С.В. Попову, благодаря которому состоялся выезд на полевые работы по р. Белая.