

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

## **ПАЛЕОСТРАТ-2021**

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

МОСКВА, 25–26 января 2021 г.

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

Москва  
2021

ПАЛЕОСТРАТ-2021. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 25–26 января 2021 г. Программа и тезисы докладов. Голубев В.К. и Назарова В.М. (ред.). М.: Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, 2021. 78 с.  
ISBN 978-5-903825-46-2.

### **Организационный комитет**

**Сопредседатели – В.К. Голубев, 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.

## О ВОЗРАСТЕ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЕПЛОСТАНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ В МОСКВЕ

А.С. Алексеев<sup>1,2</sup>, В.С. Вишневская<sup>3</sup>

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

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

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

Принадлежность песчаной толщи, венчающей коренные отложения Теплостанской возвышенности на юге Москвы, к верхнему мелу была установлена в начале XX в. на основании единичных иноцерамов. Первые данные о радиоляриях Теплостанской возвышенности приведены Л.Г. Брагиной (1994) по материалам скв. 1, пробуренной в высшей точке Тёплого Стана, где установлены слои с радиоляриями *Orbiculiforma quadrata* – *Crucella irwini* (коньяк? – кампан или верхний коньяк – средний сантон), и с *Archaeospongoprunum salumi* – *A. hueyi* (кампан или верхи сантона – кампан). Коньяк?-кампанский комплекс с *Crucella irwini* или *Archaeospongoprunum bipartitum* – *Crucella irwini* – *Orbiculiforma quadrata* или *Crucella irwini* – *Orbiculiforma quadrata* установлен в интервале 14–20 м в пределах «загорской» и самых низов «дмитровской» свиты хотьковской серии. Кампанский комплекс с *Archaeospongoprunum hueyi* – *A. salumi* установлен в интервале 11–14 м в пределах «дмитровской» свиты хотьковской серии (целесообразность применения на Теплостанской возвышенности свитного деления, разработанного в Северном Подмосковье, остается под вопросом). Ревизия этих данных с учетом более новых материалов недавно была проведена В.С. Вишневской (2019).

Дополнительные образцы были отобраны А.С. Алексеевым и А.Г. Олферьевым в выемке на съезде с Московской кольцевой автомобильной дороги на Калужское шоссе и из керна скв. 3, пробуренной у западного выхода станции метро Тёплый Стан. Они происходят из «загорской» свиты хотьковской серии, сложенной преимущественно песками, рыхлыми песчаниками и трепеловидными песчаными глинами с прослоями песка. В нижней части трепеловидных глин у кольцевой дороги (обр. Т-11) определены радиолярии *Archaeospongoprunum triplum*, *A. bipartitum*, *Orbiculiforma persenex*, *O. vacaensis*, *O. monticelloensis*, *Spongopyle insolita*, *Praeconocaryomma californiensis*, *Cavaspongia antelopensis*,

*Crucella cachensis*, *C. irwini*, однозначно указывающие на коньякский возраст этих слоев. В алевропесках основания разреза, вскрытого скв. 3 (обр. 4, гл. 15,0 м; вероятно, подстилают трепеловидные глины, обнажающиеся у съезда) установлены *Praeconocaryomma lipmanae*, *Archaeospongoprimum bipartitum*, *A. triplum*, *A. venadoensis*, *Orbiculiforma quadrata*, *O. vacaensis*, а выше в песчанистых глинах (обр. 3, гл. 14,2 м) найдены *Archaeospongoprimum bipartitum*, *Cavaspongia antelopensis*, *Crucella cachensis*, *Pseudoaulophacus aculeatus*, *Dictyomitra napaensis*, также указывающие на коньякский возраст. В глауконитовом песке скв. 3 (обр. 2, гл. 13,0 м) определены *Pseudoaulophacus alekseevi*, *P. circularis*, *Orbiculiforma quadrata*, *O. vacaensis*, *Spongopyle insolita*, *S. ecleptos*, *Dictyomitra urakawaensis*, а также характерный вид турона–коньяка *Pseudoaulophacus praefloresensis*, в верхах разреза, сложенного глиной с тонкими прослоями песка (обр. 1, гл. 12,0 м) появляются *Phaseliforma concentrica*, *Dictyomitra densicostata*, *D. ex gr. multicostata*, зональный вид сантона *Pseudoaulophacus floresensis* и маркирующий сантон–кампанский вид *Crucella crux*.

Таким образом, новые данные подтверждают коньякский возраст низов разреза верхнемеловых отложений Теплостанской возвышенности, как и ядра *Inoceramus kleini* в обломках песчаников, найденные в русле р. Городни (Маленкина, Наугольных, 2017). Зональные кампанские виды радиолярий *Archaeospongoprimum hueyi* и *A. salumi* в нашем материале не встречены.

## **ПАЛЕОПОЧВА НА КОРЕ ВЫВЕТРИВАНИЯ ПОРОД ДОКЕМБРИЯ В СТОЙЛЕНСКОМ КАРЬЕРЕ (СТАРЫЙ ОСКОЛ, БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

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

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

Отложения, вскрываемые в данном 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. Маломощные отложения девона (0–35 м) приурочены к понижениям докембрийского фундамента. В ходе полевых работ 2018–2020 гг. в отложениях девона были обнаружены палеопочвенные объекты. Выявлено, что почвенный покров девона сохранился фрагментарно, характеризовался пестротой.

Особенный интерес представляет собой палеопочва (ПП), развитая в кровле пород докембрийского возраста – железистых кварцитов. В месте обнаружения ПП кровля кварцитов плотно покрыта напластованием моновидовых углефицированных растительных остатков, напоминающих чешуи. От них преимущественно вертикально вниз на глубину около 15 см уходят ризомы,

собранные в пучки. Электронно-микроскопическое изучение остатков показало, что строение ризомов аналогично строению чешуй. В местах внедрения ризомов во вмещающей плотной породе имеются полости. Стенки полостей заметно осветлены. Области вокруг ризомов заполнены белым тонкодисперсным («пудровым») материалом.

Выделены следующие морфологические и аналитические признаки развития здесь палеопочвы: инситная растительность, выраженная ризосфера, формирование микроагрегатов, глинистые кутаны и пленки на поверхностях минеральных зерен и микроагрегатов. В минеральном составе породы присутствуют кварц и минералы железа, в первую очередь сидерит и пирит. Зерна кварца не отсортированы по размеру. Минеральный состав ризосферы – околокорневой осветленной пудровой зоны – усложнен относительно вмещающей массы кварцита. Здесь дополнительно содержатся вторичный каолинит, вторичный сидерит, пирит, гипс, слюда, кварц. Биогенный сидерит представлен конкрециями сферосидерита размером до 3 мкм. Поверхность зерен кварца сильно корродирована. Материал ризосферы заметно более магнитный: величина магнитной восприимчивости более чем в 4 раза превышает значения, полученные для вмещающей массы кварцита. Такие особенности материала ризосферы могут свидетельствовать о длительном этапе почвообразования в аэробных обстановках. В пользу субаэрального развития свидетельствует также формирование вторичного гипса, который, по-видимому, является продуктом окисления пирита. Предполагаемая аридность палеоклимата остается под вопросом, учитывая выявленный неосинтез каолинита.

Возраст данной палеопочвы нуждается в уточнении. Для докаменноугольного времени на территории Воронежской антеклизы А.Д. Савко (2002) выделяет несколько этапов корообразования: позднепротерозойский (доверхнерифейский), раннепалеозойский, позднеэфельский-раннеживетский, раннефранский. Полагаем, что обнаруженная ПП, вероятнее всего, формировалась в первой половине среднего девона.

## **О ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИИ РАДИОЛЯРИЙ В БАЖЕНОВСКОМ БАССЕЙНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (ПОЗДНЯЯ ЮРА – НАЧАЛО РАННЕГО МЕЛА)**

**Э.О. Амон<sup>1</sup>, В.С. Вишневская<sup>1,2</sup>, Ю.А. Гатовский<sup>3</sup>**

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

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

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

Баженовский бассейн Западной Сибири в конце юры – начале мела имел свободное сообщение на северо-западе, севере и северо-востоке с Палеоатлантикой, Палеоарктическим и Северо-Тихоокеанским океанами, что было бла-

гоприятно для вселения в него радиолярий. История развития региональной фауны радиолярий в баженовском бассейне сложна и включает 5 фаз эволюции, которые соотношены с радиоляриевыми биостратонами и примерно соответствуют четырем специфическим этапам седиментогенеза.

Вселение радиоляриевой биоты в баженовский бассейн обусловлено, по нашему мнению, тремя основными причинами: (1) масштабной и самой крупной в юре трансгрессией, начавшейся в конце позднего оксфорда (хотя не исключается и келловей, но, к сожалению, о самом начальном этапе этой истории известно чрезвычайно мало) и продолжавшейся в кимеридже и волжском веке; (2) к кимериджу и к началу волжского времени был уже сформирован достаточно глубоководный бассейн с палеообстановками, пригодными для существования и развития кремнистого планктона; (3) эпизодом общего потепления, который пришелся на кимеридж и начало волжского века.

Первое массовое вселение радиолярий в бассейн состоялось, скорее всего, в кимеридже, а собственно освоение радиоляриями акватории и эволюция фауны начались в период 1-й фазы в ранневолжское и в первой половине средневолжского времени (зона *Parvicingula antoshkinae* – *P. blowi*).

Баженовская региональная фауна радиолярий была сформирована вселенцами из различных акваторий бореальных и иных бассейнов. Так, по общим таксонам устанавливаются на протяжении завершения юры и начала мела прямые связи западно- и северосибирской ассоциаций радиолярий с ассоциациями бассейнов Русской платформы, Печорской провинции, Баренцевоморского шельфа, Северного моря, Северной Калифорнии и Орегона, а также Тихоокеанского обрамления России (Чукотка, Корякское нагорье, Камчатка) и Северо-Западной Палеоопафицики.

Поток иммиграции достиг максимума во второй половине средневолжского времени в период 2-й фазы (зона *Parvicingula jonesi* – *P. excelsa*). Фауна радиолярий дала вспышку процветания в период до конца поздневолжского времени и раннего берриаса в 3-й фазе и 4-й фазе (зона *Parvicingula rotunda* – *P. alata* и зона *Parvicingula khabakovi* – *Williriedellum salymicum*).

В конце берриаса и начале валанжина наблюдается угасание, соответствующее 5-й фазе (слои с *Williriedellum*), и затем радиоляриевая фауна прекратила свое существование.

Радиолярии являлись консументами первого уровня в пищевых цепях, потребляя органические вещества, производимые первичными продуцентами: фито- (динофиты, празиофиты, кокколитофориды) и бактериопланктоном, и, накапливая значительную биомассу, были в трофических сетях вторичным продуцентом для консументов более высокого уровня.

Рассмотрена гипотеза возможного участия биомассы, формируемой радиоляриями и поступившей в осадок, в генерации керогена и нефти.

Работа выполнена по гостемам ГИН РАН, ПИН РАН.

# ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О РАДИОЛЯРИЯХ И КОНОДОНТАХ В НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО БАССЕЙНА (МЕЛЕКЕССКАЯ СКВ. 1)

М.С. Афанасьева<sup>1</sup>, Л.И. Кононова<sup>2</sup>

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

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

Достоверные и хорошо сохранившиеся радиолярии раннетурнейского возраста до настоящего времени не были известны ни в нашей стране, ни за ее пределами. Единственный установленный ранее в Прикаспийском бассейне комплекс радиолярий *Entactiniidae* gen. et sp. indet. настолько таксономически беден, что его невозможно использовать для целей биостратиграфии. Радиолярии в низах турнейского яруса Прикаспия имеют крайне неудовлетворительную сохранность, сильно перекристаллизованы и редко могут быть определены даже до родового уровня. Однако массовое присутствие сферических радиолярий позволило установить в основании нижнетурнейского подъяруса Прикаспийского бассейна слои с *Entactiniidae* gen. et sp. indet. (Афанасьева, 1987, 2000). Эта крайне обедненная, но единственная достоверно известная экозона радиолярий нижнего турне вошла в международный каталог радиолярий палеозоя (Aitchison et al., 2017).

В настоящее время впервые в истории исследования радиолярий в шести образцах из отложений нижнего и верхнего турне Волго-Уральского бассейна (Мелекесская скв. 1) встречены радиолярии очень хорошей сохранности. Радиолярии насчитывают 91 экземпляр и представлены 26 видами из восьми родов. При этом часть видов радиолярий пока не известна науке и характерна только для отложений нижнего турне. В связи с этим виды, указанные в открытой номенклатуре, но с цифровыми обозначениями, будут описаны в специальных работах, посвященных новым таксонам радиолярий.

Конодонты в нижнекаменноугольных, турнейских отложениях Мелекесской скв. 1 обнаружены только в 15 образцах (из 57 отобранных проб навеской 50–200 г) в интервале глубин 1690,7–1898,5 м. Они представлены единичными экземплярами родов *Siphonodella*, *Bispathodus*, *Neopolygnathus*, *Polygnathus* и др. Учитывая бедное содержание конодонтов в изученной части разреза, можно лишь условно выделить слои с конодонтами и сопоставить их с комплексами конодонтов из нижнекаменноугольных отложений Башкирского Приуралья и западного субрегиона Урала (Пазухин, 2011; Кулагина и др., 2013).

Вместе с тем богатый таксономический состав и прекрасная сохранность радиолярий позволяют установить в турнейских отложениях Мелекесской скв. 1 две экозоны.

Нижняя экозона (образцы 6989 и 6956 из инт. 1887,5–1888,25 м; обр. 6928 из инт. 1883,7–1883,8 м; обр. 6925 из инт. 1881,7–1883,2 м) представлена 20 видами

радиолярий из шести родов. Биостратиграфическое положение экононы отвечает конодонтовым зонам *Siphonodella sulcata* – *Siphonodilla duplicata*.

Верхняя эконона (образцы 6916 и 6914 из инт. 1881,7–1883,2 м) объединяет 12 видов из пяти родов. Биостратиграфическое положение экононы соответствует конодонтовым зонам *Siphonodella belkai* – *Siphonodella quadruplicata*.

Среди исследованных радиолярий шесть видов являются общими для нижнего и верхнего комплексов: *Provisocyntra* sp. 394, *P.* sp. 397, *Entactinia ormistoni* Won, *E.* sp. 384, *E.* sp. 386 и *E.* sp. 389.

## **НОВЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РОДА *PINUS* L. ИЗ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Н.В. Баженова, А.В. Баженов**

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

Семенные шишки, отнесенные к новому виду ископаемых сосен, обнаружены в нижнеоксфордских отложениях Стойленского карьера (окрестности г. Старый Оскол, Белгородская область). Шишки удлиненно-цилиндрические, более 4,5 см длиной, диаметром до 3 см, сидящие на длинных ножках. Семенные чешуи, подстилаемые брактейми, многочисленные, расположены спирально. Чешуи шириной 3–3,5 мм у основания, толщиной около 1 мм, утолщаются ближе к апофизу, несут два обращенных семени с персистирующими крыльями; основание крыла утолщенное, склеротеста семени ребристая. В микропиле семян обнаружены двумешковые пыльцевые зерна. Апофизы от поперечно-ромбических до пятиугольных, с закругленным верхним краем. Умбо дорзальные, ближе к основанию шишек сильно выступают, у верхушки почти плоские. Брактеи небольшие, субтреугольные, срastaются с семенными чешуями только у основания, отделяются начиная с краев. Ось шишки с хорошо развитой паренхиматозной сердцевинкой и непрерывным кольцом вторичной ксилемы, содержащим вертикальные смоляные каналы в основании прироста; кора оси относительно тонкая, несклерифицированная, содержит сильно расширяющиеся в месте своего ветвления вертикальные смоляные каналы. Семенная чешуя и брактая васкуляризируются единым цилиндрическим следом, отходящим от проводящего цилиндра оси под прямым углом. След брактей входит в ее основание, предварительно резко отгибаясь вниз, отделяется от цилиндрического следа во внутренней части коры. Смоляные каналы внутренней коры разветвляются по бокам от цилиндрического следа, пара верхних ответвлений направляется в семенную чешую, пара нижних – в брактю. Смоляные каналы входят в семенную чешую абаксиально, затем ветвятся, постепенно переходя также на адаксиальную сторону. Эпителиальные клетки смоляных каналов и окружающие их клетки не

склерифицированы. Проводящий пучок семенной чешуи в ее основании уплощается и многократно разветвляется с образованием мелких адаксиально выпуклых пучков, которые у основания апофиза образуют кольцо. Внешний слой коры семенной чешуи и значительная часть основной ткани под проводящими пучками склерифицированы; такая склерификация чешуи в сочетании с несклерифицированной корой оси шишки является основной отличительной особенностью нового вида. В трех фрагментах шишек обнаружены ходы, сходные с галереями, оставляемыми современными Scolytinae, что является древнейшим свидетельством паразитирования на семенных шишках Pinaceae.

Изученные экземпляры демонстрируют все ключевые отличительные признаки семенных шишек рода *Pinus* (см. Miller, 1976). На данный момент новый вид является древнейшим достоверным представителем сосен (до этого они были известны начиная с раннего мела: Ryberg et al., 2012) и пока лишь вторым юрским представителем семейства Pinaceae, для которого изучено анатомическое строение. Первый, *Eathiestrobos mackenziei* Rothwell, Mapes, Stockey et Hilton из кимериджских отложений Шотландии (Rothwell et al., 2012), имеет примитивное строение и существенно отличается от современных представителей семейства. Новая находка свидетельствует о появлении сосен на заре эволюции семейства Pinaceae, согласуясь с гипотезой Ч.Н. Миллера об архаичности рода *Pinus* и его центральном положении в филогенетическом древе сосновых (Miller, 1976). В строении семенных шишек древних сосен обычно доминируют черты подрода *Pinus* (см. сводку в работе Ryberg et al., 2012); у нового вида совмещаются признаки обоих современных подродов, что указывает на раннее появление некоторых важных морфологических и анатомических особенностей подрода *Strobos*, а также на значительное разнообразие строения уже у древнейших сосен.

Работа поддержана грантом РФФИ, № 19-04-00046.

## **ИХНОФОССИЛИИ *PHYCOSIPHON* FISCHER-OOSTER, 1858: ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

**Е.Ю. Барабошкин**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва  
Геологический институт РАН, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru

Ихнофоссилии *Phycosiphon* Fischer-Ooster, 1858 часто встречаются в разрезах и керне скважин, являясь одним из ихнотаксонов, широко используемых для интерпретации условий осадконакопления и имеющим существенное практическое значение. Они представляют собой мелкие шпрейтовые (т.е. содержащие слоистое заполнение) норы, состоящие из повторяющихся узких U-образных лопастей, каждая из которых включает шпрейт миллиметрового-

сантиметрового масштаба и регулярно или нерегулярно ветвится от осевого шпрейта аналогичной ширины (Wetzel, Bromley, 1994). Лопасты обычно состоят из краевой трубки с иловым заполнением и алевритового или песчаного шпрейта. Системы нор обычно параллельны слоистости, но могут быть наклонными и вертикальными, что иногда связано с естественным наклоном поверхности осадконакопления (Naruse, Nifuku, 2008). Изучение трехмерного строения «фикисофноподобных» нор показывает, что иловая трубка неправильной формы окружена песчаным ореолом (Naruse, Nifuku, 2008; Bednarz, McIlroy, 2009). Морфология *Phycosiphon* интерпретируется как следы питания осадком глинистой размерности, что приводит к его очищению от мельчайших зерен (Bednarz, McIlroy, 2009; Wetzel, 2010; Izumi, 2014). Это свойство является исключительно важным для углеводородных резервуаров, поскольку приводит к формированию увеличенной пористости и повышенной проницаемости пород.

*Phycosiphon incertum* Fischer-Ooster, 1858 – единственный представитель ихнорода. Часто он определялся как *Anconichnus horizontalis* Kern, 1978, который, как выяснилось, является младшим синонимом *P. incertum* (Wetzel, Bromley, 1994). Еще два ихнотаксона, отнесенные А. Ухманом (Uchman, 1999) к ихнороду *Phycosiphon*: *P. geniculatum* (Sternberg, 1833) и *P. hamatum* Fischer-Ooster, 1858 – имеют значительное сходство с представителями *Hydrancylus* Fischer-Ooster, 1858, к которым их, вероятно, и следует относить (Fu, 1988).

*Phycosiphon* широко распространен в тонкозернистых обломочных отложениях: глинах, алевритах или мелкозернистых песках – и поэтому подвержен сильной компакции. Реже он встречается в карбонатных породах. Этот ихнород является хорошим индикатором морских условий. Чаще всего он характеризует мелководные морские обстановки, включая нижнюю часть предфронтальной зоны (Барабошкин и др., 2015а, б и др.). Он присутствует в отложениях склонов бассейнов и на глубоководье – например, в турбидитах (Барабошкин в: Гужиков и др., 2012; Callow et al., 2013; Дронов и др., 2014), встречаясь в фациях системы прирусловой вал – русло. Находки современных биотурбаций *Phycosiphon* также известны из мелководных и глубоководных обстановок. Поэтому *Phycosiphon* характерен для ихнофашии *Cruziana*, где наиболее распространен, но встречается в ихнофациях *Zoophycos* и *Nereites*. Недавно было предложено выделять самостоятельную ихнофашию *Phycosiphon* для обстановок проделты и ее перехода к шельфу (MacEachern, Bann, 2020). Маловероятно, что такое предложение будет широко поддержано, поскольку ихнород известен из гораздо большего числа обстановок.

Организмы, продуцирующие *Phycosiphon*, являются одними из первых колонизаторов донных поверхностей, возникающих в результате действия штормов, течений, схождения турбидитов (Goldring et al., 1991; Wetzel, Uchman, 2001; Wetzel et al., 2008). Предположительно, это «мелкие червеподобные организмы», возможно – черви-полихеты офелиида или трависииды (Gingras et al., 2008 и др.). Считается, что *Phycosiphon* появляется с ордовика, но его досто-

верные находки встречаются с позднего палеозоя. Ихнород является обычным компонентом мезозойских и кайнозойских отложений, включая современные.

## СРЕДНЕЮРСКИЕ РАСТЕНИЯ-УГЛЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛУГ-ХЕМСКОГО БАСЕЙНА (РЕСПУБЛИКА ТЫВА)

Е.В. Бугдаева<sup>1</sup>, В.С. Маркевич<sup>1</sup>, С.А. Ондар<sup>2</sup>, Д.А. Бушнев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Федеральный Научный Центр Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии  
ДВО РАН, Владивосток, bugdaeva@ibss.dvo.ru

<sup>2</sup>Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Кызыл

<sup>3</sup>Институт геологии имени Н.П. Юшкина ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Изучены дисперсные кутикулы растений из угольного пласта «Улуг» улугхемской свиты среднеюрского возраста (местонахождение 229, расположенное вдоль новой дороги Р-257 Кызыл–Абакан, недалеко от пос. Сесерлиг (Улуг-Хемский бассейн, Республика Тыва). В результате исследования с помощью светового и сканирующего электронного микроскопов установлено, что угли сложены в основном остатками гинкгофитов – листьями *Pseudotorellia* cf. *angustifolia* Doludenko, женскими репродуктивными органами этого растения *Umaltolepis* sp., а также листьями *Eretmophyllum neimengguensis* Li et al.; подчиненное значение имеют хейролепидиевые *Pagiophyllum* sp. В палиноспектре угольного прослоя доминируют споры папоротников, второстепенную роль имеет двумешковая и моносулькатная пыльца.

В этой же долине в районе местонахождения 229 в 20-х годах прошлого столетия М.Ф. Нейбург (1936) собрала ископаемые растения из кластических междупластий. По ее мнению, они представлены *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Brongniart, *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward, *Czekanowskia rigida* Heer, *Phoenicopsis angustifolia* Heer. Ею было отмечено доминирование в захоронениях лептостробовых (*Czekanowskia* и *Phoenicopsis*), роль же папоротников была незначительной.

Как видим, состав растительных мега- и мезофоссилий из кластических слоев и угля различается, также, как были различны составы низинных болотных и склоновых растительных сообществ: в болотных сообществах среднеюрского возраста в Улуг-Хемском бассейне преобладали гинкгофиты и папоротники. Значение последних в склоновых сообществах падает, возвышенности были заняты лесокустарниковой растительностью, слагаемых *Czekanowskia* и *Phoenicopsis*. Таким образом, вертикальная зональность растительности в средней юре этого бассейна была резко выражена.

Остатки *Pseudotorellia* встречены практически во всех угольных пластах верхнего мезозоя Центральной и Восточной Азии, за исключением Назаров-

ского месторождения Канско-Ачинского бассейна Сибири, в котором преобладают *Phoenicopsis* и гинкговые. В Переясловском и Абанском месторождениях этого же бассейна в состав углеобразователей наряду с лептострбовыми и гинкговыми входит и *Pseudotorellia*. Но если в Назаровском месторождении составы болотных и склоновых сообществ практически не отличаются, то в одновозрастных месторождениях Улуг-Хемского бассейна и бассейна Ордос Северного Китая наблюдается их четкая дифференциация – болотные сообщества представлены в основном *Pseudotorellia*, в то время как на возвышенных местах произрастали гинкговые и лептострбовые. Тывинская среднеюрская флора имеет общие черты как с флорами Канско-Ачинского и Иркутского бассейнов, так и с флорами Монголии и Китая.

Позднемезозойские болотные растительные сообщества отличались консерватизмом, по-видимому, в результате существования в одних и тех же условиях повышенной влажности, а также крайней чувствительностью к изменению среды.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, № 20-04-00355 и в рамках госзадания ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (тема № АААА-А17-117062710083-0); исследования проводились на оборудовании центра коллективного пользования ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток.

## О ПОЛОЖЕНИИ «*BOLOSaurus*» *TRAATI* TATARINOV В СИСТЕМЕ ТЕТРАПОД

**В.В. Буланов**

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

*Bolosauridae* (*Bolosauromorpha*) – одна из немногих и наиболее специализированных групп тетрапод, успешно освоивших нишу мелкоразмерного фитофага в экосистемах ранней-средней перми Лавразии. Представители семейства описаны из Северной Америки, Европы и Восточной Азии (Cope, 1878; Ивахненко, 1973; Li et al., 1995; Berman et al., 2000). Несмотря на установленный обширный ареал, находки болозаврид редки, и большая часть видов известна по фрагментарному челюстному материалу. Как следствие, основой таксономической идентификации описанных форм выступают детали строения зубной системы, необычная специализация которой выделяет группу на фоне остального разнообразия ранних амниот.

Наиболее примитивные болозавриды происходят из нижней перми США и объединяются в род *Bolosaurus*. Единственным видом рода, описанным за пределами данного региона, является *B. traati* Tatarinov, 1974, установленный

по фрагменту maxillare из сакмарских карбонатных отложений Республики Коми (местонахождение Мылва). Позднее правомерность отнесения этого вида к Bolosauridae была поставлена под сомнение, поскольку его голотип не несет признаков, характеризующих данное семейство (Reisz et al., 2002); при этом вопрос о систематической принадлежности *B. traati* не обсуждался и до настоящего времени оставался открытым. Сама находка, тем не менее, примечательна специализированным строением зубов, указывающим на вероятную растительность, что, принимая во внимания раннепермский возраст образца, представляет особый интерес.

Сохранившаяся часть зубного ряда составлена 10 последними альвеолами (передний край кости отломан). Вакантные альвеолы отсутствуют, однако только четыре зуба (из разных участков челюсти) сохранили в различной степени поврежденные коронки. Линия зубного ряда неровная, изогнутая ближе к его окончанию в соответствии с изгибом максиллы. Форма поперечных сечений зубов меняется от овальной (вытянутой поперек кости) в передней части голотипа, до круглой в конце зубного ряда. Зубы дифференцированы по форме и размеру; кроме того, передние и задние сохранившиеся зубы направлены вниз под существенно разным углом. У более крупных передних зубов прибазальный отдел коронки «растянут» в постеро-лингвальном направлении, вследствие чего ее форма слегка асимметрична. Поверхность эмали орнаментирована сходящимися к вершине пологими бороздами и гребнями. Сохранившиеся зубы имеют площадки прижизненного износа; в частности, у второго сохранившегося зуба, помимо сильно скругленной из-за деструкции вершинки, обнаруживаются две площадки стирания на лингвальной стороне, оставленные зубами-антагонистами. Зубы имеют текодонтное крепление: их основания погружены в кость до дна альвеолы и прочно срослены с ее боковыми стенками (анкилозная имплантация). Особенностью корневой части зубов является их складчатая – плицидентиновая – структура. Внутри передней альвеолы, вскрытой при повреждении кости, сохранилась закладка сменной коронки, что указывает на внутриальвеолярное формирование сменных зубов. Сама верхнечелюстная кость широкая, ее фациальная поверхность скульптурирована, а дорсальный край по мере смещения в каудальном направлении отклоняется латерально, нависая карнизом над окончанием зубного ряда.

Строение зубов у голотипа *B. traati*, их ориентация в челюсти, характер дифференцировки и стирания, складчатая структура оснований, а также форма самого maxillare, свидетельствующая, в частности, о выраженном расширении черепа в постдентальной части, однозначно не позволяют относить этот вид к Bolosauridae и роду *Bolosaurus* в частности. Тем не менее, образец несет достаточно много морфологических маркеров, позволяющих установить его таксономическую принадлежность. Единственные специализированные растительные формы, сочетающие текодонтный тип крепления зубов с их анкилозной фиксацией и плицидентиновой структурой корневой части, описаны среди

представителей раннепермского отряда *Diadectomorpha* (LeBlank, Reisz, 2013). По строению зубов голотип *B. traati* сходен с умеренно специализированными диадектидами, такими как *Stephanospondylus pugnax* (Kissel, 2010), виды рода *Desmatodon* (*D. hollandi* Case, 1908; *D. hesperis* Berman et Sumida, 1995), а также с формально не описанной формой из нижнепермского карстового местонахождения Richards Spur в Оклахоме (Reisz, Sutherland, 2001). Орнаментация коронок направленными к вершине гребнями на лингвальной и лабиальной сторонах отмечается у базального диадектоморфа *Ambedus pussilus* (Kissel, Reisz, 2004), у которого, несмотря на примитивность, уже выражено удлинение оснований зубов поперек линии зубного ряда, а также габитуальная и размерная дифференцировка зубов в челюстях, что характеризует и более специализированных представителей отряда, таких как *Diadectes absites* и *Orobates pabsti* (Berman et al., 1998, 2004). У последних также наблюдается изгиб заднего отдела maxillare (и зубного ряда) вследствие выраженного расширения черепа в орбитальной области, латеральный наклон постеро-дорсального фланга верхнечелюстной кости, орнаментация ее фациальной поверхности, а также разнонаправленность передних и задних максиллярных зубов, т.е. черты, характеризующие голотип *B. traati*.

Таким образом, по совокупности признаков форма, изначально описанная как *Bolosaurus traati*, может быть достаточно уверенно отнесена к отряду *Diadectomorpha*, и рассматриваться среди его не самых специализированных, но и не самых архаичных (близких к *Ambedus*) представителей. Данный образец является первым и пока единственным очевидным указанием на присутствие указанного отряда тетрапод-фитофагов в фаунах ранней перми Восточной Европы.

Работа поддержана проектами РФФИ, №№ 20-54-12013 и 21-54-10003.

## **НОВЫЕ НАХОДКИ СРЕДНЕ-ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ГЛЕНДОНИТОВ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ**

**А.С. Бяков**

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

Ранее нами были рассмотрены находки пермских глендонитов – кальцитовых псевдоморфоз по минералу икаиту в пермских отложениях Северо-Востока России (Бяков и др., 2013). Эти образования имеют преимущественно форму звездчатых и розетковидных сфероидальных конкреций или пучков кристаллов до 5–7 см в поперечнике. Почти всеми исследователями глендониты рассматриваются как индикатор низких (не выше +4 °С) температур бассейна

осадконакопления и поэтому могут представлять интерес для палеоклиматических реконструкций.

Глендониты были отмечены нами преимущественно в верхнепермских отложениях глубоководного Аян-Юрхского трогового бассейна, где они ассоциируют с глинистыми породами. Поскольку везде глендониты были встречены в глубоководных обстановках, отвечающих континентальному склону или его подножию, где, очевидно, температурные условия были низкими, они не могли, по нашему мнению, являться индикаторами похолодания. Тем не менее отметим, что основная часть глендонитов приурочена ко второй половине кептена.

Лишь одна находка глендонитов была зафиксирована ранее в относительно мелководных (шельфовых) отложениях восточной части Охотского бассейна, где она отмечена в средней части роуда, и, таким образом, может ассоциироваться с эпизодом P3 гондванского оледенения (Davydov et al., 2016).

В связи с этим особенный интерес приобретают находки глендонитов в относительно мелководных (шельфовых или аналогичных им) обстановках. В настоящем сообщении приведены сведения о таких новых находках, сделанных в последние годы на востоке Охотского (верхний роуд – нижний ворд), западе Балыгычанского (средний – верхний вучапин) и в южной части Верхоянского (средний вучапин) бассейнов.

Все вновь найденные глендониты (кроме одного – из южной части Верхоянского бассейна) характеризуются сходной морфологией – это небольшие (2–3,5 см) экземпляры неправильно-звездчатой и розетковидной формы. И лишь один из образцов из южной части Верхоянского бассейна достигает 10 см в поперечнике, имея звездчатую форму, напоминающую морскую звезду. У всех глендонитов сохранилось темно-серое карбонатное вещество, благодаря чему впервые удалось определить их изотопный состав. Измерения проводились в аналитическом центре Казанского федерального университета (руководитель Б.И. Гареев). Полученные значения имеют некоторый разброс:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб.}}$  от  $-2,92\text{‰}$  до  $-5,62\text{‰}$  и  $\delta_{18}\text{O}_{\text{карб.}}$  от  $-16,32\text{‰}$  до  $-20,59\text{‰}$ .

Поскольку новые находки глендонитов приурочены к относительно мелководным отложениям, логично связывать их с эпизодами похолодания климата. Верхнероудско-нижневордский уровень хорошо согласуется с гондванским эпизодом P3, а средне-верхневучапинский, очевидно, может соответствовать гондванскому эпизоду P4.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-05-00604.

## КОЛОНИАЛЬНЫЕ РАДИОЛЯРИИ *SIPHONOSPHERA* В ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.С. Вишневская<sup>1,2</sup>, Э.О. Амон<sup>2</sup>, Ю.А. Гатовский<sup>3</sup>, Е.А. Жегалло<sup>2</sup>

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

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

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

Среди остатков ископаемых микроорганизмов позднеюрского (ранне-волжский век, средний титон) возраста из баженовского горизонта на полуострове Ямал на северо-западной периферии Западной Сибири впервые найден представитель колониальных радиолярий-коллодарий *Siphonosphaera yamalica* Vishnevskaya et Amon sp. nov. (Вишневская и др., 2021). Эта находка *Siphonosphaera* в верхнеюрских отложениях фиксирует время появления коллодарий в среднем мезозое, а не в эоцене, как это считалось ранее.

Данная находка имеет важное научное значение, поскольку:

- во-первых, представляет собой первое (пионерное) обнаружение ископаемых колониальных радиолярий на территории России;
- во-вторых, значительно расширяет стратиграфический диапазон существования рода *Siphonosphaera* и, кроме того, фиксирует время присутствия коллодарий в среднем мезозое;
- в-третьих, уточняет геологическую историю развития колониальных радиолярий в целом, пополняя ее юрским эпизодом эволюции.

В сравнении с остальными видами рода наш вид *Siphonosphaera yamalica* Vishnevskaya et Amon sp. nov. обладает рядом специфических черт.

- 1) Обращают на себя внимание его малые размеры.
- 2) От типового вида рода *Siphonosphaera tubulosa* Müller наш вид отличается меньшим числом трубочек и их меньшей длиной. У современного *S. tubulosa* также намного крупнее регулярные поры.
- 3) *Siphonosphaera yamalica* Vishnevskaya et Amon sp. nov. по своим морфологическим особенностям близок к современному виду *Siphonosphaera martensi* Brandt, у которого наблюдается похожее сочетание крупных и мелких пор с трубочками. Но, в отличие от нашего вида, для *S. martensi* характерна довольно толстостенная крупная раковина; кроме того, имеются поры крупные и мелкие, вытянутые в слаборазвитые короткие трубочки.

Находка *Siphonosphaera yamalica* Vishnevskaya et Amon sp. nov. в верхнеюрских отложениях проливает свет на эволюцию рода *Siphonosphaera* и эволюцию отряда Collodaria.

Таким образом, наши данные о находке сифоносфер в верхней юре позволят внести существенные коррективы в представленную ранее схему эволюции коллоферид.

Работа выполнена по гостемам ГИН РАН, ПИН РАН.

# РАННЕЭДИАКАРСКИЕ АКРИТАРХИ РОДА *ANCOROSPHAERIDIUM*: ВНУТРИ- И МЕЖВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ, ПАЛЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Н.Г. Воробьева, П.Ю. Петров

Геологический институт РАН, Москва, natali-geo@rambler.ru

Среди второго комплекса акантоморфных акритарх раннего венда (эдиакария), распространенных в относительно узком стратиграфическом интервале приблизительно 580–560 млн лет, выделяется группа акантоморфит, выросты которых несут морфологически разнообразные терминальные элементы. Наиболее интересными представителями этой группы являются акритархи родов *Ancorosphaeridium*, а также *Urasphaera*, известные из уринской свиты Патомского бассейна Сибири (Sergeev et al., 2011; Moczydlowska, Nagovitsin, 2012) и которые в самое последнее время были также обнаружены в эдиакарской формации Душаньто Южного Китая (Liu, Moczydlowska, 2019).

Из отложений уринской свиты нами были выделены и детально изучены более 600 экземпляров *Ancorosphaeridium*, которые здесь составляют более 20% от всех других родов акантоморфит. Уникальной морфологической особенностью этих микрофоссилий является своеобразное строение окончаний выростов, увенчанных мелкими отростками (лучами), которые по форме напоминают либо крюки якоря, либо лепестки цветка. Первый представляет собой закрытый тип выроста, второй – открытый, свободно сообщавшийся с внешней средой и, посредством трубки выроста, с полостью оболочка. Нами показано, что эти два типа не являлись статичными элементами в онтогенезе клетки. В определенный момент закрытый конец выроста открывался в результате разрыва в апикальной части и последующей инверсии лучей в форме якоря в лучи в форме цветка. Статистически обоснованная избирательность среди открытых и закрытых выростов предполагает некий механизм функционирования, ответственный за метаболизм клетки, и неизвестный среди современных и ископаемых одноклеточных эукариот. В то же время сравнительный анализ показал поразительное сходство между этими микрофоссилиями и некоторыми цистами динофлагеллят как по морфологии, так и по фациально-экологической приуроченности ископаемых.

С применением статистических данных мы пересмотрели ранее опубликованные виды и выделили три новых вида *Ancorosphaeridium* (в порядке убывания их численности: *A. magnum* (76,5%), *A. minor* (11,4%), *A. elegans* sp. nov. (6,5%), *A. medium* sp. nov. (3,8%), *A. robustum* (1,4%) и *A. humilis* sp. nov. (0,4%)). Общей характеристикой этих видов является чрезвычайно высокая степень их внутривидовой изменчивости, что характерно для покоящихся цист динофлагеллят и, в меньшей степени, зеленых водорослей.

Так, виды *A. magnum*, *A. medium* и *A. robustum* можно рассматривать как отдельные формы (экотипы) одного биологического вида. Вероятно, часть эдиакарских микрофоссилий представляла собой наиболее ранние стволовые группы «зеленого» и «красного» кладов современного эукариотного фитопланктона. В контексте эдиакарской биостратиграфии высокого разрешения таксоны *Ancorosphaeridium* могут представлять собой номинальные виды для верхних биозон нижнеэдиакарских отложений с возрастом около 570 млн лет.

Исследования проведены при поддержке гранта РФФИ, № 19-05-00155.

## ИСКОПАЕМАЯ ФЛОРА ИЗ ВЕРХОВ КРИВОРЕЧЕНСКОЙ СВИТЫ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ Р. АНАДЫРЬ (ВЕРХНИЙ МЕЛ, СЕВЕРО-ВОСТОК АЗИИ)

А.Б. Герман<sup>1</sup>, С.В. Щепетов<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Ботанический институт РАН, Санкт-Петербург, shchetov@mail.ru

Чинейвеемская тафофлора из терригенных отложений верхов кривореченской свиты левобережья р. Анадырь (бассейн р. Чинейвеем) характеризуется невысоким разнообразием входящих в нее растений, представленных гинкговыми (1 вид), хвойными (5 видов из 4 родов) и покрытосеменными (17 видов из 14 родов). Судя по их составу, она моложе гребенкинской флоры и наиболее близка пенжинской флоре северо-западной Камчатки и п-ова Елистратова, с которой ее сближает многочисленность ископаемых *Metasequoia*, *Trochodendroides* и крупнолистных платанообразных и наличие ряда общих видов растений. Поэтому чинейвеемскую тафофлору мы считаем примерно одновозрастной пенжинской и определяем ее возраст как туронский, скорее всего, позднетуронский.

Имеются две взаимоисключающие точки зрения на соотношение кривореченской и дуговской свит левобережья р. Анадырь: (1) их контакт постепенный, согласный без следов перерыва (Терехова, 1988); (2) контакт между свитами в этом районе тектонический, а чинейвеемская тафофлора происходит из слагающих тектонический блок сенонских отложений, а вовсе не из кривореченской свиты (Дворянкин и др., 1993). По результатам изучения ископаемых растений чинейвеемской тафофлоры мы поддерживаем точку зрения Г.П. Тереховой: местонахождение чинейвеемского комплекса расположено в самой верхней части разреза кривореченской свиты близ подошвы дуговской свиты. Наш вывод о туронском (вероятно, позднетуронском) возрасте чинейвеемской тафофлоры вполне отвечает представлениям о позднетуронском или коньякском возрасте

морских моллюсков из перекрывающих слоев дуговской свиты на р. Чинейвеем и согласно стратиграфическом контакте этих слоев с флороносными отложениями. Наша датировка чинейвеемского комплекса лишает точку зрения А.И. Дворянкина с соавторами ее наиболее серьезного – палеоботанического – доказательства. Кажется вполне вероятным, что представления о тектоническом контакте двух свит появились ввиду необходимости отделить «более молодые» флороносные отложения от «более древних» морских слоев с остатками моллюсков.

Рассмотренные выше данные о соотношении флороносных слоев кривореченской свиты левобережья р. Анадырь с перекрывающими морскими отложениями и о составе флористических комплексов позволяют, на наш взгляд, считать тафофлоры с рек Убиенка, Кривая и Дуговая аналогом классической гребенкинской флоры правобережья р. Анадырь и датировать их сеноманом и, возможно, ранним туроном, а чинейвеемскую тафофлору самых верхов кривореченской свиты, выделяя ее из состава гребенкинской флоры, считать более молодой (вероятнее всего – позднетуронской). Иными словами, последовательность тафофлор из кривореченской свиты в междуречье Убиенка – Чинейвеем позволяет ограничить верхний возрастной предел распространения гребенкинской флоры началом туронского века. Следовательно, левобережье р. Анадырь интересно, прежде всего, тем, что здесь удастся проследить в едином разрезе смену тафофлор гребенкинского этапа развития флор Анадырьско-Корякского субрегиона таковыми пенжинского этапа.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 19-05-00121.

***PLANOENDOTHYRA ALYUTOVICA* (REITLINGER, 1950),  
FORAMINIFERA –  
НЕТРАДИЦИОННЫЙ МАРКЕР СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА**

**Н.Б. Гибшман**

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

В региональных стратиграфических схемах Восточно-Европейской платформы (БЕП) серпуховский ярус до недавнего времени характеризовался видами *Endothyranopsis sphaerica*, *Neoarchaediscus parvus*, *N. rugosus*, характерными для верхнего визе, и некоторыми единичными маркерами *Pseudoendothyra globosa*, *E. paraprotvae*, *E. protvae*, характерными для серпуховского этапа развития фораминифер (Постановления МСК..., № 21, 1990). В Международной стратиграфической шкале граница визейского и серпуховского ярусов нижнего карбона рекомендована в основании конодонтовой зоны *Lochriea zieglei*

(Menning et al., 2003). В России в настоящее время для фораминифер маркером границы визе/серпухов (ВСГ) является *Neoarchaediscus postrugosus*. Среди характерной ассоциации фораминифер род *Planoendothyra* не назван (Постановления МСК..., № 39, 2010, с. 67). Однако этот таксон присутствует в разрезах ВЕП (в том числе Подмосковского бассейна), Урала, многих удаленных регионов мира, и применяется в исследованиях с биостратиграфическими целями.

Первое появление *Planoendothyra aljutovica* (Gibshman et al., 2009, p. 24, 25, pl. 5, fig. 19-21; Kabanov et al., 2016) в интервале ВСГ совместно с *Lochriea zieglerei* (Alekseev, Goreva, 2009, p. 23, pl. 8) в Новогуровском карьере в конце веневского горизонта верхнего визе в непосредственной близости от ВСГ подтверждает потенциал *Planoendothyra aljutovica* в качестве надежного маркера при широких региональных корреляциях. На рубеже визейского и серпуховского веков зафиксировано появление большого числа новых таксонов в различных группах ископаемых организмов многих регионов мира (Nikolaeva, Kullmann, 2003). Среди фораминифер в это же время возникает *Planoendothyra aljutovica* совместно с *Janischewskina delicata* и *Loeblichia paraammonoides*. Значительное обновление комплекса фораминифер в серпуховских отложениях после исчезновения в результате относительного углубления и похолодания Подмосковского бассейна (Kabanov et al., 2016) было обнаружено в результате послонного изучения стратотипа серпуховского яруса в карьере Заборье (Гибшман, 2003; Кабанов, 2003) и Новогуровском карьере (Gibshman et al., 2007). Эти исследования показали, что на серпуховском этапе развития наиболее биостратиграфически значимые события среди фораминифер связаны с появлением рода *Planoendothyra* Reitlinger, 1959 и *Loeblichia* Cummings, 1955.

Суммарно для серпуховского этапа развития было характерно две стадии обновления таксономического разнообразия фораминифер: ранняя – тарусско-стешевская, и поздняя – протвинская. Для тарусско-стешевской стадии было значимо появление среди эндотирин двух новых таксонов: рода *Planoendothyra* и вида *Janischewskina delicata*. Эти новые таксоны совместно с фузулинидами *Pseudoendothyra globosa*, *Eostaffellina decurta*, *E. paraprotvae* (маркеры яруса), а также *Loeblichia ukrainica*, *L. minima*, *Neoarchaediscus postrugosus*, *Planoendothyra aljutovica* составили таксономическое разнообразие серпуховского яруса. Последнее событие было характерно для значительной части Подмосковского бассейна (Фомина, 1969, 1977; Махлина и др., 1993; Гибшман, 2003). В эволюции морфологических признаков в это время прослеживается тенденция совершенствования симметрии навивания раковин – *Planoendothyra aljutovica*, *Loeblichia ukrainica*, *L. minima*. Эти виды появляются вблизи ВСГ и пока не известны в визейском ярусе.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЙОНЕ ПОС. ВОСКРЕСЕНСКОЕ (Р. ВЕТЛУГА, НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛ.)

В.К. Голубев<sup>1,2</sup>, М.А. Наумчева<sup>1,2</sup>

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

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

Составной разрез пермо-триасовых отложений р. Ветлуга является одним из ключевых для стратиграфии пограничных отложений перми и триаса Восточно-Европейской платформы (Лозовский, Есаулова, 1998). В данном районе терминальные пермские слои выходят на поверхность у пос. Воскресенское (Нижегородская обл.). Хорошее обнажение этих пород располагается на правом берегу р. Ветлуги в южной части поселка (56,831° с.ш., 45,445° в.д.). Здесь коренные отложения представлены нижней песчаной (2,5 м), нижней глинистой (1,5 м), средней песчаной (7 м), верхней глинистой (4 м) и верхней песчаной (7 м) пачками. В нижней глинистой пачке обнаружены остатки дицинодонта *Interpresosaurus blomi* Kurkin (местонахождение Воскресенское-2А). В средней песчаной пачке встречаются редкие кости тетрапод (местонахождение Воскресенское-2В): дицинодонт *Delectosaurus arefjevi* Kurkin, темноспондил *Dvinosaurus cf. primus* Amal. и хронизухид *Chroniosuchus* sp. Данная ассоциация отвечает соколковскому субкомплексу соколковского комплекса и позволяет уверенно отнести костеносные слои к комплексной подзоне *Chroniosuchus paradoxus*, которая охватывает верхнюю часть быковского горизонта и весь нефёдовский горизонт. Ранее остатки хронизухид из данного местонахождения были определены как принадлежащие *Uralerpeton* (?) sp. (Ивахненко и др., 1997). На основании этого определения, а также отсутствия остатков парейазавров местонахождение было ошибочно отнесено к вязниковскому комплексу, а вмещающие отложения – к терминальной пермской комплексной зоне *Archosaurus fossicus* (Ивахненко и др., 1997), которая в полном объеме соответствует жуковскому горизонту (Голубев и др., 2020). Поскольку ошибочная датировка получила широкое распространение в научной литературе (Голубев, 2000; Куркин, 2001; Лозовский и др., 2015 и др.), необходимо отметить, что в коллекции остатков хронизухид из данного местонахождения имеется неполное крыло туловищного щитка (экз. ПИН, № 4644/3), которое однозначно свидетельствует о присутствии в ориктоценозе широкопанцирного *Chroniosuchus*, а не узкопанцирного *Uralerpeton*.

В верхней глинистой пачке обнаружены остатки остракод очень плохой сохранности: *Suchonellina* (?) sp., *Volganella* (?) sp., *Suchonella* (?) sp., *Darwinuloides* (?) sp. Комплекс свидетельствует о нефёдовско-жуковском возрасте отложений. Хороший комплекс остракод обнаружен в слое серого мергеля в неболь-

шом карьере на правом берегу р. Швея возле объездной вокруг Воскресенского автомобильной дороги рядом с пос. Калиниха, в 2 км юго-западнее разреза Воскресенское (56,817° с.ш., 45,426° в.д., абсолютная отметка – 83 м). Отсюда определены *Darwinuloides svijazhicus* (Schneider) (39 экз.), *Suchonella circulata* Mishina (9 экз.), *Suchonella circula* Starozhilova (12 экз.), *Volganella concava* Mishina (5 экз.), *Suchonellina inornata* Spizharsky (2 экз.), *Wjatkellina verbitskajae* (Neustrueva) (2 экз.). Таксономический состав ассоциации указывает на то, что вмещающие отложения относятся к слоям с *Suchonella clivosa*, которые охватывают среднюю часть комплексной зоны *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella turica* и отвечают верхней части нефёдовского горизонта верхневятского подъяруса (Наумчева, Голубев, 2019; Наумчева, 2020). Гипсометрически слой с остракодами соответствует уровню верхней части средней песчаной пачки и нижней части верхней глинистой пачки разреза Воскресенское, граница между которыми располагается на абсолютной отметке 81 м.

Таким образом, в окрестностях пос. Воскресенское на поверхность выходит верхняя часть нефёдовского горизонта (слои с *Suchonella clivosa*).

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности.

## **НОВОЕ МЕСТОНаХОЖДЕНИЕ ТЕТРАПОД ВЯЗНИКОВСКОГО КОМПЛЕКСА (ТЕРМИНАЛЬНАЯ ПЕРМЬ) В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В.К. Голубев**

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

На Восточно-Европейской платформе немного разрезов пограничных отложений перми и триаса, которые охватывают достаточно протяженный стратиграфический интервал, содержат ископаемые остатки на всех стратиграфических уровнях и при этом хорошо обнажены и легко доступны для непосредственного изучения. Один из таких разрезов расположен в овраге Корольки, прорезающем правый берег р. Елшанка в 1,5 км севернее с. Боевая Гора Соль-Илецкого района Оренбургской области. Нижнюю часть корольковского разреза слагают красноцветные глины с прослоями алевролитов и песчаников (60-80 м), верхнюю часть – толща преимущественно сероцветных косослоистых песчаников с прослоями конгломератов и алевролитов (80 м). По биостратиграфическим и палеомагнитным данным глинистая толща отнесена к вятскому ярусу верхней перми, а песчаная – к нижнему триасу (Твердохлебов, 1998; Taylor

et al., 2009; Сурков и др., 2009). По всему разрезу встречены остатки остракод (Сурков и др., 2009). В 45-52 м ниже границы перми и триаса обнаружены следы тетрапод *Brontopus giganteus* Heyler et Lessertisseur (местонахождение Боевой-2) (Surkov et al., 2007; Сурков и др., 2009). В 18-25 м ниже границы перми и триаса располагается местонахождение Боевой-1 (Твердохлебова, 1976; Сурков и др., 2009). Здесь обнаружены остатки тетрапод соколовского субкомплекса соколовского комплекса *Chroniosuchus licharevi* (Riabinin), Karpinskiosauridae gen. indet., *Scutosaurus* sp., *Theriodontia* fam. indet. Данная ассоциация позволяет уверенно датировать костеносные слои нефёдовским горизонтом верхневыятского подъяруса. В 35 м выше пермо-триасовой границы располагается местонахождение Корольки, в котором обнаружены остатки раннетриасового темноспондила *Prothoosuchus* sp. (Новиков, 2018).

В 2000-е гг. М.В. Сурковым в 5 м ниже подошвы триаса был обнаружен еще один уровень с остатками тетрапод. Этому местонахождению мы присваиваем название Боевой-3. Здесь в слое розовато-коричневого мелкозернистого гравелита найдены разрозненные кости тетрапод и чешуи рыб темно-коричневого цвета. Среди костей тетрапод определены позвонки, подвздошная кость, предчелюстная кость и туловищный щиток спинного панциря узкопанцирного хрониозухида *Uralerpeton tverdochlebovae* Golubev, характерного вида вязниковского комплекса пермских тетрапод Восточной Европы (Ивахненко и др., 1997; Голубев, 2000). Данная находка констатирует присутствие в корольковском разрезе комплексной зоны *Archosaurus rossicus*, которая в полном объеме соответствует жуковскому горизонту верхневыятского подъяруса (Голубев и др., 2020).

Вязниковский комплекс отражает кризисный этап развития позднепермского сообщества тетрапод Восточной Европы (Сенников, Голубев, 2017). Скорее всего, этот этап был весьма непродолжительным. Возможно, поэтому мощность жуковского горизонта значительно меньше мощности других верхнепермско-нижнетриасовых горизонтов и обычно не превышает 8 м. В результате из-за внутриформационных размывов, явления, широко распространенного в континентальном седиментогенезе, жуковский горизонт часто отсутствует в конкретных разрезах (например, в разрезе Слуккино возле Гороховца во Владимирской области). Все это резко снижает вероятность обнаружения местонахождений тетрапод вязниковского комплекса. Тем не менее, благодаря активному в последние годы изучению пограничных отложений перми и триаса, в настоящее время известно уже 12 несомненно вязниковских местонахождений: семь во Владимирской области (Вязники-1 и -2, Соковка, Быковка, Металлист, Жуков Овраг-1 и -2), два в Нижегородской области (Лагерный Овраг-1 и Пурлы), одно в Кировской области (Шабаршата) и два в Оренбургской области (Самбуллак и Боевой-3).

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности, и проекта РФФИ, № 20-54-12013.

# ПЕКТИНИДЫ ПАЛЕОГЕНА (ПРУССКАЯ СВИТА, «ЗЕМЛЯ КРАНТА») САМБИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

И.А. Гончарова

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

Ископаемая фауна, в которой наиболее многочисленными и лучше сохранившимися из двустворчатых моллюсков являются пектинида, происходит из грубой терригенной фации «Земля Кранта» из верхов прусской свиты Самбийского полуострова Калининградской области (сборы Э.В. Мычко, Ин-т океанологии им. П.П. Ширшова РАН и Музей Мирового океана, Калининград). Моллюски прусской свиты, происходящие в основном из нижележащей алевроитопесчаной толщи «Голубая Земля», были изучены во второй половине 19 века (Mayer, 1861; Nötling, 1888; Könen, 1893). К сожалению, эти материалы, хранившиеся в Кёнигсберге, во время войны были практически утрачены.

Для изученных пектинида «Земли Кранта» принята система, изложенная Л.А. Невеской и др. (2013) с добавлениями и изменениями по последующим работам (Carter et al., 2011; Dijkstra, Beu, 2018). Нами установлено присутствие семейств Pectinidae с подсемействами Pectininae, Pedinae, Camptonectinae и Palliolinae, и Propeamussidae. Pectininae представлены единственным видом *Pecten (Flabelliptecten) incurvatus* Nyst, Pedinae двумя видами: *Chlamys picta* (Goldfuss) и *Mimachlamys cf. bellicostata* (Wood). Camptonectinae представляет *Delectopecten cf. vitreus* (Gmelin), Palliolinae – *Lentiptecten corneus* (Sowerby). К Propeamussidae отнесены *Propeamussium (Parvamussium) sp.*, *P. sp. 1* и *P. sp. 2*. При этом пектинида подсемейств Pectininae и Palliolinae значительно (в два-четыре раза) мельче тех же видов из соседних полноморских палеогеновых бассейнов (за исключением Днепровско-Донецкой впадины), в то время как более полигалинные и более глубоководные пропеамуссида сохраняют присущие им размеры. Очевидно, это объясняется начавшейся с раннепрусского времени («Голубая Земля») (Александрова, Запорожец, 2008) и продолжившейся до его завершения («Земля Кранта») неустойчивостью гидрологического режима этих бассейнов, вызванной, по мнению вышеназванных авторов, сочетанием морских условий пролива с пресными водами авандельты крупной реки, находящейся севернее. Анализ пектинида указывает, что опреснение не затронуло придонного слоя воды, но сказалось на моллюсках мелководья.

Распространение трех видов пектинида «Земли Кранта» в Перитетисе ограничено верхним эоценом – олигоценом, лишь *Lentiptecten corneus* с середины эоцена доживает до миоцена, а *Delectopecten vitreus*, достоверно известный, начиная с миоцена, определен у нас в верхнем эоцене предположительно. В пользу позднеэоценового возраста «Земли Кранта» свидетельствует присутствие пропеамуссид, широко распространенных в позднем эоцене Перитетис-

ных бассейнов (Коробков, 1960), из которых в олигоцене Восточного Паратетиса продолжает существовать лишь один вид семейства Proreamussiidae – *Similipecten hauchecornei* (Коробков, 1936). В комплексе изученных пектинид этот вид отсутствует, и нет ни одного вида, распространение которого было бы ограничено олигоценом. Эти данные подтверждают выводы о позднеэоценовом (приабон) возрасте всей прусской свиты (Александрова, Запорожец, 2008).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект № 19-05-00743 А.

## МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАЗРЕЗА БЛИЗ СЕЛА КУРСКОЕ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КРЫМ)

**Н.О. Гречихина**

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

Разрез близ села Курское располагается в центральной части предгорного Крыма и сложен преимущественно карбонатными породами. Анализ таксономического состава раковин фораминифер позволил отнести изучаемые породы к верхнему маастрихту.

В породах обнаружены многочисленные раковины бентосных (БФ) и планктонных (ПФ) фораминифер, при этом явным количественным преобладанием пользуются БФ с известково-секреторной раковиной *Cibicidoides*, *Gavelinella*, *Angulogavelinella*.

Основная часть раковин планктонных фораминифер представлена спирально-коническими раковинами видов *Globotruncana* и *Rugoglobigerina*. Эти крупные килеватые таксоны с сильно скульптурированной раковиной относятся обычно к так называемым «глубоководным» таксонам. Им для осуществления жизненного цикла требуются глубины более 200–300 м. Среди спирально-плоскостных форм (планомалиниды) присутствуют мелкие представители *Globigerinelloides*, среди спирально-винтовых (гетерогелициды) – помимо двурядных форм встречаются и многорядные. Двурядные гетерогелициды, также как и планомалиниды, осуществляют полный жизненный цикл в пределах эвфотической зоны и принадлежат к мелководным таксонам, тогда как многорядным крупным фораминиферам требуются большие глубины.

Количество раковин БФ (371–1464 раковин) по разрезу преобладает над планктонными (34–277 раковин). Соотношение ПФ/БФ по всему разрезу колеблется в пределах 6–53%, что отвечает переходной области от верхней части континентального склона к нижней. В комплексе ПФ установлено преобладание спирально-конических раковин (25–487) над спирально-винтовыми

(22–284 раковин). «Глубоководные» килеватые и бескилевые таксоны резко преобладают в комплексах ПФ. В низах разреза наиболее распространены раковины «мелководных» таксонов, присутствуют также ювенильные формы «глубоководных» таксонов. Выше по разрезу отношение П/Б увеличивается до 53%, в этой части разреза в образцах преобладают «глубоководные» виды *Globotruncana*. В верхах разреза соотношение ПФ/БФ снова уменьшается до 22%. Таким образом, низкое соотношение ПФ/БФ и преобладание «мелководных» морфотипов в низах разреза свидетельствуют о небольших (до 200 м) глубинах формирования отложений. Выше по разрезу (вплоть до 29 м разреза) палеонтологические данные указывают на увеличение глубины формирования отложений до уровня верхней части континентально склона, а в интервале 30–45 м разреза – на очередное обмеление морского бассейна.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ ДЕСЯТИНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ (CRUSTACEA: DECAPODA) КЕЛЛОВЕЙ-ОКСФОРДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РЯЗАНСКОЙ И ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

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

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

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

Из келловей-оксфордских отложений Московской синеклизы в литературе до сих пор описан единственный вид десятиногих ракообразных – *Eryma quadriverrucata* Trautschold, 1866 (Erymidae). Фрагментарность голотипов, изображенных в работах Траутшольда, Лагузена и Герасимова (Trautschold, 1866; Lahusen, 1894; Герасимов, 1955, 1995), и схематичность приведенных в них изображений не позволяют установить на образцах состояние признаков, использующихся в систематике группы. Между тем, в разновозрастных отложениях Западной Европы разнообразие декапод значительно выше и исчисляется десятками указанных в литературе видов (Charbonnier et al., 2014; Devillez et Charbonnier, 2019).

Нами была изучена региональная коллекция ПИН РАН, содержащая более 50 остатков декапод из юрских отложений Тульской и Рязанской областей, а также один экземпляр из коллекций Московского детско-юношеского центра экологии, краеведения и туризма (МДЮЦ ЭКТ), Москва. В верхнем келловее – нижнем оксфорде карьера Михайловцемент (Михайловский р-н, Рязанская обл.) обнаружены остатки крупной дендробранхиаты *Archeosolenocera straeleni* Carrion et Riou, 1991 (Шмаков, 2016). Образец достаточно сильно поврежден, но демонстрирует характерное для вида расположение борозд на карапаксе. Абдомен крупной декаподы из коллекций МДЮЦ, происходящий из того же местонахождения, также может принадлежать указанному виду. Это

пока единственные известные нам находки дендробранхиат с территории европейской части России.

Представители надсемейства *Glypheoidea* в отложениях региона более разнообразны и обильны. Ранее сообщалось о находках *Glypheopsis* Beurlen (*Glypheidae*) из келловея карьера Михайловцемент (Казанцева, 2015). Диагностическими признаками рода являются наличие дважды пересекающихся заднезатылочной и жаберно-сердечной борозд, сердечной борозды, отходящей к спинному краю карапакса, и межзатылочной, соединяющей затылочную и заднезатылочную борозды. Три новые находки из верхнекелловейских – нижнеоксфордских отложений Горенки (Михайловский р-н, Рязанская обл.) могут быть отнесены к *G. etalloni* (Orpel). Вид отличается наличием четырех продольных гребней на головном отделе и более редкой орнаментацией сердечного отдела (Charbonnier et al., 2014). В нижнем келловее Никитино (Спасский р-н, Рязанская обл.) в 2020 г. также была обнаружена задняя часть глифеоидного карапакса, но фрагментарность не позволяет уверенно определить ее родовую принадлежность.

Из верхнего келловея – нижнего оксфорда карьеров Змеинка, Горенка (Михайловский р-н, Рязанская обл.) и Свиридовского карьера (Веневский р-н, Тульская обл.) происходят более 20 экземпляров *Mecochiridae* – небольших рачков с чрезвычайно удлинёнными суб- или ахелатными переюподами I. Находки могут быть предварительно отнесены к *Mecochirus socialis* (Meyer), для которого характерны параллельные заднезатылочная и жаберно-сердечная борозда, практически достигающие заднего края карапакса, один гладкий орбитальный гребень, закругленные плеомеры (Woods, 1928). Единственное упоминание о находках мекохирид с Восточно-Европейской платформы относится к карьере Дубки (Саратовский р-н, Саратовская обл.) (Tesakova, 2008).

Наконец, новые данные свидетельствуют и о более высоком разнообразии в указанных регионах видов *Erymidae*. Две клешни из нижнего келловея карьера Спартак и верхнего келловея Горенки (Спасский р-н, Рязанская обл.) принадлежат *Eryma ornatum* (Quenstedt), встречающейся в келловее Германии и Румынии (Devillez, Charbonnier, 2019). Проподус трапециевидный, с уплощенной вентральной стороной, пальцы длинные, одинаковой длины, равномерно слабо изогнуты, несут конические бугорки вдоль рабочей поверхности. В верхнем келловее – нижнем оксфорде карьеров Михайловцемент и Горенка регулярно встречаются мелко- и среднеразмерные клешни с удлинённым субпрямоугольным проподусом, слабо вздутым с обеих сторон, с длинными тонкими слабо изогнутыми пальцами. Эти экземпляры отличаются от известных видов *Eryma* и, вероятно, принадлежат роду *Stenodactylina* Beurlen. Видимо, к нему относится и карапакс из карьера Горенка с субпараллельными заднезатылочной и жаберно-сердечной бороздами без пересечений и отделенной  $\chi$ -зоной. Таким образом, фауна декапод европейской части России в свете новых данных представляется куда более разнообразной и схожей с одновозрастной Западной Европы, чем считалось ранее.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАННЕМЕЛОВОЙ ФЛОРЕ ОСТРОВА КОТЕЛЬНЫЙ (НОВОСИБИРСКИЕ ОСТРОВА)

К.В. Домогацкая

Геологический институт РАН, Москва, k.v.domogatskaya@yandex.com

На территории российской Арктики широко развиты меловые континентальные флороносные отложения, биостратиграфия которых главным образом строится на изучении содержащихся в них остатков растений. В самой северной части этой территории в то время существовала интересная и весьма разнообразная балыктахская флора. Она была открыта на о. Котельный во время Русской полярной экспедиции Э.В. Толлем и К.А. Воллосовичем (Визе, 1948), а ископаемые растения собранной ими коллекции были определены и описаны шведским палеоботаником А.Г. Натгорстом (Nathorst, 1907).

В результате полевых работ 2006 г. А.Б. Кузьмичевым с коллегами (Кузьмичев и др., 2009) был описан разрез нижнебалыктахской подсветы вдоль левого берега р. Балыктах, на 1–2,5 км восточнее устья р. Шейна в типовой местности. В ходе экспедиции 2010 г. Кузьмичевым с коллегами были изучены участки обнажений, где р. Туор-Юрях подходит к коренному склону и подмывает меловые отложения. Флороносные отложения относятся к нижнебалыктахской подсвете, сложенной песками, глинами и суглинками с прослоями угля и песчаника. Коллекции (ГИН РАН, №№ 4897В и 4897Т), собранные в результате этих экспедиций, послужили материалом для данной работы, всего изучено 143 образца и более 300 индивидуальных остатков растений.

Балыктахская флора характеризуется «мезофитным» обликом и умеренно-богатым систематическим составом. Полный список растений флоры включает, с учетом новых определений, 31 таксон, относящийся к папоротниковым (7 родов, 11 видов), беннетитовым (1 род, 1 вид), гинкговым (3 рода, 6 видов), лептострбовым (3 рода, 3 вида), хвойным (4 рода, 6 вида), голосеменным неясного систематического положения (2 рода, 3 вида) и одному виду рода неясного систематического положения. Балыктахская флора близка к буор-кемюсской флоре (ранний альб – коньяк) из одноименной свиты Зырянского угленосного бассейна и средней и верхней подсвет омсукчанской свиты Омсукчанской угленосной площади Северо-Востока России. На это указывает наличие следующих общих для обеих флор растений: *Birisia alata* (Prynada) Samylyna, *Sphenopteris* sp. cf. *Coniopteris arctica* (Prynada) Samylyna, *C. saportana* (Heer) Vachrameev, *C. bicrenata* Samylyna, *Arctopteris rarinervis* Samylyna, *Asplenium rigidum* Vassilevskaya, *A. dicksonianum* Heer, *Anomozamites arcticus* Vassilevskaya, *Sphenobaiera flabellata* Vassilevskaya, *Sphenobaiera* ex gr. *longifolia* (Pom.) Florin, *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Podozamites* ex gr. *eichwaldii* Schimper, (?)*Florinia borealis* Sveshnl. et Budantsev, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nathorst, *P.* ex gr. *staratschinii* (Heer) Nathorst. Многие из этих расте-

ний, а именно, *B. alata*, *S. sp. cf. Coniopteris arctica*, *C. saportana*, *A. rarinervis*, *S. ex gr. longifolia*, *P. ex gr. angustifolia*, *P. ex gr. nordenskioldii*, *P. ex gr. staratschunii* также встречены в одновозрастной флоре Какповрак Северной Аляски (Spicer, Herman, 2001). Балыктахская флора также близка к комплексам огонёр-юряхской и, особенно, лукумайской и укинской свит Лено-Оленёкского района севера Сибири.

Эти комплексы были объединены А.И. Киричковой (1985) в хатырыкский этап развития флоры, который по возрасту соответствует раннему-среднему альбу. Балыктахская флора безусловно наиболее близка к буор-кемюсской и хатырыкским флорам, которые, в свою очередь, таксономически близки и в целом соответствовали единому этапу развития флоры Сибирско-Канадской палеофлористической области. Возраст вмещающих флороносных отложений нижнебалыктахской подсвиты о. Котельный представляется ранне-?среднеальбским.

Данная работа выполнена в рамках темы госзаданий Геологического института РАН и поддержана грантом РФФИ, № 19-05-00121.

## **НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ОРДОВИКА ПО РЕКЕ МОЙЕРО (СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА)**

**А.В. Дронов**

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

В августе 2020 г. были проведены полевые исследования опорного разреза ордовика по р. Мойеро. Нумерация обнажений по р. Мойеро была впервые предложена О.И. Никифоровой в 1952 г. и в дальнейшем она использовалась всеми последующими исследователями. При этом между обнажениями № 75, № 76 и № 77 в нижеордовикской части разреза не было указано никаких промежуточных обнажений, а общая мощность этого интервала разреза оценивалась как 50–60 м (Мягкова и др., 1963; Каныгин и др., 2007).

В ходе проведенных исследований выяснилось, что на расстоянии около 40 км между обнажениями № 75 и № 76 существует еще 13 обнажений, которые были пронумерованы цифрами и латинскими буквами (75-1, 75-2, 75А, 75В, 75С, 75D, 75Е, 75F, 75G, 75H, 75I, 75J 75К). В этих обнажениях вскрывается интервал разреза, который никогда никем не описывался и не изучался. Из-за того, что река меандрирует, разрез в соседних обнажениях частично повторяется, что позволяет уверенно скоррелировать их друг с другом. Но, поскольку река врезается в подстилающие отложения, в каждом из обнажений, расположенных ниже по течению, присутствуют более низкие слои, по сравнению с тем, что расположено выше по течению. В результате по этим обнажениям удалось со-

ставить непрерывный сводный разрез отложений между обнажениями № 75 и № 76 О.Н. Никифоровой, общей мощностью около 260 м. Между обнажениями № 76 и № 77 также были обнаружены и описаны дополнительные обнажения 76А, 76В, 76С, 76D и 76Е, которые позволили составить сводный разрез этого интервала разреза, общей мощностью 155 м. Таким образом, общая мощность никем ранее детально не изучавшегося и не публиковавшегося интервала разреза нижнего ордовика составила 415 м, что существенно превышает мощности этой части разреза по литературным данным (Каныгин и др., 2007).

Следует, однако, отметить, что эти новые данные хорошо согласуются с данными бурения. Так, в скважине, пробуренной на окраине пос. Чиринда в 150 км на запад от долины р. Мойеро, мощность нижнеордовикского интервала разреза составляет 530 м (Переладов и др., 1996).

Опорный разрез ордовика по р. Мойеро оказался еще более полным и еще более мощным и хорошо обнаженным, чем это представлялось нашим предшественникам. В нижнеордовикской части разреза (няйский и угорский горизонты) намечается 9 крупных трансгрессивно-регрессивных циклов. Весь этот интервал разреза сложен тепловодными (тропическими) карбонатами. После дальнейшего детального палеонтологического, седиментологического, биостратиграфического, хемотратиграфического, магнитостратиграфического и секвенс-стратиграфического изучения он может претендовать на звание одного из лучших в мире разрезов ордовикской системы и получить шанс на статус памятника природы и охраняемого объекта ЮНЕСКО.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 19-05-00748 и является вкладом в Международный проект IGCP № 653.

## **КОРРЕЛЯЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ИНДСКОГО ЯРУСА ЕВРАЗИИ ПО ФАУНЕ КОНХОСТРАК**

**В.В. Жаринова**

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

Конхостраки являются одной из немногих групп фауны, которые часто встречаются в отложениях верхней перми и нижнего триаса. Некоторые их виды имеют узкое стратиграфическое и широкое географическое распространение (например, *Euestheria gutta* (Lutkevich, 1937)).

В 2018 г. была предложена новая зональная шкала по конхостракам карбона, перми и триаса (Schneider, Scholze, 2018). В верхней части перми выделена комплексная зона *Pseudestheria graciliformis* – *Palaeolimnadiopsis*, охватываю-

щая отложения кептенского яруса и лопинского отдела. В нижней части триаса вместо зонального подразделения авторами шкалы используется понятие «интервал с конхостраками *Euestheria gutta*», стратиграфический смысл которого сходен с определением интервал-зоны. Нижняя граница интервала *E. gutta* определяется первым появлением в разрезе вида *E. gutta*; верхняя граница интервала определяется первым появлением вида *Cornia germari*, который маркирует следующий интервал с конхостраками. Комплекс конхостраков интервала *E. gutta* включает кроме номинального вида такие виды как *Palaeolimnadiopsis vilujensis*, *Magniestheria mangaliensis* и *Rossolimnadiopsis* sp. (Scholze et al., 2015; Schneider et al., 2018).

В Центральном-Европейском бассейне вид *E. gutta* встречается совместно с *Palaeolimnadiopsis vilujensis* в отложениях формации Фульда (нижний триас) (Scholze et al., 2015, 2016). В Московской синеклизе вид *E. gutta* известен из отложений вохминского горизонта, где он встречается (Golubev et al., 2012; Scholze et al., 2015) в комплексной зоне *Tupilakosaurus wetlugensis* раннего инда (Новиков, 2018).

На Сибирской платформе вид *E. gutta* широко распространен в северной и центральной части территории. На севере платформы, в Аяно-Котуйской и Маймеча-Котуйской структурно-фациальных зонах (СФЗ) находки *E. gutta* известны из правобоярской свиты тутончанского горизонта раннего триаса. В Ламско-Хантайской, Большеавамской и Аяно-Котуйской СФЗ местонахождения *E. gutta* отмечены в отложениях вышележащего двурогинского горизонта (двурогинская и аянская свиты). В центральной части Сибирской платформы местонахождения *E. gutta* изучены автором по сборам П.П. Скучаса (2018 г.), собранным в бассейне р. Нижней Тунгуски из отложений индского яруса.

В Кузнецком бассейне автором изучены местонахождения *E. gutta* в кедровских и рябокаменных слоях мальцевской свиты (Davydov et al., 2019).

В Западном Верхоянье *E. gutta* известна из отложений неджелинской свиты индского яруса (Садовников и др., 1981). В Южном Верхоянье местонахождения *E. gutta* изучены автором (Zharinova et al., 2020) из отложений нижней части некучанской свиты, где они встречены совместно с аммонитами *Otoceras boreale*, характерными для одноименной нижней зоны индского яруса (Кутыгин и др., 2019).

В отложениях Южного Китая вид *E. gutta* известен из формации Кайтау в интервале «переходных» пермо-триасовых слоев (Chu et al., 2013, 2019).

Частая встречаемость вида *E. gutta* позволяет провести корреляцию отложений индского яруса Центрально-Европейского бассейна, Московской синеклизы, Сибирской платформы, Кузбасса, Западного и Южного Верхоянья и Южного Китая.

Работа по обработке фауны конхостраков проделана в рамках гранта РФФ, № 19-17-00178.

## К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ И РАННЕТРИАСОВЫХ КОНХОСТРАК

**В.В. Жаринова, Д.Н. Мифтахутдинова**

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

Конхостраки широко используются в биостратиграфии верхнепермских и нижнетриасовых отложений (Scholze et al., 2015, 2016; Schneider et al., 2018; Chu et al., 2019, Davydov et al., 2019; Zharinova et al., 2020 и др.). В пермских отложениях они встречаются совместно с неморскими беспозвоночными и остатками растений и считаются обитателями пресноводных бассейнов. В триасовых отложениях фациальный спектр местонахождений конхострак расширяется. В нижнем триасе конхостраки известны из пресноводных, солоноватоводных и морских отложений (например, Казаков и др., 1982; Tintori, 1990; Shen et al., 2002; Kozur, Weems, 2010).

На территории Сибирской платформы конхостраки встречаются в нижнетриасовых отложениях совместно с микроконхидами, остракодами, насекомыми, двустворчатыми моллюсками, рыбами, амфибиями, листовой флорой, спорами и пылью растений (Shcherbakov et al., 2021). Условия обитания указанного сообщества организмов интерпретируются как эфемерные озера, возникшие на остывших лавовых покровах (Дараган-Суцов, 1987; Shcherbakov et al., 2021). В пользу вывода об эфемерности озер свидетельствует тонкая горизонтальная слоистость пород и отсутствие биотурбации. Это подтверждает выводы (Shcherbakov et al., 2021) об отсутствии в раннетриасовых озерах не только грейзеров и кальцификаторов, но и инфавны.

В Верхоянской складчатой области раннетриасовые конхостраки встречаются совместно с морской фауной – аммоноидеями (Казаков и др., 1982; Кутыгин и др., 2019; Жаринова, Кутыгин, 2020; Zharinova et al., 2020).

Авторами изучены породы некучанской свиты, содержащие аммоноидей и конхострак. Породы представлены темно-серыми глинистыми алевролитами, характеризующимися высокой степенью биотурбации. На шлифованной поверхности породы различимы пятнистые ходы, сложенные более темным материалом, чем вмещающий матрикс. Подобные «пятнистые» ходы широко распространены в средне-верхнепермских и нижнетриасовых отложениях разреза Тирях-Кобюме Южного Верхоянья (Miftakhutdinova et al., 2020).

Нахождение конхострак в морских отложениях нижнего триаса некоторые авторы объясняют переносом пресноводной фауны в близлежащие морские бассейны во время сезонов дождей (Tintori, 1990). Другие исследователи

считают, что озера, в которых обитали конхостраки, находились на прибрежных равнинах вблизи морского бассейна, и во время шторма морские воды поступали в озера, захватывая и перенося озерных обитателей в морской бассейн (Scholze et al., 2017). Также есть мнение о том, что некоторые ископаемые конхостраки, подобно отдельным современным видам, могли иметь более высокую устойчивость к повышенной солености (Scholze et al., 2019).

Полученные данные по биотурбации и ихнофоссилиям свидетельствуют в пользу того, что некоторые виды конхострак в раннем триасе стали более устойчивыми к изменению солености и могли обитать непосредственно в морских бассейнах.

Работа по обработке фауны конхострак проделана в рамках гранта РФФ, № 19-17-00178.

## ПОЗДНЕМААСТРИХТСКАЯ КАКАНАУТСКАЯ ФЛОРА КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ (СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)

А.А. Золина

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург,  
azolina@binran.ru

Одно из самых известных местонахождений позднемеловой наземной биоты Северо-Востока России находится в юго-восточной части Корякского нагорья в бассейне р. КаканAUT, где в отложениях каканAUTской свиты были найдены многочисленные остатки растений и динозавров (Несов, Головнева, 1990; Головнева, 1994).

Континентальные отложения каканAUTской свиты сложены туфами, туффитами, базальтами, туффопесчаниками и алевролитами (Волобуева, Терехова, 1974). Их возраст был определен как начало позднего маастрихта на основании находок морской фауны в отложениях, лежащих выше и ниже флороносных (Головнева, Щепетов, 2010; Головнева, Гниловская, 2015).

В состав каканAUTской флоры входит более 45 видов растений. Доминирующей группой являются покрытосеменные, которые представлены более чем 25 видами. Среди них достоверно могут быть определены представители семейств Platanaceae (*Platanus*), Hamamelidaceae (*Platimelis*), Betulaceae (*Corylites*), Fagaceae (*Fagopsiphyllum*), Rosaceae? (*Peculnea*, *Arctoterum*), Trochodendraceae (*Zizyphoides*) и Cercidiphyllaceae (*Trochodendroides*), а также ряда таксонов (*Celastrinites*, *Cissites*, *Liriophyllum*, *Kakanautia*, *Querexia*) неясного систематического положения. Хвойные в составе рассматриваемой флоры представлены 6 родами из семейства Cupressaceae (*Sequoia*, *Taxodium*,

*Cryptomerites*, *Mesocypris*, *Metasequoia*, *Glyptostrobus*) и одним формальным родом неясной систематической принадлежности (*Elatocladus*). Цикадофиты включают два вида цикадовых (*Nilssonia serotina* Heer, *Encephalartos vassilevskajae* Krassilov, Golovneva et Nesson) и один вид беннеттитовых (*Pterophyllum terechoviae* Gnivol'skaya). Гинкговые, папоротники, хвощи и печеночники в составе рассматриваемой флоры малочисленны и представлены одним-тремя видами в каждой группе.

Каканавутская флора включает большое число эндемичных видов и существенно отличается по составу от одновозрастных флор Северной Азии и Северной Америки. Ее отличительной особенностью также является комбинация типичных меловых элементов, таких как *Nilssonia*, *Pterophyllum*, *Elatocladus*, *Cryptomerites* и молодых палеоценовых родов *Glyptostrobus*, *Metasequoia*, *Fagopsiphyllum* и *Corylites*.

Анализ каканавутской флоры по методу CLAMP (Climate Leaf Analysis Multivariate Program) позволил нам провести реконструкцию климатических условий. Согласно полученным данным среднегодовая температура на рассматриваемой территории составляла  $+12,2 \pm 1,98$  °С, средняя температура самого теплого месяца была  $+20,6 \pm 2,49$  °С, средняя температура самого холодного месяца оценивается в  $+4,8 \pm 3,24$  °С, вегетационный сезон длился около 7 месяцев, за которые выпадало  $934 \pm 296,50$  мм осадков. Такие показатели свидетельствуют, что климат, в котором существовала каканавутская флора, был умеренным морским.

В отложениях каканавутской свиты также были найдены остатки динозавров (Несов, Головнева, 1990). По зубам и костям удалось установить базальных орнитопод, гадрозаврид, анкилозаврид, неоцератопсид, троодонтид, дромеозаврид и тираннозаврид (Godefroit et al., 2009). Помимо этого обнаруженные фрагменты скорлупы яиц гадрозавров и теропод, доказывают, что динозавры не только жили, но и размножались на территории бассейна р. Каканавут, для которой были характерны достаточно низкие зимние температуры (Godefroit et al., 2009).

Таким образом, изучение каканавутской флоры позволяет получить дополнительную информацию о климатических условиях и наземной биоте Корякского нагорья конца мелового периода.

Исследование было проведено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-34-90170.

## НОВЫЕ НАХОДКИ АРТРОДИР *EASTMANOSTEUS* В ЖИВЕТ-ФРАНКСИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮЖНОГО ТИМАНА

А.О. Иванов

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

Находки брахиторацидных артродир рода *Eastmanosteus* достаточно редки в девонских отложениях Тимана. О.П. Обручева (1962) описала вид *Dinichthys licharevi* по nuchale и inferognathale из ухтинского горизонта Южного Тимана, который позже был включен в состав рода *Eastmanosteus* (Обручев, 1964). Кроме того, она привела изображение фрагмента брюшного панциря *Eastmanosteus* из доманикового горизонта, но отнесла этот экземпляр к *Timanosteus tchernychevi*.

Недавно в кровле верхней пачки устьярегской свиты в обнажениях на р. Чуть найдены фрагменты пластинок крупного представителя *Eastmanosteus*. В породах доманикового горизонта на р. Чуть встречены несколько неполных пластинок *Eastmanosteus* sp. В отложениях лыайольской свиты верхнего франа на pp. Вежа-Вож и Лыайоль обнаружены nuchale и medio-dorsale *Eastmanosteus* cf. *licharevi*.

Наибольший интерес представляют находки отпечатка неполной крыши черепа с частично сохранившимися пластинками, а также medio-dorsale и interlaterale нового вида *Eastmanosteus*, обнаруженные в отложениях тиманского горизонта нефтешахты № 1 в пос. Ярега Ухтинского района. Крыша черепа нового вида слабо сводчатая в передней и центральной части. Туловищный панцирь, вероятно, имел овальное поперечное сечение, судя по форме medio-dorsale и interlaterale. Тиманский новый вид отличается от других представителей рода пропорциями centrale, формой праеorbitale с длинной и широкой центральной долей, прямыми боковыми долями rostrale и относительно короткой postorbitale. Новый вид больше всего похож на *Eastmanosteus calliaspis* из формации Гого Западной Австралии (Dennis-Bryan, 1987).

Новые находки *Eastmanosteus* демонстрируют распространение остатков этих артродир на разных стратиграфических уровнях в разрезах Южного Тимана в отличие от разрезов Главного девонского поля. Лишь два вида *Eastmanosteus* там встречены в верхнем живете Латвии и дубниковско-даугавском интервале франа Ленинградской и Новгородской областей. *Eastmanosteus* cf. *pustulosus* известен из абавско-гауйских отложений верхнего живета на pp. Абаве и Гауи. Часть пластинок этого таксона ранее были определены О.П. Обручевой (1962, 1966) как *Plourdosteus* (?) *panderi*. *Eastmanosteus egloni* найден в отложениях дубниковского горизонта и ильменских слоях даугавского горизонта. Недавно обнаружена почти полная крыша черепа этого вида в обнажении на р. Сясь, позволившая реконструировать висцеральную поверхность черепа этого вида.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 20-05-00445а.

## *DICKINSONIA COSTATA* ЮГО-ВОСТОЧНОГО БЕЛОМОРЬЯ

А.Ю. Иванцов, М.А. Закревская

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

Дикинсония (*Dickinsonia* Sprigg, 1947) – один из самых узнаваемых родов многоклеточных животных позднего докембрия. Низкое плоское тело этих организмов было разделено на множество «полусегментов» – изомеров, быстро уменьшавшихся в размерах на заднем конце, где находилась зона их образования. На переднем конце тела дикинсоний располагалась небольшая лопасть субтреугольной формы. Дикинсонии входили в состав обширного сообщества бентосных морских макроорганизмов, населявших поля микробных матов. Установлено, что некоторые представители рода питались, выедая верхний слой мата. Остатки дикинсоний обнаруживаются на подошвах слоев обломочных пород в виде отпечатков тел и слепков следов питания. По отпечаткам к настоящему времени описано 9 видов дикинсоний; однако система рода нуждается в переработке. Прижизненная способность этих животных менять пропорции своего тела и простота строения их ископаемых остатков заставляют сомневаться в таксономической ценности ряда наблюдаемых на отпечатках признаков. Обсуждается значение для систематики дикинсоний особенностей преобразования их тел в ходе онтогенеза.

Типом рода является *D. costata* (DC), которая отличается от других видов широко-овальным абрисом и сравнительно небольшим числом крупных изомеров за пределами зоны роста. Многочисленные остатки DC найдены в кварцитах Ронсли эдиакария Южной Австралии и в отложениях усть-пинежской и мезенской свит венда юго-восточного побережья Белого моря. Основные сведения о ней известны преимущественно по работам австралийских исследователей.

На беломорском материале впервые выявлены следы питания DC и описана морфология предполагаемых пищесборных карманов. В беломорском венде остатки DC встречаются в мелкозернистых алевро-песчаных породах, сохраняющих тонкие детали рельефа маленьких отпечатков. Кроме того, вследствие практически полного отсутствия постдиагенетической переработки осадков, на беломорских отпечатках обычно присутствует пленка измененного собственного органического вещества дикинсоний. Важной особенностью тафономии беломорской DC является тенденция к формированию моновидовых захоронений, в которых кроме нее отсутствуют остатки каких-либо иных макроорганизмов.

Все перечисленное позволяет расширить данные о возрастных изменениях DC, выходя за пределы диапазона длины тела, документированного для австралийских популяций (4,1–140,5 мм). Самые маленькие беломорские экземпляры, демонстрирующие признаки DC, имеют длину 1,5–2 мм. Количество видимых изомеров у них не превышает 3–4 пар, а передняя лопасть занимает

более половины общей площади отпечатка. Однако в одном из моновидовых захоронений встречаются также и меньшего размера аналогичные округлые отпечатки, подчеркнутые органическим веществом. Поперечное расчленение у них менее заметно и количество изомеров установить не удается. У самых маленьких экземпляров (диаметром 1–1,2 мм) расчленение совсем не проявляется. Это может объясняться невыгодным соотношением плотности тонкого тела и величины зерна несущей породы. Однако, судя по тренду сокращения числа изомеров с уменьшением размера тела, у таких экземпляров DC поперечного расчленения могло не быть изначально. Весьма вероятно, что предполагаемая планктонная личинка дикинсоний была нематамерной. Невозможно определить, на каком этапе онтогенеза беломорской DC появлялись (начинали функционировать) пищесборные карманы, но следы питания наименьшего размера обнаружены у особи, имеющей 14 пар изомеров и длину тела 5,8 мм. Самый крупный экземпляр беломорской DC имеет длину 390 мм. Количество видимых изомеров у него превышает 225 пар; при этом изомеры заднего конца сохраняют очень маленькие размеры.

Беломорский материал показывает, что появление DC в составе бентосного сообщества (оседание планктонной личинки?) происходило при диаметре тела около 1 мм, типичный способ питания проявлялся при длине порядка 6 мм, а прибавление изомеров продолжалось в течение всего наблюдаемого отрезка жизненного цикла этого докембрийского организма.

Исследование выполнено за счет гранта РФФИ, № 19-14-00346.

## **НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО УЛЬТРАСТРУКТУРЕ ДИСПЕРСНЫХ МЕГАСПОР РОДА *BIHARISPORITES* В СВЯЗИ С ИХ БОТАНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ**

**А.О. Канаркина<sup>1</sup>, О.А. Орлова<sup>1,2</sup>, Н.Е. Завьялова<sup>2</sup>, Д.А. Мамонтов<sup>1</sup>,  
А. Джоши<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,  
oowood@mail.ru

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

<sup>3</sup>Совет научных и промышленных исследований Индии

Особый интерес к изучению дисперсных мегаспор рода *Biharisporites* вызван тем, что этот род имеет довольно широкое стратиграфическое и географическое распространение: известен со среднего девона до нижнего мела со всех континентов мира, кроме Антарктиды. Наиболее часто виды рода *Biharisporites* устанавливаются в мегаспоровых комплексах среднего-позднего девона (Канада, США, Россия, Великобритания, Польша, Бразилия, Аргентина, Марокко, Саудовская Аравия, Австралия) и перми (Индия, Бразилия,

ЮАР, Китай и др.). Инситные мегаспоры сходного с родом *Biharisporites* облика были неоднократно описаны у средне-позднедевонских археоптерисовых (Pettitt, 1965; Balme, 1995; Юрина, Раскатова, 2017 и др.). Возникает вопрос, если археоптерисовые произрастали до начала карбона, то какова ботаническая принадлежность дисперсных мегаспор рода *Biharisporites* из более молодых отложений – с карбона по мел? И действительно ли в средне-позднедевонское время мегаспоры различных видов рода *Biharisporites* продуцировались исключительно археоптерисовыми? Найти ответы на эти вопросы при отсутствии инситного материала непросто, но возможно благодаря методу ультраструктурного анализа спор – изучению полутонких и ультратонких срезов спор в СЭМ и ТЭМ.

Для проведения исследований у коллектива имелся обширный материал по дисперсным мегаспорам из различных местонахождений позднего палеозоя. Были изучены особенности морфологического и ультратонкого строения пяти видов дисперсных мегаспор рода *Biharisporites*, в результате чего показано, что спородерма мегаспор всех изученных видов двуслойная, внешний слой многократно превышает по толщине внутренний. Внешний слой спородермы состоит из цилиндрических элементов, образующих трехмерную сеть. Внутренний слой спородермы – ламеллятный: представлен многочисленными ламеллами или единственной базальной ламеллой. У двух изученных видов во внутреннем слое спородермы обнаружены мультиламеллятные зоны. Такие особенности ультраструктуры характерны для мегаспор плауновидных (Tryon, Lugardon, 1990; Morbelli, 1993; Hemsley, 1997; Batten, 2012). Ранее у инситных мегаспор археоптерисовых сходного с *Biharisporites* облика описывался гранулярный тип ультраструктуры внешнего слоя спородермы (Pettitt, 1966; Тельнова, Мейер-Меликян, 1993). Мегаспоры изученных нами на настоящий момент видов рода *Biharisporites* имеют ультратонкое строение спородермы, сходное с таковым у плауновидных, что говорит о гетерогенности рода *Biharisporites*. По-видимому, уже со среднего девона одни виды рода *Biharisporites* продуцировались плауновидными, как, например, изученный нами среднедевонский *B. arcticus* var. *productus*, а другие – археоптерисовыми: инситные мегаспоры сходного с *Biharisporites* облика, установленные из спорангиев позднедевонских растений: *Archaeopteris* cf. *jacksonii*, *Svalbardia* sp., *S. fissilis* (Pettitt, 1966; Тельнова, Мейер-Меликян, 1993; Орлова и др., 2020). Недавно у позднепермского плауновидного *Tomiostrobus sinensis* были обнаружены мегаспоры, отнесенные к *Biharisporites* (Feng et al., 2020). Все четыре изученных нами вида раннепермских мегаспор, по данным ультратонкого строения спородермы, по-видимому, продуцировались плауновидными.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 19-04-00498).

**РОД *PLATIMELIPHYLLUM* N. MASLOVA  
В ЭОЦЕНОВЫХ ФЛОРАХ ЮЖНОГО КИТАЯ**

**Т.М. Кодрул<sup>1</sup>, Н.П. Маслова<sup>2</sup>, К.-Ш. Хофманн<sup>3</sup>, Ц.-Х. Цзинь<sup>4</sup>**

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

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

<sup>3</sup>Венский университет, Вена, Австрия

<sup>4</sup>Университет Сунь Ят-сена, Гуанчжоу, Китай

Род *Platimeliphyllum* изначально был выделен для листьев из верхнепалеоценовых – нижнеэоценовых отложений Камчатки и Сахалина. Таксон характеризуется нелопастными листовыми пластинками с зубчатым краем, краесплодным жилкованием и в различной степени развитыми базальными жилками (Маслова, 2002). Листья этого рода сходны по общей морфологии с листьями некоторых представителей семейств Platanaceae и Hamamelidaceae, а их эпидермальные признаки характерны для представителей семейства Platanaceae. Позже род *Platimeliphyllum* был установлен в палеоцене Центрального Казахстана (Ашут) и Приамурья (Архаро-Богучан, Белая гора), эоцене Китая (Фушунь, провинция Ляонин; Хуадан, провинция Цзилинь) и Северной Америки (Кларно, Орегон, США) (Manchester et al., 2005; Kodrul, Maslova, 2007; Krassilov et al., 2010; Маслова и др., 2014). Листья *Platimeliphyllum* ассоциируются с различными репродуктивными структурами, морфологически сходными с головчатыми соцветиями и соплодиями Platanaceae, но различающимися по микроструктурным признакам, характерным или для семейства Platanaceae, или для обоих семейств, Platanaceae и Hamamelidaceae (Маслова, 2002; Маслова, Кодрул, 2003; Маслова и др., 2007). На поверхности головчатых соплодий, ассоциирующих с листьями *Platimeliphyllum* из Центрального Казахстана, сохранились пыльцевые зерна, морфологически сходные с таковыми у представителей Hamamelidaceae (Маслова и др., 2014).

В последние годы род *Platimeliphyllum* обнаружен в средне-позднеэоценовых флорах на юге материковой части Китая в бассейне р. Маомин (провинция Гуандун) и в бассейне р. Чанчан на севере о. Хайнань. Листья *Platimeliphyllum* из одновозрастных формаций Юганьво (бассейн Маомин) и Чанчан (о. Хайнань) ассоциируют с головчатыми структурами, сходными по макроморфологии с репродуктивными органами платановых. Единичные пыльцевые зерна Platanaceae были обнаружены только в составе одного палиноспектра из формации Юганьво, а пыльцевые зерна Hamamelidaceae присутствуют практически во всех палиноспектрах из этой формации. В составе пыльцевого комплекса из формации Чанчан обнаружены пыльцевые зерна, сходные по морфологии с пыльцевыми зёрнами, сохранившимися на поверхности женских репродуктивных структур, ассоциирующих с листьями *Platimeliphyllum* из местонахож-

дения Ашут в Центральном Казахстане. Морфотип трехбороздных пыльцевых зерен с крупносетчатой скульптурой экзины и наличием выраженного спорополленинового тяжа вдоль края борозды характерен для современных представителей семейства Hamamelidaceae (*Mytilaria*, *Disanthus*, *Ostrearia*, *Hamamelis*).

Род *Platimeliphyllum* предположительно возник в начале палеоцена в средних широтах Азии и распространился в эоцене на юг в низкие широты Азии и в восточном – северо-восточном направлении, достигнув западного побережья Северной Америки через Берингийский сухопутный мост.

Исследование поддержано грантом РФФИ, № 21-54-53001.

## **КОМПЛЕКСЫ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ МИКРОФОССИЛИЙ КАК КЛЮЧ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФЛУКТУАЦИЙ И КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ МОРЯ**

**Л.Ф. Копаевич<sup>1</sup>, В.С. Вишневецкая<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,  
lfkopaevich@mail.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва, valentina.vishnaa@mail.ru

Основные палеогеографические особенности позднемеловой эпохи реконструированы на материалах Русской платформы (РП) и ее южного обрамления. Реконструкции основаны на анализе комплексов микрофоссилий – фораминифер и радиоларий. Стратиграфическим каркасом для исследований послужили зональные схемы для этих регионов, основанные на упомянутых группах микрофоссилий. Реконструкции сосредоточены на временных срезах интервалов позднего альба – сеномана, турона – коньяка, сантона – кампана, конца маастрихта. В результате удалось построить четыре палеогеографические карты: для позднего альба, конца сеномана – начала турона, раннего кампана и позднего маастрихта. Климатические колебания были тесно связаны с колебаниями уровня моря, а также другими «событийными уровнями» позднемеловой эпохи, некоторые из которых имели субглобальное распространение. Остановимся на главных результатах.

1. Палеогеографические реконструкции для позднего альба и сеномана продемонстрировали существенные различия в характере водных масс РП и Крымско-Кавказского региона (ККР). На территории РП реконструирован мелководный и относительно холодноводный бассейн, в то время как на территории ККР преобладали условия открытого теплого бассейна. Это подтверждается присутствием тетических видов среди планктонных фораминифер (ПФ) и радиоларий.

2. Специфические обстановки существовали в обоих регионах на рубеже сеноманского и туронского веков, когда широкое распространение получили события ОАЕ 2, что не могло не сказаться на биоте.

3. Теплым эпизодом можно назвать турон – коньякский интервал. Об этом свидетельствует появление ПФ и радиолярий, характерных для ККР, на участках южной части РП. Однако ситуация не была однозначной, и в отдельных участках РП фиксируются эпизоды похолодания, связанные с проникновением холодных вод из Бореального океана, возможно через Палеоуральские проливы.

4. Изменение сложившейся ситуации начинается с северных и восточных частей РП, где, начиная с сантона, оформился терригенно-кремнистый тип седиментации. Клинь кремнисто-обломочных отложений, в которых кремнезем состоит из створок диатомовых водорослей и скелетов радиолярий, присутствует в отложениях кампана и маастрихта РП. Редкие таксоны-космополиты ПФ, появление примитивных агглютинирующих бентосных фораминифер, низкое таксономическое разнообразие известкового бентоса дополнительно указывают на похолодание во всех восточных и центральных частях РП. Бореальные воды с радиоляриями *Rgunobrachidae* проникали на юг, вплоть до Северного Кавказа и Крыма. Появление примитивных агглютинирующих фораминифер и многочисленных эндемичных полярных радиолярий *Rhombastrum*, а также бореальных родов *Rgunobrachidae* указывают на существенное похолодание на границе кампана и маастрихта. Кратковременное потепление отмечено в терминальном маастрихте. Появление тетических видов ПФ и известковых диноцист вплоть до северных частей РП было связано со значительной очень короткой, но весьма широко территориально распространенной трансгрессией.

5. Причинами колебаний уровня моря были комбинации нескольких факторов.

Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ, № 18-05-70011.

## К ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ОСТРАКОД РОДА *GERDALIA* ИЗ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ И РАННЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Д.А. Кухтинов

Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики, Саратов

Данные по остракодам из рода *Gerdalia* с новыми видами впервые опубликовала З.Д. Белоусова (1961): *G. noinskyi*, *G. dactyla*, *G. wethugensis* из нижнего триаса, но местами встречались виды поздней перми (*G. longa*, *G. rara*, *G. polenovi*). Одновременно Е.М. Мишина (1961) сообщила о *G. polenovi* из аманакской свиты, *G. tuba* Mish. из нижнетатарского подъяруса, много-

численных видах гердалий из бузулукской свиты в Оренбуржье – *G. longa*, *G. noinskyi*, *G. wetlugensis*, *G. polenovi*, *G. rara*, *G. tichonovichi*. Тогда же Мишина описала *G. acus* Mish. из малокинельской свиты верхнетатарского подъяруса Саратовской области (пос. Перелюб, скв. 6-С, гл. 256,7-263,0 м). В 1966 г. Е.М. Мишина выделила зону *Darwinula mera* – *Gerdalia variabilis* и отнесла ее к нижнему триасу (нижний красноцветный подъярус). Зона была охарактеризована остракодами из дарвинул и гердалий: *G. dactyla*, *G. rixosa*, *G. variabilis*, *G. compressa*. Позднее Мишина (1969) описала новый вид *Gerdalia ampla*.

Почти одновременно появилось предложение Мишиной (1968) о выделении новой зоны *Gerdalia variabilis* – *Gerdalia dactyla*. В комплексе этой зоны доминирующую роль играют гердалии: *G. rixosa*, *G. variabilis*, *G. compressa*, *G. clara*, *G.? fracta*, *G. dactyla*, *G. longa*, *G. wetlugensis*, *G. noinskyi* – с незначительным присутствием дарвинул из вохминского горизонта нижнего триаса северного триасового поля Восточно-Европейской платформы. Это предложение быстро потерялось.

Из Саратовского Заволжья (Перелюбская пл., скв. 6, инт. 237-244 и 250-256 м) Н.Н. Старожилова (1968) описала новые виды остракод *Gerdalia secunda*, *G. analoga* из нижнего триаса, но позднее отнесенные к поздней перми. Единичные виды гердалий описаны И.И. Молоствовской из ниже- и верхневятских и триасовых отложений (Молостовская, 1999, 2001, 2009).

Изучение гердалий показало (Кухтинов, 2004), что остракоды монотаксонного семейства *Gerdaliidae* имеют низкую длинную раковину, с небольшими утолщениями на передних концах створок, отпечаток аддуктора, состоящего из 7-8 стигм, одночленный желобково-валиковый замок. Фактически гердалии отличались от дарвинул большей удлиненностью раковин. Установлены стабильные значения коэффициента удлиненности (L:H) раковин по 299 оригиналам 121 вида триасовых дарвинул и гердалий – соответственно 1,8-2,25 и 2,25-2,55. Кроме того, у гердалий более плотный и глубокий охват.

Современные результаты исследований поздневятских отложений показывают, что комплексы остракод представлены многими видами родов *Volganella*, *Suchonella*, *Suchonellina*, *Wjatkellina*, *Sinusuella*, а также *Gerdalia* (с преобладанием видов *G. noinskyi*, *G. rara*, *G. longa*, *G. ampla*, *G. emenentis*, *G. impairs*, *G. naturale*, *G. oblongata*). Сейчас известны многие примеры нахождения ассоциаций остракод с обилием гердалий и присутствием редких дарвинул (например, данные по разрезу Недуброво (левый берег р. Кичменьга) из сероцветных песчаников слоя 4). Помимо этого, в «Уточненной субрегиональной стратиграфической схеме триасовых отложений...» (2011) показано, что нижняя часть (треть) вохминского горизонта характеризуется комплексом остракод, состоящего из гердалий (8 видов). По современным данным (Голубев, 2017) нижняя часть вохминского горизонта объединяет стратиграфические аналоги асташихинской и недубровской пачек и соответствует терминальным отложениям пермской системы.

Ситуация представляется очевидной: ассоциация зоны *Gerdalia variabilis* – *Gerdalia dactyla* представляет собой обособленную популяцию остракод, объединяющую стратиграфические аналоги асташихинской и недубровской пачек и соответствует терминальным отложениям пермской системы.

## НЕКОТОРЫЕ РАЗМЫШЛЕНИЯ О НОВОЙ ЗОНЕ ОСТРАКОД И ЖУКОВСКОМ ГОРИЗОНТЕ

Д.А. Кухтинов

Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики, Саратов

В свое время обсуждался вопрос о вязниковском ярусе как о самом молодом подразделении верхней перми и самостоятельном тектоническом цикле, достаточно отличающимся по фауне, в том числе по остракодам (Лозовский, Кухтинов, 2007, 2009; Kukhtinov et al., 2008). При изучении образцов из Жукова оврага (близ города Гороховец, Владимирская обл.) был уверенно определен поздневятский возраст коренных отложений (Молостовская, 2010): из нижней пачки разреза выделен комплекс остракод *Suchonellina trapezoida* (Sharap.), *Wjatkellina* ex gr. *fragilina* Bel., *W. cf. vladimirinae* Bel., *Darwinuloides svjazhicus* (Sharap.), *Suchonella* juv. *typica* Spizh., *S. circulata* Mish., *Tatariella libera* Mish., *T. ex gr. subtilis* Mish. Верхняя пачка представлена видами из родов *Darwinula* (8 видов) и *Gerdalia* (4 вида) нижнего триаса.

Из вязниковского яруса в правобережье Сакмары у горы Самбуллак (Твердохлебов и др., 2010) И.И. Молостовской обнаружен комплекс остракод *Suchonellina* (6), *Wjatkellina* (5), *Darwinula* (1), *Gerdalia* (1), *Suchonella* (4), *Tatariella* (1), *Darwinuloides* (1). По ее мнению, «...эти виды занимают значительное место в комплексе из вязниковских отложений у г. Вязники. Данная группа остракод представляют интерес для изучения. Возможно, именно эти продвинутые сухонеллы [и сухонеллины!] могут стать определяющими для характеристики и корреляции вязниковских отложений». Группы остракод – *Suchonellina perelubica*, *S. compacta*, *S. dubia*, *Suchonella rykovi*, *S. posttypica* фактически соответствуют поздневятскому уровню.

В 2009 г. из Жукова оврага В.К. Голубевым отобраны образцы из глинистых прослоев внутри песчаной линзы (обр. 1027А-22), из которых мной были изучены остракоды. Комплекс представлен: единичные – *Sinusuella vjatkensis* Posn., *Tatariella emphasis* Mish., *Wjatkellina* ex gr. *fragilina* Bel., *Darwinula liassica* (Brodie); *Gerdalia* – 5 видов; *Suchonella* – 7 видов, в том числе *S. rykovi*, *S. posttypica*; *Suchonellina* – 10 видов, в том числе *S. perelubica*, *S. ex gr. dubia*; *Volganella* – 9 видов и *Unzhiella* – 1 вид. Ранее по моей рекомендации Е.А. Во-

ронковой описаны и опубликованы все виды волганелл, в том числе новые виды.

Из образцов М.П. Арефьева мной был обнаружен комплекс из волганелл (5 видов), сухонелл (*S. posttypica*, *S. cf. rykovi*) и сухонеллин (*S. perelubica*, *S. lacrima*) из обн. 1.3-3 и 1.3-2, р. Малая Северная Двина. Из разреза Савватий из сероцветной породы (обр. 46.14-1) были извлечены остракоды: многочисленнные *Volganella* (5 видов), *Suchonellina lacrima*, *S. dubia*, *S. ex gr. perelubica*, *Suchonella rykovi*, *S. circula*, *S. posttypica* и др., *Wjatkellina* (3 вида), *Gerdalia* (1 вид).

Из обр. 126.2-11 (Сартаково, Нижний Новгород, р. Ока; северодвинский и вятский ярусы нерасчлененные; сборы М.П. Арефьева) получены многочисленные, большей частью деформированные раковины остракод, в том числе *Suchonellina inornata* Spizh., *S. activa* (Star.), *S. ex gr. dubia* (Star.), *Suchonella ex gr. rykovi* Star., что уверенно свидетельствует о поздневятском возрасте. В пределах центральных и южных частей обнажения Сартаково обнаружены волганеллы.

По оврагу Вязовка и ручью Грязнушка В.А. Гаряиновым (1967) описан разрез верхней части верхнетатарского подъяруса (т.н. 1472). Мной, из слоя 4 – коричневыми аргиллитов и буровато-серых песчаников, изучен (2017) комплекс остракод, состоящий из многочисленных целых раковин и отдельных створок: волганеллы (7 видов), сухонеллины (*S. activa*, *S. compacta*, *S. lacrima*, *S. dubia*, *S. perelubica* и др.), сухонеллы (*S. rykovi*, *S. posttypica*), единичные *Wjatkellina* и *Gerdalia*.

Недавно на Перелюбской площади Саратовского Заволжья (по образцам А.С. Застрожнова) из скв. 103 (352,8 м) извлечен комплекс остракод – *Suchonella circula*, *S. rykovi*, *Suchonellina lacrima*, *S. ex gr. verbitskajae* и гердалии. Из скв. 207 (313,7 м) получен комплекс остракод – *Suchonellina lacrima* (доминируют), *S. activa*, некоторые дарвинулы и гердалии, ниже (332,2 м) – *Whipplella svjazhica* (Sharah.).

Результаты приведенных исследований свидетельствуют о следующем: отложения с комплексом многочисленных и разнообразных видов рода *Volganella*, новых видов из родов *Suchonella* и *Suchonellina*, приведенных выше, должны быть выделены в комплексную зону *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *Suchonella posttypica* жуковского горизонта.

# ЧЕРНЫЕ ОНКОЛИТЫ КАЛАНЧОВСКОЙ СВИТЫ УРИНСКОГО ПОДНЯТИЯ БАЙКАЛО-ПАТОМСКОГО НАГОРЬЯ (ВЕНД)

**Т.В. Литвинова**

Геологический институт РАН, Москва, litvinova-geo5@mail.ru

Онколиты неоднократно пытались использовать для обоснования возраста пород, хотя их биогенная природа не была подкреплена фактическим материалом, их изучение в основном сводилось к описанию формы и структуры, составление системы вызывало затруднение, она неоднократно пересматривалась. Морфология онколитов разнообразна, их генезис неодинаков, разделение на биогенные, хемогенные, биохимические разновидности весьма условно и затруднительно без установления остатков цианобактерий. В данной работе проанализирована микробиота в черных онколитах каланчевской свиты венда, изученная новым методом исследования (Литвинова, 2008).

Уринское поперечное поднятие сложено верхнерифейскими, вендскими и кембрийскими отложениями. Вендская дальнетайгинская серия включает 4 согласно залегающие свиты: большепатомскую, баракунскую, уринскую и каланчевскую. Большепатомская свита сложена ледниковыми отложениями (1100 м), тиллитами или диамиктитами (Чумаков и др., 2013). В основании баракунской свиты тонкослоистые карбонаты (сар-dolomites) базального горизонта (6 м) завершают цикл тиллитов, выше она представлена пачками чередования темных известняков и сланцев (1100–1200 м). Уринская свита сложена алевролитами и аргиллитами с прослоями карбонатных пород (350 м). Венчает разрез дальнетайгинской серии каланчевская свита, представленная карбонатными породами с прослоями алевролитов либо глинистых известняков (500 м), в которой распространены разнообразные онколиты неодинаковой природы (Колосов, 1975). Слой темных карбонатов в ее нижней части (0,6 м) включает неизучавшиеся ранее онколиты черного цвета размером 5–15 мм. Они составляют не менее 30% от вмещающей породы и имеют резкие границы за счет тонкой (0,2–2 мкм) светлой оторочки. В целом пласт характеризуется повышенным количеством углерода. В некоторых онколитах концентрические слои имеют одинаковую толщину по всей окружности, в других они неравнозначны. Первые из них правильной круглой формы, вторые – овальные, они составляют подавляющее большинство. Их морфология указывает на то, что эти онколиты являлись донными образованиями, сформировавшимися в гидродинамически активной среде крайнего мелководья, на отмелях. Присутствие круглых и овальных разновидностей в одном слое, и даже рядом, указывает на то, что первые постоянно и равномерно перекачивались, вторые – лишь периодически, это могло быть связано с особенностями рельефа дна, степенью покрытия их водой и др.

Сопоставление состава микробиоты вмещающих пород и онколитов с помощью СЭМ показало идентичность их состава, но неодинаковую сохранность. Так, в первых чехлы трихом практически полностью сохранили правильную округлую форму, небольшие редкие углубления не искажают ее, бактериальные пленки распределены вдоль напластования породы, не истончаясь к краю. А в онколитах они имеют многочисленные вмятины и другие дефекты поверхности, вплоть до сквозных отверстий, бактериальные пленки скомканы, смяты и повреждены. Мелко- или частично криптокристаллическая вмещающая порода в онколитах плотнее и приобретает полностью пелитоморфный характер. Механическое воздействие, приведшее к грубым повреждениям микробиоты, осуществлялось в черных онколитах за счет гидродинамического воздействия, характерного только для зоны крайнего мелководья, практически отмени.

Работа выполнена в рамках госбюджетной темы ГИН РАН, № 0135-2019-0043 (АГН, КБС), электронно-микроскопические исследования и полевые работы проведены при поддержке проекта РФФИ, № 19-05-00155.

## **ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСА ГАСТРОПОД ДОМБАРСКИХ ХОЛМОВ (ПОГРАНИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВИЗЕ/СЕРПУХОВ, СЕВЕРНЫЙ КАЗАХСТАН)**

**А.В. Мазаев**

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

Комплекс раннекаменноугольных гастропод из пограничных отложений визе/серпухов Домбарских холмов (западный склон Южного Урала) приурочен к относительно глубоководным обстановкам карбонатного осадконакопления на пассивной континентальной окраине Лавруссии. Эти отложения представлены линзами криноидных известняков, переполненных раковинами аммоноидей. С большой долей вероятности они должны интерпретироваться как отложения иловых холмов. Изученный комплекс отличается набором специфических особенностей: отсутствует ряд семейств, обычных для большинства раннекаменноугольных комплексов, а большая часть видов не встречается в мелководных отложениях карбонатных платформ. Таксономические характеристики сближают его с более древним комплексом из известняков Эрдбаха (Германия), а также с комплексом видов из одновозрастных известняков Верхней Кардаиловки. Последние приурочены к относительно глубоководным участкам карбонатных рампов Магнитогорской островной дуги.

Все таксоны, обнаруженные на Домбарских холмах, впервые отмечаются на территории Урала. Из них один род и два вида – новые. Остальные двенад-

цать видов ранее были описаны из Британии, Бельгии, Германии, Украины и Северной Америки: *Straparollus (Straparollus) dionysii* Montfort, *Sinuitina (Sinuitina) gratiosa* (Koninck), *Hesperrella thomsoni* (Koninck), *Agnesia prosseri* Hyde, *Ptychomphalina subconoidea* (Koninck), *Lunulazona lirata* (Phillips), *Glabrocingulum minutum* (Zernetskaja), *Dictyotomaria cauchyana* (Koninck), *Squamoworthenia duponti* (Holzapfel), *Platyceras vetusta* (Sowerby), *Auriptygma naticoides* (Holzapfel), *Soleniscus ventricosus* (Koninck). Таким образом, отмечены представители только восьми семейств: Euomphalidae, Sinuitidae, Porcellidae, Eotomariidae, Phymatopleuridae, Lophospiridae, Platyceratidae, Soleniscidae.

Отношение числа видов к числу родов, равное единице, отражает очень низкие темпы формообразования, что свидетельствует о насыщенности трофических связей для этой группы. Эндемичные виды отсутствуют. Исключение может составить только новый вид рода *Hammatospira*. Часть видов Домбарского комплекса, которая не встречается (или встречается относительно редко) в более мелководных фациях, следует считать специфичными для относительно глубоководных обстановок осадконакопления: *Sinuitina (Sinuitina) gratiosa* (Koninck), *Hesperrella thomsoni* (Koninck), *Agnesia prosseri* Hyde, *Squamoworthenia duponti* (Holzapfel), *Auriptygma naticoides* (Holzapfel), а также новый вид рода *Hammatospira*.

## СОПОСТАВЛЕНИЕ НИЖНЕМЕЛОВЫХ РАЗРЕЗОВ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ ТЕПЛОСТАНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

**С.Ю. Маленкина**

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

Недостаточная изученность строения Теплостанской возвышенности в целом, несмотря на долгую историю ее исследований, и полученные в последние годы новые данные из различных ее частей, побудили написать данную работу, посвященную сопоставлению нижнемеловых разрезов Теплостанской возвышенности для уточнения ее строения.

Самый северный из изученных разрезов – Воробьевы горы, где прошлым летом было продолжено бурение (в районе эскалаторной лестницы), давшее новую информацию. Здесь выше песков кунцевской свиты волжского региона-руса залегают очень характерные готеривские пески дяковской свиты 2–5 м мощности – ярко-зеленые глауконитовые, мелко-тонкозернистые, глинистые, в основании с прослоем фосфоритов. Выше них наблюдаются темно-серые

до черных мелко-тонкозернистые пески и алевроиты савельевской свиты 1,2–3,8 м мощности. Далее следуют буро-серые пески гремячевской свиты, внизу с зеленовато-табачным оттенком, несортированные, до грубозернисто-гравелистых, с окатанными зернами кварца, с включениями глин, со стяжениями и линзами песчаников и фосфоритов, мощностью 1,0–7,7 м. Выше на них налегают черные сажистые глины котельниковской свиты, с прослоями темно-серых алевроитовых глин и зеленовато-коричневых глинистых слабослюдистых алевроитов с редкими конкрециями пирита, мощностью 0,7–2,0 м. Еще выше залегает пестрая барремская бутовская толща, мощностью 1–6 м, с переслаивающимися, в различной степени ожелезненными и цементированными (до крепких песчаников) песками, бежевыми глинистыми алевроитами и сиреневыми и темно-серыми глинами. Перекрывается аптскими светлыми, тонко-мелкозернистыми кварцевыми, слюдястыми песками, с прослоями серых и сиреневых алевроитистых глин и бежевых алевроитов икшинской свиты мощностью 2–12 м. Выше ложатся ворохобинская – буроватые и сиреневые глины и пески, рябцеватые ожелезненные, местами грубые, с включениями лимонитов (6–7 м), и волгушинская свиты апта – глины и пески желтые и бурые разнозернистые, с прослойками глин (6,5–7,0 м).

Южная точка (в наиболее приподнятой части Теплостанской возвышенности) – разрез Битцевского леса. Он построен, в целом, похоже, но обнажения вскрывают отложения только начиная с бутовской свиты. Отличаются также мощности: бутовская 2–3 м, икшинская 6–8 м, ворохобинская 8–9 м, волгушинская до 8 м, кроме того, присутствуют альбские отложения (гавриловская и парамоновская свиты).

Восточные разрезы – близкорасположенные разрез «Фристайл» (бывший Угрешский карьер) и разрез «Карьер ЗИЛ» (бывший Гремячевский карьер) – в настоящее время вновь имеют свежие вскрытые борта, позволившие прошлым летом хорошо изучить их. Здесь выше белых песков люберецкой толщи (фациального аналога кунцевской свиты) залегает своеобразный спорадически развитый прослой цементированных осветленных фосфоритовых конкреций, местами переходящий в автохтонную фосфоритовую плиту, с аммонитами (*Riasanites*, *Surites*) берриаса (рязанский ярус), мощностью 0,1–0,6 м. Выше налегают бурые пески и песчаники гремячевской свиты 0,8–1,5 м. В них А.А. Школиным в свое время найдены верхнеготеривские *Simbirskites decheni* (Roem.) и *Craspedodiscus progrediens* (Lahus.). Еще выше обнажаются темно-серые до черных сажистые глины котельниковской свиты мощностью 1,5–2,5 м. Далее пестрая бутовская толща – чередование глин, песков и алевроитов 1–2 м. Выше наблюдаются светло-желтые пески и рыжеватые песчаники икшинской свиты 2–15 м.

# ЛИСТЬЯ *ETTINGSHAUSENIA CUNEIFOLIA* (BRONN) STIEHLER (ANGIOSPERMAE) И АССОЦИИРУЮЩИЕ С НИМИ РЕПРОДУКТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ ИЗ ТУРОНА ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Н.П. Маслова<sup>1</sup>, Т.М. Кодрул<sup>2</sup>, В.В. Качкина<sup>3</sup>

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

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

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

Из местонахождения Кызыл-Джар (Южный Казахстан, турон) описан комплекс фитофоссилий, включающий полиморфные листья *Ettingshausenia cuneifolia* (Angiospermae), дисперсные карпели (Platanaceae) и одиночные тычинки (Platanaceae?). Фоссилии представлены отпечатками, что исключает возможность изучения анатомических признаков имеющихся органов.

Характерные для листьев *E. cuneifolia* особенности общей морфологии листовой пластинки, отличающейся высокой степенью полиморфизма, наличие прилистников и расширения в основании черешка сближают их с листьями платановых. Обилие материала (всего изучено 205 образцов) позволило выявить различные морфотипы листьев, объединенные переходными формами, что дает основание относить их к одному виду. Из-за отсутствия информации о типе устьичного аппарата кызылджарские листья *Ettingshausenia* рассматриваются нами в рамках морфологической классификации в составе Angiospermae.

Листья *E. cuneifolia* в значительной степени повреждены различными агентами, в основном членистоногими. Повреждения листьев представлены краевыми погрызами, оконными проеданиями, скелетированием, змеевидными минами, минами в виде пятен, галлами, а также вирусными или бактериальными поражениями.

Дисперсные карпели, характеризующиеся овальной завязью с длинным опадающим столбиком и отсутствием пучка волосков в основании, отнесены к новому ископаемому роду семейства Platanaceae. Организация карпелей в соплодии остается неизвестной, однако их морфологические признаки близки таковым у некоторых ископаемых представителей Platanaceae. Одиночные тычинки имеют морфологическое сходство с тычинками современного *Platanus*.

Опираясь на принципы обоснованной З. Квачеком (Квачек, 2008) концепции целого растения (Whole-plant concept), которая ориентирована на выявление взаимосвязи между дисперсными органами растений, не найденными в органической связи, мы предполагаем возможную принадлежность изученных нами кызылджарских фоссилий одному растению. Эту точку зрения поддерживают характерные морфологические признаки исследованных фитофоссилий, отражающие их сходство с ископаемыми или современными представителями Platanaceae, а также сонахождение репродуктивных структур и листьев в пределах одного образца.

Исследование поддержано грантом РФФИ, № 19-04-00046.

# ДВУХБЛОЧНОЕ УСТРОЙСТВО ЧЕРЕПА SARCOPTERYGII КАК ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА ОСОБОГО СТРОЕНИЯ ИХ ПЛАВНИКОВ

Д.Н. Медников

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

Одной из важнейших особенностей мясистолапстных рыб (Sarcopterygii) является первичное разделение мозгового черепа на два подвижно соединенных друг с другом блока. Опускание переднего блока относительно заднего осуществляется особой подчерепной мышцей, а механизм задирания рыла вверх, как показали исследования Ф.Я. Дзержинского (1998, 2017, 2018) на современной лопастеперой рыбе латимерии, происходит за счет напряжения париетальной мускулатуры, передающегося посредством хорды на этмосфе-ноидный отдел черепа. Поднимание рыла за счет напряжения всех миомеров тела создает мощнейший засасывающий эффект, что весьма полезно для поимки мелкой добычи в водной среде (Кузнецов, 2018). Однако этот механизм не лишен и инадаптивного момента: во время спокойного плавания, когда рот разевать не надо, благодаря передаче по хорде усилия париетальной мускулатуры, рыло продолжает вздыматься вверх и латимерии приходится напрягать не только мощнейшую подчерепную мышцу, но и задействовать другие мышцы головы, чтобы держать челюсти сомкнутыми. Чтобы избежать лишних энергозатрат, латимерия для медленного плавания использует только мясистые плавники (причем как парные, так и непарные второй спинной и анальный), которые не оказывают давления на хорду и благодаря монобазальному устройству очень подвижны и обеспечивают рыбе хорошую маневренность. Мощная париетальная мускулатура используется, когда рыба взмахивает хвостом для быстрого рывка и всасывания добычи (Кузнецов, 2018).

С аналогичной проблемой ненужных энергозатрат при плавании, несомненно сталкивались и вымершие саркоптеригии с двухблочным устройством черепа. Можно предположить, что для избегания лишних потерь энергии у этих рыб и развились мускулистые, очень подвижные (благодаря монобазальности) и гибкие (благодаря членистой оси) плавники для спокойного маневренного плавания. Сначала такое устройство приобрели грудные плавники, затем брюшные. А целаканты представляют собой венец этого пути эволюции – у них сходное с парными плавниками строение приобретают второй спинной и анальный плавники. Именно у целакантов очень сильно развита подчерепная мышца и мощная толстая хорда. Хвостовой плавник этих рыб приобретает специфическое трехлопастное строение, причем центральная лопасть может достаточно автономно двигаться, изгибаясь для того, чтобы рыба могла совершить медленный поворот. При этом основная масса париетальной мускулатуры остается в покое.

Двухблочное устройство черепа с вздергиванием рыла за счет хорды-гидропривода наложило определенные ограничения на пути адаптивной радиации саркоптеригий. Среди них отсутствуют высокоскоростные пелагические формы типа скумбрии или тунца, способные к длительному быстрому плаванию, а также угреобразные или муренообразные формы с сильно редуцированными парными плавниками или совсем лишенные их. Лишь среди утративших внутрочерепную подвижность дипной встречаются рыбы со слабыми нитевидными парными плавниками, угревидным телом и ундуляционным (за счет париетальной мускулатуры) типом передвижения (современные протоптеры и лепидосилены). У потомков саркоптеригий – тетрапод – также произошло срастание черепных блоков, что позволило этой группе животных неоднократно породить как змеевидных безногих существ (аистоподы, червяги, змеи, безногие ящерицы), так и высокоскоростных пелагических пловцов (ихтиозавры, китообразные).

## БИОСТРАТИГРАФИЯ СЕНОМАН-ТУРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕКИ ЦАЧХУРА (ЗАПАДНАЯ МОЛАССОВАЯ ЗОНА ПОГРУЖЕНИЯ, ЗАПАДНАЯ ГРУЗИЯ)

Х.Э. Микадзе<sup>1</sup>, М.Т. Онофришвили<sup>2</sup>, Н.Р. Лапачишвили<sup>3</sup>, Н.Д. Икошвили<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Национальный музей Грузии, Институт палеобиологии, Тбилиси, Грузия,  
xatmikadze@yahoo.com

<sup>2</sup>Национальное агентство природы, mzeqa.om@mail.ru

<sup>3</sup>Тбилисский государственный университет, Тбилиси, Грузия, nucalapachi@gmail.com

<sup>4</sup>Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия, nanaikoshvili5@yahoo.com

Разрез р. Цачхура находится в окрестностях села Салхино (севернее от него), на правом берегу р. Техури. Тектонически изучаемая территория входит в Западную молассовую зону погружения. Согласно принятой для этого региона унифицированной стратиграфической схеме, выделяются следующие местные стратиграфические подразделения: гумистаская и квезанская свиты (Гамбашидзе, 1979).

Гумистаская свита образована светло-серыми и темными мергелями и мергелистыми глинами с прослойками битуминозных сланцеватых мергелей мощностью 25 м. На них залегают плотные глауконитовые песчаники с прослоями голубых глинистых мергелей и мелкозернистых песчаных известняков. В них определены *Aucellina krasnopolskii* и *Mantelliceras mantelli* (нижний сеноман) и представители известкового нанопланктона *Tetralithus obscurus*, *Eiffellithus turriseiffeli*, *Micula staurophora*. В результате изучения сло-

ев по планктонным фораминиферам (ПФ) установлены *Thalmaninnella deeckei*, *Th. reicheli*, *Th. appenninica*. В верхней части свиты залегают мергели с прослойками туфогенных глин гумбринового типа и серые песчаные известняки. Мощность пачки 110 м. Здесь определены *Pusosia planulata*, *Inoceramus crispisi*, а из глин – многочисленные мелкие ПФ *Rotalipora cushmani*, *R. brotzeni*, *Muricohedbergella planispira*, *Praeglobotruncana* sp., *Globigerinelloides* sp. Появление гумбриевых глин, а также присутствие мелких ПФ в терминальном сеномане является отражением глобального бескислородного эпизода ОАЕ-2. Аналогичная ситуация прослеживается во многих разрезах Западной моллассовой зоны погружения.

Квезанская свита в основном представлена карбонатными породами: тонко-лоистыми, слабо глинистыми, пелитоморфными, розоватыми и белыми известняками с пропластками глауконитовых мергелей и конкрециями кремней телесного и красного цвета. В слоях определены *Inoceramus labiatus*, *In. hercynicus*, а также ПФ *Whiteinella archaeocretacea*, *Dicarinella hagni*, *Praeglobotruncana praehelvetica*, *Hedbergella hoelzli*, *Helvetoglobotruncana helvetica* и представители известкового нанопланктона *Tetralithus obscures*, *T. pyramidus*, *Zigodiscus compactus*, *Eifellithus eximius*, *Prediscospora cretacea* и др.

Таким образом, в результате комплексного изучения р. Цаххура установлено присутствие в гумистаской свите двух характерных для Крымско-Кавказского региона фораминиферных зон: *Thalmaninnella deeckei* (нижний-средний сеноман) и *Rotalipora cushmani* (средний-верхний сеноман). Квезанская свита соответствует зоне *Whiteinella archaeocretacea* (верхний сеноман – нижний турон) Крымско-Кавказского региона (Кораевич, Vishnevskaya, 2016).

## СТРОЕНИЕ КАЛЬЦИТОВОГО СЛОЯ АПТИХОВ *PELTOCERAS*

**А.А. Мироненко**

Геологический институт РАН, Москва, paleometro@yandex.ru

Юрское семейство аммонитов *Aspidoceratidae* делится на две основные ветви, как правило, понимаемые в ранге подсемейств – *Aspidoceratinae* и *Peltoceratinae*. И те, и другие появились в келловейском веке средней юры, в фазе *Athleta*, но *Peltoceratinae* возникли в самом начале этой фазы, а *Aspidoceratinae* – чуть позже ее середины. Для обеих групп характерны крупные макроконхи, раковины которых украшены острыми шипами (за исключением самого позднего рода пельтоцератин – *Gregoryceras*), и относительно небольшие микроконхи, лишенные шипов, но имеющие устьевые выросты – ушки. Несмотря на внешнее сходство аспидоцератин и пельтоцератин,

большинством современных исследователей семейство рассматривается как полифилетическое (Page, 2008). Недавно было предложено поднять его ранг до надсемейства *Aspidoceratoidea*, включающего семейства *Aspidoceratidae* и *Peltoceratidae* (Parent et al., 2020). В данной публикации автор принимает эту точку зрения.

Аптики макроконхов аспидоцератид (*Laevaptychus*) известны уже более ста лет и являются одними из самых хорошо изученных юрских аптихов. Они крупные (нередки находки по 7–8 см в длину), а их внешняя кальцитовая пластина отличается сложным строением. Она состоит из трех слоев кальцита, средний из которых, самый толстый, имеет пористое строение, напоминающее губку или пчелиные соты, и именуется губчатым (или тубулярным) слоем. Похожий губчатый слой присутствует и у юрских *Lamellaptychus*. Из-за этого даже было высказано предположение, что он характерен для всех юрских аптихов (Kruta et al., 2009), однако недавно было показано, что в аптихах перисфинктид, и даже в аптихах микроконхов аспидоцератид, он отсутствует (Migonenko, 2018). Кальцитовые пластины аптихов аспидоцератид хорошо сохраняются в ископаемом состоянии, и во многих местонахождениях их находки исчисляются сотнями. Находки аптихов пельтоцератид, наоборот, крайне редки – до сих пор был известен лишь один экземпляр (Frerichs, 2004), у которого сохранился лишь внутренний органический слой, строение же кальцитового слоя оставалось неизвестным.

В 2017 г. на карьере «Михайловцемент» в Рязанской области в верхнекембрийских мергелях зоны *Lamberti* автором был найден макроконх *Peltoceras* sp. с аптихом в жилой камере. Кальцитовый слой аптиха хорошо сохранился, что позволило изучить его, в том числе с применением сканирующего электронного микроскопа. Оказалось, что кальцитовая пластина аптиха пельтоцераса состоит из одного слоя монолитного кальцита, губчатый слой отсутствует. Сходное строение имеют и аптики аммонитов *Binatisphinctes* (*Praestriaptychus anglicus*) из того же разреза. Однако в отличие от последних, кальцитовый слой аптиха пельтоцераса намного толще и его поверхность покрыта более грубыми и хорошо выраженными ребрами.

Разница в строении аптихов макроконхов *Aspidoceratidae* и *Peltoceratidae* подтверждает их независимое происхождение. Увеличение толщины аптихов в обоих подсемействах происходило одновременно с появлением шипов на раковинах аммонитов и, скорее всего, было связано с усилением защитной роли аптихов. Однако отсутствие губчатого слоя (позволявшего снизить вес аптиха) в аптихах пельтоцератид могло лимитировать увеличение их толщины и, возможно, стало одной из причин значительно меньшего эволюционного успеха этого подсемейства по сравнению с аспидоцератидами.

Работа поддержана грантом РФФИ, № 18-05-01070.

# ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ИСКОПАЕМЫХ СЛЕДОВ ИЗ ФРАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНО-ТАТАРСКОГО СВОДА

Д.Н. Мифтахутдинова

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

Ихнофациальный анализ, основанный на изучении ископаемых следов жизнедеятельности организмов – ихнофоссилий, позволяет восстанавливать условия осадконакопления (глубину бассейна и придонную гидродинамику, состав и консистенцию первичного осадка, количество органического вещества в осадке). Ихнофоссилии можно изучать как в обнажениях, так и в керновом материале (Knaust, 2017): в пришлифовках и по поверхностям напластования. Отложения верхнего палеозоя Южно-Татарского свода (ЮТС) изучены очень детально, но при этом ихнологические данные практически отсутствуют.

Изученная коллекция керна скважин Восточно-Ленинградской площади Ромашкинского месторождения (юго-восток ЮТС) хранится в Геологическом музее Казанского федерального университета. Образцы представлены алевритистыми песчаниками тиманского (кыновского) горизонта (нижний фран) и известняками семилукского (доманикового) горизонта (средний фран).

В песчаниках тиманского горизонта определены следы, относящиеся к ихнородам *Skolithos* Haldeman, *Diplocraterion* Torell и *Arenicolites* Salter.

*Skolithos* – вертикальные, цилиндрические ходы, диаметр нор 3–5 мм. Ходы *Skolithos* относят к постройкам жилищ (*Domichnia*) организмов, питавшихся взвешенной в воде суспензией и характерны для мелководья, прибрежно-морских условий.

Ихнород *Diplocraterion* представлен мелкими (3–5 мм в диаметре) вертикальными норами U-образной формы. Пространство между боковыми ветвями U-образного хода характеризуется наличием менисковидных (вогнутых) перемычек (шпрейтов) переработанного материала. Следы *Diplocraterion* относят к постройкам жилищ-убежищ сестонофагов, характерных для приливно-отливных равнин и прибрежных мелководий с высокой гидродинамической энергией.

К ихнороду *Arenicolites* относят вертикальные U-образные следы без шпрейтов. Ходы *Arenicolites* интерпретируются как норы обитания/питания роющих беспозвоночных организмов (черви или ракообразные). Чаще всего ходы *Arenicolites* встречаются в мелководных морских обстановках.

Также на поверхности напластования встречаются простые горизонтальные ходы, определение которых затруднено из-за неполной сохранности.

В известняках семилукского горизонта, на поверхности напластования встречаются небольшие округлые изолированные следы, относящиеся к ихнороду *Lockeia*. Каждое углубление ассоциировано с горизонтальным туннелем. Сами туннели можно отнести к следам ползания (*Repichnia*) мелких двустворчатых моллюсков *Buchiola retrostriata* (Buch), раковины которых встречаются в породах.

Совместное нахождение следов *Skolithos*, *Diplocraterion* и *Arenicolites* в породах тиманского горизонта свидетельствует об осадконакоплении в условиях сколитовой ихнофации. Она характерна для прибрежных обстановок с максимальной энергией волнения и течения. Субстратом здесь являются хорошо отсортированные пески, которые находятся в процессе постоянного перемещения. Организмы реагируют на перемещение песчаных волн образованием глубоких, вертикальных, устойчивых жилищ.

Следы *Lockeia*, встреченные в отложениях семилукского горизонта, характерны для обстановок крузиановой ихнофации. Чаще всего она развивается на плохо сортированных субстратах сублиторальной зоны выше базиса штормовых волн. Глубина обстановок седиментации – от сублиторали до шельфа (Микулаш, Дронов, 2006). Данные по ихнофауне свидетельствуют о некотором углублении Волго-Уральского бассейна в семилукское время франского века.

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИСТЬЕВ *TROCHODENDROIDES* BERRY (ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ) В САНТОН-КАМПАНСКИХ ФЛОРАХ ЧУКОТКИ**

**М.Г. Моисеева**

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

Ископаемые листья двудольных покрытосеменных, которые относят к роду *Trochodendroides* Berry, широко распространены в поздне меловых и палеогеновых флорах Северного полушария. Они обладают значительным полиморфизмом, что затрудняет их определение и разграничение видов. На примере двух сантон-кампанских флор Чукотки нами была изучена изменчивость листьев этого рода. В результате в составе аянкинской флоры из макковеемской свиты и аунейской толщи бассейна р. Большая Аянка были установлены два новых вида *Trochodendroides*, которые отличаются характером края листа, а также формой основания и верхушки. Примечательно, что для обоих видов характерно наличие трихом на абаксиальной поверхности листьев, что ранее не было описано у представителей данного рода.

В усть-эмунарэтом флористическом комплексе из эмунарэтомской свиты бассейна р. Энмываам доминируют листья *Trochodendroides*, которые отличаются очень значительным полиморфизмом. В изученной коллекции встречаются все вариации по форме листовой пластинки (яйцевидные, эллиптические, округлые, обратнойцевидные), по форме основания листа (клиновидные, округлые, усеченные, выемчатые, сердцевидные), по форме верхушки листа (закругленные, выемчатые, острые). Край листа варьирует от цельного, волнистого или неравномерно зубчатого до равномерно городчатого и двоякогородчатого. На многих отпечатках листьев, так же как и на аянкинских экземплярах, обнаружены длинные трихомы. На данном этапе исследований полиморфные листья *Trochodendroides* из усть-эмунарэтомской флоры разделены на три основных морфотипа (вида), каждый из которых характеризуется своим диапазоном морфологической изменчивости. Один из этих морфотипов является общим для аянкинской и усть-эмунарэтомской флор. Однако не исключено, что все три типа листьев из эмунарэтомской свиты относятся к одному полиморфному виду *Trochodendroides*.

Данная работа выполнена в рамках темы госзадания ГИН РАН и поддержана грантом РФФИ, № 19-05-00121.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ КИЕВСКОЙ СВИТЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ ЛУГАНСКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ НАНОПЛАНКТОНА

В.А. Мусатов<sup>1</sup>, Е.А. Звонок<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики, Саратов,  
dr.musatov@yandex.ru

<sup>2</sup>Луганский государственный педагогический университет, Луганск, Украина

По данным коллег из Института геологических наук НАН Украины (Зосимович, Шевченко, 2015), а также по нашим данным, среднеоценовые отложения в окрестностях Луганска представлены следующими стратонами.

**Киевский регионрус.** На меловых породах с размывом залегают фосфоритовые пески (1,5 м), которые выше перекрываются толщей переслаивания (до 20,0 м) рыхлых карбонатных алевролитов (0,4–0,5 м) и кремнистых бескарбонатных алевролитов (0,7–0,8 м). Наблюдается увеличение содержания карбонатного материала вверх по разрезу, до перехода карбонатных алевролитов в прослой алевролитистых мергелей в кровельной части. Верхняя часть регионруса преимущественно бескарбонатная и представлена алевролитами и алевролитами (5,0–6,0 м), в низах слабо карбонатных, по всему разрезу встречаются разрозненные фосфориты.

**Обуховский региоярус.** На киевской свите залегают разномерные глинистые глауконитовые пески мощностью 1,5 м, в нижней части которых, непосредственно на контакте с подстилающими отложениями, присутствует слой (0,2–0,3 м) гравийно-галечникового материала. Выше по разрезу пески переходят в плитчатые песчаники (до 2,0 м), а еще выше залегают легкие трепеловидные алевриты светло-серые с зеленовато-голубым оттенком. Мощность до 10,0–12,0 м.

Полный разрез изучен нами в балке Сучкова (Сучья) и отдельные образцы по разрезам в б. Коноплянка, п. Георгиевка (карьер) на южной окраине Луганска. К сожалению, балка Сучкова в значительной степени задернована и изучить непрерывный разрез не удалось, несмотря на это, образцы отобраны по ряду небольших обнажений, последовательно, снизу вверх и полностью отражают его строение. По всему разрезу выделены в значительной степени обедненные, в видовом отношении (но не в количественном!), комплексы наупланктона, тем не менее, позволяющие уверенно выделять зональные подразделения, предложенные Agnini et al. (2014, 2016, 2017).

В нижней части разреза выделяется зона CNE12 с присутствием в комплексе редких *Discoaster bifax*, *Nannotetrina cristata*, *Blackites gladius*, довольно многочисленны *Chiasmolithus solitus* и мелкие ретикулофенестры.

В верхней, более карбонатной части нижнекиевских отложений прекрасно выделяется уровень появления крупных (>14 мкм) *Reticulofenestra umbilica*. В комплексе присутствуют довольно многочисленные дискоастеры, крупные ретикулофенестры, *Ch. solitus*, появляются единичные геликосферы и сфенолиты, что свидетельствует о более высокой температуре морских вод. Здесь же, как и в разрезах Крыма и Предкавказья, отмечается присутствие характерного вида *Clathrolithus spinosus* Martini, появление которого фиксируется именно на уровне появления крупных *R. umbilica*. На этом же уровне исчезают *D. bifax*, *B. gladius*, в верхней части зоны исчезает *Ch. solitus*. Данные комплексы уверенно отнесены к зоне CNE13.

Зона CNE14 обнаружена в отложениях, представленных слабо известковистыми алевролитами, по появлению в комплексе немногочисленных *Reticulofenestra reticulata*. В связи с тем, что разрез сильно задернован, пока нет точных данных, относится ли данная часть разреза к верхнему киеву или к основанию буховского региояруса. Тем не менее, обнаружение комплекса зоны CNE14 ставит изученный разрез в разряд уникальных, т.к. до настоящего времени данная зона достоверно не была обнаружена ни в одном из разновозрастных разрезов Северной Украины и Воронежской антеклизы.

Несмотря на обедненные комплексы, изученный разрез уверенно коррелируется с нижней половиной кумской свиты Предкавказья и Крыма, сергеевской свитой Воронежской антеклизы, парастратотипом киевской свиты Украины (разрез Халепье), разрезом стратотипа керестинской и солонской свит Юж-

ных Ергеней (скважина Кереста), керестинской и солонской свитами Северных Ергеней и позволяет отнести данные отложения ко второй половине лютетского яруса общей шкалы палеогена (в современной трактовке GTS-2020). Дальнейшее изучение данного разреза позволит в значительной степени уточнить возрастную привязку выделяемых стратиграфических подразделений, залегающих выше нижнекиевских пород, и позволит корректно сопоставить их с общей стратиграфической шкалой.

## **ПЕРВАЯ НАХОДКА ПАНЦИРЯ КРАБА В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ (СЕНОМАНСКИХ) ОТЛОЖЕНИЯХ ВАРАВИНСКОГО ОВРАГА (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**Э.В. Мычко<sup>1</sup>, А.С. Шмаков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

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

Окаменелые остатки настоящих крабов (*Brachyuga*) редки в меловых отложениях Европейской России и представляют собой значительный научный интерес вообще, так как являются свидетельством ранних этапов эволюции группы. Из мела Московской области известны лишь единичные находки. В литературе из данного региона указаны лишь два вида: *Homolopsis glabra* Wright et Collins из средне-альбских отложений д. Гаврилково (Ильин, 2005) и *Personadorippe kalashnikovi* van Bakel et al., недавно описанный из ниже-сеноманских пород у пос. Никольское (van Bakel et al., 2021).

Недалеко от Никольского находится другой разрез сеноманского возраста – Варавинский овраг, расположенный у д. Варавино. Это местонахождение хорошо известно с середины XIX века (Щуровский, 1867) и представляет собой обнажение песков яхромской свиты варавинской серии, которые с размывом залегают на глинах мощной парамоновской свиты верхнего альба. Яхромская свита имеет мощность до 12 м и представлена желтовато-бурыми тонкозернистыми песками с отдельными включениями гравийных хорошо окатанных зерен кварца и желваков фосфорита. В настоящее время создан и функционирует геолого-ботанический заказник ООПТ «Варавинский овраг».

В отложениях ООПТ часты находки типично сеноманских аммонитов *Schloenbachia varians*, червей, двустворчатых моллюсков, гастропод, белемнитов, скафопод, иглокожих, установлен богатый комплекс хрящевых рыб, отмечены кости морских рептилий. Среди этих ископаемых нередки и находки остатков ракообразных, представленных копролитами, слепками нор и фрагментами клешней, однако в той или иной степени целых панцирей до настоящего времени не отмечалось. В 2020 г. частным сборщиком В.Г. Горбенко в

Варавинском овраге был обнаружен и передан на хранение в ПИН РАН целый окатанный панцирь краба около 2 см в диаметре. К сожалению, скорлупа панциря у экземпляра местами оказалась утрачена.

Судя по характеру скульптуры видимой части ядра, его верхняя поверхность несла крупные заостренные бугорки. Характерное расположение подобных бугорков вкупе с морфологией панциря позволяет отнести находку к повсеместно (кроме Австралии) распространенному в меловых отложениях роду *Necrocarcinus*. Вид, к которому принадлежит находка, оказывается близок к *Necrocarcinus tauricus* Pulin et Alekseev и *N. labeschei* Eudes-Deslongchamps, известным из верхнего альба Крыма и альба–сеномана Европы соответственно.

Возможно, обнаруженный образец является представителем и нового таксона. Описываемый экземпляр является первой из указанных в литературе находкой панциря меловых крабов для Варавино и второй для Московской области.

## **МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИЗ РАЗРЕЗА ОВРАГА КОЗИЙ У ГОРОДА СЕМИЛУКИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ (ВЕРХНИЙ ДЕВОН, ФРАНСКИЙ ЯРУС)**

**В.М. Назарова, Л.И. Кононова, Е.Л. Зайцева, Е.М. Кирилишина**  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

Овраг Козий расположен на правом берегу р. Дон на восточной окраине города Семилуки (51°41'31" с.ш., 39°2'12" в.д.). В овраге обнажаются семилуцкие, петинские и воронежские отложения верхнефранского подъяруса. В 1993 г. разрез был описан (выделено 48 слоев) и детально опробован В.С. Венгерцевым. Отобранные образцы были переданы на кафедру палеонтологии МГУ, однако изучались они спорадически и полученные данные опубликованы не были. Современное детальное изучение этих образцов выявило богатые комплексы конодонтов. Кроме того, были обнаружены фораминиферы, которые в девонских отложениях Воронежской антеклизы (ВА) встречаются не часто.

Семилуцкий горизонт в овраге Козий представлен чередованием пелитоморфных, глинистых известняков и слабо глинистых детритовых известняков. Мощность отложений составляет 9,1 м. Конодонты разнообразны и многочисленны, среди них можно выделить два комплекса. Нижний комплекс (слои 1–22) характеризуется присутствием *Ancyrognathus ancyrognathoides*, *Ancyrodella africana*, *Mesotaxis asymmetrica*, *M. falsiovalis*, *M. johnsoni*, *Polygnathus azygomorphus*, *P. breviamiformis*, *P. efimovae*, *P. ilmenensis*,

*P. pollocki*, *P. praepolitus*, *P. pseudoxylus*, *P. xylus*, *P. zinaidae*, а также *Belodella* sp., *Icriodus* aff. *interjectus*, *I. symmetricus*. Этот комплекс может быть сопоставлен с местной конодонтовой зоной Anc. *ancyrognatoideus* – *Palm. orbicularis* (Ovnatanova, Kononova, 2008). В верхнем комплексе конодонтов семилукского горизонта (слои 23–26) присутствуют переходящие из нижнего комплекса *M. johnsoni*, *P. brevilamiformis*, *P. efimovae*, *P. ilmenensis*, *P. pollocki*, *P. praepolitus*, *I. symmetricus*, а также появляются *Icriodus interjectus* и *Palmatolepis hassi*. Последний позволяет отнести рассматриваемые отложения к зоне *Palmatolepis hassi* стандартной конодонтовой шкалы.

Петинский горизонт представлен глинисто-песчаной толщей мощностью 5,5 м (слои 27–37). Конодонты здесь не обнаружены.

Завершает разрез воронежский горизонт, представленный толщей глин и детритовых известняков (видимая мощность 3,4 м). Здесь также можно выделить 2 комплекса конодонтов. В нижнем комплексе (слои 38–42) содержится *P. praepolitus* и *P. zinaidae*, встреченные в нижнем комплексе семилукского горизонта. Резкое отличие от последнего выражено в появлении видов *P. alvenus*, *P. aspelundi*, *P. evidens*, *P. aff. maximovae*, *P. planarius*, *P. politus*, *P. sublatus*, *P. torosus* и *Palmatolepis nasuta*. В верхнем комплексе воронежского горизонта (слои 43–48) сохраняются *P. aspelundi*, *P. evidens*, *P. aff. maximovae*, *P. politus*, *P. praepolitus*, *P. torosus* и появляются *Palmatolepis semichatovae*, а также *Polygnathus churkini*, *P. aff. ettremae*, *P. krestovnikov*, *P. maximovae*, *P. aff. politus*, *P. subincompletus*, *P. unicornis*. На основе присутствия *Palm. nasuta* и *Palm. semichatovae* данные отложения можно сопоставить со стандартной конодонтовой зоной *Palmatolepis thenana*.

Фораминиферы в разрезе встречены на трех уровнях. Наиболее древний комплекс (слой 5, семилукский горизонт) включает представителей рода *Nanicella* плохой сохранности: *Nanicella* sp., *N. cf. porrecta*. Этот род известен с начала франского века. Вид *N. porrecta* распространен в семилукских отложениях Саратовской области, а в разрезах ВА указан как характерный вид для воронежского, евлановского и ливенского горизонтов (Быкова, 1955).

Второй комплекс (слой 6, семилукский горизонт) включает единичные *Semitextularia* ex gr. *semilukiensis*. Некоторое сходство (по полусферической форме раковины с боковой стороны) встреченные экземпляры обнаруживают также с *S. aff. natiopsis* Е. Вукова из семилукских отложений скв. 16 Щигры (Курская обл.) (Назарова и др., 2019), отличаясь более выраженной начальной частью и ровным нижним краем раковины. В целом семилукский комплекс скв. 16 Щигры отличается значительно более высоким разнообразием рода *Semitextularia* и присутствием рода *Pseudopalmula*.

В слое 38 (воронежский горизонт) встречена единичная *Semitextularia* cf. *inartia*. Данный вид на ВА известен из воронежских и евлановских отложений (Быкова, 1955).

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПЕПЛОВ РАЗРЕЗА КВАБЕБИ В ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ ПО ДАННЫМ ИЗОТОПНЫХ И ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

О.Д. Найдина<sup>1</sup>, А. Окростваридзе<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Институт наук о Земле Государственного университета им. Ильи Чавчавадзе,  
Тбилиси, Грузия

В ходе геологических полевых работ по Восточной Грузии был осмотрен разрез Квабеби в 2 км от реки Иори. На вершине г. Квабеби расположены многочисленные пещеры Квабебского монастыря VIII века, высеченные в песчано-конгломератовых пластах. Из слоев вулканического пепла верхней части разреза были отобраны образцы для проведения изотопных и палинологических исследований. В лабораториях Грузии и Тайваня в образцах пепла были выделены кристаллы цирконов. Датирование цирконов методом U–Pb выполнено в Национальном Тайваньском университете в Тайбее, Тайвань.

Для экстракции пыльцевых зерен и спор образцы пепла обрабатывали 10%-м раствором NaOH, центрифугировали с кадмием и проводили ацетолиз. Пыльца и споры были определены при увеличении  $\times 400$ .

Установлен спорово-пыльцевой комплекс (СПК), состоящий из пыльцы и спор высших мезофитных растений. Таксономический состав СПК представлен пыльцой древесных и, в меньших количествах, травянистых растений. Единичные споры принадлежат *Polypodiaceae* и *Bryales*. Среди пыльцы деревьев и кустарников преобладают пыльцевые зерна *Quercus* sp., *Corylus avellana* L., *Alnus*, *Salix*, *Cornus*, *Zelkova*; выделена пыльца *Pinus*. Пыльца трав представлена редкими *Cheno-Amaranthaceae*, *Polygonaceae*, *Plumbaginaceae*, *Poaceae*.

Отсутствие пыльцы хвойных и темнохвойных деревьев, теплолюбивых экзотических растений и наличие большого количества пыльцы мелколистных *Betulaceae* характерно для доакчагыльских отложений. Квабебский СПК можно сравнить с СПК из доакчагыльской толщи Терско-Сунженского района Северного Кавказа (Naidina, Richards, 2016, 2020). Во время накопления отложений преобладала растительность лесостепного облика с дубравами, тугайными лесами в долине реки и зарослями кустарников наряду с дубом, орешником, кизилом и ольхой вдоль склонов горы и в ложбинах. Судя по составу растительности, климат был теплым и умеренно влажным.

Следует отметить, что из одного образца вулканического пепла Квабеби было выделено 15 кристаллов циркона и получен возраст  $7,40 \pm 0,27$  млн лет. Подобные датировки по цирконам, соответствующие позднему миоцену, получены для Вардзийского горного массива и скального города Вардзия (Okrostsvardize et al., 2020).

Работа выполнена по теме государственного задания Геологического института РАН.

# ЗНАЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ПАЛЕОПОЧВ ПЛЕЙСТОЦЕНА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА ПАЛЕОЛИТА И ЕГО ЛАНДШАФТНОГО ОКРУЖЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПАЛЕОПОЧВЫ СТОЯНКИ РОСТИСЛАВЛЬ-2, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

**С.В. Наугольных**

Геологический институт РАН, Москва, naugolnykh@list.ru

Активное изучение палеопочвенных профилей плейстоценового возраста в последние годы многими исследовательскими группами со всей определенностью показало, что человек палеолита был глубоко интегрирован в окружающий его ландшафт и, более того, именно антропогенные факторы во многом определяли начало и характер почвообразовательных процессов в местах палеолитических стоянок. Это касается как самых первых раннепалеолитических стоянок открытого типа, так и более поздних стоянок позднего палеолита.

Автор по приглашению А.В. Трусова (Музей Москвы) принял участие в изучении позднепалеолитической (финально-палеолитической) стоянки Ростиславль-2 (Озерский район Московской области). Был детально описан геологический разрез, изучен нижний (плейстоценовый) палеопочвенный профиль FPS-1, отобраны образцы для аналитических исследований (bulk-мацерация по методике «трех фильтров»; силикатный анализ и анализ микроэлементного состава). Установлено наличие двух отчетливых уровней, с которыми связаны скопления обломков известняка среднекаменноугольного возраста, идентичного известнякам подстилающих отложений, а также с известняками, слагающими борта правой цокольной террасы р. Оки непосредственно рядом с раскопом.

В ходе изучения макро- и мезоморфологии образца из палеопочвенного профиля FPS-1 было установлено наличие в нем вертикально ориентированных корневых остатков высших растений, сохранившихся *in situ* в прижизненном положении. Длина корневых остатков достигает 4,5 см при диаметре 1–1,5 мм, реже до 2 мм.

Образец был подвергнут механической дезинтеграции, а затем, после фильтрования и фракционного разделения, из матрикса были извлечены многочисленные микро- и мезофоссилии. Было обнаружено большое количество мелких фитолитов округло-овальной формы, состоящих из кремнезема. В нескольких случаях фитолиты были найдены внутри тонких членистых побегов, возможно, принадлежавших травянистым однодольным. Помимо фрагментов побегов, перидермы корней и дисперсных кутикул, принадлежавших высшим растениям, были обнаружены многочисленные гифы и конидии почвенных грибов (гифомицетов; порядок *Hyphomycetales*). В культурном слое были найдены пыльники полыни (*Artemisia* sp.), наполненные пыльцой, а также большое количество дисперсной пыльцы полыни, что дает возможность предположить,

что растения полыни были принесены человеком специально, для каких-то хозяйственных целей. Кроме этого, в препаратах присутствуют отдельные пыльцевые зерна, предварительно определенные как пыльца Ranunculaceae. Пыльца или элементы вторичной ксилемы заведомо древесных видов покрытосеменных или голосеменных не обнаружены.

Можно предположить, что плейстоценовый палеопочвенный профиль FPS-1 стоянки Ростиславль-2 был образован в условиях высокой поймы при доминировании травянистых растений семейств Asteraceae и Ranunculaceae, а также злаков. Также можно предположить, что вследствие бытовой активности человека было оказано существенное воздействие на первоначальный субстрат. Изменения отразились, прежде всего, в привносе органического материала (предположительно, пищевых отходов) и кремневого сырья для изготовления орудий.

## **РАЗВИТИЕ ОСТРАКОД НА РУБЕЖЕ ПЕРМИ И ТРИАСА: СРАВНЕНИЕ МОРСКИХ И ПРЕСНОВОДНЫХ ФАУН**

**М.А. Наумчева**

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

Биотический кризис конца пермского периода проявился как в морских, так и в наземных экосистемах. Вымирание морских остракод на рубеже систем изучено очень подробно на материалах из Южного Китая (Crasquin-Soleau, Kershaw, 2005; Crasquin-Soleau et al., 2006; Crasquin et al., 2010a; Forel, Crasquin, 2011; Forel, 2012; Crasquin, Forel, 2014), Тибета (Crasquin-Soleau et al., 2007; Forel et al., 2011), Вьетнама (Crasquin et al., 2018), Сербии (Crasquin et al., 2010b), Турции (Crasquin-Soleau et al., 2002; Forel et al., 2019), Ирана (Gliwa et al., 2020), Саудовской Аравии (Crasquin-Soleau et al., 2005), Венгрии (Forel, 2012) и Румынии (Forel, Grădinaru, 2020). Терминальнопермские отложения во всех этих местонахождениях содержат обильные и крайне таксономически разнообразные ассоциации остракод. В разрезе Мейшань (Южный Китай, GSSP триасовой системы) обнаружен пик таксономического разнообразия (около 60 видов) остракодовых ассоциаций на уровне кровли слоя 21 (Crasquin et al., 2010a). Сразу за этим пиком число видов снизилось сначала на 48%, а в интервале 22–25 слоев сократилось до нуля (Crasquin et al., 2010a; Crasquin, Forel, 2014). В базальном триасе разреза Мейшань остракоды практически отсутствуют. Однако в разрезах Венгрии и Ирана рубеж перми и триаса пересекают соответственно 14 и 8 видов (Crasquin, Forel, 2014).

Специалисты выделяют несколько фаз в развитии морских остракод в пограничном интервале (Crasquin, Forel, 2014; Forel, Crasquin, 2020). Максимум вымирания происходит вблизи нижней границы триаса. Вслед за ним выделяется фаза выживания со смешанной фауной остракод, включающей как виды, преодолевшие рубеж систем, так и вновь появившиеся виды. Фаза выживания

соответствует нижней части индского яруса. Выше выделяется фаза максимального обеднения, которая соответствует верхней части индского и нижней части оленёкского яруса. За ней следует фаза начального восстановления (верхняя часть оленёкского яруса) и фаза распространения (анизийский ярус).

Достаточно детальные исследования пресноводных остракод из пограничного пермо-триасового интервала Восточно-Европейской платформы появились только сейчас (Наумчева, Голубев, 2019; Naumcheva, Golubev, 2020). Анализ распределения остракод в самых богатых разрезах Жуков Овраг, Слукино и Старое Слукино (Владимирская обл.) позволил нам выделить несколько фаз в развитии этой группы. Фаза I охарактеризована существованием богатого сообщества пермских остракод. На пике их развития, который приходится на середину нефёдовского времени (верхняя пермь, вятский ярус), в разрезах Слукино и Старое Слукино насчитывалось более 20 видов. Фаза II характеризуется постоянным снижением таксономического разнообразия, которое продлилось до конца жуковского времени (верхняя пермь, вятский ярус) и продолжилось в самом начале вохминского времени (нижний триас, индский ярус). И фаза III связана с постепенным нарастанием разнообразия. По имеющимся данным, фаза III длилась как минимум на протяжении первой половины вохминского времени.

Сопоставлять морские и континентальные разрезы палеонтологическим методом невозможно из-за отсутствия общих таксонов. Однако возможно проводить сопоставление косвенно по геохимическим данным. Колебания изотопного состава углерода  $\delta^{13}\text{C}$  в разрезе Мейшань и в составном разрезе Московской синеклизы сравнивались ранее М.П. Арефьевым с коллегами (2015). Заметный отрицательный сдвиг  $\delta^{13}\text{C}$  в слое 21 разреза Мейшань, который почти совпадает с пиком разнообразия морских остракод, сопоставляется с серединой нефёдовского горизонта, где в свою очередь наблюдается пик разнообразия пресноводных остракод. Максимальный негативный сдвиг  $\delta^{13}\text{C}$  разреза Мейшань происходит на уровне слоя 25. Он сопоставляется с крупнейшим сдвигом на Московской синеклизе, который приурочен к нижней части вохминского горизонта (Арефьев и др., 2015). Разнообразие и морских, и пресноводных остракод на этом уровне максимально сокращается. Сходство в развитии фаун остракод морских и пресных бассейнов дополняется еще и тем, что подобно разрезам в Венгрии и Иране в разрезах на Московской синеклизе также наблюдается фаза выживания со смешанной фауной, которая тоже располагается в нижней части индского яруса. Максимальное число видов, преодолевших рубеж перми и триаса, достигает 14.

Таким образом, обнаруживается удивительное сходство в характере развития морских и пресноводных фаун остракод на рубеже палеозоя и мезозоя, которое требует дальнейшего изучения.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 20-54-12013.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕНТГЕНОВСКОЙ МИКРОТОМОГРАФИИ В БАКТЕРИАЛЬНОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

**А.В. Пахневич**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, alvpb@mail.ru  
Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

Рентгеновская микротомография и бактериальная палеонтология – два направления, активно развивающиеся в современной биологической и геологической науках. Сегодняшние возможности рентгеновской микротомографии достигают высокого уровня. Разрешение микротомографических матриц позволяет различить такие микрофоссилии как фораминиферы, диатомовые водоросли, конодонты, мегаспоры, радиолярии, оогонии харовых водорослей и т.д. Отдельные клетки современных бактерий и некоторых грибов хорошо визуализируются с помощью криотомографии (Le Gros et al., 2005). Но и рентгеновская томография может быть полезна для выявления бактерий и результатов их жизнедеятельности.

Выявленные с помощью рентгеновской микротомографии бактерии. Одни из самых крупных прокариот – цианобактерии. Их нити заключены в чехлы, что увеличивает толщину объектов. Цианобактерии выявлены с помощью рентгеновской микротомографии в гейзеритах из камчатского местонахождения Узон (Pakhnevich, 2008). Длина их нитей составляла сотни микрометров, а толщина – около десяти. В плотных скоплениях они были плохо различимы, но в полостях хорошо видны. Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) позволяет лучше изучить морфологию прокариот. Но с помощью микротомографии удастся найти бактерии и на поверхности, и внутри образца.

Минеральные объекты, сформированные бактериальными сообществами. Прежде всего, хорошо выявляется слоистая структура строматолитов, образованных бактериальными сообществами, распределение минералов в объекте. Это было продемонстрировано на примере современного строматолита из содового озера Петуховского (Алтай) (Pakhnevich et al., 2020). Даже если слои состоят из одного преобладающего минерала, визуализироваться может граница между ними. Другой пример – железомарганцевые корки, образованные бактериальными сообществами на поверхности и в трещинах моренных гранитов. С помощью микротомографии удалось показать, что эти образования более структурированы, чем это можно увидеть, используя СЭМ. Внутри них есть полости, образовавшиеся в результате жизнедеятельности бактерий.

Минеральные объекты, преобразованные бактериальными сообществами. В результате жизнедеятельности железобактерий карбонатное вещество ростов белемнитов из верхнеюрских отложений Москвы замещалось соедине-

ниями железа и, впоследствии, разрушалось. На виртуальных срезах удается проследить стадии развития этого процесса.

Следы преобразования бактериальных пленок. На примере бактериально-водородослевой пленки (Орловская область), сформировавшейся во временном водоеме, отмечено, что нити цианобактерий оплетают фрагменты карбонатной породы и влияют на их распределение внутри пленки (Пахневич, 2016).

Поиски органического вещества в метеоритах. Одним из способов появления на Земле жизни считается занесение ее из космоса на космической пыли или в метеоритах. Используя микротомографию, можно выявить распределение минералов в последних, районы локализации углистого вещества, полостей, трещин, через которые может происходить загрязнение космического объекта.

Таким образом, с помощью рентгеновской микротомографии получена ценная информация о пространственном распределении бактерий, минералов и структурных элементов объектов бактериальной палеонтологии. Наибольшая эффективность подобных исследований заключается в комплексном использовании микротомографии и СЭМ.

## **ТУРОН – НИЖНИЙ КАМΠΑН РАЗРЕЗА КОММУНАР (ВОЛЬСК, САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**Е.М. Первушов, И.П. Рябов, В.Б. Сельцер, Е.А. Калякин,  
Е.И. Ильинский, Д.В. Худяков**

Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, pervushovem@mail.ru

В середине 1990-х годов, в момент смены парадигмы отечественных стратиграфических изысканий, был подготовлен графический вариант «свитной» стратиграфической схемы верхнемеловых отложений Саратовского Поволжья. В опубликованной версии этой схемы (Первушов и др., 1999) нижнебанновская свита рассматривалась в объеме туронского и коньякского ярусов, что сейчас соответствует губкинскому горизонту (Олферьев, Алексеев, 2005). Вольскую свиту предлагалось соотнести с образованиями маастрихта, слагающими большую часть интервала карбонатных пород в окрестностях города Вольск. По итогам многолетних дискуссий было определено следующее: в составе губкинского горизонта выделены банновская (турон) и вольская (коньяк) свиты. Стратотипом последней определен разрез нижней части карбонатных пород в карьере Коммунар, расположенный

на северной окраине Вольска (Стратиграфическая схема..., 2004; Олферьев, Алексеев, 2005).

Если материалы изучения губкинского горизонта в разрезах возле с. Нижняя Банновка опубликованы (Харитонов и др., 2001; Суринский, Гужиков, 2017; Первушов и др., 2019), то описания стратотипа вольской свиты до настоящего времени нет. В карьере Коммунар (Вольская структурная зона) на протяжении нескольких лет предпринималось комплексное изучение нижней части карбонатных пород, о стратиграфическом положении которых существуют дискуссионные мнения. В литологически однородном разрезе изучено вертикальное распределение бентосных фораминифер, иноцерамов, белемнитов и аммонитов, иглокожих, губок и брахиопод.

По результатам комплексного изучения нижней части верхнемеловых отложений разреза Коммунар выделены интервалы банновской (средний – верхний турон) и вольской (коньяк) свит, нижнего и верхнего сантона, нижнего кампана. Впервые прослежен непрерывный переходный интервал пород верхнего коньяка – нижнего сантона. Здесь, несмотря на сокращенный по мощности интервал пород турона – сантона, определена почти непрерывная последовательность подзон бентосных фораминифер, в частности, установлены подзоны LC5b и LC5c верхнего турона и подзоны LC8a и LC8b верхнего коньяка – нижнего сантона, последние выделены на территории Поволжья только в этом разрезе.

Показана значимость разреза Коммунар в качестве стратотипа вольской свиты (коньяк Нижнего и Среднего Поволжья). Сопоставление стратотипа с изученными разрезами синхронных отложений в регионе свидетельствует об обособленном палеогеографическом и палеоструктурном положении стратотипического района в коньякское – сантонское время. В разрезе Коммунар в структуре маломощного (до 0,5 м) и визуально единого глауконитово-фосфоритового горизонта выделены интервалы верхнего сантона и нижнего кампана. Это подтверждает значимость рассмотрения конденсированных и концентрированных образований в целях детального стратиграфического расчленения пород и последующих палеоструктурных построений.

В относительно непрерывном разрезе туронских – нижнекампанских отложений прослежено вертикальное распространение бентосных фораминифер, иноцерамов, аммонитов и белемнитов, иглокожих, кремниевых и известковых губок, брахиопод. Данные биостратиграфического расчленения этой части разреза Коммунар соотнесены с материалами аналогичных исследований отложений турона – коньяка и перекрывающих образований, полученными по стратотипу банновской свиты (турон, Нижняя Банновка) и предполагаемому гипостратотипу вольской свиты (коньяк, Каменный Брод).

## ПАЛЕОКОМПЛЕКСЫ ФОРАМИНИФЕР ТАРХАН-ЧОКРАКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Т.Н. Пинчук

Кубанский государственный университет, Краснодар, pinchukt@mail.ru

При исследовании неогеновых отложений были выявлены комплексы фораминифер, выделенные как слои и зоны (Богданович, 1967, 1972; Пинчук, 1998). Биомические условия тархан-чокракских бассейнов устанавливаются преимущественно по экологии бентосных фораминифер. На территории Западного Предкавказья границы тарханского бассейна совпадали с границами Индоло-Кубанского прогиба, в чокраке границы расширились, захватив северную часть Западного Предкавказья. В тарханский период появилась связь с открытым морем, и стали заметны изменения гидрологического режима от опресненного в майкопский период к морскому в тархане. Кувинские слои отличаются от майкопских появлением планктонной и бентосной морской фауны, в которой еще сохранились реликты солоноватоводной коцахурской фауны (*Rzehakia dubiosa*, *Saccamina zuramakensis*). Подобные отложения вскрыты в разрезах скважин и обнажений, где в неизвестковистых глинах встречена редкая фауна планктонных и бентосных видов, характеризующая слои с *Globigerina tarchanensis* и *Saccamina zuramakensis*. Полное изменение солевого режима бассейна на нормально-морские условия произошло в терское время. В связи с этим полностью поменялся комплекс фораминифер, стал преобладать планктон зоны *Globigerina tarchanensis*.

В последующее аргунское время на территории Западного Предкавказья отмечен перерыв в осадконакоплении по краевым частям и поднятиям. Морское осадконакопление сохранилось только в погруженной части Индоло-Кубанского прогиба. Комплекс фораминифер тарханских отложений содержит 57 видов, из которых 49% относится к стеногалинным морским, а остальные к эвригалинным видам. Глубоководные виды составляют 56% от всего состава комплексов и распространены в зоне прогибания. В группе бентосных фораминифер тархан-раннечокракского возраста можно выделить подгруппы по процентному содержанию раковин. На первом месте – представители семейства Miliolidae (*Quinqueloculina*, *Sigmoilinita*, *Tschokrakella* и др.). На втором – выступает семейство Rotaliidae (*Ammonia*, *Nonion*, *Discorbis*, *Florilus* и др.). На третьем – Bolivinidae. Остальные семейства представлены единичными родами и видами. В тархан-реннечокракском комплексе встречены планктонные фораминиферы (*Globigerina*, *Globorotalia*).

После регрессивного цикла в начале чокракского века наступил трансгрессивный полуцикл зюкского бассейна, в котором выделена своеобразная эндемичная микрофауна фораминифер с крупными раковинами, соответствующая

слоям с *Tschokrakella caucasica*. Состав комплекса возрос до 87 видов, из которых число стеногалинных видов резко сократилось до 29% по сравнению с тарханским комплексом. Преобладали мелководные виды (65%), обитающие на глубинах до 50 м. Это подтверждает мелководность чокракского бассейна по сравнению с тарханским. Фациальное распределение комплексов фораминифер можно представить по зонам обитания: в литорали и шельфой части преобладают виды родов *Ammonia* и *Elphidium*, на погруженном шельфе обитают *Florilus*, *Quinqueloculina litoralis*, *Q. orbignyana*, *Q. grassilissima*, *Q. akneriana* и ее варианты, на батиалях – *Q. akneriana*, *Sigmoilinita tschokrakensis*, появляются *Q. laevigata*, *Q. selene* и другие, но исчезают *Q. litoralis*, *Q. orbignyana*, *Elphidium*, *Ammonia*, *Discorbis*. Заметно увеличение раковин *Florilus boueanus* как по размерам, так и по количеству раковин.

По палеофаціальным исследованиям выделены экологические группы фораминифер тархан-чокракских комплексов, позволяющие сопоставлять их с соседними районами и применять для стратиграфического расчленения разрезов.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ, № 19-05-00743.

## **НЕМОРСКИЕ ДВУСТВОРКИ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ТУФОЛАНОВОЙ ТОЛЩИ СИБИРСКОЙ ТРАППОВОЙ ПРОВИНЦИИ**

**В.В. Силантьев, М.Н. Уразаева**

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

Большинство местонахождений раннетриасовых (индских) неморских двустворок приурочено к так называемой туфолавановой толще Сибирской трапповой провинции. За пределами этой территории их находки единичны и встречаются, как правило, в более поздних отложениях триаса (Yates et al., 2012).

Туфолавановая толща (до 3500 м) представляет собой чередование лавовых покровов (более 200) и маломощных горизонтов туфов, туффитов и осадочных пород. Эффузивные фации составляют более 9/10 разреза. Трапповый вулканизм Сибири считается основным триггером пермо-триасового вымирания (Sobolev et al., 2011 и др.). Граница между пермской и триасовыми системами традиционно проводится в нижней части туфолавановой толщи. При этом основание туфолавановой толщи (сырадасайская, шайтанская, ивакинская свиты и их аналоги) относят к терминальной перми, а вышележащие отложения – к триасу. Несмотря на то, что осадочные породы занимают в туфолавановой толще подчиненное значение, они содержат разнообразный комплекс органических остатков: микроконхиды, конхостраки, остракоды, насекомые, двустворчатые моллюски, рыбы, амфибии, листовая флора, споры и пыльца растений (Shcherbakov et al., 2021). Увеличение биоразнообразия на территории Сибирской трапповой

провинции в раннем триасе ставит под вопрос прямую связь между трапповым вулканизмом и вымиранием на рубеже перми и триаса (Садовников, 2016 и др.).

Неморские двустворки встречаются по всему разрезу туфолаковой толщи. Имеющиеся списки неморских двустворок из отложений нижнего триаса включают представителей триасовых, пермских и юрских родов. Все эти роды обладают сходными гладкостенными униовидными, субтреугольными и округлыми очертаниями раковин. Среди триасовых родов наиболее часто упоминается *Utschamiella* Ragozin ( $T_{1-2}$ ), распространенный на территории Тунгусской синеклизы, Кузнецкого бассейна и Восточного склона Урала. Микроструктурные характеристики позволяют отличать этот род от внешне сходных пермских и юрских морфотипов (Silantiev et al., 2020).

Пермские роды, представители которых указываются из отложений нижнего триаса (Лобанова и др., 1969; Колесников, 1980 и др.), включают *Palaeonodonta* Amalitzky ( $P_{1-3}$ ); *Microdontella* Lebedev ( $P_{2-3}$ ), *Abiella* Ragozin ( $P_1$ ), *Concinella* Betekhtina ( $P_{2-3}$ ), *Palaeomutela* Amalitzky ( $P_{1-3}$ ) и *Oligodontella* Gusev ( $P_3$ ). Эти определения не подтверждены ни внутренними признаками раковин, ни их микроструктурными особенностями и требуют уточнения.

Имеющиеся литературные и фондовые данные по неморским двустворкам туфолаковой толщи вызывают следующие вопросы. Пережили ли пермские неморские двустворки позднепермское вымирание и действительно ли они встречаются в триасе? Имеются ли морфологические признаки, сближающие триасовых и пермских неморских двустворок? Каковы были пути миграции неморских двустворок, заселявших эфемерные озера, возникавшие на остывших полях лавовых потоков? Чтобы ответить на эти вопросы, необходима ревизия неморских двустворок туфолаковой толщи на основе современной методики, включающей кроме изучения замка и лигамента, микроструктурные и минералогические признаки раковины.

## **МИКРОСТРУКТУРА И МИКРООРНАМЕНТАЦИЯ РАКОВИНЫ ЛИНГУЛЯТ НАДСЕМЕЙСТВА DISCINOIDEA ИЗ ФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НОВОСИБИРСКИХ ОСТРОВОВ**

**Т.Н. Смирнова<sup>1</sup>, Е.А. Жегалло<sup>2</sup>, Ю.А. Гатовский<sup>1</sup>**

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

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

Материал получен из фаменских отложений архипелага Новосибирские острова, с южной части о. Бельковский, в районе мыса Казантип. Образцы взяты из темно-серых фаменских (верхний девон) известняков с прослоями криноидного и брахиоподового ракушняка.

С помощью сканирующего электронного микроскопа изучена микроструктура и микроорнаментация раковины лингулат семейств Discinidae и Trematidae. Семейство Discinidae представлено *Orbiculoidea* sp., имеющим округлую раковину размерами в пределах 1 мм с грубыми линиями роста на взрослой части раковины, с четкими протегулюмом и брефической раковинной. На брефической раковине и местами между линиями роста под плотным первичным слоем имеется вторичный бакулятный слой. Тонкая радиальная штриховка развита на большей части взрослой раковины.

Семейство Trematidae представлено *Schizobolus polonicus* Balinski et Holmer с размерами раковины около 1 мм, имеющими округлые очертания. Характерным признаком является наличие на поверхности брефической раковины микроскульптуры с тонким сетчатым рисунком, образованным ямками размерами 0,1–0,2 мкм. Наличие тонкой сетчатой микроскульптуры является характерным признаком семейства Trematidae, изученность которого остается до последнего времени недостаточной. В результате наших исследований впервые получены данные о микроструктуре раковины не только рода *Schizobolus*, но и рода *Opatrikiella*. Род *Opatrikiella*, представленный видом *O. minuta* Mergl, имеет раковину овально-прямоугольных очертаний с округло-конусовидным протегулюмом. Сетчатая микроскульптура хорошо развита на поверхности протегулюма. Под плотным первичным слоем на протегулюме имеется бакулятный слой. Все изученные трематиды известны из фауны Польши и Словении.

## **НОВОЕ СЕКВОЙЕПОДОБНОЕ ХВОЙНОЕ (CUPRESSACEAE) ИЗ НИЖНЕПАЛЕОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИАМУРЬЯ**

**А.Б. Соколова**

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

Изученный материал происходит из нижнепалеоценовых отложений средней подсвиты цагаянской свиты из карьеров Архаро-Богучанского бурогольного месторождения (49°18'52,3" с.ш., 130°12'42,7" в.д., Амурская область). Коллекция ископаемых растений из этого местонахождения хранится в Геологическом институте РАН.

Среди остатков хвойных семейства Cupressaceae обнаружены облиственные вегетативные побеги и побеги с микро- и макростробилами секвойеподобного облика. Из характерных особенностей ископаемого растения можно отметить полиморфные листья от мелких прижатых чешуевидных до длинных линейных с переходными формами; листья эпистомные или неполно амфистомные: на адаксиальной стороне листьев прослеживаются две устьичные полосы, состоящие из неправильных рядов устьичных аппаратов, часто сливающихся у верхушки листа; устьичные аппараты неполно амфициклические, моноциклические, редко полно амфициклические; на абаксиальной стороне

листьев изредка встречаются единичные устьичные аппараты; семенные шишки терминальные; форма уплощенно-шарообразная или шарообразная; число пельтатных чешуй 12–17; пыльцевые шишки одиночные, терминальные и латеральные, располагаются на побегах с шиловидными листьями; пыльцевые зерна 20–30 мкм. Стоит отметить, что на кутикуле листьев и семенных шишках часто встречаются грибные поражения.

Чаще всего подобные остатки относят к роду *Sequoia* Endlicher, однако некоторые весомые признаки эпидермы и строения семенных и пыльцевых шишек нового таксона не характерны для секвой и не встречены в сочетании у известных представителей рода. Из всех известных ископаемых родов наиболее близок по описанию, возрасту и географическому положению к амурскому хвойному род *Protosequoia* Miki из верхнетретичных отложений Центрального Хонсю, Япония (Miki, 1969), однако этот таксон был выделен некорректно и на сегодняшний день считается невалидным. Выделять новый род в рамках подсемейства Sequoioideae без данных анатомического строения семенных шишек и семян, признаки которых являются наиболее весомыми для систематики секвоид (Бобров, 2004; Rothwell, Ohana, 2016 и др.), нам кажется преждевременным. На данной стадии исследования мы формально оставляем определение таксона в рамках рода секвойя – cf. *Sequoia* sp. В дальнейшем, вероятно, будет выделен новый таксон.

Исследование поддержано грантом РФФИ, № 19-04-00046 А.

## **ЗАЗУБРЕННОСТЬ НА РЕЖУЩИХ КАНТАХ ЗУБОВ ПРИМИТИВНЫХ ТЕРОЦЕФАЛОВ**

**Ю.А. Сучкова**

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

Наличие зазубренности на режущих кантах зубов является одним из основных отличий примитивных тероцефалов средней перми (Pristerosauria) от более поздних представителей данной группы. В этом отношении они сходны с хищными диноцефалами и горгонопиями.

Зубы диноцефалов достаточно легко отличить от зубов тероцефалов по строению коронки: у диноцефалов они утолщены, у тероцефалов – уплощены. Кроме того, на зубах тероцефалов никогда не бывает цингулюма, характерного для диноцефалов. Зубы примитивных тероцефалов и горгонопий имеют более выраженное сходство. В ряде случаев их можно различить по количеству режущих кантов: у Gorgonopidae мезиальный кант может отсутствовать на заклыковых зубах, резцах и верхнечелюстных клыках, тогда как

у тероцефалов всегда развиты оба режущих канта с зазубренностью. Заклыковые зубы горгонопид при близких размерах уже и имеют более вытянутые и узкие вершинки.

Зазубренность представляет собой последовательно расположенные на режущем канте зубчики (зазубрины) с округлой и в той или иной степени асимметричной вершинкой. Асимметрия проявляется в наклоне зазубрин к вершинке зуба и преобладании апикального края зазубрины над базальным. У горгонопий и тероцефалов семейства *Scylacosauridae* они тесно расположены без зазоров.

Восточноевропейский ликозухид *Gorynychus* имеет несколько отличную конструкцию режущего канта: зазубрины на нем расположены с заметными промежутками. Эта особенность отмечалась при первоописании *Gorynychus masyutinae* (Kammerer, Masyutin, 2018), но и *G. sundyrensis* она свойственна. Исходно зазубрины *Gorynychus* также имеют округлую и асимметричную вершинку, но для этих тероцефалов очень характерна стертость режущих кантов клыков и резцов. Даже внешне неповрежденные зубы несут следы стирания на вершинках зазубрин или их дистальных краях.

Другим значимым отличием зазубренности у *Gorynychus* от зазубренности у сцилякозаврид является ее размер. Размер зазубренности определяется количеством зазубрин на 1 мм длины зазубренного канта. Он зависит от расположения (в начале канта зазубрины мельче), но в среднем у *G. sundyrensis* равняется 1,5–2,5 зазубринам на клыке, 2–3 на резце и 2 на заклыковом зубе. Для *G. masyutinae* этот показатель может быть несколько выше – до 3,5 зазубрин на клыке (голотипа КППМ 346).

Размер зазубренности *Julognathus* зависит также от размеров самих зубов и различается сильнее. Для больших клыков (4–7 см) это 3–5 зазубрин на 1 мм длины канта, для клыков менее 4 см длиной – 5–7 зазубрин. Один клык (ПИН, № 5388/293, длина коронки – 6,2 см) имеет 2 зазубрины на 1 мм, как у *Gorynychus*. На верхних резцах зазубренность крупнее, чем на нижних (3–4 против 4,5–9). На заклыковых зубах размер зазубренности также варьирует (4–8). Сходные показатели имеют пристерозаврии *Porosteognathus*, *Biarmosuchoides* и *Koksharovia*.

Для *Julognathus* отмечены находки раздвоенного режущего канта Y-образной формы на резце ПИН, № 5388/117 и заклыковых зубах ПИН, №№ 5388/175 и 5388/311. Такая аномалия в развитии зазубренных зубов была известна у тираннозаврид (Erikson, 1995).

Таким образом, форма коронки и особенности строения режущих кантов – расположение и число зазубрин на единицу длины – позволяют отличать зубы примитивных тероцефалов от зазубренных зубов других хищных терапсид, а в некоторых случаях определять тероцефалов до вида.

# ПЕРСПЕКТИВЫ КОРРЕЛЯЦИИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ РАННЕГО-СРЕДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА ЮГА ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ И ВЕРХНЕГО СИВАЛИКА (СВИТА ПИНДЖОР) ИНДИИ

**В.В. Титов<sup>1</sup>, Р. Патнайк<sup>2</sup>, П.Б. Ранджан<sup>3</sup>, А.С. Тесаков<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

<sup>2</sup>Центр перспективных исследований в области геологии, Пенджабский университет, Чандигарх, Индия

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

Уникальная стратиграфическая последовательность, изучаемая на протяжении более двухсот лет, располагается в районе Сиваликских гор в Предгималайском регионе Индии. Сиваликская серия сложена молассовыми континентальными отложениями, которые накапливались с раннего миоцена по плейстоцен. Свита Пинджор верхнего сивалика охватывает период от границы Гаусс-Матюяма 2,58 млн лет до 0,6 млн лет (Patnaik, 2003; Patnaik, Nanda, 2010). Фауна свиты Пинджор в настоящее время не разделена на более дробные биохроны. В состав сообществ млекопитающих верхнего сивалика входят фаунистические элементы, характерные для Передней, Центральной и Юго-Восточной Азии.

Детальная фаунистическая летопись раннего – среднего плейстоцена юга России связана с аллювиальными, субаэральными и прибрежно-морскими осадками Восточной Европы. Ископаемые териофауны из этого региона легли в основу последовательности фаунистических комплексов (биохронов) крупных (Громов, 1948) и мелких млекопитающих (Александрова, 1976; Маркова, 1982; Агаджанян, 2009 и др.). В частности, разработана детальная региональная шкала по грызунам MQR (Вангенгейм и др., 2001; Тесаков, 2004; Tesakov et al., 2020). В последние годы были проведены важные ревизии комплексов крупных млекопитающих (Титов, 2008). С периодом формирования свиты Пинджор верхнего сивалика совпадает время существования хапровского, псекупского, таманского и тираспольского териокомплексов Восточной Европы. Плейстоценовые фауны юга Восточной Европы, благодаря своему географическому положению, обладают рядом особенностей и сочетают элементы сообществ Западной Европы и Центральной Азии.

Рассматриваемые регионы, как в настоящее время, так и на протяжении раннего-среднего плейстоцена, относятся к разным зоогеографическим провинциям. На видовом и на родовом уровнях териоассоциации Индостана и юга Восточной Европы имеют значительные различия. Корреляция биособытий в этих регионах должна опираться на ревизию важнейших таксонов и последовательности уровней первых появлений (FAD) мигрантов, а также на акме-

зоны распространения ряда групп. В качестве таких биомаркеров выступают таксоны из семейств Elephantidae, Equidae, Rhinocerotidae, Cervidae, Bovidae с широким распространением и короткими стратиграфическими интервалами в пределах Евразии. Одной из наиболее перспективных групп являются слоны. Представители семейства почти одновременно мигрировали в позднем плиоцене из Африки на Индостан и в Восточную Европу и демонстрируют в плиоплейстоцене быструю параллельную эволюцию зубной системы и филогенетическое видообразование.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ (ТАМАНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)**

**Н.Ю. Филиппова**

Геологический институт РАН, Москва, n\_fillip@list.ru

Территория Таманского п-ова в неогене принадлежала Восточному Паратетису и примыкала к северо-западным отрогам горного Большекавказского острова.

В процессе палинологических исследований неогеновых отложений в опорных разрезах Таманского п-ова (г. Зеленского – мыс Панагия, Железный Рог, Попов Камень, ст. Тамань) были выработаны определенные методические подходы к интерпретации результатов. Выделено три категории подразделений: палинологические (палинокомплексы, палиноподкомплексы), палиностратиграфические (палинозоны, палиноподзоны), растительно-климатические (фазы, подфазы). На основе соотношения в палинокомплексах эколого-климатических групп таксонов устанавливались палинозоны, соответствующие растительно-климатическим фазам. Наиболее важными с точки зрения эколого-климатической интерпретации были сочтены следующие группы палинотаксонов: субтропическо-теплоумеренные (таксодиевые, ниссовые, мириковые, ликвидамбры и др.), умеренные лиственные (буки, дубы, березы, вязы и др.), горные хвойные (ели, пихты, тсуги), травянисто-кустарничковые ксерофиты, мезоксерофиты, галофиты (маревые, полыни, злаки, сложноцветные), прибрежно-водные (осока, ежеголовник, ряска и пр.).

Геоботаническая и эколого-климатическая интерпретация палиноспектров из отложений бассейнов, соседствующих с горными сооружениями, осложняется присутствием компонентов всех высотных растительно-климатических поясов. Вычленение выборок таксонов, принадлежавших к определенным высотным поясам, является в целом довольно условным, оно производилось по аналогии с современным участием и распределением характерных таксонов в растительном покрове районов близких во флористическом и геоботаническом

отношении к Кавказу миоценовой эпохи (Флорида, Япония, Гималаи, современный Кавказ).

Наиболее достоверными, по-видимому, могут считаться выборки таксонов, произраставших на побережьях, приморских низменностях, равнинах, в предгорьях. Растительность этих районов была защищена горными хребтами и испытывала благотворное влияние моря, в связи с чем слабо реагировала на относительно небольшие изменения температурного режима. К характерным ее компонентам, произраставшим в условиях гумидного теплоумеренного, местами с субтропическими чертами (заболоченные низменности) климата, отнесены *Taxodiaceae*, *Nyssa*, *Myrica*, *Liquidambar*, *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Zelkova* и др. Растительность побережий была весьма чувствительна к изменению увлажненности и колебаниям уровня моря. Существенное увеличение в спектрах пыльцы травянисто-кустарничковых ксерофитов, мезо-ксерофитов и галофитов (*Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Poaceae*, *Ephedra*, *Plumbaginaceae* и др.) в первую очередь рассматривается как результат заселения этими группировками территорий, освобождавшихся из-под уровня моря при его регрессии и понижении влажности.

Решение о теплых или прохладных условиях в эти семиаридные фазы принимается исходя из роли в составе древесных спектров теплоумеренных или умеренных элементов. По аналогии с современной растительностью Кавказа, основная часть видов *Quercus*, *Betula*, *Carpinus*, *Tilia*, *Acer*, *Ulmus* может быть отнесена к компонентам верхней части нижнего – нижней части среднего горного пояса с относительно прохладными климатическими условиями. На температурные изменения, по всей видимости, особенно чутко реагировала древесная растительность верхнего и среднего горных поясов, в частности темнохвойные леса, выборку доминантов которых также можно считать достоверной. На Кавказе современные еловые, пихтовые и ассоциирующие с ними буковые леса занимают верхнюю часть среднего и нижнюю часть верхнего горного пояса (Гроссгейм, 1948). Значительное увеличение на отдельных уровнях разреза неогена содержания пыльцы горных хвойных расценивается нами как следствие преимущественно климатических колебаний, а не периодических разнонаправленных тектонических движений большой амплитуды (Jimenez-Moreno et al., 2008). Однако мы не исключаем наложения климатического и тектонического факторов. Вероятно, при существенном похолодании происходило расширение пояса горных хвойных лесов и понижение нижней границы их распространения с одновременным сокращением ареалов теплоумеренных формаций на низменностях, равнинах и в предгорьях.

Корреляция межрегиональных климатических событий проводилась на основе сопоставления последовательности стадий похолоданий изотопно-кислородной кривой с последовательностью пиков пыльцы горных хвойных в неогеновом таманском разрезе, свидетельствующих о существенном понижении температуры, и контролировалась палеомагнитной зональностью.

## **ПОСЛЕДНИЕ ФЛОРЫ МЕЛОВОГО ПЕРИОДА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ: СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ВОЗРАСТ**

**С.В. Щепетов**

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург,  
shchepetov@mail.ru

Палеофлоры барыковского и корякского типов происходят из слоев, которые непосредственно контактируют с морскими отложениями, содержащими остатки морских моллюсков. Это позволяет уверенно определять их положение на Общей стратиграфической шкале. Слои, включающие остатки растений палеофлор горнореченского и рарытчинского типов лишь подстилаются морскими отложениями, что делает дискуссионным положение их верхней возрастной границы. Возраст этих палеофлор в настоящее время определяется главным образом палеофлористическим методом – по наличию в их составе форм растений, которые считаются заведомо молодыми или древними. Взяв за основу данные Государственных геологических карт масштаба 1:200 000 и собственные полевые наблюдения, автор проанализировал все доступные материалы по стратиграфии и палеофлористике позднего мела региона. При этом датировки, сделанные только палеофлористическим методом, не учитывались. В результате показано: более вероятно, что флоры горнореченского и рарытчинского типов существовали не в маастрихте – дании, как это считалось ранее, а в сантоне – раннем кампане. Они предшествовали флоре барыковского типа, а не следовали за ней в ходе исторического развития.

Работа выполнена в рамках темы госзадания Ботанического института РАН «Ископаемые растения России и сопредельных территорий: систематика, филология, палеофлористика и палеофитогеография», № АААА-А19-119021190031-8 и при поддержке РФФИ, № 19-05-00121.

## **НОВЫЕ ДИНОЦИСТОВЫЕ ДАННЫЕ ИЗ ЯНТАРНОГО КАРЬЕРА «ПРИМОРСКИЙ» (КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ): УТОЧНЕНИЕ ВОЗРАСТА ОТЛОЖЕНИЙ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПЕРЕСМОТРА ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ДАТСКО-ПОЛЬСКОГО ПРОЛИВА В ПОЗДНЕМ ПАЛЕОГЕНЕ**

**А.И. Яковлева<sup>1</sup>, Э.В. Мычко<sup>2</sup>, Г.Н. Александрова<sup>1</sup>**

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

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

В течение отдельных интервалов палеогена территория современного Самбийского полуострова представляла собой восточную часть Датско-Польского пролива, связывавшего Североморский бассейн с морями Перитетиса. Однако изучение палеогена здесь по-прежнему существенно затруднено значительной

фациальной изменчивостью осадочных толщ, что приводит к отрывочной и слабой палеонтологической насыщенности пород и, как следствие, различиям в понимании объема и возраста свит. В этой связи особое значение для Самбийского полуострова приобретает детальное изучение цист динофлагеллат, которые слабо зависят от фаций и широко представлены в морских палеогеновых толщах региона.

В рамках настоящего исследования нами было изучено 47 палинологических образцов из разрабатываемой в настоящее время части Приморского янтарного карьера – стратотипов прусской (без нижней «дикой земли»), пальвеской, куршской и нижней части рантавской свит. Согласно полученным данным, интервал «голубой земли» прусской свиты соответствует диноцистовой зоне *Rhombodinium perforatum* середины приабона, тогда как более высокие горизонты прусской свиты («пльвун», «белая стена»), а также вся пальвеская свита (толща т.н. «зеленой стены») отнесены к интервалу диноцистовой зоны *Thalassiphora reticulata* позднего приабона. До настоящего времени возраст куршской свиты (т.н. «шоколадные глины») и перекрывающих ее коричневых песков рантавской свиты считался либо олигоценным, либо даже миоценовым (Григялис и др., 1988; Grigelis, 1996; Загородных и др., 2001). Тем не менее, находки диноцист в этих прибрежных отложениях указывают на их позднеэоценовый возраст. Более того, резкое возрастание количества континентальных палиноморф вверх по разрезу внутри куршской и рантавской свит указывает на накопление толщ в условиях терминальной регрессии пролива не в олигоцене, как это предполагалось ранее, а уже в самом конце приабона, на границе эоцена/олигоцена. Начиная с олигоцена морское сообщение между палеобассейном Северного моря и Перитетисом через Датско-Польский пролив было полностью прекращено.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и правительства Калининградской области в рамках научного проекта, № 19-45-390001.