

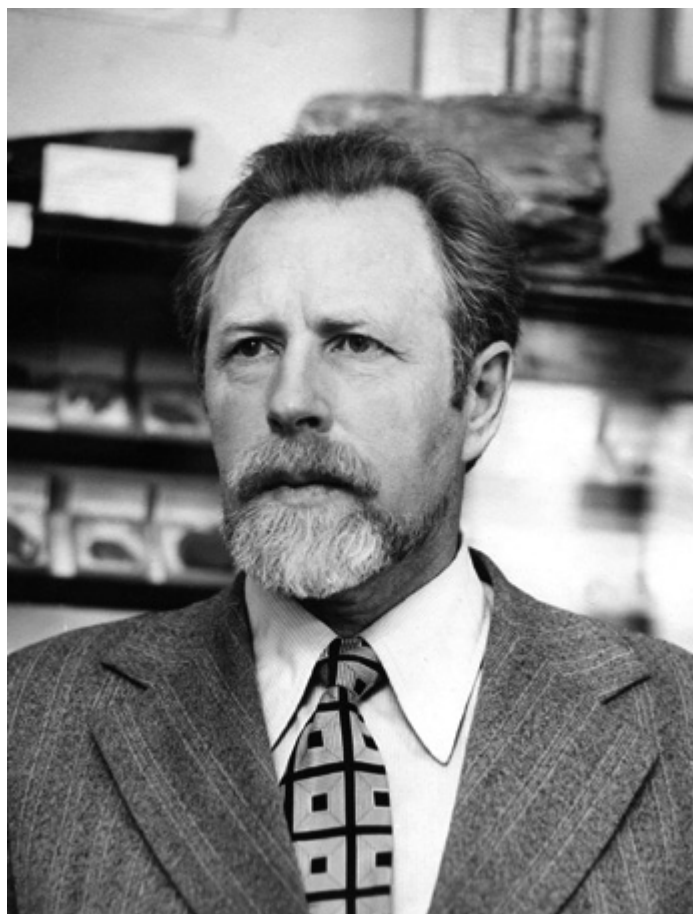
Всероссийская
научная конференция,
посвященная памяти профессора В.Г. Очева

Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии

29–30 мая; 11–13 июня 2018 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Москва – Саратов



Виталий Георгиевич Очев
(1931–2004)



Саратовский государственный
технический университет
имени Ю.А. Гагарина



Палеонтологический институт
имени А.А. Борисяка
Российской академии наук



Неправительственный
экологический фонд
имени В.И. Вернадского



Ассоциация
«Объединенный университет
имени В.И. Вернадского»



Российский фонд
фундаментальных
исследований

УДК 55(082)

ББК 20

П 78

Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии.
Всероссийская научная конференция, посвященная памяти
профессора Виталия Георгиевича Очева. Москва – Саратов,
29–30 мая, 11–13 июня 2018 г. Тезисы докладов / Под ред.
И.В. Новикова и А.В. Иванова. – Москва – Саратов:
ПИН РАН им. А.А. Борисяка – СГТУ им. Ю.А. Гагарина –
ООО «Кузница рекламы», 2018. – 83 с.
ISBN 978-5-9905888-6-8

Конференция проводится при поддержке Российского фонда фундаментальных
исследований, грант № 18-05-20025

ИСКОПАЕМЫЕ ПОЧВЫ В ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ БАССЕЙНА РЕКИ АХАНГАРАН

У.К. Абдуназаров, А.Г. Стельмах

Национальный Университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Ташкент

BURIED SOILS IN THE QUATERNARY DEPOSITS OF THE AHANGARAN RIVER BASIN

U.K. Abdunazarov, A.G. Stelmakh

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Tashkent

Изменение физико-географических условий в четвертичном периоде сыграло решающую роль в формировании разнообразных по генезису и литологическому составу разрезов четвертичных отложений Узбекистана. Однако особый интерес в комплексе четвертичных толщ представляют ископаемые почвы, которые проходят своеобразный цикл развития от поймы к древним террасам, поэтапно теряя одни свойства и приобретая другие. Свойства палеопочв также контролируются климатическими, физико-геохимическими и биологическими факторами.

В ходе полевых исследований разрезов Бурджар, Ахангаран-2, Апартак, Кольбулак, Кызылалма бассейна реки Ахангаран установлена зависимость мощности почвенного покрова от длительности периода относительно стабильных палеогеографических условий почвообразования. При этом увеличиваясь в тех же соотношениях и мощности отдельных слагающих ее горизонтов.

Изучение почвообразовательных процессов на археологических памятниках позволяют также вычислить относительную скорость накопления почвенных горизонтов. В процессе отмирания почвы ее органическая часть сохраняется только в случае катастрофического погребения древней дневной поверхности. В ситуациях, когда биологические и физико-химические процессы, способствовавшие формированию почвенного образования, прекращаются без катастрофических погребений, вся органическая часть, лишенная возобновления, выгорает и выветривается, а на месте остается только ее минеральная часть. Наиболее характерной особенностью таких почв, лишенных органической части, является сохранение морфогенетических свойств почвенного профиля (Стельмах, 2016). Причем максимальное количество новообразованных минералов предполагается в верхней части почвенного профиля и их уменьшение отмечено в нижней, подстилающей толще. При этом желваковые минеральные новообразования наблюдаются преимущественно в низах почвенного разреза (Степанов, 1977). Подобные процессы установлены в разрезе Кольбулак, расположенном в водораздельной части холма между Кызылалмасаем и Джарсаем, левых притоков реки Ахангаран. Здесь сверху вниз вскрываются следующие горизонты:

0,0-0,6 м. Сухой, сероватый, средний суглинок, комковато-крупнопористый. Сохранившаяся часть современной почвы; самая верхняя аккумулятивная часть почвы, вероятно, смыта, так как на дневную поверхность выходит слой с осколками карбонатных конкреций, характерных для более древних слоев лёссовой толщи; переход к нижележащему горизонту четкий.

0,6-0,8 м. Сухой, палево-серый, средний суглинок, скрыто-слоистый, плотный.

0,8-1,2 м. Сухой, голубовато-палевый с коричневыми ожелезненными пятнами, средний до легкого суглинок; переход четкий.

1,2-1,8 м. Сухой, охристый с ржавыми и голубовато-сизыми пятнами, легкий суглинок; много карбонатных конкреций в виде «журавчиков», характерных

для легкого суглинка «b» позднеплейстоценового возраста; в горизонте встречаются орудия труда эпох среднего палеолита различной степени окатанности.

1,8-3,7 м. Сухой, светло-серый с еле заметными, расплывчатыми коричневыми пятнами, средний суглинок; отмечено много слабо окатанных включений эффузивных пород.

3,7-4,1 м. Сухой, сильно ожелезненный крупнозернистый песок с щебнем.

4,1-5,5 м. Сухой, светло-коричневый, средний суглинок, очень плотный; много угловатых обломков горных пород диаметром 5-10 см.

5,5-6,9 м. Сухой, светло-коричневый тяжелый суглинок, местами линза крупнообломочного плохо окатанного материала.

6,9-9,8 м. Сухой, светло-коричневый очень плотный суглинок; на стенке при высыхании образуются вертикальные трещины; встречены единичные включения обломков горных пород диаметром 5-6 см.

На основании обзора расчистки можно отметить, что здесь встречаются горизонты отложений разного происхождения, испытавшего во время накопления влияние разных физико-географических процессов. В частности, судя по содержанию включений, самые верхние горизонты расчистки до глубины 0,8 м испытали горизонтальное перемещение на небольшое расстояние. Горизонты на глубине 0,8-1,2 м накапливались во время избыточного увлажнения. Горизонты на глубинах 1,2-1,8 м являются аналогами лёссовых суглинков верхнеплейстоценового возраста, встречаемых в других разрезах бассейна реки Ахангаран. Данный возраст подтверждается наличием орудий труда среднего палеолита. Большой интерес представляет самый нижний горизонт расчистки в интервале 6,9-9,8 м, который по своим морфологическим характеристикам идентичен лёссовому комплексу раннего плейстоцена, что подтверждается единичными археологическими находками в виде каменных орудий среднего и нижнего палеолита.

В целом можно отметить, что особенности палеопочвенных горизонтов разреза Кульбулак свидетельствуют об определенных изменениях физико-географических условий в четвертичное время. Сопряженный археологический анализ расчистки позволяет произвести стратиграфическую привязку ископаемых почв в локальном и региональном масштабе.

ДИНОЗАВРЫ РОССИИ

А.О. Аверьянов

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

DINOSAURS OF RUSSIA

A.O. Averianov

Zoological Institute of RAS, Saint-Petersburg

В настоящее время в России известно 33 местонахождения костных остатков динозавров, краткий обзор которых здесь приводится. В предыдущей сводке (Несов, 1995) для России указывалось 15 местонахождений с остатками динозавров. За 20 лет количество местонахождений увеличилось более чем вдвое.

Пески. Московская обл., Коломенский р-н; москворецкая свита, байос-бат, средняя юра. Theropoda indet. (зубы, когтевые фаланги) (Алифанов, 2000; Алексеев и др., 2001; Алифанов, Сенников, 2001; Сенников и др., 2005). Зубы динозавров определялись как Coelurosauria indet. и Richardoestesia sp.

Березовский карьер. Красноярский край, Шарыповский р-н; верхняя часть итатской свиты, бат, средняя юра. Sauropoda: Mamenchisauridae indet.

(зубы и хвостовые позвонки); Theropoda: Tyrannosauroidae: Proceratosauridae: *Kileskus aristotocus* Averianov et al., 2010 (зубы, кости черепа и посткраниального скелета); Ornithischia: Heterodontosauridae(?) indet. (зубы); Stegosauridae indet. (фрагменты сочлененных скелетов, отдельные кости, зубы) (Averianov, Krasnolutskii, 2009; Averianov et al., 2010, 2016). Находки тираннозавроидов и стегозавров в этом местонахождении являются одними из древнейших в мире. Судя по изолированным зубам, в комплексе могут присутствовать и другие группы теропод, но предварительные определения Allosauroidae indet. и Dromaeosauridae indet. для данного местонахождения (Алифанов и др., 2001) не могут быть подтверждены.

Калбак-Кыры. Тува; верхняя часть салдамской свиты, средняя или верхняя юра. Theropoda indet. (зуб, хвостовые позвонки); Stegosauridae indet. (мозговая коробка, кости посткраниального скелета) (Алифанов и др., 2002; Кудрявцева, Кудрявцев, 2003; Кудрявцева, Черезова, 2004; Averianov et al., 2007). Определение Nypsilophodontia indet. для данного местонахождения (Алифанов и др., 2002) основано, скорее всего, на костях молодых стегозавров.

Кулинда. Забайкальский край, Чернышевский р-н; нижняя часть укурейской свиты, средняя-верхняя юра. Theropoda indet. (отпечатки зубов); Ornithischia: *Kulindadromaeus zabaikalicus* Godefroit et al., 2014 (черепа, кости черепа и посткраниального скелета) (Алифанов, 2012; Godefroit et al., 2014; Sinitsa, 2016; Болотский и др., 2018). *Kulindapteryx ukureica* Alifanov et Saveliev, 2014, nomen dubium и *Daurosaurus olovus* Alifanov et Saveliev, 2014, nomen dubium, описаны по фрагментарным остаткам из Кулинды (Алифанов, Савельев, 2014, 2016), которые относятся, скорее всего, к *K. zabaikalicus*. Также предполагаемый орнитомимозавр *Lepidocheirosaurus natatilis* Alifanov et Saveliev, 2015, описанный по фрагменту конечности из Кулинды (Алифанов, Савельев, 2015), может быть синонимом *K. zabaikalicus*.

Большие Тарханы. Татарстан, Тетюшский р-н; оксфорд, верхняя юра. Theropoda indet. (позвонок) (Ефимов, 2016).

Тасеева. Красноярский край, Тасеевский р-н; канарайская свита, верхняя юра – нижний мел. Dinosauria indet. (фаланга теропода?) (Ильяхина, Фукс, 1961; Несов, 1995).

Мирсаново. Забайкальский край, Шилкинский р-н; средняя часть мирсановской свиты, терминальная верхняя юра – базальный нижний мел. Dinosauria indet. (фрагмент метоподии из керна скважины, возможно теропода) (Колесников, 1964; Несов, 1995; Sinitsa, 2016).

Тарбагатай. Забайкальский край, Петровско-Забайкальский р-н; тургинская свита, нижний мел. Theropoda indet. [= *Allosaurus*(?) *sibiricus* Riabinin, 1914, nomen nudum] (метатарзалия); Dinosauria indet. (мелкие кости динозавров) (Рябинин, 1914; Юрьев, 1954; Рождественский, 1973; Несов, 1995; Sinitsa, 2016).

Заза. Бурятия, Еравнинский р-н; нижний мел (?). Dinosauria indet. (кости) (Саркисян, 1958; Несов, 1995).

Тээтэ. Якутия, Сунтарский улус; батылхская свита, сангарская серия, берриас-баррем, нижний мел. Sauropoda indet.; Theropoda indet.; Ornithischia indet.; Stegosauria indet. (Рождественский, 1973; Несов, 1995; Курзанов и др., 2000, 2003; Колосов и др., 2009). Определения анкилозавров для данного местонахождения (Рождественский, 1973) основаны, видимо, на костях стегозавров. Завроподы и стегозавры представлены зубами и костями посткраниального скелета, остальные динозавры – зубами. Родовые определения по зубам завропод (cf. *Camarasaurus* sp.), теропод (cf. *Elaphrosaurus* sp., *Allosaurus* sp.) и

стегозавров (*Stegosaurus* sp.) (Курзанов и др., 2000, 2003) не достоверны.

Сланцевский рудник. Ульяновская обл., Ульяновский р-н; готерив, нижний мел. Sauropoda indet. (серия хвостовых позвонков от одного экземпляра, фрагменты костей конечности) (Ефимов В.М., 1997; Ефимов Д.В., 2001, 2016).

Большой Кемчуг. Красноярский край, Козульский р-н; илেকская свита, баррем–апт, нижний мел. Sauropoda: Titanosauriformes indet. [=cf. *Pleurocoelus* sp.]; Theropoda indet. [=“*Prodeinodon*” sp., =*Paromychodon* sp.; =*Velociraptorinae* indet.]; Stegosauria indet.; Ornithopoda indet. [=Hypsilophodontidae indet.]; Ceratopsia: *Psittacosaurus* sp. (Лещинский, Файнгерц, 2001; Аверьянов и др., 2003; Лещинский и др., 2003; Averianov et al., 2004). Завроподы представлены зубами и хвостовым позвонком, остальные динозавры – изолированными зубами.

Большой Терехтюль. Красноярский край, Козульский р-н; илেকская свита, баррем–апт, нижний мел. Sauropoda indet.; Theropoda indet.; Stegosauria indet. (Лещинский, Файнгерц, 2001; Лещинский и др., 2010). Материал представлен зубами из промывки и фрагментами крупных костей неопределенных динозавров.

Новочерноярченский (Березовая речка). Красноярский край, Козульский р-н; илекская свита, баррем–апт, нижний мел. Theropoda indet. (зубы); Dinosauria indet. (фрагменты костей) (Лещинский, Файнгерц, 2001).

Шестаково 1. Кемеровская обл., Чебулинский р-н; илекская свита, баррем–апт, нижний мел. Sauropoda: Titanosauriformes: *Sibirotitan astrosacralis* Averianov et al., 2018 (позвонки, зубы); Theropoda: Dromaeosauridae indet. (зубы, кости посткраниального скелета); Stegosauria indet. (позвонки, зубы); Ornithopoda indet. [=Hypsilophodontidae indet.]; Ceratopsia: *Psittacosaurus sibiricus* Averianov et Voronkevich, 2000 (скелет, череп, отдельные кости и зубы) (Юрьев, 1954; Рождественский, 1955, 1960, 1973; Рождественский, Хозацкий, 1967; Несов, 1995; Лещинский и др., 1997, 2000; Саев, Лещинский, 1997; Алифанов и др., 1999; Воронкевич, 2000; Averianov et al., 2002, 2004, 2018).

Шестаково 3. Кемеровская обл., Чебулинский р-н; илекская свита, баррем–апт, нижний мел. Theropoda: Troodontidae indet. (фрагментарный скелет); Theropoda indet. (зубы); Ceratopsia: *Psittacosaurus sibiricus* Averianov et Voronkevich, 2000 (несколько целых и фрагментарных скелетов) (Лещинский и др., 1997, 2000; Саев, Лещинский, 1997; Воронкевич, 1998; Алифанов и др., 1999; Воронкевич, 2000; Averianov et al., 2004; Лопатин et al., 2015). Здесь найдено первое в России яйцо динозавра (Skutschas et al., 2017).

Смоленский Яр. Кемеровская обл., Чебулинский р-н; илекская свита, баррем–апт, нижний мел. Sauropoda indet.; Theropoda: Therizinosauria indet.; Theropoda indet.; Stegosauria indet.; Ceratopsia: *Psittacosaurus* sp. (Лещинский, Файнгерц, 2001; Averianov et al., 2015).

Усть-Колба. Кемеровская обл., Тисульский р-н; илекская свита, баррем–апт, нижний мел. Theropoda: Troodontidae: Troodontidae(?) indet.; Theropoda indet.; Ceratopsia: *Psittacosaurus* sp. (Лещинский, Файнгерц, 2001; Averianov et al., 2004, 2015). Все динозавры из Смоленского Яра и Усть-Колбы известны по изолированным зубам из промывки.

Ключи. Кемеровская обл., Новокузнецкий р-н; илекская свита, баррем–апт, нижний мел. Dinosauria indet. (разрозненные фрагменты костей крупного динозавра, предположительно завропода) (Лещинский, Файнгерц, 2001).

Могойто. Бурятия, Селенгинский р-н; муртойская свита, баррем–апт, нижний мел. Sauropoda: Lithostrotia: *Tengrisaurus starkovi* Averianov et Skutschas, 2017 (хвостовые позвонки, зубы); Theropoda: Ornithomimosauria indet. (бедренная кость); Therizinosauroidea indet. (когтевые фаланги);

Dromaeosauridae indet. (зубы); *Richardoestesia* sp. (зубы); Theropoda indet. (зубы); Ornithopoda indet. (зубы, лобковая кость); Ceratopsia: *Psittacosaurus* sp. (Рябинин, 1937; Юрьев, 1954; Дмитриев, 1960, 1962; Дмитриев, Скобло, 1966; Рождественский, Хозацкий, 1967; Дмитриев, Рождественский, 1968; Рождественский, 1970, 1973; Несов, Старков, 1992; Несов, 1995; Аверьянов, Скучас, 2000; Averianov et al., 2003; Averianov, Skutschas, 2009, 2017).

Ацай. Бурятия, Селенгинский р-н; муртойская свита, баррем–апт, нижний мел. Sauropoda indet. (фрагменты костей) (Несов, Старков, 1992; Несов, 1995).

Бурул. Бурятия, Селенгинский р-н; муртойская(?) свита, баррем–апт, нижний мел. Dinosauria indet. (кости) (Дмитриев, 1962; Несов, 1995)

Красный Яр. Бурятия, Бичуринский р-н; хилокская свита, апт, нижний мел. Sauropoda: Titanosauriformes indet.; Theropoda: Dromaeosauridae indet.; Theropoda indet. [= "*Prodeinodon*" sp.]; Ornithopoda indet. (Несов, Старков, 1992; Несов, 1995; Averianov, Skutschas, 2009). Все находки динозавров представлены изолированными зубами.

Старый Оскол. Белгородская обл.; альб–сеноман, нижний-верхний мел. Theropoda indet. (фрагмент кости); Ornithopoda: Iguanodontia indet. (зуб, позвонок) (Несов, 1995; Архангельский, Аверьянов, 2003).

Синегорск. Сахалинская обл.; красноярковская свита, сантон–кампан, верхний мел. Hadrosauridae: *Nipponosaurus sachalinensis* Nagao, 1936 (фрагментарный скелет молодой особи) (Nagao, 1936, 1938; Рождественский, Хозацкий, 1967; Рождественский, 1973; Несов, Головнева, 1990; Несов, 1995; Suzuki et al., 2004; Takasaki et al., 2017).

Полунино. Волгоградская обл., Дубовский р-н; кампан–маастрихт, верхний мел. Dinosauria indet. (фрагменты костей, сходные с костями теропод, завропод и анкилозавров) (Несов, 1995).

Благовещенск. Амурская обл.; удурчуканская свита, маастрихт, верхний мел. Sauropoda indet. [= «Titanosauridae» indet., зубы]; Theropoda: Tyrannosauridae: cf. *Tarbosaurus* sp., "*Aublysodon*" sp.; Dromaeosauridae: cf. *Dromaeosaurus* sp.; Troodontidae: *Troodon* sp.; Ornithopoda: Hadrosauridae: *Amurosaurus riabinini* Bolotsky et Kurzanov, 1991 (многочисленные кости черепа и посткраниального скелета, частично в сочленении), *Kerberosaurus tanakini* Bolotsky & Godefroit, 2004 (мозговая коробка и кости черепа) (Юрьев, 1954; Рождественский, 1957, 1973; Рождественский, Хозацкий, 1967; Несов, Головнева, 1990; Болотский, Курзанов, 1991; Несов, 1995; Моисеенко et al., 1997; Болотский, Алифанов, 2001; Alifanov, Bolotsky, 2002; Bolotsky, Godefroit, 2004; Godefroit et al., 2004; Bolotsky, 2011; Савельев и др., 2012; Lauters et al., 2013). Большинство костей динозавров принадлежат молодым особям *A. riabinini*.

Кундур. Амурская обл., Архаринский р-н; удурчуканская свита, маастрихт, верхний мел. Theropoda: Tyrannosauridae: "*Aublysodon*" sp.; Dromaeosauridae: cf. *Saurornitholestes* sp.; Theropoda indet: *Richardoestesia* sp.; Ornithopoda: Hadrosauridae: *Olorotitan arharensis* Godefroit, Bolotsky et Alifanov, 2003 (полный скелет), *Kundurosaurus nagornyi* Godefroit, Bolotsky et Lauters, 2012 (неполный череп, кости черепа и посткраниального скелета); Ankylosauria: Nodosauridae(?) indet. (зубы и остеодермы) (Маркевич и др., 1994; Моисеенко и др., 1997; Болотский, Алифанов, 2001; Курочкин и др., 2001; Alifanov, Bolotsky, 2002; Алифанов, Болотский, 2003; Туманова и др., 2003, 2004; Godefroit et al., 2003, 2012a, b; Bolotsky, 2011). Тероподы представлены изолированными зубами и позвонками. Определение теропод Ornithomimidae indet. для Кундура и Благовещенска (Моисеенко и др., 1997) не подтверждено описанием материала.

Гильчин. Амурская обл., Тамбовский р-н; цагайская свита, маастрихт, верхний мел. Theropoda: Tyrannosauridae indet. (зуб); Ornithopoda: Hadrosauridae indet., Lambeosaurinae indet. (кости черепа, позвонки) (Моисеенко и др., 1997; Маркевич и др., 2010).

Асташиха. Амурская обл., Михайловский р-н; цагайская свита, маастрихт, верхний мел. Dinosauria indet. (крупная кость) (Рождественский, 1957; Несов, Головнева, 1990; Несов, 1995; Моисеенко и др., 1997).

Димское. Амурская обл., Михайловский р-н; цагайская свита, маастрихт, верхний мел. Ornithopoda: Hadrosauridae: Lambeosaurinae indet. (кости посткраниального скелета) (Маркевич и др., 2010).

Каканаут. Чукотка; каканавская свита, маастрихт, верхний мел. Theropoda: Tyrannosauridae: Tyrannosauridae indet.; Dromaeosauridae: Dromaeosauridae indet. (2 таксона); Troodontidae: *Troodon* cf. *formosus*, Troodontidae indet.; Ornithopoda: Ornithopoda indet., Hadrosauridae indet. (Lambeosaurinae indet?); Ankylosauria indet.; Ceratopsia: Neoceratopsia ident. (Несов, Головнева, 1990; Несов, 1995; Averianov, Sues, 2007; Щепетов и др., 2008; Godefroit et al., 2009). Гадрозавриды и базальные орнитомиды представлены зубами и костями посткраниального скелета, остальные динозавры – зубами. Найдена также призматолитическая скорлупа яиц динозавров.

Береславка. Волгоградская обл., Калачевский р-н; маастрихт, верхний мел. Theropoda indet. (зуб, фаланга); Ankylosauria indet. (мозговая коробка) (Аверьянов, Ярков, 2004).

Беш-Кош. Республика Крым, Бахчисарайский р-н; маастрихт, верхний мел. Ornithopoda: Iguanodontia: *Riabininohadros weberae* (Riabinin, 1945) (неполный скелет задней конечности) (Рябинин, 1945, 1946; Юрьев, 1954; Рождественский, 1973; Несов, 1995).

СИСТЕМАТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ ОТРЯДА EURYNOTOIDIFORMES M. MINICH ET A. MINICH, 1990 (PISCES, ACTINOPTERYGII)

А.С. Бакаев

Палеонтологический институт имени А.А. Борисяка РАН, Москва

SYSTEMATICS AND EVOLUTION OF ORDER EURYNOTOIDIFORMES M. MINICH ET A. MINICH, 1990 (PISCES, ACTINOPTERYGII)

A.S. Bakaev

Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow

Отряд Eurynotoiiformes, включающий только одно семейство Eurynotoiidae, эндемичен для пермских отложений Восточной Европы. Родственные отношения и происхождение этих рыб пока остаются неясными. Впервые представители этого отряда (*Adzvalepis puchontoi*) появляются в уфимских отложениях Печорского бассейна (Yankevich, Minich, 1998). Отдельные, не определяемые до вида чешуи эвринотоидиформов были обнаружены в местонахождениях Голюшерма и Тихие Горы (основание казанского яруса, байтуганские слои). Однако только в уржумское время эти рыбы широко распространяются по Восточно-Европейской платформе (Миних, Миних, 1990). На данный момент валидны следующие виды Eurynotoiidae: *Adzvalepis puchontoi* Yankevich, 1998; *Eurynotoides nanus* (Eichwald, 1861) (= *Amblypterina costata* sensu Esin, part.); *E. costatus* (Eichwald, 1861) (= *Amblypterina costata* sensu Esin, part.); *Alvinichthys curtus* Esin, 1995;

Lapkosubia uranensis A. Minich, 1986 (=Amblypterina costata sensu Esin, part.); *L. barbalepis* A. Minich, 1990 (=Amblypterina costata sensu Esin, part.); *L. tokense* A. Minich, 1996; *Kichkassia furkai* Minich, 1986 (=Amblypterina costata sensu Esin, part.); *Isadia suchonensis* A. Minich, 1986 (=Amblypterina pectinata Esin); *I. aristoviensis* A. Minich, 1986 (=Amblypterina grandicostata Esin); *I. arefievi* A. Minich, 2015; *I. opokiensis* A. Minich et Andrushkevich, 2017.

Остатки рыб семейства Eurynotoiidae встречаются в основном в пресноводных отложениях. Лишь в нижеказанских местонахождениях Голюшерна и Тихие Горы их немногочисленные чешуи, присутствуют в отложениях солоноватоводных водоемов (Голубев, 2001; определения Д.Н. Есина). Вероятно, они периодически могли заходить в слабосоленую воду опресненных реками лагун, дельт и заливов, но большую часть жизни (в том числе и период размножения) проводили в пресных водах. К сожалению, в раннеказанских пресноводных отложениях остатки эвринотоидии не обнаружены.

Прогрессивные представители семейства Eurynotoiidae специализируются на альгофагии, а их маргинальные зубы несут мелкие зубцы второго порядка для соскребания или настригания пищи (Esin, 1997; Bulanov, 2003; Миних, Миних, 2009). Однако такие многовершинные зубы впервые появляются только в уржумских отложениях (наиболее примитивны у рода *Kichkassia* – несут только две вершины), а в казанских отложениях не известны. Вероятно, неглубокие пресные озера являлись наиболее подходящей средой формирования специализированной альгофагии. Мы предполагаем, что наиболее примитивные представители группы питались беспозвоночными, обитавшими на мягкой водной растительности. Благодаря этому водоросли попадали в рацион этих рыб (факультативная альгофагия). Со временем поедание беспозвоночных оказалось менее значимым, и произошёл переход к облигатной альгофагии, для чего у этих рыб развилась поликуспидальная коронка. Представители сем. Eurynotoiidae конкурировали за пищевые ресурсы с сеймуриаморфами сем. Kotlassiidae ((*Biarmica*, *Leptoropha*, *Microphon*) и постепенно вытеснили последних из сходных экологических ниш (Bulanov, 2003). Есин (1997) ошибочно приписывал зубы вышеупомянутых сеймуриаморфов рыбам сем. Eurynotoiidae. Однако, несмотря на сходство объектов питания, принцип работы челюстного аппарата двух групп был различным. Котлассииды использовали для переработки пищи передние зубы, а представители Eurynotoiidae – зубы щечной области. По этой же причине нельзя в полной мере провести аналогию между зубной системой Eurynotoiidae и современных лучеперых рыб из сем. Cichlidae (Steelman, 2003) и Characidae (Menezes, 2013), так же имеющих поликуспидальные зубы.

Зубы *Kichkassia*, двухвершинные в верхней челюсти и одно-двухвершинные на нижней, позволяли лишь формировать пищевой комок, отделяя полость рта от окружающей среды. Следующий этап эволюции зубов эвринотоидид – зубы *Lapkosubia*, имевшие большее число зубчиков (3-5 на верхней челюсти). Зубы *Kichkassia* и *Lapkosubia* имели округлые в сечении, заостренные на концах зубчики. Зубы этих рыб широко распространены в уржумских и раннесвердловских отложениях. На смену кихкассиям и лапкозубиям пришли более специализированные *Isadia suchonensis*, имевшие уже 7-9 слегка уплощенных, но еще заостренных зубчика на верхнечелюстных зубах. В вятское время появляются еще три вида рода *Isadia*: *I. aristoviensis*, *I. opokiensis* и *I. arefievi*. И если для первого вида описаны как чешуи, так и зубы, то *I. opokiensis* описана только по чешуям, а *I. arefievi*, напротив, толь-

ко по зубам. *I. aristoviensis* и *I. arefievi* имели 3-4 зубца на верхнечелюстных зубах. У обоих видов зубцы сильно уплощенные, а их концы почти не закруглены. Однако зубы *I. aristoviensis* несут примерно равные по размеру зубцы и имеют округлое в сечении основание, тогда как у *I. arefievi* один из зубцов (как правило, второй с заднего края) значительно шире остальных, а основание зуба с внутренней стороны несет контрфорс, доходящий почти до расширяющейся вершины коронки. Сходство в числе зубцов на зубах у этих видов мы считаем конвергентным. В местонахождении Марьюшкина Слуда-С (основание вятского яруса) обнаружены зубы, очень сходные с зубами *I. arefievi*, но, в отличие от них, несущие множество (до 9) тупых уплощенных зубцов равного размера. Вероятно, эти зубы позволяли уже не только эффективно удерживать пищу во рту, но и, в какой-то мере, соскабливать ее с различных поверхностей (на зубах обнаружены соответствующие следы износа). Так как из одновозрастного, расположенного в непосредственной близости местонахождения Мutowино по изолированным чешуям описан вид *I. opokiensis*, можно предположить, что эти зубы принадлежат *I. opokiensis*. Зубы данного морфологического типа легко выводятся из зубов *I. suchonensis* (которые выводятся из зубов *Lapkosubia*) и, в свою очередь, могут рассматриваться в качестве морфологических предшественников зубов *I. arefievi*. Реконструируемый морфологический ряд отражает последовательные этапы формирования соскребающего зуба (на что указывает сильно расширенная, уплощенная лабиолингвально лопатовидная коронка и мощный контрфорс). Зубы *I. aristoviensis* морфологически выводятся из зубов *Kichkassia* и представляют собой альтернативный тренд, направленный на формирование настригающего зуба.

Таким образом, мы предполагаем наличие двух филогенетических линий: *Kichkassia* – *I. aristoviensis* и *Lapkosubia* – *Isadia suchonensis* – “*I. opokiensis*” – *I. arefievi*. Если данное предположение верно, то род *Isadia* является полифилетическим, и его стоит разделить на два независимых рода.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты №№ 17-04-01937, 17-04-00410 и 16-04-01062.

БИОГЕННОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ СФЕРОИДОВ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА В ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ

С.Е. Борисовский¹, М.А. Иванова², К.А. Лоренц²,
А.В. Корочанцев², С.В. Петухов³

¹Институт геологии рудных месторождений, минералогии,
петрографии и геохимии РАН, Москва

²Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва

³Музей истории мироздания, Дедовск

BIOGENIC ORIGIN OF THE MICROSCOPIC IRON OXIDE SPHEROIDS FROM THE SEDIMENTARY ROCKS

S.E. Borisovskiy¹, M.A. Ivanova², C.A. Lorenz²,
A.V. Korochantsev², S.V. Petukhov³

¹Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry
of RAS, Moscow

²Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry of RAS, Moscow

³Museum of the History of the Universe, Dedovsk

В современных отложениях и осадочных породах практически всех геологических эпох встречаются два типа сферических объектов – фрамбои-

дальные агрегаты пирита и сферулы, состоящие из оксидов железа, в том числе из магнетита. Образование фрамбоидов пирита, как правило, связано с жизнедеятельностью сульфатредуцирующих бактерий, ответственных за образование сероводорода из сульфатов. Источником водорода при этом выступают простые низкомолекулярные соединения, образующиеся при анаэробном разложении биомассы (Астафьева и др., 2011). Магнетитовые шарики, как установлено, могут иметь метеоритное, вулканическое и антропогенное происхождение (Бретштейн, Цельмович, 2009; Цельмович, Казанский, 2009; Бадюков, Райтала, 2012). В настоящей работе мы рассматриваем возможность биогенного происхождения некоторых микроскопических сфероидов оксида железа в осадочных породах.

При изучении под электронным микроскопом шлихового материала делювиально-пролювиальных глин поймы ручья Лиственитового (Каряжское нагорье, Чукотка) были обнаружены сферические агрегаты фрамбоидального пирита и магнитные шарики размером 100-200 микрон. Агрегаты фрамбоидального пирита имеют различную степень окисления. Не затронутые процессом окисления фрамбоиды состоят из хорошо ограненных кристаллов пирита. На поверхности окисленных агрегатов фрамбоидального пирита была обнаружена пленка, состав которой близок к ферригидриту (не имеет общепринятой формулы, упрощенно – $(\text{Fe}^{3+})_x\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). На спектрах ЭДС пленки дополнительно фиксируется кремний. Присутствие кремния весьма характерно для аморфной разновидности ферригидрита. С повышением степени окисления в пленке и цементирующем фрамбоиды материале при доминирующем содержании железа и кислорода отмечается увеличение содержания Si и регистрируется появление таких элементов как Al, Ca, Mg, Ti, Mn. Содержание серы уменьшается, что соответствует реликтам пирита. При более глубоком окислении агрегатов на спектрах ЭДС присутствие серы не отмечается. Агрегаты фрамбоидального пирита в крайней степени окисления представляют собой сферулы, целиком состоящие из ферригидрита.

В том же шлиховом материале были выявлены хорошо сформированные шарики с гладкой или почти гладкой поверхностью, которые, в отличие от окисленных сферических агрегатов фрамбоидального пирита, обладали сильными магнитными свойствами. На спектрах ЭДС для этих шариков помимо Fe и кислорода фиксировалось присутствие Si, Al, Ca, Mg. При этом наблюдалась такая особенность: чем идеальнее шарик соответствовал сферической форме и чем более гладкой была его поверхность, тем ближе его состав соответствовал чистому оксиду железа, по-видимому, магнетиту. Можно предположить, что магнитные шарики представляют собой восстановленную форму сферул ферригидрита. Хотя гладкая поверхность некоторых шариков, состоящих из дендритовых кристаллов магнетита, может указывать на иной генезис таких объектов, отсутствие в их составе никеля отвергает их космогенное происхождение.

Присутствие в шлихе глин с ручья Лиственитового переходных форм от биогенных агрегатов фрамбоидов до магнитных шариков позволяет говорить с определенной долей вероятности о биогенном происхождении последних. Процесс образования магнетитовых сфер может быть представлен следующим образом. На первом этапе захоронение органического вещества в слабоаэрированных условиях приводило к активизации сульфатредуцирующих бактерий (типа современных *Desulfovibrio*). В результате геохимическая обстановка в пределах самих органических остатков и прилегающих к ним участков отло-

жений становилась благоприятной для осаждения сульфидов, в том числе дисульфида железа с образованием фрамбоидов пирита. Скопления фрамбоидов формировали агрегаты сферической формы, часто с комочком глины внутри. При смене окислительно-восстановительных условий, степени аэрации, состава циркулирующих вод и температурного режима наступали благоприятные условия для окисления (возможно, при участии железобактерий) агрегатов фрамбоидального пирита с образованием сферул, целиком состоящих из ферригидрита. Новая смена обстановки способствовала активизации анаэробных магнетит-образующих бактерий, которые, используя водород захороненного органического вещества для восстановления ферригидрита, трансформировали сферулы до магнетитовых шариков (Заварзин, Колотилова, 2001). Часть таких шариков имеет внутреннюю полость, заполненную глинистым материалом. Эта глина могла быть захвачена еще на этапе формирования агрегатов фрамбоидов, или является новообразованием за счет «сброса» примесей (Si, Al, Ca, Mg и др.) при восстановлении ферригидрита до магнетита.

Таким образом, анализ морфологии и состава микроскопических сфероидов железа позволяет судить о смене окислительно-восстановительных условий в бассейне осадконакопления и делать вывод об их биогенном происхождении.

ЭНДОФИТНЫЕ ЯЙЦЕКЛАДКИ НАСЕКОМЫХ НА ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ В ПЕРМИ И ТРИАСЕ ЮЖНОЙ МОНГОЛИИ

Д.В. Василенко

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
Череповецкий государственный университет, Череповец*

ENDOPHYTIC OVIPOSITION OF INSECTS ON THE PLANT LEAVES IN THE PERMIAN AND TRIASSIC OF SOUTHERN MONGOLIA

D.V. Vasilenko

*Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow
Cherepovets State University, Cherepovets*

До недавнего времени эндофитные (помещенные при помощи яйцеклада в ткани растения) яйцекладки насекомых на листьях и стеблях растений были известны в основном из позднего мезозоя и кайнозоя. Древнейшие достоверные находки описаны по единичным остаткам из верхнего карбона Франции (Bethoux et al., 2004), Германии (Laaß, Hoff, 2015) и Сибири (Василенко, 2013). В пермских и триасовых отложениях они несколько более многочисленны, но все же являются редким палеонтологическим объектом (см. краткий обзор находок у Moisan et al., 2012). Ранее было показано, что, вероятно, значительная часть эндофитных яйцекладок принадлежит стрекозам (Vasilenko, Rasnitsyn, 2007). Это важный аспект, поскольку сами стрекозы не часто попадают в захоронения, а присутствие яйцекладок, хотя и косвенно, позволяет расширить палеонтологическую характеристику отложений и оценить таксономическое разнообразие стрекоз по морфологическому разнообразию яйцекладок. Кроме того, наличие эндофитных яйцекладок в захоронении определенным образом характеризует палеоэкологические и тафономические условия, что дает дополнительные данные для комплексного изучения разрезов.

В результате проведенных палеоэнтомологическим отрядом СРМПЭ в 2012 и 2014 гг. полевых работ на территории Южнобийского аймака МНР

в двух местонахождениях (позднепермское Яман-Ус и триасовое Сайн-Сар-Булаг-2), помимо остатков насекомых, были собраны коллекции листьев растений со следами эндофитных яйцекладок из двух местонахождений. Данная заметка носит предварительный характер, поэтому таксономические определения растений не проводились. Для цели обнаружения самого факта уникальных находок в перми и триасе Монголии и их краткой характеристики определения растений не столь важны.

1. Местонахождение Яман-Ус. Восточнее сомона Номгон, к юго-востоку от родника Яман-Ус, южное крыло Яманусской синклинали; верхняя пермь, яманусская свита. Большая часть находок насекомых приурочена к песчанниковой толще, в то время как в угленосной части разреза найдены лишь единичные их представители, а в 2012 г. были впервые обнаружены и эндофитные яйцекладки насекомых на листьях. Кладки из нескольких яиц, реже одиночно расположенных, неплотные. Элементы кладки расположены на листе без видимой организации, но с тенденцией к размещению рядами, иногда в виде двух параллельных цепочек на листе. Яйца среднего размера, длиной 2-2.3 мм и наибольшей шириной 0.7-0.8 мм, ориентированы на листе одинаково. Кроме отпечатков яиц, присутствуют следы, связанные с яйцекладками. Это следы от неудачного введения яиц, либо остатки недоразвитых яиц, либо полости и неоднородности, возникшие на месте яйца после выхода личинки. Они характеризуются нестабильностью размеров (параметры отдельных элементов могут существенно отличаться от нормально сохранившихся отпечатков яиц), но по своему расположению на листе в целом соответствуют таковому в полноценных кладках.

2. Местонахождение Сайн-Сар-Булаг-2. Ноёнсомонская впадина к западу от сомона Ноён. Синклиналь сложена толщами терригенных пород (от крыльев к ядру) верхней перми, нижнего и среднего-верхнего триаса и средней (?) юры. Ранее отсюда было известно только одно местонахождение насекомых, приуроченное к средне-позднетриасовой толще (ноёнсомонская свита) окрестностей родника Сайн Сарын Булаг (местонахождение Сайн-Сар-Булаг). В 2014 г. в окрестностях этого же родника в прослоях алевролитов и аргиллитов мощной триасовой межконгломератовой толщи найдено новое захоронение насекомых и растений. В напластованиях остатков растений на листьях найдены эндофитные яйцекладки. Яйца в кладках размещены псевдодугообразно, иногда хаотически, редко одиночно, преимущественно неплотными группами по несколько штук, ориентированы вдоль листа. Яйца крупные, длиной 4-4,5 мм и наибольшей шириной 1-1,2 мм. Как и в предыдущем случае, часты следы, связанные с яйцекладками.

Описанные находки представляют собой уникальное палеонтологическое свидетельство репродуктивного поведения насекомых, связанного с растениями. Эндофитные яйцекладки насекомых до этого не были известны не только с территории МНР, но и в целом восточнее Урала (для пермских форм) и Киргизии (для триасовых форм).

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания № 5.2192.2017/4.6 в сфере научной деятельности.

РОЛЬ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПОИСКЕ И РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ НА СЕВЕРЕ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

М.Г. Вахнин

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

THE ROLE OF GEOECOLOGICAL RESEARCH IN THE SEARCH AND DEVELOPMENT OF HYDROCARBON FIELDS IN THE NORTH OF TIMAN PECHORA PROVINCE

M.G. Vakhnin

Institute of Geology of KSC UB RAS, Syktyvkar

Нарушение экологического состояния природной среды при добыче углеводородов является одной из основных экологических проблем Тимано-Печорской провинции. На основной территории северной части Тимано-Печорской провинции общий фон загрязнения углеводородами незначительный, но в отдельных районах, особенно в районе г. Усинска, состояние участков приближается к району экологического бедствия (Богадский, 1990).

Максимальное загрязнение окружающей среды в районах российской Арктики оказывает добыча и транспортировка нефти, особенно если при этом происходят разливы нефти, приносящие максимальный ущерб окружающей среде. Размеры и характер возможного причиненного ущерба можно представить по произошедшим авариям в других районах Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.

Наиболее сильное воздействие на окружающую среду при разведке и добыче углеводородов оказывают сейсморазведочные работы и бурение. В северной части Тимано-Печорской провинции было пробурено более тысячи поисковых и разведочных скважин. Однако плотность бурения значительно различается в разных нефтегазоносных районах. Плотность сейсморазведочных профилей для различных НГР имеет значительное различие: от 4 км/км² для Варандей-Адзвинской НГО до 04 км/км² для Коратаихинской НГР.

При проведении бурения на участках распространения криолитозоны имеют место дополнительные экологические риски. Так, встречаются многочисленные примеры выбросов газа и связанных с ними аварий на небольших глубинах, что частично связано с зонами распространения газогидратов или проникновением по активным разломам газообразных углеводородов из нижележащих горизонтов (Аминов, 1999). Кроме того, повышенную опасность представляют залегающие на незначительной глубине гидратосодержащие пласты. Все это может привести к неконтролируемым выбросам газов, провалам грунта, что значительно повышает риск аварий при производстве геологоразведочных работ.

Дополнительно в нефтегазовом секторе большое влияние на экологическую безопасность оказывают такие факторы, как состояние оборудования, различные химические вещества, используемые при разведке и добыче углеводородов, большие занимаемые площади и др. При разведке и разработке месторождений появляются техногенные и антропогенные риски, связанные с выбросами во время эксплуатации месторождений. Также могут быть разливы нефтепродуктов, которые оказывают на окружающую среду длительное негативное воздействие, так как восстановление почвенного покрова, особенно в условиях Крайнего Севера, происходит в течение длительного промежутка времени. Поэтому большое значение в обеспечении экологиче-

ской безопасности при разработке месторождений углеводородов имеет мониторинг состояния природной среды. Однако долгое время никаких работ в этом направлении не проводилось. Осуществлялся лишь государственный контроль над деятельностью промышленных предприятий, а контроль экологического состояния региона имел узковедомственный характер.

В районах Крайнего Севера для сохранения экологической безопасности необходимо учитывать естественную геологическую среду, наиболее типичные особенности местности, характер почвенного покрова, подземные воды, преобладание многолетней мерзлоты, а также другие факторы (Белонин, 1999). Значительные изменения в окружающей среде, возникшие в результате природного и антропогенного воздействия, показываются в динамике геоморфологических и геоэкологических факторов в виде изменения растительности. Это можно проследить с помощью данных индикаторов, с использованием методов космической съемки и геоинформационных технологий.

На севере Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции проведение геоэкологических исследований занимает важное место при поиске и разработке месторождений углеводородов. Основу геоэкологических исследований составляют ГИС-технологии, которые являются информационной средой, где происходит взаимосвязь и пространственное совмещение комплексной геолого-экологической и другой информации. Данная технология представлена в виде отдельных слоев и наборов баз данных.

В результате интенсивной добычи углеводородов на территории севера Тимано-Печорской провинции формируется геохимический фон с повышенным содержанием битумозных веществ. Поэтому для оперативного анализа окружающей среды целесообразно применять дистанционный мониторинг. Одним из удобных методов анализа окружающей среды при поиске и добыче углеводородов является использование космических снимков, например, космических снимков Landsat 8. В частности, при исследовании состояния водных объектов наиболее рациональным является использование данных Landsat в синей, зеленой и инфракрасной областях спектра.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ: АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДИКИ И ПОДХОДЫ, НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

С.Л. Вотяков¹, Н.Г. Смирнов², Д.В. Киселева¹

¹*Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург*

²*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург*

PALEOECOLOGICAL MINERALOGY: ANALYTICAL TECHNIQUES AND APPROACHES, RECENT RESULTS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

S.L. Votyakov¹, N.G. Smirnov², D.V. Kiseleva¹

¹*Institute of Geology and Geochemistry of UB RAS, Ekaterinburg*

²*Institute of Plant and Animal Ecology of UB RAS, Ekaterinburg*

Интеграция и междисциплинарность исследований – основной тренд развития науки в XXI веке. Палеонтология и смежные с ней отрасли палеогеографии, палеоклиматологии и палеоэкологии – дисциплины, которые в настоящее время активно развиваются, в том числе с привлечением смежных естественных дисциплин, включающих такие разделы наук о Земле как биогео-

химия и биоминералогия. Работы в этом научном направлении базируются на данных исследований с использованием современных химических, физических, рентгенографических и микроскопических аналитических методик.

Представляется актуальной постановка задачи исследования в области фундаментальной палеоэкологической проблематики как получения нового знания о времени и условиях проживания видов на основании комплексного материаловедческого анализа их ископаемых остатков, включающего изучение их элементного, в том числе микропримесного и изотопного состава, дефектности микроструктуры и др., использование полученных данных в качестве основы для палеоэкологических реконструкций.

Ископаемые остатки организмов исследуются уже не одну сотню лет, но и сегодня это достаточно малоизученные объекты в минералогическом (физико-химическом) понимании этого слова. Гетерогенность и иерархичность строения отличают костную (зубные) ткани как биоминеральные продукты жизнедеятельности организмов от хемо- и геогенного вещества. К специфичным свойствам состава и структуры костных (зубных) тканей можно отнести следующие: наличие минеральной (гидроксиапатит, фторгидроксиапатит, карбонат-гидроксиапатит, фосфаты Ca) и органической (коллаген, хитин) составляющих, необычную морфологию, микро- и наноразмеры кристаллитов, их низкую степень упорядочения, специфику микроэлементного и изотопного состава, наличие свободной и связанной воды, ОН-групп.

Для описания свойств материалов с развитой композитной, иерархической структурой, сложным фазовым и химическим составом необходимо применение комплексного аналитического подхода, дающего информацию во всем диапазоне масштабов от атомного до макроскопического.

Развитие аналитической техники, повышение локальности и чувствительности анализа с формированием оригинального тренда развития в биоминералогии (от визуального анализа изображений к картированию по содержанию химических элементов и/или структурных группировок) открывает новые возможности в изучении локальных особенностей структуры и состава ископаемых тканей, изучения в них явления деструкции, вторичных преобразований при захоронении и фоссилизации, нарушения изотопных систем и др.

Предложенные подходы и принципы палеоэкологической минералогии успешно реализованы в ряде исследований коллектива авторов. Так, в одной из публикаций (Смирнов и др., 2009) описаны процессы фоссилизации остатков мелких млекопитающих четвертичного периода из отложений в карстовых полостях Урала; выделены три этапа фоссилизации, на основе принадлежности к которым оценивается относительный возраст остатков; на основе разработанных методов решены вопросы о степени синхронности остатков из серии местонахождений субфоссильных и ископаемых остатков грызунов на Урале. Основные методы исследования – масс-спектрометрический анализ микроэлементного состава остатков с использованием объемных («интегральных») и локальных методов, а также термический анализ содержания в них органической фракции.

В других работах (Силаев и др. 2015, 2016; Silaev et al., 2017) охарактеризованы принципы и методы комплексных минерало-геохимических исследований ископаемого костного детрита в целях получения информации о первичных биологических свойствах соответствующих организмов и об условиях (результатах) фоссилизации их костных остатков. Приведены примеры изучения микростроения костных тканей, их химического и минерального фазового состава, аминокислотного состава костного коллагена, изотопного состава C, O и N.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕРХНЕГО МЕЛА ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.О. Вязовкина, Е.О. Вязовкина

*Самарский государственный технический университет, Самара
ПАО «Самаранефтегеофизика», Самара*

BIOSTRATIGRAPHIC PARTITION OF THE UPPER CRETACEOUS OF THE VOLGA UPLAND IN THE SAMARA REGION

A.O. Vyazovkina, E.O. Vyazovkina

*Samara State Technical University, Samara
PJSC «Samaraneftegeophysics», Samara*

В Самарской области мезозойские образования наиболее распространены на правобережье реки Волги на Приволжской возвышенности. Приволжская возвышенность большей частью сложена мезо-кайнозойскими отложениями, в том числе маастрихтским ярусом, представленным белым писчим мелом с прослоями мелоподобных мергелей и залегающим под образованиями палеогена (Бортников, 2010). В тектоническом отношении район работ находится в пределах Ставропольской депрессии Мелекесской впадины.

При расчленении отложений мелового возраста используются, в основном, остатки макрофауны – аммонитов и белемнитов. В последнее время для этих целей стали привлекать и комплексы фораминифер.

Во время проведения полевых работ вблизи поселков Ивашевка и Новоселки в Сызранском районе нами были отобраны пробы для исследования микрофауны. В результате этих исследований были обнаружены остатки фораминифер, моллюсков, иглокожих и остракод.

В процессе обработки остатков микрофауны было отобрано около 200 экземпляров фораминифер. Предварительные данные по систематическому составу фораминиферового комплекса приведены ниже.

Семейство Haplophragmoididae

Род *Recurvoidella*: *R. sewellensis parvus* (Belousova) и *R. memorandum* (Podobina).

Род *Cribrostomoides*: *C. trinitalensis sibiricus* Podobina и *C. cretaceous exploratus* Podobina.

Семейство Ataxophragmiidae

Род *Gaudryina*: *G. retusa* (Cushman).

Семейство Lagenidae

Род *Nodosaria*: *Nodosaria lepidula* (Schwag). Возможно присутствие еще двух видов.

Род *Flabellina*: *F. sp.*

Род *Lenticulina*: *L. tatarimensis* (Mjatluk).

Семейство Nodosariidae

Род *Astacolus*: *A. elatus* (Podobina).

Семейство Discorbidae

Род *Stensiöina*: *S. gracilis stellaria* (Vassilenko)

Род *Gyroidinoides*: *G. turgidus* (Hagenow).
Семейство Anomalinidae
Род *Cibicides*: *C. gankinoensis* (Neckaja).
Семейство Buliminidae
Род *Pyramidina*: *P. curvisuturata* (Brotzen).
Семейство Ataxophragmiidae
Род *Orbignyna*: *O. sacheri* (Reuss).
Семейство Textulariidae
Род *Spiroplectammina*: *S. suturalis* (Kalinin).
Семейство Anomalinidae
Род *Cibicidoides*: *C. voltzianus* (Orbigny).
Семейство Bolivinitidae
Род *Bolivina*: *B. incrassata crassa* (Vass).

Руководящий комплекс представлен следующими видами: *Orbignyna sacheri* (Reuss) (характерен для кампана, нижнего и верхнего маастрихта); *Spiroplectammina suturalis* (Kalinin) (характерен для кампана, нижнего и верхнего маастрихта); *Cibicides voltzianus* (Orbigny) (характерен для интервала от зоны *Brotzenella praeacuta* до зоны *Brotzenella complanata*) и *Bolivina incrassata crassa* (Vass) (характерен для интервала от зоны *Hanzawaia ekblomi* до зоны *Brotzenella complanata*) (Соколов, 1991).

В результате анализа литературных источников составлена схема сопоставления фаунистических зон маастрихтского яруса по данным разных авторов, выявлены руководящие формы и установлено, что изученный комплекс фораминифер характерен для маастрихтского яруса. Присутствие в изученных отложениях вида *Cibicides voltzianus* (Orbigny) позволяет уточнить их стратиграфическое положение до интервала от зоны *Brotzenella praeacuta* до зоны *Brotzenella complanata*. По литологическому составу этих отложений можно сделать предварительный вывод о том, что они относятся к радищевской свите и фаунистической зоне *Brotzenella praeacuta* (верхний маастрихт).

Вопрос детальной стратификации меловых отложений Самарской области в настоящее время остается открытым. Микрофаунистические исследования помогут в решении этой задачи.

ВАЖНЕЙШИЕ СОБЫТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ В ПЕРМСКОМ ПЕРИОДЕ

В.К. Голубев

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

MAIN EVENTS IN THE PERMIAN GEOLOGICAL HISTORY OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM

V.K. Golubev

*Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow
Kazan Federal University, Kazan*

В середине уфимского века (конец соликамского времени) закончился каменноугольно-раннепермский эпиконтинентальноморской этап истории Восточно-Европейской платформы. В начале шешминского (позднеуфимско-

го) времени на востоке Русской плиты от Прикаспийской впадины на юге до Бореального океана на севере образовалась обширная аккумулятивная аллювиальная равнина. Примерно в это же время на данную территорию вселилась терапсидная фауна тетрапод гондванского происхождения. Все описанные события являются следствием тектонической активизации Земли в конце приуральской эпохи, в результате которой Палеоурал превратился в высокогорное сооружение, а прилегающая к нему часть платформы – в обширную, медленно погружающуюся впадину, компенсированно заполнявшуюся уральским терригенным материалом. Тектоническая активизация привела к расколу земной коры, углублению океанических бассейнов и падению уровня Мирового океана, что, в свою очередь, стало причиной (1) регрессии моря с территории Восточно-Европейской платформы, (2) обмеления шельфов, которое спровоцировало крупный экологический кризис в морских экосистемах, (3) появления сухопутных мостов между Гондваной и Евразией, по которым произошло вторжение гондванской фауны тетрапод в Евразию.

На протяжении второй половины пермского периода размер Восточно-русского седиментационного бассейна неуклонно увеличивался за счет постепенного смещения западной границы в западном направлении. Глобальное повышение уровня Мирового океана в начале гваделупской эпохи привело к морской трансгрессии на платформу. В итоге на Русской плите образовался длинный, протягивавшийся до Прикаспийской впадины залив Бореального океана – Казанское море. В результате казанской трансгрессии размер Восточно-русского седиментационного бассейна значительно увеличился. В позднебайтуганское (елабужское) время трансгрессия достигла максимума. Далее, на протяжении всего казанского века, площадь морского бассейна пульсационно уменьшалась. В моменты кратковременных крупных регрессий большая часть платформы освобождалась от моря. Одно из таких событий произошло в начале пещинского времени (время образования пачки «подбой»), когда на территории бассейна современных Верхней и Средней Волги, Вятки и Нижней Камы море полностью исчезло. Следы именно этого события обычно рассматривают в качестве границы между немдинским и поволжским горизонтами.

Казанское море расположилось восточнее Уральской речной системы, временно отделив ее от Балтийской речной системы. Балтийская речная система значительно древнее Уральской, она возникла в допермское время и функционировала весь пермский период. Доелабужские отложения этой системы представлены вихтовской свитой, елабужско-уржумские – нижнеустынской и краснощельской свитами. Доелабужские отложения Уральской речной системы представлены «шешминским горизонтом (свитой)», елабужско-верхнеказанские – белебеевской свитой.

В конце казанского века море окончательно исчезает на большей части платформы, что привело к сокращению размеров Восточно-русского седиментационного бассейна. В уржумско-раннесеверодвинское время кратковременные морские трансгрессии происходили только в северных районах Русской плиты. В начале позднесеверодвинского времени непосредственная связь с Бореальным океаном окончательно прервалась, и Восточно-русский бассейн превратился в бессточную впадину. В это время произошла крупная перестройка Восточно-Европейской геосистемы, обновилась фауна рыб, вымерла диноцефаловая фауна тетрапод, а с территории Гондваны вселилась новая тетраподная фауна – парейазаврово-териодонтовая. Причиной этих

событий, а также кризиса в морских экосистемах (позднегваделупское вымирание) стало очередное крупное падение уровня Мирового океана.

В вятское время Восточноурусский седиментационный бассейн продолжил расширяться на запад (к концу перми его размеры превосходили таковые в елабужское время), постоянно увеличивалось влияние Уральской речной системы по сравнению с Балтийской, размеры озер уменьшались, а их количество повсеместно неуклонно сокращалось. К концу пермского периода (поздненефёдовско-жуковское время) появилась непосредственная связь с Центрально-Европейским (Цехштейновым) седиментационным бассейном: Восточноурусская впадина вновь перестала быть бессточной, областью разгрузки Уральской речной системы стало Цехштейновое море, отдельные, сильно опресненные заливы которого, вероятно, протягивались на восток до центральных районов Московской синеклизы (до долготы восточных районов Владимирской области). По речным долинам центрально-европейская биота проникла на Восточноурусскую равнину.

Пермский этап геологического развития платформы завершился мощным кризисом Восточно-Европейской геосистемы, исчезновением из геологической летописи большинства пермских групп растений и животных, повсеместным распространением пионерных растительных сообществ. Экологический кризис разразился на фоне очередной активизации Палеоурала и мощного выброса массы уральского грубообломочного материала на территорию Восточноурусской равнины.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты №№ 17-04-01937, 17-04-00410, 16-04-01062, 16-05-00706, 17-54-10013.

ОБ ОПЫТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ОСНОВАМ ПАЛЕОНТОЛОГИИ В МГРИ-РГГРУ

О.А. Грибовская, В.Н. Комаров

*Российский государственный геологоразведочный университет
им. Серго Орджоникидзе, Москва*

THE EXPERIENCE OF THE APPLICATION TESTS FOR CURRENT CONTROL OF KNOWLEDGE ON THE BASICS OF PALEONTOLOGY IN MGRI-RSGPU

O. A. Gribovskaya, V. N. Komarov

*Russian State Geological Prospecting University named after Sergo Ordzhonikidze,
Moscow*

Нами с 2014 по 2018 гг. для оценки знаний и получения студентами системного представления о палеонтологии был проведен тестовый текущий контроль. Общая численность участвовавших в тестировании учащихся составила около 400 человек. Все тестовые задания включали материал по следующим основным разделам: систематика ископаемых, морфология, образ жизни, время существования и пороодообразующее значение. Вводный тест был предложен студентам на первом занятии. Он выполнил функцию предварительного контроля, который помог определить состояние исходного уровня знаний учащихся. Результаты вводного теста оказались одними из самых низких по сравнению с итогами всех других проверок, что вполне объяснимо.

Ведь, помимо некоторых общих вопросов, в него вошли хоть и не сложные, но вопросы по палеонтологии, которую студенты ранее специально не изучали. Вводный тест выявил слабые знания биологии (20-29,4% правильных ответов), морфологии ископаемых организмов (18,1-40%), систематики (21-44%) и образа жизни (23,5%). Средние результаты характеризовали уровень знаний истории палеонтологии (44% правильных ответов). На вопрос, что такое тафономия, правильно ответило 31,3% опрошенных. На вопросы, кто является основоположником тафономии и палеоэкологии, правильно ответило 29,9% и 23,9% опрошенных соответственно. Синонимы термина «окаменелость» знало 38,8% опрошенных. Если сравнивать результаты ответов на тестовые задания разной формы, то можно отметить следующее. Наибольший разброс процента правильных ответов касался заданий закрытой формы (6,25-93,3%). Это, безусловно, связано с тем, что подобные вопросы доминировали в численном отношении и включали материал разной сложности. Похожими оказались результаты ответов и на задания открытой формы – от 18,6% до 73,3% правильных, причем наибольшие проблемы вызвали в них вопросы по морфологии иглокожих. Задания на соответствие, которые использовались для проверки знаний о различных группах беспозвоночных, дали от 0 до 73,3% правильных ответов. Наибольшие затруднения вызвали задания на установление правильной последовательности. Очень сильно варьировало и количество правильных ответов на вопросы отдельных тем, что можно связать с неравномерной подготовкой студентов. Так, в процессе ответа на вопросы, связанные со временем существования отдельных групп, число правильных ответов менялось от 0 до 80% (для моллюсков) и от 31,6 до 89,5% (для стрекающих). При анализе морфологии у стрекающих правильные ответы менялись от 36,8 до 73,7%. Как в целом отчетливо показало проведенное тестирование, самым сложным для студентов явился учебный материал, затрагивающий время существования отдельных групп древних организмов. Было выявлено слабое владение студентами данными по пороодообразующему значению окаменелостей. На третьем месте по степени сложности стал материал по морфологии ископаемых. В освоении систематики древних организмов учащиеся в целом достигли неплохих успехов (за исключением материала по моллюскам и брахиоподам). Самые хорошие знания студенты показали в области образа жизни древних организмов. Анализ закономерностей изменения результатов усвоения студентами материала по разным темам показал последовательный прогресс только в изучении материала, касающегося образа жизни ископаемых организмов. По систематике выявлено очень отчетливое направленное снижение результатов ответов на вопросы по ходу семестра, что можно связать со значительным ростом требуемого для запоминания фактического материала. По остальным разделам улучшения не наблюдалось, фиксируются то подъемы показателей, то спады. Это, по всей видимости, свидетельствует о резко неравномерной самостоятельной работе студентов. Особого анализа требуют результаты заключительного тестового опроса, которые, с одной стороны, оказались самыми плохими за весь семестр, а с другой – показали очень непохожие (по сравнению с предыдущими) результаты по отдельным разделам палеонтологии. Низкие результаты, вероятно, можно в некоторой степени связать с общей усталостью, накопившейся у студентов к концу семестра. Проведенная работа в полной мере подтвердила, что тестовая система контроля знаний позволяет сделать более планомерным, последовательным и эффективным ведение занятий, организовать самоконтроль за ходом усво-

ения и закрепления полученных знаний, наметить и реализовать конкретные способы управления самостоятельной учебной деятельностью обучаемых за счет формирования положительной мотивации достижения гарантированного успеха в учебе. Информацию о результатах тестового контроля учебной работы студентов следует в полной мере использовать для своевременной корректировки образовательных траекторий студентов на всех этапах обучения основам палеонтологии, для поощрения успевающих студентов, развития их творческих способностей, самостоятельности и инициативы в овладении будущей профессией. Эти данные могут послужить научной основой для анализа, функционирования, развития, прогнозирования и совершенствования системы управления качеством образования.

О ПЕРВОЙ НАХОДКЕ ГЕТЕРОМОРФНЫХ АММОНИТОВ В КЕЛЛОВЕЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.А. Гунчин

Самарское палеонтологическое общество, Самара

ON THE FIRST FIND OF HETEROMORPH AMMONITES IN THE CALLOVIAN OF THE SAMARA REGION

R.A. Gunchin

Samara Paleontological Society, Samara

Находки среднеюрских гетероморфных аммонитов на территории Европейской России известны из бассейна р. Унжи в Костромской области (Гуляев, 2002), из бассейна р. Волги (урочище Тархановская пристань: Митта, 2006; «разрезе ТЭЦ-5» на северной окраине Саратова: Митта, 2006), из разреза у с. Просек Лысковского района Нижегородской области (Гуляев, 2015), из Михайловского карьера у г. Железнодорожска Курской области (Гуляев, 2015) и из разреза у п. Суворовский Тощого района Оренбургской области (Груздев, 2018).

В ходе исследований юрских отложений в овраге Сухая Таволжанка в 5 км западнее с. Таволжанка Борского района Самарской области были обнаружены гетероморфные аммониты *Parapatoceras distans* (Baugier et Sauze, 1843). Келловейские отложения в этом районе представлены горизонтом конденсации, залегающим на размытой поверхности нижнего триаса и перекрытым четвертичными глинами. В местах выхода на дневную поверхность они представлены разноразмерными обломками фосфатно-железистых конгломератов в делювиальных и пролювиальных отложениях. Состояние фаунистических остатков из конгломератов относительно плохое. Как правило, это ядра, реже – частично сохранившиеся раковины, нередко – пустоты от раковин, образовавшиеся в результате выщелачивания. Ранее в этом местонахождении были обнаружены аммониты верхней части нижнего и среднего келловоя, из которых были определены: *Kosmoceras (Catasigaloceras) enodatum aeeta*; *Anaplanulites difficilis*; *A. submutatus*; *Hoffatia* ex gr. *sakuntala*; *Ch.* ex gr. *mediocris*; *Indosphinctes* ex gr. *mutates*; *Grossouvria* cf. *nikitini*; *Novocadoceras* ex gr. *suraense*; *Rondiceras tscheffkini*; *R. milashevici* (Гунчин, 2016). На ближайшем (1-2 км к югу) местонахождении Овраг Терновый данный горизонт представлен многочисленными обломками в пролювии, откуда определены: *Kosmoceras (Gulielmites) jason*; *K. (G.) medea*; *Gulielmiceras (Gulielmiceras) cf. jenceni*; *Putealicerias cracoviense* (Моров, 2015; Гунчин, 2016). Это позволяет

сделать вывод о возрасте исходных толщ келловея до их размыва от верхов зоны *calloviense* до зоны *jason* включительно.

Найденный образец представляет собой обломок валуна фосфатно-железистого конгломерата с заключенными в нем ядрами и отпечатками *P. distans*, а также ядрами гастропод, двустворок и тремя фрагментами ядер и противотпечатков ближе не определимых аммонитов. Наиболее полными остатками гетероморфов из этого местонахождения являются ядро приустьевой части раковины (длина видимой части ядра 13 мм, сечение оборота 2 мм), вскрытой с боковой стороны, и отпечаток в виде дуги диаметром 15 мм, заканчивающийся фрагментом ядра в приустьевой части (высота оборота приустьевой части 4 мм, высота оборота у заднего конца 1 мм). Кроме этих остатков присутствуют несколько неполных отпечатков и фрагментов ядер.

Данная находка позволяет расширить географию распространения в средней юре рода *Parapatoceras*, в частности, и гетероморфных аммонитов, в целом.

Видовое определение обнаруженных представителей рода *Parapatoceras* произведено Д.Б. Гуляевым.

О ПЕРВОЙ НАХОДКЕ MOSASAURINAE В МААСТРИХТЕ САМАРСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

Ю.В. Зенина

Самарское палеонтологическое общество, Самара

ON THE FIRST FIND OF MOSASAURINAE IN THE MAASTRICHTIAN OF THE SAMARA VOLGA REGION

Y.V. Zenina

Samara Paleontological Society, Samara

Мозазавриды относятся к группе вторично-водных морских варанообразных (инфраотряд Varanoidea) рептилий, обитавших в эпиконтинентальных морях и шельфах, прилегавших к глубоководным впадинам. Их остатки найдены в позднемеловых отложениях всех континентов, включая Антарктиду. Первая находка мозазаврид относится к 1766 г. Впервые остатки мозазаврид из России были отмечены в 1872 г. профессором И.Ф. Синцовым, который отнес единственный хвостовой позвонок, обнаруженный в верхнемеловых мергелях у деревни Сосновка на юге Саратовской губернии, к *Mosasaurus hoffmanni* (Первушов, 1999).

К настоящему времени находки мозазаврид на территории России известны из 50 местонахождений. Наибольшая концентрация местонахождений относится к правобережью Волги – Пензенской, Саратовской и Волгоградской областям. На этой территории расположены 38 местонахождений (Григорьев, 2017).

В ходе изучения позднемеловых отложений на оползневых террасах в полукилометре севернее с. Климовка (Шигонский р-н Самарской обл.) был обнаружен фрагмент зуба мозазавра (*Mosasaurinae* indet.; определение Д.В. Григорьева). Он происходит из маастрихтских отложений, представленных в этом районе толщей белого (редко со следами ожелезнения) писчего мела видимой мощностью до 10 м, основание которой скрыто под осыпями.

Ранее из этого местонахождения был определен маастрихтский комплекс беспозвоночных: брахиоподы *Terebratulina gracilis*, *Rhynchorina plena*, *Carneithyris carnea* и *Cretirhynchia retracta*, белемниты *Belemnella*

lanceolata, двустворчатые моллюски *Spondylus* sp., кольчатые черви семейства Serpulidae, морские ежи *Echinocorys* sp., наутилусы *Cymatoceras* sp. и аммониты сем. Baculitidae (Гунчин, 2017).

Найденный образец представляет собой фрагмент средней части зубной коронки. Высота сохранившейся части 35 мм. Коронка обладает передней и задней режущими кромками, которые делят зуб на лингвальную и лабиальную поверхности. Зубчики на режущей кромке отсутствуют. Рифление (или грани на коронке) коронки отсутствует. Поперечное сечение лингвальной и лабиальной поверхности имеет U-образную форму, при этом лабиальная поверхность менее выпуклая. Верхняя часть зуба слабо загибается назад и в сторону лингвальной поверхности.

Данная находка позволяет расширить географию распространения подсемейства Mosasaurinae, в частности, и мозазаврид маастрихта, в целом. Образец передан на хранение в Зоологический институт РАН.

Автор выражает признательность Р.А. Гунчину за помощь в написании статьи, В.П. Морову за ценные замечания и палеонтологическому portalу Ammonit.ru за платформу для общения.

ПОЗДНЕГВАДЕЛУПСКИЙ КРИЗИС В ЭВОЛЮЦИИ ХРЯЩЕВЫХ РЫБ

А.О. Иванов

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
Казанский федеральный университет, Казань*

LATE GUADELUPIAN CRISIS IN THE EVOLUTION OF CHONDRICHTHYANS

A.O. Ivanov

*St. Petersburg State University, Saint-Petersburg
Kazan Federal University, Kazan*

Большинство групп хрящевых рыб, многочисленных в каменноугольном периоде, таксономически разнообразны в ранней и средней перми. Раннепермские комплексы хрящевых во многих регионах мира включают такие рода как брансонеллиды *Bransonella* и *Barbclabornia*, ксенакантиды *Bohemiacanthus*, *Orthocanthus*, *Plicatodus*, *Triodus* и *Xenacanthus*, симморииды *Cobelodus*, *Danaea*, *Dwykasselachus*, *Kunguroodus*, *Stethacanthus* и *Stethacanthulus*, ктенакантиды *Cladodus*, *Gikmanius*, *Heslerodus*, *Kaibabvenator*, *Nanoskalme*, *Neosaivodus*, *Saivodus* и *Tamiobatis*, джалодонтиды *Adamantina*, эвселяхии *Artiodus* и *Surcaudalus*, сфенакантиды *Sphenacanthus* и *Wodnika*, гибодонтиды “*Lissodus*”, “*Polyacrodus*” и “*Acrodus*”, неоселяхии *Synechodus* и *Cooleyella*, эвгенеодонтиды *Campodus*, *Campiloprion*, *Helicoprion*, *Parahelicoprion*, *Shaktauites* и *Uralodus*, петалодонтиды *Chomatodus*, *Janassa*, *Megactenopetalus*, *Petalodus*, *Permopetalodus* и *Tanaodus*, ородонтиды *Orodus*, хелодонтиды *Helodus* и цельноголовые *Crassidonta* и *Deltodus*.

В средней перми наблюдается резкое уменьшение количество родов брансонеллид, ксенакантид, симмориид, ктенакантид, петалодонтид. Таксономическое разнообразие сфенакантид, неоселяхий, эвгенеодонтид и цельноголовых почти не меняется, а родов джалодонтид и гибодонтид становится больше. Фауна хрящевых рыб средней перми представлена брансонеллидом *Bransonella*, ксенакантидами *Wuldigneria* и *Xenacanthus*, симмориидами *Stethacanthus* и *Stethacanthulus*, ктенакантидами *Cladodus*, *Ctenacanthus*

и *Gikmanius*, джалодонтидами *Adamantina*, *Isacroodus* и *Texasodus*, эвселяхиями *Khuffia*, сфенакантидами *Sphenacanthus*, *Wodnika* и *Xenosynechodus*, гибодонтидами *Diablodontus*, *Reesodus*, *Teresodus*, *Omanoselache*, “*Lissodus*”, “*Polyacrodus*” и “*Acrodus*”, неоселяхиями *Cooleyella* и *Nemacanthus*, эвгенеодонтидами *Campodus*, *Erikodus*, *Fadenia*, *Helicoprion*, *Sarcoprion* и *Tiaraju*, петалодонтидом *Janassa*, хелодонтидом *Helodus*, цельноголовыми *Deltodus*, *Kanodus*, *Psephodus*, *Sandalodus* и *Solenodus*.

Позднепермская фауна хрящевых рыб существенно беднее, чем в ранней и средней перми. К началу поздней перми вымирают брансонеллиды, симморииды и хелодонтиды. Резкое падение разнообразия отмечается во многих группах хрящевых рыб, таких как джалодонтиды, сфенакантиды, гибодонтиды, эвгенеодонтиды, петалодонтиды и цельноголовые. Позднепермские комплексы хрящевых рыб содержат джалодонтида *Adamantina*, сфенакантид *Sphenacanthus* и *Wodnika*, гибодонтид “*Lissodus*”, “*Polyacrodus*”, “*Acrodus*” и cf. *Asteracanthus*, предполагаемого неоселяха *Hopleacanthus*, эвгенеодонтид *Bobbodus* и *Helicoprion*, петалодонтида *Janassa*, цельноголовых *Deltodus*, *Menaspis*, *Psephodus* и *Poecilodus*.

Сфенакантиды, петалодонтида и палеозойские группы цельноголовых вымирают в конце перми. В триасе известны единичные представители ксенакантид, ктенакантид, джалодонтид, эвгенеодонтид, хотя позднепермские находки ксенакантид и ктенакантид не известны.

Анализ динамики таксономического разнообразия хрящевых рыб в перми показал, что позднегваделупский кризис в эволюции хрящевых рыб наиболее существенно отразился на изменении таксономического разнообразия. Вымирает ряд групп, а у большинства переживших этот кризис наблюдается резкое уменьшение количества таксонов. Пермо-триасовое массовое вымирание не оказало такого существенного влияния на таксономическое разнообразие хрящевых рыб, как позднегваделупское событие.

ОПЫТ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ТАФОНОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ МАССОВОГО ЕСТЕСТВЕННОГО ЗАХОРОНЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЗАБРОШЕННОМ АНТРОПОГЕННОМ ПОДЗЕМНОМ СООРУЖЕНИИ (СЕЛО ГАЛКА, ВОЛГОГРАДСКОЕ ПОВОЛЖЬЕ)

А.В. Иванов, Е.Г. Романова, И.А. Яшков

Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина

EXPERIENCE COMPREHENSIVE STUDY OF TAFONOMICAL FEATURES OF THE MASS NATURAL GRAVES OF MAMMALS IN ABANDONED ANTHROPOGENIC UNDERGROUND STRUCTURE (GALKA VILLAGE, VOLGOGRAD VOLGA REGION)

A.V. Ivanov, E.G. Romanova, I.A. Yashkov

Yuri Gagarin Saratov State Technical University, Saratov

Как известно, В.Г. Очев, развивая новаторские идеи в междисциплинарном тафономическом анализе, изучал самые разные ситуации захоронения организмов. Наверняка он заинтересовался бы необычным объектом, обнаруженным научно-просветительской экспедицией «Флотилия плавучих университетов» в 2017 году в северной части Волгоградского побережья,

у села Галка. Для этого участка волжского побережья характерны горизонтально залегающие циклически построенные толщи алевролитов с протяженными врезами четвертичных отложений – шоколадные глины и суглинки хвалынского возраста. Геологическая ситуация прекрасно видна в береговых обнажениях, постоянно «обновляющихся» вследствие активной абразии. На таком геосубстрате более 300 лет развивается поселение, имеющее драматичную социально-экологическую историю. Обширная территория севернее современных границ села Галка представляет собой урбонекроз – остатки покинутого поселения (со времен ликвидации Республики Немцев Поволжья в начале 40-х годов XX в.), практически не выраженные сегодня в рельефе, но с обилием законсервированных подземных сооружений.

Абразией вскрыта полость одного из таких объектов – подвально-погребного помещения размером около 6х2,5 и высотой около 2 м. Стены и продольно-куполовидный свод выполнены (без использования цементирующих материалов) тесаными глыбами палеогеновых алевролитов. Свод перекрыт насыпными отложениями (шоколадными суглинками) мощностью около 1 м. В центральной части полости сооружения обнаружена кургановидно-коническая форма, сложенная естественно-насыпными отложениями – перемешанными суглинками (аналогичными таковым из слоя, перекрывающего свод), почвой, а также глыбами и щебнем алевролита (аналогичного блокам свода). Субстрат достаточно уплотнен, видимо, вследствие особого микроклимата внутри сооружения. При раскопках насыпи извлечены многочисленные костные остатки млекопитающих – десятков особей разных видов диких и домашних, мелких и крупных, хищных и травоядных животных (бараны, собаки, суслики и др.). Сохранность отличная – целые скелеты, кости разобщены редко и незначительно, на шейных позвонках одной особи сохранились рваные фрагменты веревки. Скелеты крупных животных ориентированы (очевидно, согласно предсмертно-прижизненному положению особей), как правило, черепами к центру насыпи или в изогнутых позах, мелких – более произвольно и рассредоточенно по телу насыпи. Костных остатков вне насыпного грунта не обнаружено.

При вскрытии насыпи была выявлена определенная стратификация и цикличность ее послонного строения, отражающая, вероятно, сезонность процесса осадконакопления и, соответственно, гибели и захоронения животных. Если осыпание материала наверняка активизировалось в весенний период, то попадание в ловушку животных было достаточно вероятным круглогодично: весной этому способствовали скользкие стенки и способная к обрушению зона вокруг колодца-провала, летом – маскирование отверстия буйной травянистой растительностью, осенью – прикрытие отверстия увядающими травами, зимой – коварная припорошенность снегом. В целом представляется логичной следующая этапность и событийность развития ситуации: а) консервация поземного сооружения после «вымирания» поселения (части поселения – формирование урбонекроза) как природно-антропогенной системы; б) открытие вертикального колодца вследствие локального провала свода (соответственно, начало функционирования ловушки); в) стадийное накопление ориктокомплекса; г) абразионное разрушение стенки сооружения (утрата функции ловушки). Возможно, такая модель в перспективе может рассматриваться как обобщенная для районов развития спелестологических объектов разного возраста.

Таким образом, нами изучается во многом своеобразный ориктоценоз высокой насыщенности, значительного видового и трофического разнообразия, имеющий сложную природно-антропогенную структуру и историю формирования. Подобные местонахождения могут позиционироваться как генетически приуроченные к спелостологическим объектам в зонах урбонекрозов и рассматриваться как принадлежащие особому отдельному тафономическому типу/группе (наиболее близкими по сущности представляются «ловушки-консерваты» (по А. Зейлахеру) и образования «антропогенной группы пещерно-гrotового тафономического типа» (по А.И. Давиду)).

ГЕОЛОГИЯ – УРОКИ ВДОХНОВЕНИЯ И ЛЮБВИ К ПРИРОДЕ

Т.М. Козинцева

Самарский государственный технический университет, Самара

GEOLOGY – LESSONS OF INSPIRATION AND LOVE FOR NATURE

T.M. Kozintseva

Samara State Technical University, Samara

Из воспоминаний известно, что у академика и минералога А.Е. Ферсмана детский интерес к камню перерос в научный труд всей жизни. Его судьбоносная встреча с В.И. Вернадским, с введенной им в обучение геологической полевой практикой, утвердила жизненный путь, где он оттачивал свои знания и передал их грядущему поколению. Геологи-романтики, воспитанные на книгах Ферсмана, на всю жизнь сохранили трепетное отношение к геологии. В 2009 г., после пятилетнего преподавания курса лекций по инженерной геологии в Самарском государственном архитектурно-строительном университете и двадцатисемилетней работы в Волжском отделении института геологии и разработки горючих ископаемых, мне предложили создать геологический музей-кабинет для углубленного изучения предмета. Музей был открыт к 80-летию вуза, в нем находятся шесть постоянных экспозиций: минералы, горные породы, окаменелые остатки древних времен, полированный строительный камень, геология Самарской области – карты и панорамы, портреты геологов, формировавшие экспозиции с 1930 г., и одна временная – минералы, горные породы и руды Большого Кавказа. В настоящее время геолого-минералогическая лаборатория является структурным подразделением кафедры «Инженерной геологии и основания фундамента» (ИГОФ) факультета «Промышленного гражданского строительства» академии строительства и архитектуры Самарского государственного технического университета.

Основная деятельность геолого-минералогической лаборатории направлена на обучение студентов кафедры ИГОФ – проведение практических занятий по инженерной геологии, научно-исследовательских работ, студенческой научно-технической конференции, а также на организацию и проведение геологических практик и выездных экспедиций на природные объекты и предприятия (Мокроусова, 2015). Лаборатория принимает студентов и преподавателей с других кафедр и факультетов вуза, гостей. Для учащихся школ и лицеев ежегодно проводится подготовка к геологическим конференциям и олимпиадам, организуются полевые экскурсии для подопечных школьников СРОО «Самарский геолог». За восемь лет существования лаборатории ярким примером воспитания и образования студентов стала геологическая

практика на Северном Кавказе в Республике Северная Осетия-Алания, но не менее важны для студентов практики и экскурсии по Самарской области.

После традиционных кабинетных занятий для студентов-строителей грядет геологическая практика. С 2015 г. кафедра прикладной геологии горно-геологического факультета Северо-Кавказского горно-металлургического института Владикавказа принимает группу студентов-отличников кафедры ИГОФ (Козинцева, 2017). Территория Алании расположена на равнине Скифской плиты и, большей частью, на пяти горных хребтах (Лесистом, Пастбищном, Скалистом, Боковом и Водораздельном) мегантиклинория Большого Кавказа. Практика проходит в ущельях долины реки Терек и ее притоков Ардон, Урсадон, Урух, Геналдон, Фиагдон. Центральная часть и северный склон Большого Кавказа представляют собой резкую фациальную изменчивость осадочных и интрузивно-гипабиссальных пород протерозойской, палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп. В обнажениях и карьерах горных хребтов студенты знакомятся со структурно-тектоническим и литолого-стратиграфическим строением Кавказа, с проявлением неоген-четвертичного вулканизма Казбека и палеозойского и юрского магматизма. В шаговой доступности изучают процесс коллизии, метаморфизм пород, склоновые процессы (снежные лавины, сели, обвалы, осыпи, оползни), эрозионные долины горных рек и ледников, выходы минеральных источников. Обильные дожди в горах практикантам дали возможность познакомиться с размывом рекой Терек Военно-Грузинской дороги, с только что сошедшими селями, обвалами, осыпями, появлениями обильных выходов родников и с наводнениями рек.

Практика проходит в Дарьяльском, Кармадонском, Куртатинском и Алагирском ущельях. Одной из достопримечательностей Кавказа считается Дарьяльское суровое скалистое ущелье в разломе Бокового горного хребта, по которому течет река Терек. Ущелье соединяет северную и южную части Кавказа, известного как «Кавказские ворота» («Аланские ворота»). Алагирское ущелье сложное, расположено в долине реки Ардон вдоль Лесистого, Пастбищного и Скалистого горных хребтов. После п. Бурон ущелье переходит в Кассарское ущелье. На этом отрезке ущелья вскрывается гранитоидная полоса осевой зоны Большого Кавказа. Справа от п. Бурон в долине реки Цей, врезанной между Боковым и Водораздельным хребтами, протянулось Цейское ущелье с Цейским и Сказским ледниками. В Алагирском ущелье находятся сульфатно-кальцевые сероводородные источники, серное озеро, месторождение свинцово-цинковых руд Садонской группы, у поселка Зарамаг возведены Зарамагская ГЭС с водохранилищем. В этом районе сходятся пять ущелий, через Мамисонский перевал Водораздельного хребта проходит Военно-Осетинская дорога, через Рокский перевал – международная Транскавказская автомагистраль. Кармадонское ущелье – это памятник природы альпийских лугов, в верховье которого на склоне Казбекско-Джигмарайского горного массива находятся ледники Колка и Майли. От них берет начало река Геналдон, по берегам которой расположены геотермальные источники воды. В узком месте ущелья у «Кармадонских ворот» накопилась моренно-селевая каменная толща ледника Колка. Куртатинское ущелье образовалось в разломах Скалистого, Пастбищного и Лесистого горных хребтов. По нему протекает река Фиагдон, в скалистых известняковых и мергелевых горах обильные выходы родников, 60-метровая щель-теснина «Кадагаванский каньон». Много осыпей и обвалов. Когда-то по ущелью проходил караванный «Шелковый путь».

Практика на Северном Кавказе у студентов вызывает неподдельный интерес к геологии, у некоторых появляется желание продолжить научные исследования в этом регионе и поделиться приобретенными знаниями на студенческих конференциях.

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ ТОЛЬЯТТИНСКОГО КРАЕВЕДЧЕСКОГО МУЗЕЯ

Л.Н. Любославова (Худойбердиева)

Тольяттинский краеведческий музей, Тольятти

POPULARIZATION OF ECOLOGY IN THE EDUCATIONAL PROGRAMS OF THE TOGLIATTY LOCAL HISTORY MUSEUM

L.N. Luboslavova (Khudoyberdieva)

Togliatty local history museum, Togliatty

В современном мире, где большая часть населения планеты – жители городов, наука экология приобретает небывалую значимость.

В решении экологических проблем сегодня участвуют все без исключения структуры общества, выполняя каждый свою задачу. Музеям, как центрам культуры, отводится миссия экологического просвещения. При этом краеведческие музеи образуют особую категорию, поскольку имеют дело с природными объектами и процессами, происходящими в определенной местности, где проживают их посетители.

Для г. Тольятти, который оказался «оторван от корней» (основан в 1737 г. как крепость Ставрополь, перенесен на новое место в середине XX в. в связи со строительством гидроузла, за 50 лет превратился в промышленный мегаполис, увеличив население в 100 раз), необходимость комплексного экопросвещения жизненно важна.

За более чем 50-летнюю историю своего существования Тольяттинский краеведческий музей (ТКМ) сменил несколько природно-экологических экспозиций. Та, что работает сегодня, называется «Природа. Город. Человек» и призвана, во-первых, восполнять для горожанина дефицит информации о дикой природе в своем городе; во-вторых, адаптировать информацию, поступающую от научных учреждений, в понятный обывателю формат. Город представлен с позиций классической экологии, то есть науки о взаимосвязях организма и окружающей среды. Таким образом, наш посетитель получает представление о городских экосистемах как равноправных формах существования современной биосферы, а также познает азы «правильной» любви к природе, не впадающей в крайности антропоморфизма и, наоборот, антропоцентризма (Иванова, 2014).

Структура экспозиции дает представление о городе не как единой экологической системе: это мозаичная картина отдельных биотопов, и своеобразие их зависит от антропогенной формы использования (Клауснитцер, 1990). Три базовых экосистемы города («Степь», «Лес» и «Пойма») рассматриваются в динамике изменений ландшафтов. При помощи скрытых планов парк оказывается лесом, пустырь и газон – степью, искусственное озеро превращается в пойму.

На базе экспозиции разработана обзорная экскурсия и программы занятий для детей, адаптированные к разным возрастным группам. Так, занятия для детсадовцев проводятся в форме сказки, где присутствуют сказочные помощники – животные-игрушки, выполненные в реалистической форме. Для младших и средних школьников разработаны викторины-путеводи-

тели, старшеклассники и студенты работают с электронными носителями информации. Сразу заметим, что все занятия предполагают «погружение в среду» и обязательные элементы интерактивности. Все музейные занятия природной тематики так или иначе касаются вопросов экологии (точнее, экологии города), пять из них целиком посвящены этой теме.

Занятие «Моя квартира» полностью меняет представления посетителя о безусловной безопасности своего жилья. Проникая в скрытую экспозицию, посетитель получает представление об экологических рисках и нежелательных «соседях» в собственной квартире. Особенный интерес вызывает практическая часть: пользуясь международной таблицей маркировки бытового пластика, посетители определяют пригодность привычной пластиковой посуды и тары для конкретных целей.

Занятие «Отходы – в доходы!» рассказывает о полувекowych традициях тольяттинских промпредприятий в плане вторичного использования промышленных и бытовых отходов. Посетители узнают об «экологической проблеме № 1» – утилизации пластиковых отходов. В качестве практического задания посетители дают «вторую жизнь» ненужным пластиковым бутылкам, смастерив из них нужный в хозяйстве предмет. Кстати, ТКМ включился в программу по сбору использованных батареек, разместив в холле контейнер для их сбора.

Занятие «Пять чувств леса» посвящено истории и современному состоянию важного объекта природы, находящегося на территории города – основному лесу. Занятие интерактивно по максимуму – посетитель получает информацию через все сенсорные каналы, даже вкусовой. Таким образом, создается ощущение личной приобщенности к объекту окружающей среды – лесу.

Занятие «Дерево в городе» рассчитано на молодежную аудиторию и предполагает возможность самостоятельной работы с арт-объектом – условно сконструированным подобием дерева. Совершая по отношению к «дереву» некие действия (посадку, полив, уничтожение вредных насекомых), посетитель получает результат в виде реакции «дерева». По сути, это модель взаимоотношения человека с живым городским растением. Кроме того, здесь можно получить исчерпывающую информацию о тольяттинской древесно-кустарниковой растительности.

Занятие «Эта тревожная Красная Книга» знакомит посетителей с редкими и вымирающими видами растений и животных.

Занятие «Войди в лес другом» (или «Путешествие по экологической тропе») проводится вне стен музея. Это экскурсия по заранее разработанному маршруту в настоящем лесу, где посетители знакомятся со всем его биоразнообразием и получают представление о проблемах.

Помимо занятий и экскурсий, экологические программы ТКМ предусматривают музейные десанты, мастер-классы экологической направленности (например, изготовление «правильных» скворечников), временные выставки. Так, фотовыставка «Горящее лето-2010: как это было» рассказывала об экологической катастрофе, в результате которой сгорел городской сосновый бор. Тогда же состоялся «круглый стол» «Пожары: итоги и уроки», ряд семинаров по восстановлению леса, которое в настоящее время проводится силами волонтеров.

Таким образом, краеведческие музеи не только информируют посетителей о насущных вопросах экологии, но и способны менять его мышление в аспекте будничной деятельности.

ИХНОФОССИЛИИ АПТ-АЛЬБСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЕПЛОСТАНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

С.Ю. Маленкина

Геологический институт РАН, Москва

ICHTNOFOSSILS FROM THE APT-ALBIAN DEPOSITS OF THE TEPLOSTAN UPLAND

S.Yu. Malenkina

Geological Institute of RAS, Moscow

Восточный склон Теплостанской эрозионной возвышенности особенно сильно расчленен глубокими долинами, балками и оврагами (верховья рек Чертановки, Городни и их притоков), с многочисленными обнажениями на склонах, дающими возможность изучить ее геологическое строение. Данная местность находится на юго-западе г. Москвы (ООПТ Битцевский лес), в наиболее приподнятой части возвышенности, сложенной в основном меловыми отложениями, с абсолютными отметками 190-230 м. Исследование обнажений, проводимое нами в течение ряда лет, выявило достаточно разнообразие в литологическом отношении нижнемеловые толщи с комплексами ранее совершенно не изученных ихнофоссилий. Особенно четко последовательная смена отложений апта-альба прослеживается вдоль русла Городни с востока на запад. Снизу вверх они представлены аптскими (икшинская, ворохобинская, волгушинская) и альбскими (гаврилковская, парамоновская) свитами (Олферьев, 1986, 2013), образующими непрерывный разрез.

Икшинская свита сложена светлыми, хорошо сортированными тонко-мелкозернистыми кварцевыми, слюдистыми песками, с тонкими (0,01-0,17 м) прослоями серых и сиреневых алевритистых глин и бежевых алевритов. Слои песков в нижних частях почти без признаков биотурбации с разнообразной слоистостью выше сменяются слоями со слабой или средней интенсивности биотурбацией, затушевывающей эти текстуры. Ихнофоссилии представлены ихнофациями *Psilonichnus* и *Skolithos*. Первая из них наблюдается в более низких частях свиты, где уверенно диагностируются ихнороды *Psilonichnus*, иногда с ними ассоциируют следы ископаемых корней растений, а вторая – сверху; реже эти ихнофации перемежаются. В составе ихнофации *Skolithos* определены *Skolithos*, *Diplocraterion*, реже подчиненные *Paleophycus* и, возможно, *Conichnus* (в верхней части). В кровле наблюдается ожелезнение по стенкам ходов типа *Planolites* и появляются редкие послойные сажистые примазки. Суммарная видимая мощность свиты 6-8 м. Анализ текстур и ихнофоссилий свидетельствует, что для свиты в целом характерны прибрежные активно-мелководные обстановки: фации алеврито-песчаных осадков малых аккумулятивных форм (косы, пересыпи), песчаных осадков подвижного мелководья (бары), переходящих в фации тонкого переслаивания глинистых и алевритовых осадков, с признаками приливно-отливных образований (Лидер, 1986).

Ворохобинская свита с размывом (иногда ожелезнением на границе) ложится на подстилающие отложения. В основании свиты залегает слой темно-серых, с сиреневым оттенком, сильно биотурбированных алевритовых глин мощностью 0,45-0,5 м. Ходы (от миллиметров до первых сантиметров) заполнены песком, внизу часто ожелезнены. Выше по разрезу биотурбация

усиливается, ходы становятся все более крупными, появляются язычковая и волнистая типы ряби, с ожелезнением и частичной цементацией сидеритом; отложения приобретают сиренево-желтую рябцеватую пестроцветную окраску. Еще выше по разрезу появляются мелкие линзовидные прослои светлых кварцевых песков, мощность и количество которых вверх по разрезу возрастает. В верхней части свита становится существенно алевроитовой, без глин, пятнистой, интенсивно биотурбированной. Достаточно уверенно диагностируются *Teichichnus zigzag*, *Phycosiphon*, *Schaubcylindrichnus* ихнофации *Cruziana*. Мощность свиты 8-9 м. Текстуры и ихнофоссилии соответствуют фациям глинистых и песчано-алевритовых осадков прибрежных частей заливов, лагун и, возможно, эстуариев или приливных отмелей (Лидер, 1986).

Волгушинская свита залегает на вороховинской со следами резкого обмеления. В основании она содержит линзы слабого железистого песчаника. В нижней части она сложена песками светлыми, слюдыстыми, полевощпат-кварцевыми, от крупно- до мелкозернистых, различной сортировки, массивными, биотурбированными (*Macaronichnus*) и косослоистыми (до 1 м). Выше по разрезу пески становятся сначала мелкозернистыми, затем переходят в серые глинистые алевроиты, чередующиеся с алевроитовыми глинами. Верхняя часть свиты представлена желтовато- и зеленовато-серыми, иногда пестрыми от более светлых ходов инфауны типа *Bornichnus* или *Macaronichnus* ожелезненными кварцевыми песками (0,6 м), чередующимися с серыми с сиреневым оттенком средне-мелкозернистыми глинисто-алевритистыми песками. В верхах присутствуют сильно ожелезненные слюдистые пески переходящие латерально в охристые крепкие песчаники (до 0,5 м), испещренные светлыми ходами *Palaeophycus*. В кровле свиты отмечены *Thalassinoides*. Все ихнофоссилии входят в состав ихнофации *Skolithos*. Мощность свиты до 8 м. Широко развитые биотурбации волгушинской свиты и текстуры песков характерны для прибрежного мелководья с развитыми барами и различной гидродинамической активностью (Эллиотт, 1990).

Гаврилковская свита обнажается вдоль правого притока р. Городни – Большая Глинка. Она с четко выраженным размывом и ожелезнением в подошве налегает на нижележащих свитах и сложена в нижней своей части буро-зелеными кварц-глауконитовыми, неравномерно глинистыми, биотурбированными песками, в основании разнозернистыми, с линзочками глин, гравием и мелкой галькой кварца, кремня, иногда песчаниками. Выше по разрезу пески становятся интенсивно зелеными мелкозернистыми, слоями сильно биотурбированными, более светлыми за счет заполнителя ходов. В них иногда появляются следы обмеления, выраженные более крупной зернистостью серо-зеленых глауконит-кварцевых песков, нередко с косою диагональной слоистостью. Мощность свиты 5-8 м. Отложения в целом довольно сильно биотурбированы, в нижней части присутствуют крупные *Thalassinoides*, выше – *Diplocraterion*, *Planolites*, *Ophiomorpha*?, *Skolithos*, характерные для ихнофации *Skolithos* литорали и, возможно, сублиторали.

Парамоновская свита представлена переслаиванием темных зеленовато-серых и темно-зеленых глауконитовых тонко- и мелкозернистых глинистых песков, алевроитов и глин, в основании с примесью гравийных кварцевых зерен. В нижней части она более однородная, несмотря на биотурбации (ихнофация *Cruziana*). Выше в разрезе свиты появляется комковатость и неравномерность окраски, в дальнейшем приводящая к пятнистости и рябцеватости, иногда, желваковой отдельности за счет неравномерного распределения

глин и кластического материала разной размерности. Мощность свиты – не менее 10 м. Обстановки соответствуют сублиторали, преимущественно ниже уровня воздействия штормовых волн (Эллиотт, 1990).

ИЗВЕСТКОВЫЙ НАННОПЛАНКТОН ИЗ БЕРРИАССКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ГОРНОГО КРЫМА

Л.М. Матлай

Институт геологических наук НАН Украины, Киев

CALCAREOUS NANNOPLANKTON IN THE BERRIASIAN OF THE MOUNTAIN CRIMEA

L.M. Matlai

Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, Kiev

На 29,5 км дороги Ялта–Севастополь обнажается глинистая толща с про-
слоями мергелей и известняков, откуда А.В. Парышевым были определены
аммониты рода *Berriassella* (согласно его заключению). Одновременно отби-
рались образцы на микрофауну (коллекция Д.М. Пятковой). Однако в послед-
нее время появились работы с определениями из этих отложений оксфорд-
ских фораминифер, что вынудило автора внести ясность в данный вопрос.

Комплексы известкового наннопланктона, установленные в образцах из
глин и мергелей, включают *Cruciellipsis cuvillieri* Thierstein, *Helenea chiasia*
Worsley, *Rotelapillus laffittei* Noël, *Zeugrhabdotus embergeri* Perch-Nielsen,
Cyclagelosphaera argoensis Bown, *Conusphaera mexicana mexicana* Trejo,
Micrantholithus hoshulzii Thierstein, *Umbria granulosa* Bralower et Thierstein,
Rhagodiscus asper Reinhardt, *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, *Assipetra*
infracretacea Roth, *Manivitella pemmatoidea* Thierstein, виды рода *Watznaueria*
и др. До 60% всего комплекса составляют нанокониды, широко распростра-
ненные в меловых отложениях: *Nannoconus steinmannii steinmannii* Kamptner,
N. steinmannii minor Deres et Achéritéguy, *N. globulus globulus* Brönnimann,
N. globulus minor Bralower, *N. kamptneri kamptneri* Brönnimann, *N. kamptneri*
minor Bralower, *N. concavus* Perch-Nielsen, *N. puer* Casellato, *N. colomii* de
Lapparet, *N. infans* Bralower, *N. compressus* Bralower et Thierstein. Наличие
Nannoconus steinmannii steinmannii Kamptner указывает на соответствие
комплекса наннопланктона зоне НК-1 нижнего берриаса (по схеме П. Боуна,
1998) (Bown, 1998). В верхней части глинистой толщи разреза зафиксировано
первое появление вида *Retecapsa angustiforata* Black, что позволяет отнести
эти породы к верхам нижнего – верхнему берриасу (наннопланктонная зона
НК-2) (Bown, 1998). Одновременное присутствие видов *Umbria granulosa*
Bralower et Thierstein и *Percivalia fenestrata* Wise достоверно датирует их
поздним берриасом в объеме аммонитовой зоны “*boissieri*” (Bown, 1998).

Подобные комплексы наннопланктона определены в мелкозернистых
карбонатных песчаниках с угловатыми зернами кварца горы Баксан около
с. Межгорье: *Nannoconus kamptneri kamptneri* Brönnimann, *N. kamptneri minor*
Bralower, *N. steinmannii steinmannii* Kamptner, *N. steinmannii minor* Deres et
Achéritéguy, *Zeugrhabdotus embergeri* Perch-Nielsen, *Z. erectus* Reinhardt,
Cyclagelosphaera argoensis Bown, *Helenea chiasia* Worsley, *Rhagodiscus*
asper Reinhardt, *Staurolithites* sp., *Diazomatolithus lehmanii* Noël, *Assipetra* sp.,
Retecapsa crenulata Grün и *Biscutum constans* Black. Наннопланктон различной
степени сохранности, присутствуют полурастворимые формы. По наличию

зональных видов *Nannoconus steinmannii steinmannii* Kamptner, *N. kamptneri kamptneri* Brönnimann и отсутствию вида *Retecapsa angustiforata* Black комплексы наннопланктона относятся только к зоне NK-1 нижнего берриаса (по схеме П. Боуна, 1998) (Bown, 1998). Нанопланктонную зону NK-2 верхов нижнего-верхнего берриаса в настоящее время установить не удалось, что требует дальнейших детальных исследований. Берриасский возраст этих отложений также установлен по находкам аммонитов, двустворчатых моллюсков и брахиопод (Аркадьев, 2008).

Данное исследование позволяет не только дополнить палеонтологическую характеристику изученных отложений, но и уточнить их стратиграфическое положение.

ПРОБЛЕМА ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЭПИПУБИСОВ ПОЗВОНОЧНЫХ

Д.Н. Медников

ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, Москва

THE PROBLEM OF THE ORIGIN OF THE EPIPUBIC BONES OF VERTEBRATES

D.N. Mednikov

Severtzov Institute of Ecology and Evolution of the RAS, Moscow

Предлобковые кости (препубисы или эпипубисы) – парные (у синапсид и птерозавров) или непарные (у хвостатых и бесхвостых амфибий) палочковидные эндохондральные окостенения, возникающие впереди от тазового пояса и причленяющиеся к переднему краю лобковых костей. Проблема происхождения эпипубисов позвоночных остается нерешенной.

Некоторые исследователи предполагают, что предлобковые кости не являются новообразованием тетрапод, и у предковых для четвероногих лопастеперых рыб уже имелись предшественники препубисов. Так, А.Н. Кузнецов, исходя из гипотезы Панчена и Смитсона о том, что у остеолепиформных лопастеперых рыб в брюшных плавниках проксимальный мезомер оси вошел в состав таза (Panchen, Smithson, 1990), предположил, что преаксиальный радиальный элемент, отходивший от базального членика брюшного плавника, сохранился у сумчатых и однопроходных млекопитающих «в порядке эволюционной реверсии на базе атавизма» в виде сумчатой кости (Кузнецов, 1999). Недавние находки поясов конечностей примитивных мясистолапстных рыб выявили полибазальное строение парных плавников стволых саркоптеригий (Zhu, Yu, 2009). Задние конечности тетрапод могли сохранить древнее полибазальное устройство, и предлобковые кости тетрапод могут в таком случае быть гомологичными одному из элементов мезоптеригия или же проптеригию.

Однако учитывая, что у базальных тетрапод не обнаружено никаких следов препубисов, а препубисы земноводных и амниот сильно отличаются по своему строению и расположению, весьма вероятно позднее возникновение этих костей уже среди тетрапод, причем независимо и несколькими способами в разных эволюционных линиях четвероногих. У бесхвостых земноводных наблюдается тенденция к возникновению непарных структур как перед поясами конечностей (предгрудина у переднего края плечевого пояса и эпипубис у переднего края тазового пояса), так и позади плечевого

пояса (грудина, которая у разных земноводных может возникать и как парное, и как непарное образование). Эпипубисы птерозавров и синапсид всегда парные и расположены не на средней линии тела, а с боков от нее, на заметном расстоянии друг от друга. Судя по характерным местам крепления мышц, препубисы синапсид могли образоваться из переднего отдела лобковой кости в результате фрагментации этой кости на два отдельных элемента (Vaughn, 1956). У птерозавров предлобковые кости также могли возникнуть в результате фрагментации лобковых костей. Это предположение хорошо объясняет тот факт, что у летающих ящеров лобковые кости очень коротки и не образуют симфиза, а предлобковые кости своими дистальными концами всегда связаны и образуют хорошо развитый симфиз, похожий на типичный лобковый.

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ СРЕДНЕТРИАСОВЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ НА КРАЙНЕМ ЮГЕ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

А.В. Миних¹, М.Г. Миних¹, А.П. Пронин²

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

²*ТОО «Казкорресерч», Атырау, Казахстан*

A NEW MIDDLE TRIASSIC VERTEBRATE LOCALITY IN THE EXTREME SOUTH OF THE CASPIAN DEPRESSION

A.V. Minikh¹, M.G. Minikh¹, A.P. Pronin²

¹*Chernyshevsky Saratov State University, Saratov*

²*"KazCoreResearch" LLP, Atyrau, Kazakhstan*

До последнего времени в Прикаспийской впадине было известно только несколько хорошо изученных естественных выходов на поверхность триасовых отложений, содержащих богатые комплексы позвоночных. Это уникальный разрез нижнего триаса на горе Большое Богдо в Астраханской области (Ауэрбах, 1872; Стратотипический разрез..., 1972, Миних, Миних, 2014) и разрезы среднего триаса в окрестностях озера Индер в Казахстане (Очев, Смагин, 1974; Шишкин, Очев, 1999).

Небольшие по мощности выходы триасовых отложений присутствуют и на самом юге Прикаспийской впадины, в правобережье р. Урал. Приурочены они к северному крылу соляного купола Чёрная Речка, на северо-западе г. Атырау в Казахстане. Триасовые отложения здесь известны с середины прошлого века (Соколова, 1958, 1973). В них установлено присутствие многочисленных раковин двустворчатых моллюсков, гастропод, остракод и гиригонитов харовых водорослей. Определения скульптурированных морских остракод приводились в те годы Г.Ф. Шнейдер (1960). Остатков позвоночных в естественных выходах триаса в этой местности ранее обнаружено не было.

Недавно А.П. Пронину (Пронин, Миних, Братыщенко, 1917) представилась возможность детально изучить триасовые отложения на куполе Чёрная Речка в котлованах и траншеях, вырытых под строительство фундаментов зданий и сооружений. В результате их изучения было установлено широкое развитие кепрока (гипсовые и ангидритовые породы) и примыкание к нему на северном крыле купола полосы (шириной 50-200 м, длиной 4-5 км) триасовых отложений, сложенных известняками, красными и черными глинами. Здесь О.В. Братыщенко были выявлены остракоды, принадлежащие эльтон-

скому горизонту анизийского яруса среднего триаса. В стенках двух котлованов, мощность триаса в которых не превышала 3 м, Прониным, помимо остракод и другой фауны, были отобраны обломки костей позвоночных, которые он передал на изучение А.В. и М.Г. Миних в конце 2016 г.

Определены оказались рыбы только из южного котлована. Так, в светло-серых известняках мощностью 0,53 м, залегающих в верхней части котлована, А.В. Миних были изучены редкие остатки ихтиофауны. Это раздробленные плавниковые шипы и зубы, среди которых определены мелкие зубы гибодонтных акул *Lissodus triaktis* A. Minich и *Lissodus* sp. Нижележащие черные глины (0,2 м) оказались достаточно насыщенными обломками костей позвоночных. Здесь многочисленны остатки рыб, представленные зубами акул, чешуями и обломками костей (в том числе челюстей) лучеперых рыб. Среди костей, сохранность которых оставалась желать лучшего, удалось определить только фрагменты зубов акул *Lissodus* sp. и обломки зубов хрящевой ганоидной рыбы *Saurichthys* sp. Здесь же найдена зубная пластинка двоякодышашей рыбы, которая, по мнению М.Г. Миних, возможно, принадлежит новому виду рода *Ceratodus*. Кроме того, в черных глинах встречено много фрагментов костей тетрапод, среди которых присутствуют покровные кости темносpondильных амфибий.

Нижележащие серо-зеленые и зеленые глины (0,3 м) содержат многочисленные обломки костей рыб, среди них абсолютное большинство принадлежит зубам акул. Это фрагменты зубов *Lissodus* (?) *prykaspiensis* A. Minich и, возможно, *Hybodus* sp., два целых зуба *Lissodus* sp.; обильны чешуи и кости лучеперых рыб.

Ниже залегают глины черные и темно-серые (0,2 м), с многочисленными (20-30%) фрагментами раковин двустворчатых моллюсков, харофитами, единичными гастроподами и трубочками червей. Это самый насыщенный остатками позвоночных слой в разрезе. Из рыб А.В. Миних определены зубы акул *Donguzodus latus* A. Minich, *Lissodus* (?) *prykaspiensis* A. Minich, *L.* (?) *triaktis* A. Minich, *L.* sp. и фрагмент плавникового шипа; присутствуют фрагменты зубных пластин *Ceratodus* sp., зубы и кости лучеперых рыб. Из тетрапод обнаружены остистые отростки позвонков и покровная кость темносpondила.

Слой подстилается зелеными глинами (1,1 м), с единичными раковинами двустворчатых моллюсков и харофитами. В их подошве залегают глины (0,1 м) пестро окрашенные: красно-коричневые с зелено-серыми и серыми пятнами. В них нами обнаружены два фрагмента зубных пластин *Ceratodus* sp., зуб *Lissodus* sp., чешуя лучеперой рыбы *Evenkia* sp. Присутствуют мелкие кости других рыб и тетрапод.

Анализируя вышеизложенное, авторы пришли к следующим выводам.

Комплекс рыб в разрезе, в котором присутствуют *Donguzodus latus*, *Lissodus triaktis*, *Lissodus* (?) *prykaspiensis* позволяет, по мнению А.В. и М.Г. Миних (Миних, 2001; Миних, Миних, 2005, 2006, 2013), сделать вывод о его принадлежности к ихтиофаунистической зоне *Ceratodus recticristatus*, характеризующей эльтонский горизонт акмайского надгоризонта анизийского яруса среднего триаса Прикаспийской впадины. Эти рыбы встречаются в местонахождениях Кок-Тау и Ази-Молла-1 в окрестностях озера Индер. Голотип *Lissodus prykaspiensis* описан из керна скважины К-4 (инт. 358,0-361,3 м), расположенной в Казахстане, в бассейне р. Урал (среднетриасовое местонахождение Барханный). Такие таксоны как *Donguzodus latus* и *Lissodus triaktis* присутствуют в донгузской свите одноименного горизонта анизийского яруса

в Южном Приуралье и являются характерными для донгузской группировки рыб в этом районе. Типовые разрезы расположены в Оренбургской области (Петропавловка-4, Донгуз-1, Донгуз-12 и др.). Акулы вида *Lissodus triaktis* впервые появляются в верхах нижнего триаса и существуют до среднего триаса включительно; они известны в липовской свите в местонахождении Донская Лука в Волгоградской области. Свита является стратиграфическим подразделением гамского горизонта яренского надгоризонта, широко представленного в нижнем триасе Восточно-Европейской платформы (Новиков и др., 2002). Кроме того, *Lissodus triaktis* обнаружен в позднеяренских отложениях горы Большое Богдо в Астраханской области, а именно в микрозернистых известняках слоя 7 в самых верхах разреза (Стратотипический разрез..., 1972; Миних, Миних, 2014). Разрез триасовых отложений на куполе Чёрная Речка является естественным выходом отложений среднего триаса на юге Прикаспийской впадины. Он доступен для изучения, в отличие от керна пробуренных в этом регионе скважин, большей частью утерянного для исследования.

Таким образом, на северо-западе г. Атырау в Казахстане впервые выявлены новые местонахождения ихтиофауны и тетрапод, что подтверждает предположение геологов о широком распространении в триасовых отложениях Прикаспия слоев, содержащих остатки позвоночных. Этот разрез обладает большим потенциалом для постановки раскопок и более детального изучения макро- и микрофауны: рыб, тетрапод, двустворчатых моллюсков, гастропод, остракод и харофитов.

О ШИРОКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ ТРИАСОВОГО «СИБИРСКОГО» РОДА РЫБ *EVENKIA* BERG (ACTINOPTERYGII)

А.В. Миних, М.Г. Миних

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*

ON THE WIDE DISTRIBUTION OF THE TRIASSIC «SIBERIAN» GENUS *EVENKIA* BERG (ACTINOPTERYGII) IN THE EUROPEAN RUSSIA

A.V. Minikh, M.G. Minikh

Chernyshevsky Saratov State University, Saratov

Впервые в России целые скелеты и фрагменты скелетов триасовых рыб были описаны Л.С. Бергом в 1941 г. Они происходили из нижнего триаса бассейна р. Нижняя Тунгуска в Сибири. По данным геологов слои с рыбами здесь принадлежат бугариктинской свите двурогинского горизонта, о чем есть ссылка в работе М.А. Шишкина, В.Р. Лозовского и В.Г. Очева (1986). Среди остатков ихтиофауны присутствовали отдельные части тела лучеперой рыбы, описанной Бергом как *Evenkia eunoptera* Berg. Эта рыба имеет очень длинный спинной плавник, который начинается вблизи затылка и оканчивается недалеко от начала хвостового плавника. Чешуи эвенкии имеют характерное строение: у боковых чешуй передний верхний угол закруглен и далеко вытянут кпереди и немного вверх; они ромбические, почти гладкие, покрыты ганоином и не зазубрены. Свободное поле чешуй несет достаточно большое число мелких пористых отверстий. В области плавников чешуи скульптурированы тонкими гребнями. Членики лепидотрихий короткие и имеют такие же про-

дольные гребни. Берг отнес род к семейству Palaeoniscidae (Берг, 1947, 1962), А.А. Селезнева выделила его в новое семейство Evenkiidae (1985).

Большая часть материала по триасовой ихтиофауне Восточно-Европейской платформы поступала с середины XX века в лабораторию ископаемых позвоночных НИИ геологии Саратовского государственного университета (СГУ). Так, мелкие косточки триасовых лучеперых рыб встречались во время поисков и раскопок триасовых наземных позвоночных, проводимых Виталием Георгиевичем Очевым в 50-е годы прошлого века в Южном Приуралье. С 1962 г. к В.Г. Очеву присоединились М.А. Шишкин, А.И. Данилов, М.Г. Миних, а в дальнейшем и другие коллеги. В основном находки ихтиолитов в то время были связаны с местонахождениями по берегам рек Бердянка и Донгуз в правобережье р. Урал в Оренбургской области. Небольшая часть образцов этих ихтиолитов хранится до сих пор в СГУ.

Во время изучения разрезов триаса на территории Московской и Мезенской синеклиз в 70-е годы прошлого века авторами настоящей статьи были отобраны многочисленные образцы пород, содержащие кости позвоночных и остатки другой ископаемой органики. Многочисленные разрозненные кости наземных позвоночных мы переправляли на определение в Палеонтологический институт. Чешуи, зубы и обломки костей лучеперых рыб, зубные пластины двоякодышащих рыб, плавниковые шипы акул концентрировались в лаборатории Саратовского государственного университета. В то время из ихтиофауны наше внимание привлекали только акуловые и двоякодышащие рыбы, костными остатками которых мы вплотную тогда занимались – описывали новые виды, выявляли их стратиграфическое значение (Воробьева, Миних, 1968; Миних, 1969, 1973, 1974; Лозовский, Миних, 1974; А. Миних, 1975 и др.).

Лишь спустя годы при ревизии коллекционного материала, хранящегося в лаборатории ископаемых позвоночных НИИ геологии СГУ, среди ихтиолитов нами были определены чешуи *Evenkia* sp. Материал по этим рыбам детально не изучался и данные по ним упоминались только в наших научных отчетах вплоть до 1998 г. (Миних, 1998). В начале 2000-х годов, при подготовке доклада по триасовым рыбам севера Европейской России на XIV Геологическом съезде Республики Коми в Сыктывкаре, мы уделили внимание и эвенкиям. Было выяснено, что есть морфологические различия в чешуйных ихтиолитах этих рыб в зависимости от геологического возраста. Раннетриасовые эвенкии, выявленные совместно с ихтиофауной, принадлежащей ветлужскому и яренскому ихтиокомплексам, получили название *Evenkia* sp.-1 (Миних, Миних, 2004). Они встречены в многочисленных местонахождениях: Куданга в Вологодской области, Выбор-1, -2 и еще в целом ряде местонахождений на р. Мезенская Пижма и Сула-1 в бассейне р. Мезень, а также Лопатино-1, -2, Гам, Жешарт на р. Вычегда и Занулье, Ягшордын на р. Луза. Чешуи эвенкий из (?) бызовской свиты нижнего триаса и среднетриасовой керьямаёльской свиты (Калантар, 1980; Новиков, 1994), развитых в Большесынинской впадине на севере Предуральяского прогиба, получили название *Evenkia* sp.-2 (Миних, Миних, 2004).

Не так давно чешуйные ихтиолиты эвенкий были выявлены в керне скважин (скв. 1, инт. 1646,5-1654,0 м; скв. 5, инт. 1606-1620 м; скв. 15, инт. 1505,05-1519,05 м) на острове Колгуев в Баренцевом море (Миних, Миних, Новиков, 2017). В скв. № 1 эвенкиям сопутствует раннетриасовый род и вид лучеперых *Blomolepis vetlugensis* Sel. (Селезнева, Лозовский, 1986).

Не менее широкое распространение получили триасовые эвенкии и на юге Восточно-Европейской платформы. Они известны в бассейне р. Дон в Волго-

градской области, где приурочены к верхам нижнего триаса в местонахождении Донская Лука. Встречаются эвенкии и на самом юге Прикаспийской впадины, а именно в среднетриасовых отложениях на соляном куполе Чёрная Речка (Пронин, Миних, Братыщенко, 2017). И, как уже было отмечено выше, в большом количестве чешуи эвенкий в разные годы прошлого века были найдены в костеносных слоях совместно с тетраподами среднетриасового возраста и рыбами, характерными для среднетриасового ихтиокомплекса (Миних, Миних, 2006), в Южном Приуралье. Это давно и хорошо известные геологам и палеонтологам местонахождения Донгуз-12, Бердянка-2, Бердянка-3, Букобай-2 и Букобай-3 (Вьюшков, 1951; Очев, 1962; Гаряинов, Очев, 1962).

Таким образом, все вышесказанное склоняет нас к выводу о широком распространении эвенкий в триасе Восточно-Европейской платформы, местонахождения которых (около 30) обнаружены от баренцевоморского шельфа, на севере, до южных окраин Прикаспийской синеклизы.

Чешуи, близкие по морфологии к таковым у рода *Evenkia*, в последние годы встречены в терминальных слоях перми ряда местонахождений во Владимирской области. Это местонахождения Вязники (Ефремов, Вьюшков, 1955) и Жуков Овраг в правобережье р. Клязьма (Сенников, Голубев, 2010; Миних, Голубев, Кухтинов и др., 2011). Находки подобных чешуй, но плохой сохранности (часто рассыпаются уже при отборе в слое) присутствуют в местонахождениях Соковка и Быковка в окрестностях г. Вязники Владимирской обл. К роду *Evenkia* чешуйные ихтиолиты позднепермского возраста мы отнесли пока под вопросом, полагая, что сомнение может разрешиться только при изучении их внутреннего строения. Внешне чешуи эвенкии очень похожи и на чешуи *Polypterus* (Селезнева, 1985), и на оба вида позднепермского рода *Toyemia* (Миних, 1990; А. Миних, 1995).

К семейству *Evenkiidae* был отнесен еще один род (*Oshia* Sytchevskaya), выделенный и описанный Е.К. Сычевской (1999) по скелету из средне-позднетриасовых отложений урочища Мадыген в Кыргызстане (Ферганская долина).

Эвенкииды, как можно убедиться, характерны, в основном, для триаса в целом, хотя их первое появление зафиксировано (пока под вопросом) в терминальных пермских отложениях. Видовое разнообразие этого семейства достаточно велико, и в будущем, как мы полагаем, новые виды могут быть использованы для биостратиграфических построений.

ПРОГРЕСС В ИЗУЧЕНИИ РЯЗАНСКОГО ЯРУСА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В.В. Митта

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

PROGRESS IN THE STUDY OF THE RYAZANIAN STAGE OF THE RUSSIAN PLATFORM

V.V. Mitta

Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow

Рязанский ярус (региоярус, горизонт) используется исследователями пограничных отложений юры и мела бореальных и суббореальных районов, невзирая на отсутствие его официального признания в шкале базальной части меловой системы, как вторичного яруса (Secondary Stage), в той или иной степени эквивалентный берриасскому. Уникальность отложений, объединя-

емых под этим названием, заключается в их палеонтологической характеристике: в рязанском ярусе Русской платформы представлены ископаемые как бореального, так и тетического происхождения. Соответственно, изучение ископаемых этого экотона, прежде всего аммонитов, является хорошей и чуть ли не единственной возможностью для корреляции отложений средиземноморского типа (представляющих стандартный берриас) и гораздо шире распространенных отложений бореального типа (вплоть до последнего времени выделявшихся как «бореальный берриас»). Установленный изначально в суббореальных центральных районах европейской части России как рязанский горизонт (Богословский, 1895), в ранге яруса он был предложен для Русской платформы (Сазонов, 1951) и принимался впоследствии для Англии (Casey, 1973), Северного моря (Abbink et al., 2001), Гренландии (Alsen, 2006), а в последнее время и для Севера Сибири (Dzyuba et al., 2013; Брагин и др., 2013). В настоящее время исследователи используют понятие «рязанский ярус» для всей обширной Бореальной надобласти.

Рязанский горизонт (=ярус) на первом этапе исследований был подразделен на две зоны – нижнюю с *Hoplites rjasanensis*, и верхнюю, с *Olcostephanus spasskensis* в бассейне р. Оки и с *Olcostephanus stenomphalus* в Среднем Поволжье (Никитин, 1888; Богословский, 1895 и др.). Позднее выше зоны *Riasanites rjasanensis* вместо зоны *Surites spasskensis* было предложено выделять зону *Surites tzikwinianus* (Герасимов, 1971). М.С. Месежниковым с соавторами (Кейси и др., 1977, 1988; Месежников и др., 1979; Месежников, 1984) были предложены и более дробные подразделения рязанского яруса в типовом регионе его развития.

В течение 1980–2015 гг., с небольшими перерывами, автором проводились полевые работы по изучению пограничных отложений юры и мела Русской платформы. Было установлено, что ниже зоны *rjasanensis* рязанского яруса залегает интервал с *Hectoroceras kochi* Spath, соответствующий зоне *kochi* Гренландии (Митта, Богомолов, 2008; Митта, Ша, 2011). Изучался также систематический состав аммонитов рязанского яруса, прежде всего «тетического» происхождения. К таковым относились ранее только род *Riasanites* Spath, известный также с Кавказа, Мангышлака, из Крыма и Восточной Европы (Польша, Чехия)?, и род *Transcaspites* Lurrov, в состав которого включены мангышлакский, гималайский и среднерусские виды. Наши исследования (Митта, 2002, 2008, 2009, 2011а, б, 2018 и др.) позволили установить гораздо большее таксономическое разнообразие аммонитов тетического происхождения в зонах *rjasanensis* и *spasskensis* Русской платформы. К их перечню, кроме новых видов *Riasanites* и *Transcaspites*, добавились многочисленные виды родов *Subalpinites* Mazenot, *Dalmasiceras* Djanelidze, *Mazenoticer*as Nikolov, *Malbosicer*as Grigorieva, *Pomeliceras* Grigorieva, *Riasanella* Mitta, *Karasyazites* Mitta.

На одной из конференций памяти проф. В.Г. Очева автором был представлен доклад о местных (литостратиграфических) подразделениях рязанского яруса Русской платформы (Митта, 2014) с предложением упразднить некоторые свиты и толщи как явно излишние синонимы. Постановлением бюро РМСК по центру и югу Русской платформы от 25 ноября 2014 г. было принято решение упразднить ряд подразделений в ранге толщ (Бюллетень..., 2015).

Исследованиями последних лет (Mitta, 2017) установлено, что вид *Surites spasskensis* (Nikitin) распространен в средней части рязанского яруса (зона *spasskensis*), а *S. tzikwinianus* (Bogoslovsky) – исключительно в его кровле (зона *tzikwinianus*). Показана неправомерность выделения некоторыми исследователями (Барабошкин в: Рогов и др., 2015) зоны *Peregrinoceras albidum* в кровле рязанского яруса. Исследователи, предположившие возможность обособления слоев с *Peregrinoceras aff. albidum* Casey (Кейси и др., 1977; Ме-сежников и др., 1979; Шульгина, 1984; Кейси и др., 1988) как эквивалент зоны *albidum* Восточной Англии, основывались на единичной находке аммонита в конденсированных слоях.

В интервале между зоной *Craspedites nodiger* волжского яруса и зоной *Delphinites undulatoplicatilis* нижнего валанжина на Русской платформе четко выделяются последовательные зоны *kochi*, *rjasanensis*, *spasskensis* и *tzikwinianus*, хорошо различающиеся по составу аммонитов. Наличие редких транзитных таксонов лишь подтверждает преемственность хронов. Последовательность зон *Hectoroceras kochi*, *Riasanites rjasanensis*, *Surites spasskensis* и *Surites tzikwinianus* предложена в качестве зонального стандарта рязанского яруса в типовом регионе (Mitta, 2017).

Сравнительное изучение систематического состава и стратиграфического распространения аммонитов одновозрастных интервалов некоторых соседних регионов позволило уточнить сопоставление рязанского яруса с берриасом Польши (Митта, Плох, 2012) и Мангышлака (Митта, 2018). Судя по сходству таксонов, указанные регионы фактически являются западной (Польской) и восточной (Мангышлакской) окраинами Среднерусского борельно-тетического экотона.

Явно недостаточно изученными на современном уровне являются таксономическое разнообразие и особенно филогенетические взаимоотношения раннемеловых представителей семейства Craspeditidae. В рязанском ярусе это семейство представлено многочисленными родами – *Craspedites* Pavlow, *Praesurites* Mesezhnikov et Alekseev, *Hectoroceras* Spath, *Pseudocraspedites* Casey, Mesezhnikov et Schulgina, *Surites* Sasonov, *Caseyiceras* Sasonova, *Pronjaites* Sasonova, *Externiceras* Sasonova, *Gerassimovia* Schulgina, которые нуждаются в ревизии видового состава и стратиграфического распространения. С высокой степенью вероятности в результате будет уточнено сопоставление стандартных подразделений рязанского яруса с региональными шкалами Севера Сибири, Восточной Гренландии, Англии, Канады и Аляски – т. е. с другими суббореальными и бореальными территориями. Однако перспектива детальной корреляции стандарта рязанского яруса как со стандартной шкалой берриаса (и региональных шкал субсредиземноморской палеобиогеографической провинции), так и с региональными шкалами «бореального берриаса» находится в прямой зависимости от ревизии на современном уровне аммонитов, как ортостратиграфической группы для мезозоя, этих регионов. Невозможно осуществить детальную корреляцию отложений, изученных в разной степени детальности.

Работа по изучению аммонитов, биостратиграфии и корреляции пограничных отложений юры и мела производится в рамках программы Президиума РАН № 28 «Эволюция органического мира и планетарных процессов».

**СИСТЕМА КАНАЛОВ БОКОВОЙ ЛИНИИ РАННЕТРИАСОВЫХ
ЛАБИРИНТОДОНТОВ (AMPHIBIA, TEMNOSPONDYLI)
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ:
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ИХ СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

Б.И. Морковин

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

**SYSTEM OF THE LATERAL LINE CHANNELS OF THE EARLY
TRIASSIC LABYRINTHODONTS (AMPHIBIA, TEMNOSPONDYLI)
OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM: DEVELOPMENTAL
FEATURES AND THEIR SYSTEMATIC SIGNIFICANCE**

B.I. Morkovin

Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow

Система каналов боковой линии у ископаемых темноспондильных амфибий, если она сохраняется во взрослом состоянии, является свидетельством водного образа жизни, в своем развитии эти каналы связаны с зачатками покровных (кожных) костей (Шмальгаузен, 1964), а особенности их топографии могут иметь таксономическое значение.

Исследование изменчивости по возрастным выборкам черепов у раннетриасовых трематозавроидов (*Benthosuchus* и *Thoosuchus*) Восточно-Европейской платформы показало, что система желобков, отражающих расположение сенсорных каналов, показывает у них ряд характерных вариаций. Они проявляются: в форме желобков, их положении относительно подстилающих костей, степени их выраженности и интегрированности, а также в степени симметрии на обеих сторонах черепа. Эти вариации, а также их частота и связь с определенными возрастными стадиями, могут иметь таксономическую специфику или служить материалом для оценки предшествующих эволюционных событий.

Исторические и возрастные изменения в топографии сейсмосенсорной системы касаются, в частности, *скулового желобка* (*sulcus jugalis*). У палеозойских темноспондилов, как и у протетрапод, он, как правило, проходит через центр окостенения *squamosum*, образуя характерный медиальный изгиб. У раннетриасовых капитозавроморф желобок смещается наружу от этой позиции и располагается вдоль шва *squamosum* – *quadratojugale*; отмечаются также и промежуточные варианты между названными типами по форме и положению желобка. Для рода *Benthosuchus* в целом характерно положение *sulcus jugalis* на шве между *quadratojugale* и *squamosum*, но при этом у обоих изученных видов (*B. sushkini*, *B. korobkovi*) отмечены единичные вариации захождения желобка на *squamosum*. У *Thoosuchus yakovlevi* наблюдаются три основные вариации положения в *sulcus jugalis*: (1) глубокое захождение на *squamosum*, иногда с приближением к центру окостенения этого элемента; (2) расположение на внешней части *squamosum*; (3) прохождение по шву между *quadratojugale* и *squamosum*.

В отличие от *Benthosuchus* в роде *Thoosuchus* (у *T. yakovlevi*) на всех стадиях роста наиболее широко представлен вариант (2). Кроме того, иногда встречается вариант (1), в котором желобок приближается к центру окостенения *squamosum*. Преобладание положения *sulcus jugalis* в пределах *squamosum* на всем протяжении развития у *Thoosuchus* и сохранение такой позиции желобка во взрослом состоянии, вероятнее всего, свидетельствует о ее таксономическом значении.

Флексура надглазничного желобка. *Sulcus supraorbitalis* в своем преорбитальном отделе может образовывать ступенчатый перегиб, лежащий на центре окостенения предлобной кости или близко к нему. Этот признак, не имевший ранее в литературе специального названия, обозначен нами как супраорбитальная флексура.

У *Benthosuchus sushkini* на имеющихся образцах указанная флексура обычно не выражена, а соответствующий ей участок (изгиб) желобка смещен от центра окостенения *praefrontale* медиально, на границу с лобной костью. Напротив, у *B. korobkovi* на всех стадиях роста супраорбитальная флексура остается хорошо развитой и лежит на центре окостенения *praefrontale*. У нескольких особей в младшей выборке она смещена медиально и сглажена, однако степень ее смещения меньше, чем у *B. sushkini*, у которого она может располагаться на шве *praefrontale-frontale*. Для *Thoosuchus yakovlevi* характерны соотношения, близкие с *B. sushkini*, с той разницей, что в средневозрастных выборках значительна доля вариантов, где флексура приурочена к центру окостенения *praefrontale*.

Связь супраорбитального желобка с центром окостенения предлобной кости, отмеченная для *B. korobkovi*, является примитивной чертой для рода, поскольку такие соотношения между сенсорными каналами и связанными с ними дермальными элементами крыши черепа являются исходными для протетрапод и сохраняются также у *Temnospondyli* (Stensio, 1947; Шишкин, 1973). Наличие у *B. korobkovi* (в сравнении с *B. sushkini*) исходной позиции надглазничной флексуры даже в позднем возрасте свидетельствует о том, что различие двух видов по этому признаку является систематически значимым, а не чисто возрастным.

Степень протяженности височного желобка. По степени своего распространения назад от места соединения с заглазничным желобком *sulcus temporalis* показывает ряд вариаций, которые можно условно разделить на две категории: развитие желобка лишь впереди центра окостенения *supratemporale* и варианты с продолжением за него. Из анализа выборки следует, что у *B. korobkovi* во всех представленных размерных группах преобладает второй (протяженный) вариант развития височного желобка, причем его заднее окончание в ряде случаев приближается к границе с *tabulare*. Напротив, у *B. sushkini* в ходе позднего развития височная сенсорная линия, очевидно, испытывала в норме частичную редукцию, что отражалось на укорочении ее отпечатка. Этот процесс у *B. korobkovi* был еще только намечен, проявляясь в виде вариаций. Таким образом, масштабы и темпы этого изменения составляли у этих форм одно из видовых различий. Анализ размерных групп *Thoosuchus yakovlevi* показывает, что вариант с коротким желобком, в отличие от *Benthosuchus*, здесь отсутствует. Соответственно, протяженный вариант его развития, при котором он достигает таблитчатой кости, резко преобладает во всех возрастных группах у *Thoosuchus*. В виде стабильного признака эта черта закрепляется у более продвинутых трематозавроидов, таких как *Trematosaurus*.

Положение медиального конца посторбитального желобка. Соединение посторбитального и супраорбитального желобков. Как у *B. sushkini*, так и у *B. korobkovi* положение медиального конца *sulcus postorbitalis* в рассматриваемой выборке представлено четырьмя основными типами вариаций: (1) желобок соединяется с *sulcus supraorbitalis*; (2) направлен в сторону *s. supraorbitalis* но не соединяется с ним; (3) отогнут постеромедиально в сторону шва *supratemporale-postfrontale* или упирается в *supratemporale* (и, таким образом, не соединяется с *s. supraorbitalis*); (4) полностью редуцирован в своей медиальной части.

Среди перечисленных модификаций наиболее важной является оценка двух первых, связанных с соотношениями супра- и посторбитального желобков. Преобладание прямого соединения этих желобков у молодых особей *B. korobkovi* в сумме с аналогичной картиной у самой юной известной особи *B. sushkini* (Быстров и Ефремов, 1940), представляющей начало постметаморфозного развития, позволяет охарактеризовать такое состояние как типичное для ранних стадий онтогенеза рода.

С другой стороны, различие в темпах перехода от этого состояния к разрыву связи между двумя желобками, наблюдаемое при сравнении *B. sushkini* и *B. korobkovi*, указывает на его принадлежность к видовым особенностям. Этот переход у *B. korobkovi* протекал в целом медленнее и был менее устойчивым, чем у типового вида. При этом, судя по относительной малой частоте варианта (2) даже у *B. korobkovi* (вместе с полным его отсутствием на доступных образцах у *B. sushkini*), начальная стадия разрыва супра- и посторбитального каналов была всегда онтогенетически быстрой, сменяясь затем нарастающим поворотом медиальной части *s. postorbitalis* в сторону *supratemporale*.

Асимметрия желобков сенсорной системы. Изучение асимметрии каналов сенсорной системы показывает, что чаще всего она носила характер случайных вариаций, не имеющих преимущественной связи с одной стороной черепа, т. е. проявлялась как флуктуирующая асимметрия (Астауров, 1978; Захаров, 1987).

Случаи более закономерной изменчивости («направленная асимметрия» по Van Valen, 1962) встречаются намного реже. Примером могут служить вариации с сохранением связи надглазничного и заглазничного желобков у *B. korobkovi*, которые имеют место почти всегда на правой стороне черепа и представлены во всех исследованных возрастных группах. В целом данное явление может рассматриваться как выражение неустойчивости и постепенности онтогенетического перехода от прямой связи *s. postorbitalis* и *s. suprarobitalis* к ее более или менее всеобщей двусторонней утрате у взрослых особей. Но опережающие темпы этого перехода именно на левой стороне черепной крыши у *B. korobkovi* могут составлять отличительную особенность данного вида.

Работа поддержана грантами РФФИ, №№ 16-35-00509 и 16-05-711.

ИСКОПАЕМЫЕ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.П. Моров

*Самарский государственный технический университет, Самара
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти*

FOSSIL ANGIOSPERMS OF THE SAMARA REGION

V.P. Morov

*Samara State Technical University, Samara
Institute of Ecology of the Volga River Basin of RAS, Togliatti*

Покрытосеменные – наиболее продвинутая эволюционно группа высших растений. Их представители достоверно известны с готеривского века раннего мела, хотя отдельные признаки покрытосеменных появились у различных групп уже в позднем триасе. В альбском веке произошло скоротечное и повсеместное распространение цветковых, а уже с самого начала позднего мела они заняли господствующее положение в планетарной флоре, сохраняющееся и поныне.

На территории Самарской области макроостатки покрытосеменных мезозойского возраста не описаны. Однако в готеривских спорово-пыльцевых

комплексах окрестностей Кашпира установлено присутствие пыльцы, возможно, принадлежавшей *Clavatipollenites* sp. – древнейшему формальному роду покрытосеменных (Барабошкин и др., 2001). Более позднее распространение группы вплоть до плиоцена по спорово-пыльцевым комплексам до сих пор не исследовано.

Первые остатки листовой флоры покрытосеменных в регионе датируются палеоценом. Они известны только в Предволжье из прибрежно-морских песков танетского яруса в местонахождении Трубетчино, где в 30-е годы XX в. обнаружены единичные отпечатки листьев *Laurophyllum acutimontanum* Mai и *L.* sp. (коллекция Краеведческого музея г. Сызрань). Это находится в полном соответствии с существованием в палеоцене на обширных территориях Восточной Европы (включая Поволжье) флор, представленных комплексом жестколистных каштано-дубов с участием лавровых и лавролистных форм. Несомненно, данные находки относятся к субтропической древнесредиземноморской палеоценовой флоре (Камелин, 1990). Одновременно присутствуют скопления окаменелой древесины, исследования которой не были проведены, но часть ее визуально может быть отнесена к ближе не определимым лиственным породам.

Более детально на территории региона изучена флора плиоцена–плейстоцена. В ней покрытосеменные резко преобладают по числу видов и представлены как древесно-кустарниковыми, так и травянистыми растениями, относящимся к большому числу семейств. При этом на территории Среднего Поволжья происходило взаимопроникновение растительных формаций на фоне волнообразного обеднения теплолюбивыми видами в соответствии с климатическими ритмами (Сенатор, Морозов, 2016). К южным флорам относятся древнесредиземноморская (сухих субтропиков) с центром на юго-западе и тургайская, представленная широколиственными листопадными лесами (с примесью хвойных) и в современном понимании относящаяся к теплоумеренной зоне Евразии. С севера распространяются бореальные формации – таежная (в ней преобладают хвойные) и мелколиственных лесов. Формации открытых пространств для конца плиоцена охарактеризованы более или менее теплолюбивыми представителями и в основном занимают подчиненное положение, расширяя распространение только в периоды иссушения климата.

Лучше всего листовая флора ачкагыла представлена в комплексе Корнеевка (Сыртовое Заволжье). К теплолюбивым видам здесь относятся тополь балзахимический (*Populus balsamoides*), лапина каштанolistная (*Pterocarya castaneifolia*), граб обыкновенный (*Carpinus betulus*), береза древняя (*Betula prisca*), вяз грабовидный (*Ulmus carpinoides*), дуб черешчатовидный (*Quercus robur*), ива безножковая (*Salix apoda*). В плейстоцене эти виды либо вымерли, либо северные границы их ареалов отступили далеко к югу или юго-западу (граб, ива безножковая). Одновременно в комплексе присутствуют характерные для средних широт осина (*Populus tremula*), липа сердцевидная (*Tilia cordata*), лещина (*Corylus avellana*), клен (*Acer* sp.), крушина ольховидная (*Rhamnus frangula*), но большинство из них также имеют южное (тургайское, реже средиземноморское) происхождение. К видам, характерным для северных широт, здесь относится береза приземистая (*B. humilis*). Из травянистых растений встречены только тростник обыкновенный (*Phragmites australis*) и рогоз (*Typha* sp.) (Кузнецова, 1960). Спорово-пыльцевые комплексы расширяют региональный список ачкагыльских форм: в него входят, помимо перечисленных представителей, из древесно-кустарниковых – ольха (*Alnus*), кария (*Carya*), из трав (включая кустарнички) – полынь (*Artemisia*),

ближе не определимые маревые, злаки, крестоцветные, бобовые, губоцветные, кипрейные (Горецкий, 1964).

В плейстоценовых отложениях листовая флора практически неизвестна. Возможно, к этому времени относится находка в верховьях р. Каралык (ур. Каменнодолск) листьев ивы, близкой к иве Бебба (*S. bebbiana*) (Моров, 2016). По спорово-пыльцевым клексам в состав флоры входят как виды умеренной зоны, так и высоких широт. К первым относятся березы пушистая (*B. pubescens*) и повислая (*B. pendula*), лещина, дуб черешчатый (*Q. robur*), вяз ? малый (*U. "campestris"*). В эоплейстоцене и в первые межледниковья в составе пыльцы еще присутствуют тепло-влаголюбивые виды – грабы восточный (*C. orientalis*) и обыкновенный, дубы каменный (*Q. petraea*) и пушистый (*Q. pubescens*), липы крупнолистная (*T. platyphyllos*) и войлочная (*T. tomentosa*). В фазы оледенения роль древесных покрытосеменных резко снижается, отмечаются березы карликовая (*B. nana*) и приземистая, ольховник кустарниковый (*Alnaster fruticosus*), а преобладают травы (и кустарнички), характерные для сухого климата и составляющие растительность холодных степей, особенно галофильную – маревые: лебеда (*Atriplex*), камфоросма (*Camphorosma*), прутняк (*Kochia*), солерос (*Salicornia*), солянка (*Salsola*), марь (*Chenopodium*), терескен (*Krascheninnikovia*), офайстон (*Ofaiston*), хруплявик (*Polycnenum*) и сложноцветные: полынь (Сенатор, Моров, 2017).

Флора покрытосеменных голоцена на территории региона по ископаемым остаткам изучена хуже; она также подвержена климатическим изменениям. Видовой состав ее в целом близок к современному.

ВЫДЕЛЕНИЕ ПЕРЕРЫВОВ В ОСАДКОНАКОПЛЕНИИ ПО ШЛАМУ: ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

А.А. Морова

Самарский государственный технический университет, Самара

ISOLATION OF BREAKS IN SEDIMENTATION BY THE SLUDGE: PALEONTOLOGICAL ASPECT

A.A. Morova

Samara State Technical University, Samara

Выделение перерывов в осадконакоплении по шламу скважин – задача не всегда решаемая однозначно одним методом исследований. Даже по керну кратковременные перерывы в геологической летописи выделяются с трудом, а разрушенная же долотом порода, вынесенная буровым раствором на поверхность, теряет информацию об особенностях строения осадочных горных пород настолько, что остается только догадываться по внешним, едва уловимым признакам, о смене обстановок осадконакопления, сопровождающих геологический перерыв. Ошибка кажется неизбежной, а задача неразрешимой до тех пор, пока исследователь не привлечет для анализа некоторое количество косвенных признаков: минералогических, геохимических, физико-механических, палеонтологических и петромагнитных, каждый из которых сам по себе не будет однозначно свидетельствовать о наличии перерыва, но сведенные вместе эти признаки послужат убедительным доказательством наличия зоны перерыва в осадконакоплении в разрезе.

Признаки выделения перерывов в осадконакоплении по данным литолого-фациальных, петромагнитных и геолого-технологических исследова-

ний шлама рассматривались ранее в ряде работ автора (Морова, 2016, 1918), палеонтологический аспект же некоторое время оставался «за кадром», поскольку в шламе ненарушенным остается и определяется довольно незначительное количество микроорганизмов, а их распределение и привязка к глубине в значительной мере определяется условно и сильно зависит от качества шлама. Опыт работ, проведенных на скважинном материале (Гужиков, 2013; Гужиков, Маникин, 2015), показывает, что оценка качества шлама возможна, а, следовательно, полученный палеонтологический материал может быть систематизирован и определен.

Для оценки качества шлама перед началом исследований визуально оценивается общий вид отобранных проб: расситовка, отсутствие посторонних примесей, отмытость, упаковка, отсутствие повторяемости в процентном соотношении с выше- и нижележащими интервалами в пределах не более двух проб (4 м), синхронность и повторяемость на петромагнитных кривых (скважина со шламом, неправильно отобранном, как правило, «отрисовывается» по кривой магнитной восприимчивости как набор хаотично расположенных точек, соединенных линиями без какой-либо синхронности и повторяемости с соседними скважинами). Далее, если шлам признается удовлетворительно отобранным и принимается к обработке, он отмагничивается, расситовывается при надобности, отмывается повторно и описывается по традиционной методике, принятой при описании керна. Составление таблицы литолого-фациальных признаков по шламу дублирует те же работы, проводимые по керну в интервалах отбора керна, или дает независимую информацию в интервалах бурения сплошным забоем (что бывает чаще всего). Часть данных, безусловно, теряется вследствие разрушения породы (текстурные признаки), но часть и добавляется (физико-механические признаки). Добавим только, что описание каждой фракции шлама ведется отдельно (основной – рабочей, размер которой 3-7 мм или менее в зависимости от типа долота, и обвальная, как правило, крупнее, чем основная фракция). В случае соблюдения этих нехитрых методических рекомендаций полученные пробы привязываются к разрезу с вероятностью ошибки 2 м по стволу скважины.

Микропалеонтологические разности, встреченные нами за время проведенных работ, отобраны с учетом всех перечисленных критериев и четко привязаны к зонам перерывов в осадконакоплении. Замечено, что в таких зонах резко увеличивается количество псевдооолитовых пропластков, приуроченных, как правило, к верхним частям регрессивных и нижним частям трансгрессивных серий, а также к границам петромагнитных подразделений разных рангов – ритмов и подритмов (Гужиков, Маникин, 2015). Одновременно с увеличением количества сфероагрегатных известняков, в интервалах, интерпретируемых по литолого-фациальным и петромагнитным признакам как перерывы, в шламе фиксируются признаки повышенного поступления терригенного материала с суши: возрастает степень полимиктовости песчаников, отмечается укрупнение зерен псаммитовой фракции, ухудшение сортировки и окатанности материала. Фациальное «погрубление» осадка выше по разрезу меняется на более-менее однородный песчано-алевритовый, глинистый или даже карбонатный материал в зависимости от типа разреза и, во всех случаях, связано с исчезновением псевдооолитов.

Происхождение псевдооолитов некоторое время оставалось неясным: фиксировались признаки как их органогенной природы (разные размеры, форма), так и хемогенной (в отдельных случаях оолитовое внутреннее стро-

ение). Бережное травление слабым раствором уксусной кислоты позволило выделить среди прочих разностей сильно измененные раковины фораминифер, среди которых уверенно были определены представители отрядов эндоптирид (*Endothyrida*) и фузулинид (*Fusulinida*).

Появление горизонтов с фораминиферами и псевдооолитами одновременно с увеличением количества зерен алевроитовой и песчаной размерности в карбонатах, по всей видимости, связано с тем, что после периодов кратковременного обмеления бассейна на отмелях сразу за поступлением в бассейн осадконакопления терригенного песчано-алевритового материала происходило бурное развитие органического мира, и, как следствие, дальнейшее накопление раковин фораминифер.

Таким образом, показано, что в случае грамотной привязки шлама к разрезу присутствие фораминиферовых горизонтов может служить дополнительным, но не единственным критерием, по которому можно фиксировать наличие перерывов в геологической летописи по шламу.

КОНОДОНТЫ МЕЛКОВОДНЫХ ПАЛЕООБСТАНОВОК (ВЕРХНИЙ ДЕВОН ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ)

В.М. Назарова, Е.М. Кирилишина, Л.И. Кононова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

CONODONTS OF THE SHALLOW PALEOENVIRONMENT (UPPER DEVONIAN OF THE VORONEZH ANTECLISE)

V.M. Nazarova, E.M. Kirilishina, L.I. Kononova

Lomonosov Moscow State University, Moscow

Конодонты – глобально распространенная группа морских палеозойских и триасовых ископаемых. Помимо широкого стратиграфического применения они имеют значение для восстановления обстановок палеосреды. Анализ палеообстановок начинается с выделения конодонтовых биофаций – одновозрастных ассоциаций конодонтов в осадочной породе с преобладанием определенных родов и видов, которые позволяют предположить условия обитания и седиментации.

Первое упоминание о зависимости комплексов конодонтов от литологических фаций принадлежит К. Мюллеру (Müller, 1956). Термин «конодонтовые биофации» впервые применил Г. Меррилл, он выделил две биофации для пенсильвания Северной Америки (Merrill, 1962). Критериями, определяющими биофацию, Меррилл считал соленость, глубину палеобассейна и степень подвижности воды. В дальнейшем конодонтовые биофации выделялись для разных стратиграфических интервалов (Lindsrtröm, 1964; Druce, 1973; Sweet, Bergström, 1974; Barnes, Fahraeus, 1975; Klapper, Barrick, 1978 и др.). Для верхнего девона конодонтовые биофации впервые были выделены Э. Дрюсом (Druce, 1969). В Австралии им были установлены: рифовая группировка конодонтов (биофация *Belodella*), зарифовая (биофация *Icriodus*) и предрифовая (биофация *Palmatolepis*). Несмотря на то, что в наименованиях биофаций использовано одно родовое название, выделены они по преобладанию представителей нескольких родов. Так, например, для биофации *Icriodus* характерно также значительное количество представителей родов *Pelekygnathus* и *Polygnathus*, а для биофации *Palmatolepis* – представителей рода *Ancyrodella*.

Подобные биофаии можно проследить и на Восточно-Европейской платформе (ВЕР). Первые исследования закономерностей распределения верхнедевонских конодонтов здесь были проведены В.Г. Халымбаджой (1981). На основе таксономических различий в комплексах конодонтов им были выделены три экологические группы: прибрежно-мелководная, открытого моря и рифовая с преобладанием тех или иных родов. На Воронежской антеклизе конодонтовые биофаии были впервые установлены В.А. Аристовым (1988). Он заметил, что комплексы конодонтов сменяют друг друга вертикально в зависимости от обстановок обитания: от относительно глубоководной биофаии *Palmatolepis*–*Polygnathus* к крайне мелководной *Polygnathus*–*Icriodus*–*Pelekysgnathus* с рядом переходных биофаий. Аристов отмечал, что анализ распространения конодонтов на родовом уровне не достаточен, часто зависимость от разных фаий обнаруживают разные виды одного и того же рода. Так, Е.М. Кирилишиной и Л.И. Кононовой (2004) для французских отложений центральных районов ВЕР было предложено полигнатидную биофаию разделить на две – по преобладанию представителей с определенным типом скульптуры: *Polygnathus* I (гладкий или слабоскульптурованный) и *Polygnathus* II (скульптурованный). А В.М. Назаровой и Л.И. Кононовой (2016) мелководная биофаия *Icriodus* мосоловского горизонта запада Воронежской антеклизы была разделена по присутствию характерных видов на две части, характеризующие разные участки палеобассейна.

Конодонтовые биофаии известны не только для девона, но и для всего времени существования конодонтов (Druce, 1973). Это позволяет предполагать существование определенных экологических групп конодонтовых животных, приспособленных к различным палеообстановкам. Чтобы объяснить разницу в распространении конодонтов предлагались различные модели. Первая биофаиальная модель была создана Э. Дрюсом (Druce, 1970). В этой модели смена конодонтовых биофаий происходила по латерали. Предполагалось, что большинство конодонтов вели некто-бентосный образ жизни, поэтому главным критерием выделения считалась удаленность от берега. Позднее была предложена модель вертикальной глубинной стратификации по аналогии с образом жизни современных пелагических хетогнат (Seddon, Sweet, 1971). Основным критерием выделения биофаий стала глубина бассейна. Обобщенная модель формирования конодонтовых биофаий была позднее разработана Э. Дрюсом (Druce, 1973), она дополнила стратификационную модель Дж. Седдона и В. Свита, где родовая принадлежность зависела от глубины бассейна, положением о том, что наибольшее количество экземпляров и видов конодонтовых животных было приурочено к придонной области. Тем самым удалось объединить оба критерия выделения биофаий – относительную глубину палеобассейна и удаленность от берега. Однако данная модель подразумевает обитание видов-космополитов на мелководье. Но на практике в мелководных осадках встречаются виды-эндемики, что традиционно затрудняет корреляцию мелководных отложений со стандартной зональной шкалой.

В настоящем исследовании мы предлагаем усовершенствованную биофаиальную модель и выделяем 6 биофаий для позднедевонских мелководно-морских отложений Воронежской антеклизы. Согласно этой модели существовало четыре области обитания конодонтов: 1 – прибрежная крайне мелководная (преобладание представителей рода *Icriodus*); 2 – приповерхностная эпипелагическая, представленная видами-космополитами родов *Icriodus* и *Polygnathus*; 3 – преимущественно придонная, содержащая ряд уровней,

различных по глубине с преобладанием определенных родов; 4 – пелагическая область, ее обитатели не зависят от характера морского дна и в основном представлены видами-космополитами рода *Palmatolepis*, на основе распространения которых построена стандартная конодонтовая зональность.

В осадочных породах эта модель отражается присутствием шести конодонтовых биофаций (по мере удаленности от берега): 1) биофация *Icriodus* соответствует прибрежной крайне мелководной области, в ней преобладают представители рода *Icriodus*, в том числе эндемичные, могут присутствовать *Polygnathus*, и редкие *Pelekysgnathus* и *Belodella*; 2) биофация *Polygnathus* I с преобладанием гладких или слабоскульптированных представителей этого рода; 3) биофация *Polygnathus* II с преобладанием скульптированных представителей; 4) биофация *Mesotaxis*; 5) биофация *Ancyrodella* и 6) биофация *Palmatolepis*. Биофации 2-5 отражают придонную область обитания, характерную для различных частей шельфа. Биофация 6 соответствует распространению пелагических таксонов открытого моря. Следует еще раз отметить, что биофации выделяются по преобладанию, а не по присутствию определенных таксонов. Границы между биофациями нерезкие, всегда имеются переходные зоны. В районах, где они продолжительны, можно выделить дополнительные смешанные биофации. Представители более мелководных биофаций (кроме биофации *Icriodus*) в небольшом количестве могут быть встречены в более глубоководных, но остатки глубоководных таксонов обычно не встречаются в более мелководных биофациях. Проникновение глубоководных форм на мелководье наблюдается во время трансгрессий и это приводит к изменению типа биофации. Остатки конодонтов из приповерхностной эпипелагической области обитания могут встречаться и в мелководных, и в глубоководных отложениях, но большинство таксонов биофации происходит из придонных местообитаний и именно от них будет зависеть ее тип.

ТАФОНОМИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ МЕЧЕХВОСТА

PALEOLIMULUS KUNGURICUS NAUGOLNYKH

В НИЖНЕЙ ПЕРМИ ПРИУРАЛЬЯ

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, Москва

TAPHONOMY OF THE LOCALITIES OF THE LIMULID *PALEOLIMULUS KUNGURICUS* NAUGOLNYKH IN THE LOWER PERMIAN OF THE CIS-URALS

S.V. Naugolnykh

Geological Institute of RAS, Moscow

Остатки мечехвостов встречаются в Приуралье в предположительно позднекаменноугольных отложениях (*Paleolimulus juresanensis* Tchernychev; данные о возрасте требуют проверки) и в нижней части кунгурского яруса (*Paleolimulus kunguricus* Naugolnykh). Поскольку данные о местонахождении вида *Paleolimulus juresanensis* противоречивы и пока ограничиваются сведениями, опубликованными в протологе (Tchernychev, 1933), выводы о тафonomии находок мечехвостов в Приуралье можно сделать только на основе *Paleolimulus kunguricus*. Тем не менее, единственный экземпляр *Paleolimulus juresanensis* литологически приурочен к отложениям, практически идентичным отложениям раннего кунгура, представленным в основном тонкоплит-

чатыми желтоватыми, бежевыми и светлосерыми доломитами и мергелями. Из этого можно сделать косвенный вывод, что экологически оба вида были близки и обитали в мелководных солоноватоводных лагунах.

Все надежно документированные находки панцирей *Paleolimulus kunguricus* происходят из шуртанской свиты, относящейся к саранинскому горизонту нижнего кунгура, и из филипповской свиты, перекрывающей шуртанскую свиту и относящейся к филипповскому горизонту нижнего кунгура. Шуртанская свита сложена, в основном, толстослоистыми кремовыми и желтоватыми доломитами, переслаивающимися с желтоватыми и серыми тонкослоистыми плитчатыми мергелями и доломитами. В шуртанской свите, помимо мечехвостов, найдены остатки губок, предполагаемых кишечнорастворимых, двустворчатых моллюсков *Permophorus* spp., гастропод *Goniasma angulata* (Stuckenberga), водорослей *Algites shurtanensis* Naugolnykh, высших растений: хвощевидных *Paracalamites* spp., хвойных *Shaidurodendron columnaris* Naugolnykh. В филипповской свите вместе с мечехвостами найдены двустворчатые моллюски *Permophorus costatus* (Bown), *Permophorus* sp., *Netschajewia* cf. *tschernyschowi* (Licharew), брахиоподы (теребратулиды) *Dielasma* cf. *moelleri* Tschernyschew, а также водоросли *Algites philippoviensis* Naugolnykh и высшие растения: хвощевидные *Paracalamites* spp., хвойные *Walchia appressa* Zalessky, гинкгофиты *Psygmyphyllodendron uralensis* Naugolnykh и войновские *Rufloria derzavini* (Neuburg) S.Meyen (подробнее см: Naugolnykh, 2017). Панцири мечехвостов, найденные в шуртанских и филипповских отложениях, принадлежали организмам, находившимся на разных стадиях онтогенетического развития, от ювенильных до геронтических экземпляров.

Поскольку остатки мечехвостов *Paleolimulus kunguricus* в шуртанской и филипповской свитах представлены как практически целыми панцирями с сочлененными просомами и опистосомами, так и линочными фрагментами панцирей хорошей сохранности, есть все основания предполагать, что мечехвосты жили непосредственно в том же бассейне, где формировался танатоценоз и, таким образом, тафономически отражают исходные лагунные палеобиоценозы, имевшие место в Среднем Приуралье в раннекунгурское время.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ОСТРАКОД ИЗ ТЕРМИНАЛЬНОПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗОВ СЛУКИНО И СТАРОЕ СЛУКИНО (ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛ.)

М.А. Наумчева

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

PRELIMINARY RESULTS OF THE INVESTIGATION OF FRESHWATER OSTRACODS FROM THE TERMINAL PERMIAN OF THE SLUKINO AND STAROE SLUKINO OUTCROPS (VLADIMIR REGION)

М.А. Naumcheva

*Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow
Lomonosov Moscow State University, Moscow*

В последние годы в центральных районах Московской синеклизы было обнаружено много обнажений, вскрывающих отложения терминаль-

ной перми и базального триаса (вохминского горизонта). Помимо широко известного разреза Жуков овраг, во Владимирской области находятся еще два прекрасных разреза: Слукино и Старое Слукино. Первые данные, полученные по пресноводным остракодам из этих разрезов, свидетельствуют о том, что уже в поздней перми происходят последовательные изменения в составе сообщества.

В разрезе Слукино вскрыто только 2,5 м заведомо пермских отложений, которые были разделены на 11 слоев. Только в трех из них были обнаружены остракоды (снизу вверх слои 25, 24 и 23). Слой 25 сложен глиной красновато-коричневой с желтоватыми пятнами. Слой 24 представлен известняком темно-серым, битуминозным, переходящим в глину и мергель. Слой 23 – глина розовая, пятнистая, крепкая, массивная, карбонатная. Слой 23 перекрывается мощной толщей песчаников, над которыми располагаются глины с остракодами типично вохминского облика.

Во всех трех слоях содержится большое количество раковин и отдельных створок остракод. По примерным оценкам в слое 25 на один грамм породы приходится 9,3 экземпляра, в слое 24 – 46,2 экземпляра, а в слое 23 – 11,8 экземпляров. Цвет раковин, как правило, соответствующий цвету вмещающих отложений, и хорошая сохранность даже хрупких створок свидетельствуют об автохтонности ассоциаций.

Ассоциация слоя 25 (283 экз.) демонстрирует высокое таксономическое разнообразие. Отсюда определены представители пяти семейств: Suchonellidae (40,6%), Volganellidae (37,4%), Suchonellidae (20,5%), Darwinulidae (1%), Darwinuloididae (0,4%). Наиболее массовыми являются остракоды семейства Suchonellidae, представленные здесь двумя родами *Suchonellina* и *Wjatkellina*. Подавляющее большинство экземпляров относится к двум видам *Suchonellina compacta* (Starozhilova) и *S. perelubica* (Starozhilova). И только единичные экземпляры относятся к роду *Wjatkellina*, которые вследствие деформации невозможно определить до вида. Второе место по массовости занимают остракоды семейства Volganellidae, которые представлены несколькими возрастными стадиями одного вида *Volganella magna* Spizharsky in Mandelstam. Семейство Suchonellidae в данной ассоциации представлено только одним родом *Suchonella* (*S. aff. posttypica* (Starozhilova) и *S. circula* (Starozhilova)). Все остальные семейства представлены единичными экземплярами: два вида (из двух родов) из семейства Darwinulidae (*Gerdalia longa* (Belousova) и *Darwinula gerdiae* Glebovskaya in Schneider) и один вид (*Darwinuloides svijazhicus* (Sharapova in Schneider)) из семейства Darwinuloididae.

Ассоциация остракод слоя 24 также многочисленная (347 экз.), но таксономическое разнообразие несколько снижается на семейственном и родом уровнях. Из этого слоя определены представители четырех семейств: Suchonellidae (56,5%), Suchonellinidae (25,6%), Volganellidae (17%) и Darwinuloididae (0,9%). Доминирующее положение занимают Suchonellidae, представленные двумя родами *Suchonella* и *Tatariella*. Среди *Suchonella* выделяются те же виды, что и в слое 25: *S. aff. posttypica* и *S. circula*, только, в отличие от ассоциации слоя 25, здесь доминируют *S. circula*. Род *Tatariella* представлен единичными экземплярами вида *T. crassula* Mishina. Среди Suchonellinidae снова выделяются два рода *Suchonellina* и *Wjatkellina*. Доминантное положение опять занимают *S. compacta* и *S. perelubica* с трапецевидными раковинами, но появляются еще в небольшом количестве низ-

кие и удлиненные раковины *S. aff. undulata* (Mishina). Представителей рода *Wjatkellina* в этой ассоциации несколько больше и относятся они к одному виду *W. ignatjevi* (Zekina et Yanovskaya). *Darwinuloididae* представлены видом *Darwinuloides cf. sviajzhicus*. *Volganellidae* здесь не так многочисленны, представлены только видом *V. magna*.

Ассоциация остракод слоя 23 самая многочисленная (414 экз.), но при этом наименее разнообразная, представленная только двумя семействами: *Suchonellinidae* (54,3%) и *Suchonellidae* (45,7%). Семейство *Suchonellinidae*, так же как и в других ассоциациях, здесь включает два рода: *Suchonellina* (с видами *S. compacta*, *S. perelubica* и *S. aff. undulata*) и *Wjatkellina* (с видом *W. ignatjev*). Как и в нижележащих слоях, представители рода *Suchonellina* сильно преобладают над *Wjatkellina*. Среди видов *Suchonellina* доминирующее положение занимают *S. compacta* и *S. perelubica*, а *S. aff. undulata* по-прежнему единичны. Среди *Suchonellidae*, так же как и в слое 24, выделяются два рода *Suchonella* и *Tatariella*. *Suchonella circula* в данной ассоциации численно подавляет *S. aff. posttypica*. Род *Tatariella* представлен единичными экземплярами вида *T. crassula*.

Таким образом, в пермской части разреза Слудино в трех последовательно расположенных слоях обнаружены заметно различающиеся ассоциации остракод. Вверх по разрезу снижается таксономическое разнообразие. Причем при переходе от слоя 25 к слою 24 исчезает только одно семейство, в то время как в слое 23 разнообразие сокращается уже до двух семейств. Количество родов соответственно также сокращается: 8 родов в слое 25, 6 – в слое 24 и 4 – в слое 23. Количество видов одинаково в слоях 25 и 24 и равно 9, а в слое 23 снижается до 7. Таксономическое разнообразие сокращается в основном за счет исчезновения редких остракод семейств *Darwinulidae* и *Darwinuloididae*. Более существенным изменением становится сначала сокращение, а затем исчезновение представителей семейства *Volganellidae*, которые имеют очень крупные, по сравнению с остальными, высокие, уплощенные с боков раковины, что свидетельствует об их специализации к определенным условиям среды. Интересно изменение доминантов в ассоциациях в целом и в пределах отдельных семейств. В слое 25 доминируют *Suchonellinidae*, а в слое 24 уже *Suchonellidae*. В слое 23 оба семейства занимают примерно одинаковое положение с небольшим перевесом *Suchonellinidae*. Среди *Suchonellidae* вид *Suchonella aff. posttypica* с субтреугольной формой раковины и шиповидными выступами в задней части – стенобионтный, а *Suchonella circula* с просто устроенной раковиной овальной формы, без каких-либо скульптурных элементов – эврибионтный. Соотношение этих двух видов сильно меняется. В слое 25 *S. aff. posttypica* составляют 86,2% от всех *Suchonellidae*, а *S. circula* – 13,8%. В слое 24 доля *S. aff. posttypica* сокращается уже до 15,3%, а *S. circula* возрастает до 84,2. И, наконец, в слое 23 доля *S. aff. posttypica* составляет всего 7,1%, а *S. circula* – 89,1%. Вверх по разрезу резко сокращается число специализированных форм в данном семействе. Такая же ситуация наблюдается и в семействе *Suchonellinidae*, где раковины видов *Suchonellina compacta* и *S. perelubica* становятся менее угловатыми, т. е. сглаживаются их контур. Этих изменений недостаточно для выделения новых видов, но на уровне морфотипов такая тенденция прослеживается четко. Кроме того, в разрезе Старое Слудино среди *Suchonellinidae* наблюдается такой же тренд, только более длительный. Также в этом разрезе в верхней части исчезают *Volganellidae*.

Безусловно рассмотренные изменения в структуре сообщества остракод связано с локальными изменениями среды, которые также отразились и в литологии отложений. Переход от глин к известнякам и снова к глинам. Однако общий тренд сокращения специализированных форм и увеличение эврибионтности сообщества может иметь региональные или даже глобальные причины, косвенно связанные с последующим пермотриасовым вымиранием.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проекты №№ 16-04-01062, 17-04-00410, 17-04-01937, 18-34-00721.

РАННЕТРИАСОВЫЕ ЛОНХОРИНХИДЫ (AMPHIBIA, TEMNOSPONDYLI) ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

И.В. Новиков

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

EARLY TRIASSIC LONCHORHYNCHIDS (AMPHIBIA, TEMNOSPONDYLI) OF EASTERN EUROPE

I.V. Novikov

Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow

Лонхоринхиды (Lonchorhynchidae) представляют собой наиболее аберрантную ветвь трематозавроидных темноспондилльных амфибий, характеризующуюся, в первую очередь, сильно удлинённым ростром и округлыми в сечении основаниями зубов.

Уже при своем появлении в самом начале триаса эти длиннорылые формы являлись космополитной группой, показывающей значительное систематическое разнообразие. Наиболее ранними (грисбахскими) среди них являются “*Gonioglyptus longirostris*“ из серии Панчет Индии (Huxley, 1865; Tripathi, 1969) и, вероятно, неопределимые до рода остатки из формации Аркадия Восточной Австралии (Warren, 1985) и из нижней части зоны *Lystrosaurus* Южной Африки (Damiani, Welman, 2001). Более поздние (динерские) лонхоринхиды представлены *Aphaneramma kokeni* из слоев с *Prionolobus rotundatus* Соляного Кряжа Пакистана (Huene, 1920; Welles, 1993; Schoch, Milner, 2000), *Stoschiosaurus nielsenii* из зоны *Anodontophora fassaensis* Восточной Гренландии (Säve-Söderbergh, 1935) и неопределимыми до рода остатками из формации Гленидал Восточной Австралии (Warren, 1985). Достоверно оленекскими являются *Wantzosaurus elongatus* из формации Средняя Сакамена Мадагаскара (Lehman, 1961; Steyer, 2002), *Aphaneramma rostratum* из формации Стики Кип Шпицбергена (Woodward, 1904; Säve-Söderbergh, 1936), *Erythrobatrachus noonkanbahensis* из сланцев Блайна Западной Австралии (Cosgriff, Garbutt, 1972), *Cosgriffius campi* из базальной пачки формации Мэнкопи Аризоны (Welles, 1993) и *Aphaneramma*-подобная форма из зоны *Cynognathus* Южной Африки (Broom, 1909). В среднем триасе фрагментарные находки лонхоринхид известны из анизия Индии (формация Денва), Канады (формация Волфвил) и серии Зарзатин Алжира (Welles, 1993).

В триасе Восточной Европы остатки лонхоринхид крайне редки и представлены не определимыми до рода фрагментами (в основном, нижних челюстей). Они описаны из верхнесухореченской подсвиты (заплавненский горизонт, верхнеиндский подъярус) и каменноярской свиты (рыбинский горизонт, нижнеоленекский подъярус) Бузулукской впадины, а также из федоровской свиты (федоровский горизонт, верхнеоленекский подъярус) Московской синеклизы (Новиков, 2013).

Семейство Lonchorhynchidae рассматривается нами в составе, как минимум, двух подсемейств – Cosgriffiinae (*Cosgriffius* и форма из заплавненского горизонта Бузулукской впадины (Шишкин, 2002)) и Lonchorhynchinae (*Aphaneramma*, *Wantzosaurus* и форма, описанная (Damiani, Welman, 2001) из зоны *Lystrosaurus* Южной Африки). Подсемейственная принадлежность других описанных форм лонхоринхид в настоящее время не может быть установлена однозначно прежде всего из-за плохо известного строения их роstralной части черепа. Косгриффиины отличаются от лонхоринхин удлинением небной поверхности роста преимущественно за счет праеmaxillaria, сильной вытянутостью сошников, длинным и ориентированным субпродольно их контактом с праеmaxillaria, значительно укрупненными зубами на праеmaxillaria и, вероятно, отсутствием переднего небного отверстия. При этом на основании сходства косгриффиин с палеозойскими архегозавроидами по архаичному типу сошников (распространение их вперед между праеmaxillaria и присутствие на них полей из шагреневых зубчиков) и наличие ложковидного расширения челюстного симфиза М.А. Шишкиным (2002) было высказано предположение о наличии между этими группами непосредственной родственной связи.

Наиболее полная находка лонхоринхид с территории Восточной Европы представлена неполной левой ветвью нижней челюсти, точное местонахождение которой не известно. По целому ряду признаков (прямолинейное очертание в плане, сильная уплощенность вентральной поверхности впереди центра окостенения *angulare*, четкое обособление дорсальной и лингвальной поверхностей ретроартикулярного отростка, уплощенность и расширенность дорсальной поверхности *intercoronoideum*, сильно удлиненное заднее меккелево отверстие и др.) этот образец обнаруживает наибольшее сходство с неполной левой ветвью нижней челюсти “*Gonioglyptus longirostris*“, от которой он отличается лишь характером озубления и более крупными размерами.

Большинство остальных находок происходит из заплавненского горизонта Бузулукской впадины. Наиболее богатым в этом отношении является местонахождение Никольское (Оренбургский р-н), откуда описаны остатки (фрагменты пренариального отдела черепа и симфизеального отдела нижней челюсти) не определимых до рода косгриффиин (Шишкин, 2002; Новиков, 2013). В 2016 г. А.Г. Сенниковым (ПИН РАН) в этом местонахождении была сделана находка посторбитальной части черепа, несомненно, принадлежавшей представителю лонхоринхид. Уникальной морфологической особенностью этого образца является контакт *postfrontale* и *jugale* позади орбиты (и, соответственно, исключение *postorbitale* из ее края) как на дорсальной, так и на вентральной поверхности черепной крыши. Среди трематозавроидов рассматриваемый фрагмент черепа обнаруживает сходство с посторбитальной частью голотипа *Stoschiosaurus nielseni*, у которого участие заглазничной кости в строении орбитального края достоверно не установлено (Säve-Söderbergh, 1935, рис. 55, табл. 3). Принимая во внимание вероятную разновозрастность вмещающих эти две формы отложений (заплавненский горизонт и зона *Anodontophora fassaensis*: Новиков, 2015), а также схожесть амфибийных комплексов этих двух статонов (Новиков, 2016), принадлежность описанного выше фрагмента к роду *Stoschiosaurus* представляется весьма реальной.

Еще три образца лонхоринхид из заплавненского горизонта описаны (Новиков, 2013) из местонахождений Тупиковка (Бузулукский р-н, Оренбургская обл.), Заплавное-Сосновое II (Борский р-н, Самарская обл.) и Заплавное-Березовое (Борский р-н, Самарская обл.). Из первых двух местонахождений

происходят фрагменты соответственно правой и левой половин сильно вытянутых симфизимальных отделов нижних челюстей. Помимо характерных лонхоринхидных признаков, эти фрагменты, как и представитель косгриффийн из местонахождения Никольское, характеризуются наличием терминального ложкообразного расширения (Новиков, 2013). Учитывая этот факт, а также одновозрастность и географическую близость этих находок, вполне вероятна принадлежность их к одной и той же форме косгриффийн. Из местонахождения Заплавное-Березовое описан фрагмент нижней челюсти, состоящий из неполных правых *dentale* и *postspleniale* в естественном сочленении.

Остатки оленекских лонхоринхид известны из местонахождений Мечеть I (каменная свита) и Ягшордын (федоровская свита), откуда происходят находки соответственно неполного левого *postspleniale* и задней части симфизеального отдела крупной (реконструированная длина – не менее 35 см) нижней челюсти, вероятно, принадлежавшей форме, близкой к одновозрастному *Cosgriffius* (Shishkin, 2000).

Таким образом, на территории Восточной Европы остатки лонхоринхид встречены почти по всему разрезу нижнего триаса, причем большинство известных на сегодняшний день местонахождений приурочено к базальной его части (заплавненский горизонт, верхнеиндский подъярус).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 16-05-00711 и 17-54-10013 КО_a).

«ПОЗВОНОЧНОЕ» ДЕТСТВО И ОТРОЧЕСТВО...

Е.М. Первушов

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*

«VERTEBRAL» CHILDHOOD AND ADOLESCENCE...

E.M. Pervushov

Chernyshevsky Saratov State University, Saratov

Как говаривал Всеволод Алексеевич Собоцкий, «с кочки нынешнего мировосприятия», путь, приведший автора к нынешнему его палеонтологическому состоянию, выглядит полифилетическим. Первые, относительно системные сборы фоссилий, представлены средне-верхнеюрскими аммонитами и белемнитами из окрестностей г. Саратов. В середине 70-х гг. прошлого века, во время полевых экскурсий по территории Саратовского Поволжья, самостоятельно найдены тела позвонков длинношеех и короткошеех плезиозавров, крупные позвонки ихтиозавров. Вместе с Пашей Хохловым, соратником по палеонтологическому тренду развития, уже различали, как нам казалось, таксономическую принадлежность найденного остеологического материала. Без особых представлений о стратиграфии вмещающих пород, определяли для себя участки территории области, где можно найти кости или зубы тех или иных морских рептилий. Накопленный «опыт» нашел практическое приложение: в витрине краеведческого музея мы исправили неказистость с неверно расположенными этикетками позвонков ихтиозавров и плезиозавров.

Переход к целенаправленному «научному» накоплению материала по тетраподам случился в 1975 г. В последний день полевой экспедиции в районе с. Нижняя Банновка, по возвращении в полевой лагерь, под водой найдено несколько сильно фосфатизированных и окатанных позвонков разных форм

плезиозавров. Руководитель полевых экспедиций школьников, наш первый учитель геологии, Дмитрий Сергеевич Худяков, посоветовал обратиться за уточненным определением и описанием каменного материала на кафедру палеонтологии и исторической геологии Саратовского государственного университета. В эти годы кафедру возглавил профессор Виталий Георгиевич Очев. Лаборант кафедры Марина Ефимовна Гуськова объяснила, что «молодого и активно работающего профессора» можно найти в лаборатории позвоночных, которая располагалась в гаражах Института геологии. Сейчас, когда появляется возможность представить свои прежние поступки со стороны, вызывает улыбку воспоминание о том, как «летел» по главной улице города на встречу с известным профессором с авоськой, переполненной позвонками морских ящеров...

Разрозненный и часто фрагментарный остеологический материал, собранный усилиями как В.Г. Очева, так и нескольких поколений юных геологов, концентрировался в кабинете заведующего кафедрой во втором учебном корпусе. Тематические исследования второй половины 70-х гг., под руководством Сергея Павловича Рыкова, позволили провести полевые выезды на ряд перспективных местонахождений юрских и меловых морских рептилий и произвести раскопки некоторых из них. В 1977 г., в каменных траншейных карьерах рабочего поселка Горный, школьники Федор Сайгин и Виктор Еремин нашли небольшие глыбы известняка, заключавшие кости и череп ихтиозавра. За находками выезжали Очев и Рыков. Немногочисленные находки остеологического материала удалось сделать и при последующих изысканиях в этих карьерах. Благодаря первичной обработке этого каменного материала автор приобрел значительный опыт препарирования фоссилий и изготовления гипсовых слепков. Вместе с Рыковым, Очевым и Ереминым производили раскопки на местонахождении Лисий овраг, где, помимо собственных сборов, от местных жителей были получены крупные тела позвонков кампанских плезиозавров.

Осенью 1981 г., с третьей попытки, за счет организации хорошо оснащенной экспедиции, был извлечен из песчаного плена крупный череп ихтиозавра. Находка сделана в крутых обрывах правого берега р. Волга, чуть ниже с. Нижняя Банновка. По стечению обстоятельств эта часть берега известна с легкой руки Д.С. Худякова как «Берег плезиозавров», хотя самая известная здесь палеонтологическая находка – череп ихтиозавра. Чуть позже, из шахты рабочего поселка Кашпир, вместе с В.В. Мизиновым и под руководством Очева извлечен посткраниальный скелет ихтиозавра, который экспонируется в Саратовском областном музее краеведения. Удалось произвести раскопки черепа мозазавра из маастрихтских алевроитов в местонахождении Невежино, известного со времен А.Д. Архангельского (1912). Собранный и опубликованный материал по морским тетраподам юры и мела оказался значительным и статистически значимым, что способствовало его систематизации. Частным аспектом обобщения материалов по местонахождениям позднемезозойских рептилий явилась публикация «Каталога...» (Первушов и др., 1999). К сожалению, публикация, задуманная как подобие каталогов по местонахождениям тетрапод перми и триаса, оказалась востребована «черными копателями», что привело к исчезновению ряда разрезов.

С 1981 г. автор заметки работает на кафедре исторической геологии и палеонтологии Саратовского государственного университета в разных должностях, участвуя в полевых работах геолого-съемочных и тематических партий Института геологии на территории Поволжья и Южного Приуралья. В силу все еще необъяснимых обстоятельств и, возможно, еще не остывшей любознательности

ко всему «былому живому», сборы фоссилий на разрезах до сих пор интересны, и удачные находки приносят неподдельный восторг. Продолжительное время в качестве «младшего» сотрудника неоднократно был направлен на «разведку в степь» с целью подтверждения достоверности сообщений о находках костей мамонтов на территории правобережного и левобережного Поволжья. Кратковременные полевые выезды не всегда были результативны с точки зрения открытия новых местонахождений, но способствовали накоплению информации по стратиграфии и палеонтологии региона. Участие в составе палеонтологических отрядов геологосъемочных (Оренбургской, Салмышской и Саракташской) партий на территории запада Оренбургской области и Западного Казахстана позволило приобрести опыт анализа разрезов красноцветных пород верхней перми и нижнего триаса. Главные итоги участия в полевых работах уральских геологических партий – общение и возможность восприятия представлений о тех или иных геологических объектах и процессах от опытных геологов, таких как В.А. Гаряинова, В.А. Ефремова, В.П. Твердохлебова и др. Собранный во время полевых исследований на Южном Урале и в Прикаспии фактический и иллюстративный материал способствовал достоверному представлению материалов в процессе чтения курсов по дисциплинам «Структурная геология» и «Геология СССР».

Палеогеографические, палеоэкологические и тафономические аспекты исследований позвоночных, которым особое внимание уделял Очев в последней четверти XX века, получили развитие по двум направлениям. Первое связано с разработкой тафономической классификации местонахождений тетрапод позднепермского – триасового возраста на примере известных разрезов на юго-востоке Русской плиты. Совместно с Б.Т. Яниным последно изучено местонахождение тетрапод и беспозвоночных, приуроченное к известнякам богдинской свиты на горе Большое Богдо (Очев и др., 1995). Вторая составляющая проводимых исследований была направлена на детальное рассмотрение событийных конденсировано-концентрированных образований в составе пород верхнего мела, к которым приурочен остеологический материал морских и субконтинентальных тетрапод на территории Поволжья (Первушов и др., 1999).

В настоящее время отсутствие геологосъемочных и площадных тематических исследований сделали практически недоступным изучение разрезов на территории «пылающих холмов» – Южного Приуралья. Активная деятельность палеонтологов в последние десятилетия на территории Поволжья расширила представления о видовом разнообразии представителей позвоночных в составе позднемеловой морской биоты.

CONTUBERNIUM OCHEVI (PORIFERA, HEXACTINELLIDA)

Е.М. Первушов

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*

CONTUBERNIUM OCHEVI (PORIFERA, HEXACTINELLIDA)

Е.М. Pervushov

Chernyshevsky Saratov State University, Saratov

В начале 80-х гг. тематическая коллекция позднемеловых губок, помимо авторских находок, пополнялась и за счет полевых сборов сотрудников геологосъемочных партий. Это – «попутные» образцы макрофауны из изучаемых

разрезов на территории юго-востока Русской плиты, Приуралья и северо-запада Северо-Туранской плиты. Судя по этикеткам, большая часть образцов на территории Поволжья и Волго-Донского междуречья собрана сотрудниками тематической партии под руководством профессора Н.С. Морозова Г.Г. Пославской, В.В. Мозговым, Г.С. Карповым. «Раскопки» полевых сборов, накопленных на протяжении полувека, позволили наметить стратиграфический диапазон распространения спонгий и до некоторой степени представить спектр их морфологического разнообразия. Спустя сорок лет количество скелетов губок и их фрагментов перевалило за десять тысяч, но некоторые формы из полевых сборов предшественников остаются уникальными.

Поскольку в 70-80-е гг. XX века основными отечественными источниками знаний по ископаемым губкам являлись труды профессора И.Ф. Синцова (1872, 1879) и один из томов «Основ палеонтологии» (1962), то и их определения были однообразны. Чаще всего бокаловидные экземпляры относились к *Ventriculites*, ветвистые – к *Craticularia*, а лабиринтовые формы – к *Camerospongia* (*Etheridgia*), а почти все демоспонгии носили гордое название распространенной в Поволжье губки *Actinosiphonia*. Но уже тогда при рассмотрении доступного многообразия форм неискушенному исследователю становилось понятно, что некоторые фоссилии представляют собой нечто иное, нежели формы, с которыми их попытаются «породнить», рассматривая в составе одной таксономической группы.

Со временем среди массовых сборов было выделено некоторое количество экземпляров скелетов, габитус которых отличался от общепринятых представлений о морфологии губок. Среди них выделялась одна форма, которую изначально традиционно определили как *Ventriculites*. Необычность строения скелета этой губки заключается в наличии многих относительно регулярно расположенных бугорков. По единичным экземплярам с подобными то ли наростами, то ли фосфатными желваками невозможно было проследить строение скульптуры и ирригационной системы, да и, собственно, габитус губки.

К началу 90-х гг. XX в. на территории юго-востока Русской плиты была расширена площадь, на которой установлены местонахождения скелетных форм губок (со спаянным спиккулярным скелетом) в породах разного литологического состава из всех ярусов верхнего мела. Возросло и количество экземпляров губок необычного строения, ареал распространения которых приурочен к юго-западному окончанию субширотного Елшано-Сергиевского вала и Прихоперской моноклинали. Находки губок необычного облика известны из местонахождений Озерки, Александровка, Багаевка, Заплатиновка, Большой Мелик и других, где вскрыты интервалы пород сантонского «губкового» горизонта. В настоящее время насчитывается более трех десятков экземпляров «губок с бугорками», большая часть которых представлена фрагментами отворота стенок, и лишь 10% – скелеты полной сохранности. Эти материалы позволили проследить некоторые тенденции в морфогенезе этих губок (в частности, их онтогенетического развития).

Происхождение этих, необычного строения, спонгий связывается с представителями *Ventriculites*. Это одиночные губки простого париформного строения: цилиндрические или конусовидные бокалы, иногда с широким отворотом. Именно к секторам широкой горизонтальной парагастральной поверхности стенки и было приурочено формирование невысоких конических новообразований с короткой цилиндрической полостью и выводящим отверстием, преобразившим облик предковых форм. Преобразования морфологии

несущего скелета внешне выразились в уменьшении высоты его нижней части, бокала, который к тому же стал узкоконическим и с прямыми стенками. Последнее обстоятельство привело к сокращению объема узкой и неглубокой парагастральной полости. Особенно заметны изменения в строении оскулюма, который приобрел круглую форму очень небольшого диаметра, а контуры его подчеркнуты высокой бровкой. Подобные особенности строения оскулюма не известны среди других представителей вентрикулитид.

Самое необычное в строении этих губок – закономерное распределение на сферической поверхности отворота конусовидных, пирамидального облика выростов. Морфологически обособленные выросты (субмодули) расположены концентрически по парагастральной поверхности стенки, и их количество возрастает с увеличением площади отворота от 7-12 до 30. Сопряженное увеличение площади отворота и количества субмодулей рассматривается как одно из проявлений онтогенеза этих губок. В индивидуальном развитии необычных спонгий прослеживается доминирование в строении скелета верхней его части, отворота стенки, над нижним его элементом – бокалом. Формирование же протяженного отворота стенки обусловило развитие на ее нижней поверхности, от дермальных ребер, опорных ризоид, поддерживавших горизонтальные сегменты стенки над поверхностью субстрата. В структуре дефинитивных форм пирамидальные субмодули морфологически едва заметны на верхней поверхности стенки, на их месте зияют крупные овальные отверстия.

Анализ строения парагастральной полости и ирригационной системы несущего скелета и полостей субмодулей позволил сделать вывод о независимом функционировании систем жизнеобеспечения несущего организма и дочерних новообразований. Предполагается, что подобные формы выделялись среди позднемеловых гексактинеллид благодаря проявлениям незавершенного дермального (*Rhizopoterion (Columelloculus)*) и парагастрального (*Ventriculites (Contubernium)*) почкования, а так же преобразованию элементов ирригационной системы, поперечных каналов (*Coscinopora (Fericoscinopora)*). В разрабатываемой классификации модульной организации гексактинеллид (Первушов, 2017) перифронтальные губки, в строении скелета которых помимо парагастральной полости (оскулюма) установлены несопряженные с ней обособленные полости субмодулей, рассматриваются в составе унитарного уровня организации, вместе с одиночными и автономными формами.

Морфология скелетов перифронтальных губок, в строении которых отчетливо выделяется основной оскулюм, вокруг которого концентрически располагаются «дочерние» субоскулюмы, до некоторой степени отражал суть нашей кафедры того времени: в центре – стержень кафедры, ее заведующий Очев, а вокруг мы, молодая кафедральная «зеленая поросль». Под этим впечатлением типовой вид и был назван в честь Виталия Георгиевича (Первушов, 1998).

Выводы:

1) локальный ареал представителей рода *Contubernium*, вероятно, может характеризовать их как эндемичные формы среднего этапа сукцессии губок, заселявших в раннем сантоне узкие полосы средней сублиторали;

2) в строении *Contubernium* выделяется единый скелет, с парагастральной полостью и оскулюмом, и закономерно расположенные на парагастральной поверхности отворота субмодули с обособленными полостями и выводящими отверстиями. Сочетание «родительских» и «дочерних» элементов в структуре скелета послужило основанием для выделения в составе унитарного уровня модульной организации подуровня перифронтальных форм,

появление которых связывается с незавершенным почкованием одиночных гексактинеллид (Первушов, 2012, 2017).

РЕВИЗИЯ ХИМЕРОВЫХ РЫБ (HOLOCEPHALI, CHIMAEROIDEI) ИЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА И ПАЛЕОЦЕНА НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ

Е.В. Попов^{1,2}, М.Г. Терезова³

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

³Институт геологических и ядерных наук, Лове Хат, Новая Зеландия

REVISION OF CHIMAEROID FISHES (HOLOCEPHALI, CHIMAEROIDEI) FROM THE UPPER CRETACEOUS AND PALEOCENE OF NEW ZEALAND

Е.В. Popov^{1,2}, М.Г. Terezowa³

¹Chernyshevsky Saratov State University, Saratov

²Kazan Federal University, Kazan, Russia

³GNS Science, Lower Hutt, New Zealand

Верхнемеловые и палеоценовые химеровые рыбы южной части Тихого океана включают всего три ранее известных таксона. Два из них были определены еще во второй половине XIX века известным британским палеоихтиологом Е.Т. Ньютоном (Newton, 1876), который установил присутствие в сантонских отложениях (ярус Piripauan новозеландской стратиграфической схемы: Raine et al., 2015) известного местонахождения Амури Блюф южного острова Новой Зеландии ранее описанного вида *Ischyodus brevirostris* Egerton, 1843 (= *I. thurmanni* Pictet et Campiche, 1858) и нового вида *Callorhynchus hectori*. Сравнительно недавно на основе двух мандибулярных пластин из среднекампанско-среднедатского интервала (формация Takatika Grit) островов Чатэм южнее Новой Зеландии был описан еще один вид – *Edaphodon kawai* Consoli, 2006.

Предпринятая ревизия остатков химеровых рыб (преимущественно отдельные зубные пластины и фрагмент одного плавникового шипа, всего около 100 экз.) в Национальной палеонтологической коллекции Новой Зеландии (ИГЯН, Лове Хат) показывает большое разнообразие регионально-го позднемелового комплекса химер. Основываясь на новой интерпретации образцов, предварительно установлено присутствие следующих таксонов: в сантоне (региональный пирипауинский ярус) определен только один вид “*I. thurmanni*”; в сантон-маастрихтском интервале (пирипауинский и хамюрский яруса нерасчлененные) встречены *Callorhynchus hectori*, “*Elasmodectes*” sp. (предположительно новый род химер с режущим озублением), “*Stoilodon*” sp., *Elasmodus* sp. и “*Lebediodon*” sp. Из хамюрского яруса (=кампан-маастрихт) определены *Callorhynchus hectori*, “*Elasmodectes*” sp., *Elasmodus* sp. и *Ischyodus* sp. Образцы из теурского яруса (=палеоцен) могут быть определены как *Ischyodus dolloi* Leriche, 1902 и *Callorhynchus* sp.

Таким образом, позднемеловой комплекс Новой Зеландии и прилегающих островов включает обычных в сообществе слоновых химер (*Callorhynchus*), сравнительно редких представителей рода *Ischyodus*, а также более разнообразных специализированных «эдафодонтид» с режущим озублением. Это существенно контрастирует с позднемеловыми комплексами химер Се-

верного полушария, где доминируют «эдафодонтиды» с преимущественно дробящим озублением (*Ischyodus*, *Edaphodon*) (Попов, 2008; Попов, Machalski, 2014). Описанный ранее вид *Edaphodon kawai* переопределен как *Elasmodus kawai*; эта интерпретация дополнительно подтверждает высказанное ранее предположение об отсутствии химер рода *Edaphodon* в меловом периоде Австралийско-Новозеландского сектора Пацифики (Попов, 2011). Отмеченный в комплексе вид “*Ischyodus thurmanni*” представляет собой, очевидно, особый вид, отличающийся от раннемелового *Ischyodus thurmanni* Северного полушария. Специализированные «эдафодонтиды» (“*Stoilodon*”, “*Elasmodectes*” и “*Lebediodon*”) отмечены для региона впервые.

Исследование выполняется при поддержке гранта РФФИ, № 18-05-01045, а также за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ В ПОЗДНЕТРИАСОВУЮ ЭПОХУ

А.П. Пронин

ТОО «Казкорресеч», Атырау, Казахстан

PALAEOGEOGRAPHY OF PRECASPIAN DEPRESSION IN LATE TRIASSIC

A.P. Pronin

“KazCoreResearch” LLP, Atyrau, Kazakhstan

С поздне триасовыми отложениями на юге Прикаспийской впадины связана Прорвинская группа месторождения углеводородов, и предполагается наличие аналогичных скоплений углеводородов на широтном продолжении этой группы в Каспийском море. Верхний триас в Прикаспийской впадине не выходит на дневную поверхность, и его распространение установлено по данным бурения скважин, большая часть которых пробурена на центральных частях соляных куполов Прикаспийской впадины.

Для Прикаспийской впадины в позднюю эпоху триаса характерны континентальные условия осадконакопления (Жидовинов, 1994). Здесь существовала обширная аллювиальная равнина с широко развитой озерно-речной сетью (временных протоков в восточной ее части), в пределах которой протекала только терригенная седиментация. Позднетриасовый этап осадконакопления значительно отличается от среднетриасового, что связано с выравниванием рельефа на всей впадине и ослаблением влияния как региональных источников сноса терригенного материала на периферии Прикаспийской впадины, так и локальных источников сноса на соляных куполах (Пронин, 2014).

В позднем триасе на локальных участках Прикаспийской впадины (мульды проседания на соляных куполах) накапливалась толща сероцветных и пестроцветных песчаников и глин, мощность которой не превышала 100 м. Эти мульды проседания образовались за счет размыва (выветривания) верхней части купола и уменьшения всего объема соляного купола (за счет его остывания) из-за выхода на дневную поверхность. Схожее локальное распространение верхнего триаса установлено за пределами Прикаспийской впадины на западном склоне Южного Урала (р. Суракай) во впадинах об-

ращенного рельефа, образованных в связи с выщелачиванием кунгурских гипсов (Яншин, 1937). На фоне основной части территории Прикаспийской впадины, где в области соляных куполов поздне триасовые отложения имеют локальное распространение, в ее северной части выделяется Хобдинская зона (с мощностью верхнего триаса от 100-200 м до 700-800 м), а в южной – Прорвинская зона (400-500 м). Хобдинская и Прорвинская зоны в позднем триасе являлись крупными палеоозерами, в которые окончательно поступает весь осадочный материал, переносимый озерно-речной сетью в области аллювиальной равнины. В этих крупных палеоозерах русловые и пойменные отложения, вместе с озерными и болотными, образуют единый осадочный цикл (Kukhtinov, Crasquin-Soleau, 1999). В его основании залегают косослоистые песчаники с прослоями гравелитов и конгломератов, которые привнесены речными потоками с Урала, а в Прорвинской зоне – также, возможно, и с Южно-Эмбинского поднятия. С этими песчаниками в Прорвинской зоне связано до пяти промышленных нефтяных горизонтов (Кухтинов и др., 1980). Выше на песчаниках залегает толща чередования углистых глин, аргиллитоподобных глин, тонкозернистых песчаников и алевролитов, обогащенных обугленными растительными остатками, среди которых обнаружены папоротники (Наугольных, Пронин, 2015), а также встречаются прослои углей. Аргиллитоподобные глины пестроцветной окраски, приуроченные к верхней части цикла, можно отнести к палеопочвам (гидроморфные почвы), которые нарушены системой корневых остатков и обесцвечены, что фиксируется переходом красноцветной окраски в сероцветную. Эти отложения по данным изучения структур и минерального состава (Липатова, 1985) были сформированы в условиях стабильных водоемов (вероятно, озерного типа) с низкими энергетическими уровнями среды осадконакопления. Обилие растительных остатков (пластов углей, остатков корней, листьев и т. д.) указывает на преобладание фаций кислых торфяных болот, на которых монтмориллонит замещается каолинитом, а обломочные породы обогащаются кварцем в результате выветривания неустойчивых компонентов. Для этих отложений также возможно изменение геохимической обстановки осадконакопления от кислой до резко восстановительной, что подтверждается образованием тонкозернистого сидерита.

В начале позднего триаса в Прикаспийской впадине происходит регрессия моря и дальнейшая гумидизация климата, что привело к пышному расцвету растительности, участками даже к угленакоплению. Гумидность климата подтверждают высокая степень измененности пород и преобладание химической дифференциации вещества. Однако, в районах соляных куполов на поверхность выходила соленосная толща кунгурского яруса нижней перми, продолжительное нахождение которой на поверхности привело к преобразованию верхней части соленосного комплекса в терригенно-сульфатную толщу – кепрок (кору выветривания), состоящую из малорастворимых (по сравнению с галитом) минералов: ангидрита и доломита. С поступлением в растворенном виде галогенных солей в бассейн осадконакопления, возможно, связано уничтожение биосеносов, что и является главной причиной отсутствия микрофаунистических остатков в образованиях верхнего триаса. В Хобдинской и Прорвинской зонах такое отрицательное влияние соленых вод было минимальным ввиду удаленности от них соляных куполов, что подтверждается наличием в верхнем триасе этих зон растительных остатков и листоногих ракообразных.

Такие крупные зоны осадконакопления, как Хобдинская и Прорвинская, связаны с унаследованными зонами прогибания. Возможно, Прорвинская зона имеет еще и тектоническую природу, так как ее южная часть ограничена Южно-Эмбинским поднятием и его продолжением в Каспийское море – Северо-Каспийским поднятием.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ЮРСКИХ ФЛОР МОНГОЛИИ

К.Г. Пустовойт

Геологический институт РАН, Москва

JURASSIC FLORAS OF MONGOLIA: CURRENT STATE OF KNOWLEDGE

K.G. Pustovoyt

Geological Institute of RAS, Moscow

На территории Монголии широко развиты континентальные юрские отложения, в том числе угленосные. В них практически повсеместно встречаются остатки растений, которые являются основным инструментом для расчленения и установления возраста данных толщ.

Впервые остатки юрских растений в Монголии были обнаружены в конце XIX века Г.Н. Потаниным в северо-западной и центральной частях страны. Позднее юрские растения изучались М.Ф. Нейбург, В.А. Вахрамеевым, Е.М. Маркович, В.А. Красиловым, Ж. Содовым, Е.Л. Лебедевым, М.П. Долуденко. До недавнего времени все опубликованные сведения о флорах Монголии ограничивались списками некоторых характерных таксонов ископаемых растений, полученных при геологосъемочных и биостратиграфических исследованиях. Детальные описания видов и иллюстрации растительных остатков чаще всего не приводились.

Одна из первых крупных работ на эту тему была выпущена Красиловым (1985) по юрской флоре Ошин-Боро-Удзюр-Улы и Джаргаланта (Западная Монголия). Ископаемые растения в этих местонахождениях происходят из жаргалантской свиты (нижняя-средняя юра). В целом, флора характеризуется высоким разнообразием хвойных и довольно бедным видовым составом гинкговых и папоротников. На основе анализа флористического комплекса приведена реконструкция растительности данных местонахождений и выводы о фитогеографии, а именно о принадлежности данной флоры умеренной зоне (Сибирской фитогеографической области) вблизи ее южной границы. Сопоставляя изучаемый палеофлористический комплекс с другими среднеюрскими флорами, Красилов делает вывод о батском возрасте флоры Ошин-Боро и Джаргаланта.

Заслуживают внимания также работы Содова (1990, 1993) по юрским растениям Гобийского Алтая, Центральной, Западной, Юго-Восточной и Юго-Западной Монголии. Им описано несколько флор из разных отделов юры; приводится их систематический состав и выводы по фитогеографии. Для всех изученных флор Содов отмечает сходство с сибирскими и относит территорию Монголии в юрскую эпоху к Сибирской области.

В 2009 г. вышла монография «Флора фанерозоя», в которую вошли результаты многолетних палеоботанических исследований Совместной Со-

ветско-Монгольской экспедиции. Систематическая часть включает краткие описания отделов, классов, порядков, семейств и родов ископаемых растений Монголии, в том числе юрского возраста. Для каждого рода приводится список встречающихся в Монголии видов с указанием местонахождения.

В 2007-2011 гг. сотрудниками Геологического института РАН и Палеонтологического центра МАН были проведены подробные исследования ряда разрезов юрских континентальных отложений в различных частях Монголии. В ходе работ были собраны обширные палеоботанические коллекции и палинологический материал. Предварительные результаты изучения были опубликованы в ряде небольших статей (Костина и др., 2009, 2010; Кодрул и др., 2012; Баатархуяг и др., 2012). Большинство флористических комплексов из изученных разрезов пока рассмотрены только предварительно. Это – флора из таких местонахождений как Холбо-Хонгор (нижняя-средняя юра), Дзюрамтай (средняя юра), Эрэн и Шарынгол (средняя-верхняя юра). Данные по ним не опубликованы, и это пока только предстоит сделать. Наиболее подробно были изучены среднеюрские флоры из местонахождений Нарийн-Сухайт (Южная Монголия, вероятно, байос) и Цаган-Ово (Центральная Монголия, вероятно, аален). Полученные результаты были опубликованы (Kostina, Herman, 2013; Kostina et al., 2015).

Недавно данные по наиболее хорошо изученным среднеюрским флорам из трех местонахождений (Ошин-Боро-Удзюр-Ула, Цаган-Ово, Нарийн-Сухайт) были обобщены (Kostina, Herman, 2016). В целом, флоры сходны по составу за счет преобладания гинкговых и лептострбовых, обилия и разнообразия папоротников родов *Cladophlebis*, *Raphaelia* и *Coniopteris* и отсутствия или малочисленности теплолюбивых папоротников, цикадовых, беннеттитовых и хвойных с чешуйчатыми листьями. Все это сближает эти флоры с другими флорами Западно-Сибирской провинции Сибирской палеофлористической области. Состав изученных флор, морфологические характеристики растений и литология вмещающих слоев указывают на умеренно-теплый, влажный климат произрастания.

В ходе полевых работ 2007-2011 гг. были также собраны обширные коллекции ископаемой флоры в местонахождении Бахар (Центральная Монголия). Растительные остатки отбирались здесь с трех разных стратиграфических уровней бахарской серии (верхи нижней – средняя юра). Пока что получены данные только по палеофлористическому комплексу из нижней, того-худукской толщи. По результатам сравнительно-морфологического анализа определено 26 видов ископаемых растений. Это те же группы, что и в других ранее изученных юрских флорах Монголии: печеночные мхи, плауновидные, папоротники, цикадовые, гинкговые, лептострбовые и хвойные. Доминируют гинкговые, лептострбовые и хвойные, папоротники занимают второстепенное положение, а цикадовые представлены единственным экземпляром *Nilssonia* sp. Возраст данного комплекса мы оцениваем концом ранней – началом средней юры. По составу он схож с юрскими флорами Сибири и Монголии, что позволяет отнести данную территорию к Западно-Сибирской палеофлористической провинции. Ожидаемые результаты более подробного изучения этого комплекса, а также двух комплексов с вышележащих стратиграфических уровней позволит уточнить и детализировать местную и региональную стратиграфические схемы и провести их корреляцию с прилегающими регионами Сибири, Монголии и Северного Китая.

КОПРОЛИТЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ИЗ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕРМИ И ТРИАСА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Г. Сенников^{1,2}, В.К. Голубев^{1,2}

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

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

VERTEBRATE COPROLITES FROM THE PERMO-TRIASSIC BOUNDARY DEPOSITS OF THE VLADIMIR REGION

A.G. Sennikov^{1,2}, V.K. Golubev^{1,2}

¹*Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow*

²*Kazan Federal University, Kazan*

За последние годы из пограничных континентальных отложений перми и триаса на востоке Владимирской области (гг. Гороховец и Вязники) был собран богатый материал по различным группам организмов, в том числе, копролиты позвоночных (Сенников, Голубев, 2012; Owocki et al., 2012; Niedźwiedzki et al., 2016; Bajdek et al., 2016, 2017; Сенников, 2017). Среди копролитов выделено девять морфотипов, различающихся по размеру, форме и структуре, по характеру включений и по химическому составу. Небольшие, слабо удлинённые копролиты (морфотипы С и D) со следами спирального клапана, с чешуей рыб и редкими костными остатками, принадлежат, вероятно, хищным рыбам, акулам или примитивным лучепёрым (Niedźwiedzki et al., 2016). Небольшие, короткие, иногда сложной формы копролиты (морфотипы Е и F), а также тонкие, удлинённые, цилиндрические копролиты (морфотип G) и короткие, толстые цилиндрические копролиты (морфотип H) с чешуей рыб и костными остатками, принадлежат, вероятно, небольшим хищным амфибиям (темноспондильным амфибиям, микрозаврам, сеймуриаморфам и хронизухиям) или рептилиям (Niedźwiedzki et al., 2016). Крупные, округлые или плоские копролиты (морфотип I) без костных остатков, но с редкими остатками растений, принадлежат растительноядным тетраподам, скорее всего, дицинодонтам (Аристов и др., 2014; Niedźwiedzki et al., 2016; Сенников, 2017). В сборах из местонахождения Быковка (г. Вязники) присутствуют редкие удлинённые, продольно-ребристые копролиты, имеющие в сечении звезчатую форму и принадлежащие каким-то хищным тетраподам, которые, вероятно, следует выделить в ещё один, новый морфотип.

Наиболее многочисленны крупные копролиты двух морфотипов – А и В. К морфотипу А отнесены удлинённые, относительно тонкие, цилиндрические и относительно прямые копролиты, а к морфотипу В – удлинённые, достаточно толстые, цилиндрические, прямые или слабо изогнутые, как правило, состоящие из нескольких сегментов, слегка намеченных поперечными пережимами. Продуцентами этих копролитов, очевидно, являются крупные плотоядные тетраподы, так как они содержат фрагменты костей и чешую рыб. Копролиты морфотипа А, принадлежат, наиболее вероятно, хищным зверообразным рептилиям – тероцефалам, а морфотипа В – базальным архозаврам (протерозухидам). Этот вывод основан не только на сходстве внешней формы этих копролитов с копролитами или фекалиями ископаемых или современных млекопитающих и крокодилов, но и на характере включений (Owocki et al., 2012; Niedźwiedzki et al., 2016; Bajdek et al., 2016, 2017; Сенников, 2017). Копролиты морфотипа А содержат рыбью чешую и многочисленные, часто довольно крупные, слабо изменённые фрагменты костей

позвоночных, в том числе, вероятно, дицинодонтов, а копролиты морфотипа В – преимущественно рыбную чешую и мелкие, сильно переваренные фрагменты костей. Характер изменения костных фрагментов у продуцентов копролитов морфотипа А соответствует таковому у современных хищных млекопитающих с относительно слабым перевариванием объектов питания (низким содержанием кислоты в желудочном соке) и коротким временем пребывания пищи в пищеварительном тракте, а у продуцентов копролитов морфотипа В – у современных крокодилов с интенсивным пищеварением при высоком содержании кислоты в желудочном соке и длительным временем пребывания пищи в пищеварительном тракте. Чешуя рыб слабо поддается воздействию даже сильно кислотного желудочного сока и сохраняется при интенсивном типе пищеварения (морфотип В).

В копролитах морфотипа А обнаружены также вытянутые, полые внутри структуры, которые интерпретируются как остатки волос (Bajdek et al., 2016; Сенников, 2017). Эти волосоподобные структуры по своему размеру и морфологии соответствуют волосам млекопитающих (Bajdek et al., 2016) и, вероятно, принадлежали каким-то терапсидам. Поскольку данные копролиты, скорее всего, являются копролитами тероцефалов, то остается открытым вопрос – это остатки волос жертвы зверообразного хищника, или это его собственные волосы, которые он мог вычесывать и вылизывать, как современные хищные млекопитающие, а затем проглотить. Таким образом, получено прямое доказательство появления волосяного покрова, считавшегося признаком млекопитающих, уже у зверообразных рептилий.

В копролитах морфотипов А и В найдены текодонтные, зазубренные, сжатые с боков зубы, вероятно, принадлежащие примитивному архозавру – протерозухиду *Archosaurus rossicus*. В копролите тероцефала морфотипа А – это зуб его жертвы, ювенильной особи *Archosaurus rossicus* (Сенников, 2017). Находка копролита морфотипа А с зубом и фрагментом челюсти *Archosaurus rossicus* свидетельствует о том, что именно мелкие особи этих древнейших протерозухид были объектами питания взрослых хищных тероцефалов, подобно ювенильным крокодилам для современных хищных млекопитающих (Somaweera et al., 2013). Данная находка указывает на сложное взаимодействие консументов высших порядков – тероцефалов и ранних архозавров в предкризисном вязниковском сообществе конца пермского периода. Это взаимодействие не ограничивалось только конкуренцией за пищевые ресурсы, но проявлялось также в охоте взрослых особей одного таксона на ювенильных особей другого, что могло негативно сказываться на численности их популяций, становиться одним из факторов, ведущих к вымиранию, и вызывать дестабилизацию сообщества в целом.

В терминально пермских местонахождениях органических остатков в районе гг. Вязники и Гороховец представлены все девять морфотипов копролитов, что соответствует нашим данным о разнообразии вязниковской фауны тетрапод. В нижнетриасовых отложениях были обнаружены только редкие копролиты морфотипов В, Е и Г. Если сопоставить данные морфотипы с их возможными продуцентами – группами тетрапод, проходящими через пермо-триасовую границу, то можно предположить, что это были соответственно базальные архозавры (протерозухиды), хронизухии – быстровианиды и темноспондильные тупилакозавриды. Из этого следует, что на рубеже перми и триаса в данном регионе произошло резкое уменьшение

абсолютного числа копролитов и их морфотипов – с девяти до трех, что согласуется с катастрофическим сокращением таксономического разнообразия позвоночных и числа их экологических типов на этом рубеже в результате вымирания большинства пермских групп.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов №№ 17-04-00410, 16-05-00711, 17-04-01937, а также в рамках государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

О ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУК О ЗЕМЛЕ (ИЗ ОПЫТА ГОСУДАРСТВЕННОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО РАН)

**И.А. Стародубцева, Н.Н. Самсонова, В.А. Романова, И.Л. Сорока,
С.В. Самуленко, З.А. Бессуднова, И.П. Андреева**

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

ON THE POPULARIZATION OF THE EARTH SCIENCES (FROM THE EXPERIENCE OF THE VERNADSKY STATE GEOLOGICAL MUSEUM OF RAS)

**I.A. Starodubtseva, N.N. Samsonova, V.A. Romanova, I.L. Soroka,
S.V. Samulenko, Z.A. Bessudnova, I.P. Andreeva**

Vernadsky State Geological Museum of RAS, Moscow

Одним из приоритетных направлений деятельности музеев является популяризация профильных знаний, реализующаяся через создание экспозиций, проведение для посетителей лекций и бесед по отдельным научным темам, организацию квестов, викторин и интерактивных игр. Для этих целей действенным является создание временных передвижных выставок на площадках других музеев в разных городах.

В 2017 г. сотрудниками Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН (ГГМ РАН) по просьбе Музея истории города Ярославля была разработана концепция передвижной выставки «Сокровища земных недр». При ее разработке учитывалось, что посетителями выставки преимущественно являются учащиеся средней школы и их родители, среди которых процент имеющих геологическое образование весьма незначителен. Тема, предложенная сотрудниками ГГМ РАН коллегам из Ярославля, позволяла включить сведения по всем основным направлениям геологических знаний: минералогии, петрографии, полезным ископаемым, истории развития органического мира. В раздел выставки «Минералы» включены характерные представители большинства классов – самородные (медь, сера, графит), сульфиды (пирит, халькопирит, стибнит, галенит и др.), окислы (кварц, халцедон, гематит, псиломелан и др.), силикаты (полевые шпаты, слюды, минералы группы граната и турмалина и др.), карбонаты (кальцит, азурит, малахит и др.), хроматы (крокоит), сульфаты (гипс), фториды (флюорит), фосфаты (вивианит), хлориды (галит). География этих экспонатов обширна – Россия, Китай, Бразилия, Швейцария, Германия, Перу, Индия.

Горные породы представлены магматическими (среди которых вулканические породы – вулканические бомбы, лапилли и вулканический пепел), метаморфическими и осадочными породами. Отдельный раздел, учитывая

программу средней школы, посвящен полезным ископаемым России, который знакомит с рудами черных и цветных металлов, горно-химическим, горно-техническим и топливно-энергетическим сырьем. На выставке можно увидеть руду на железу из месторождений Курской магнитной аномалии и Кольского полуострова, руду на хром из классического Халиловского месторождения (Южный Урал). Группу цветных металлов представляют медно-никелевые руды Мурманской области, свинцово-цинковые руды Садонского месторождения (Северная Осетия), алюминиевые руды – бокситы из Тихвинской группы месторождений, Ленинградская обл. и знаменитого месторождения Красная Шапочка (Северный Урал), получившего свое название за красный цвет породы, выходящей на поверхность. Группа редких металлов характеризуется бериллиевой рудой из крупнейшего в России и Европе бериллиевого Малышевского месторождения (Средний Урал). В этом же разделе дается понятие о горно-химическом и горно-техническом сырье, представлено и топливно-энергетическое сырье – нефть и конденсат. Этот раздел дополняют подолочные камни: образцы яшмы, чароита, агата, аметиста, лазурита, нефрита, родонита привлекают внимание своей окраской, рисунком, блеском.

Отдельная витрина посвящена метеоритам. Авторы выставки специально подготовили эту тему, которая интересна широкому кругу посетителей. О метеоритах, особенно после падения Челябинского метеорита, известно многим, а вот посмотреть на них доводилось далеко не всем. На выставке представлены фрагменты железного метеорита Сихотэ-Алинский и каменных метеоритов Пултуск и Саратов. Витрина сопровождалась текстами о каждом из представленных образцов.

Раздел выставки «Развитие органического мира» знакомит посетителя с ископаемыми животными и растениями. Органический мир палеозоя представлен трилобитами, брахиоподами, четырехлучевыми кораллами, морскими ежами и морскими лилиями, панцирными и лучеперыми рыбами, а также хвощевидными, плауновидными, голосеменными и папоротниковидными растениями. Среди экспонатов, характеризующих животный мир мезозоя, преимущество отдано головоногим моллюскам – аммонитам и белемнитам, наряду с которыми экспонируется и ласт ихтиозавра. Растительный мир этой эры представляли остатки папоротниковидных, голосеменных и покрытосеменных растений. Специальная витрина посвящена ископаемым из всемирно известного местонахождения Золенгофен (Бавария, Германия). Среди экспонатов из этого местонахождения – прекрасные отпечатки рыб, стрекозы, мечехвоста, краба, лобстера. Кайнозойская эра охарактеризована двустворчатыми моллюсками современных родов, лучеперыми рыбами, наиболее распространенными и в современных водоемах, а также нуммулитами, челюстью южного слона (архидискодона) и отпечатками растений, которые произрастают и в настоящее время. На выставке экспонируются также череп шерстистого носорога, кость конечности и позвонок мамонта, найденного близ Ярославля в 1896 г. Все темы выставки сопровождаются подробными пояснительными текстами и иллюстрациями.

Выставка успешно прошла в Ярославле, приятно отметить, что на ней побывали и объединения юных геологов из гг. Тутаев и Рыбинск.

В настоящее время выставка «Сокровища земных недр» экспонируется в г. Архангельск, в недавно созданном Геологическом музее им. академика Н.П. Лаверова Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова.

К ВОПРОСУ ОБ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ОТНОШЕНИЯХ ЖИВОГО И КОСНОГО

Е.Л. Сумина¹, Д.Л. Сумин²

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

²*Сетевая ассоциация независимых исследователей, Москва*

ABOUT THE EVOLUTIONARY RELATIONS BETWEEN THE LIVING AND NONLIVING

E.L. Sumina¹, D.L. Sumin²

¹*Lomonosov Moscow State University, Moscow*

²*Network Association of independent researchers, Moscow*

Живое и косное являются наиболее отличающимися состояниями вещества. В самом общем виде, как живые мы опознаем объекты, целенаправленно снижающие свою энтропию, а как неживые (косные) – те, энтропия которых самопроизвольно повышается. Проблема отношений живого и косного сейчас рассматривается исключительно в рамках происхождения живого от косного, самостоятельного развития косного и, главное, его определяющего влияния на развитие живого.

Одновременно с этим опытами Ф. Реди и Л. Пастера было опровергнуто предположение о возможности возникновения живого от неживого. Проведенный в 1953 г. эксперимент Миллера-Юри показал отсутствие хиральной чистоты органических веществ, полученных путем неорганического синтеза. Ни одного факта происхождения живого от неживого до сих пор не установлено.

Это противоречие исторически привлекало внимание многих исследователей. В отечественной научной традиции оно нашло отражение в трудах В.И. Вернадского (1922).

Геохронологическая шкала, отражающая период тесного и длительного взаимодействия живого и косного, не включает в себя никаких геологических, т. е. косных событий. Периодизация времени в геологических масштабах оказалась возможной только по биотическим событиям. Это означает, что биотические события происходят независимо от геологических.

Сама жизнь кардинально изменяет среду, что может быть рассмотрено на примере атмосферы, гидросферы и литосферы. Неоспоримым является биогенное происхождение кислородсодержащих атмосферы и гидросферы. Одновременно было захоронено пропорциональное количество восстановленного углерода, что полностью преобразовало и литосферу. Из этого следует, что жизнь в целом не только поддерживает свое высокоорганизованное состояние независимо от условий внешней среды, но и поднимает ее организованность.

Для современной биосферы показано определяющее влияние жизни на состав окружающей среды, в том числе, через «бывшее живое вещество» (Остроумов, 2011). Все три контактирующие с биосферой косные оболочки планеты по тому, насколько их свойства задаются и преобразуются биотой, для жизни являются скорее не внешней средой, а внутренней.

Жизнь находится вне интервалов организованности косного – жизнь сложнее, чем любая форма косного вещества. Таким образом, повышение организованности жизни не может быть следствием повышения энтропии косного вещества и, более того, деятельность жизни приводит к снижению энтропии косного.

В современном понимании происхождение жизни связывается с происхождением органических молекул, и сама жизнь воспринимается как функ-

ция этих молекул, возникших абиогенным путем. Эта схема предполагает длительный этап молекулярной эволюции, предшествующий образованию клеточных организмов. А.Ю. Розанов (2009) на основании времени появления значительного количества воды (4 млрд. лет) и наиболее древних находок прокариот (3,8 млрд. лет) приходит к выводу об отсутствии в истории Земли достаточного времени для молекулярной стадии эволюции жизни.

Предположение об образовании планет как биогенном процессе уже высказано и обосновано (Снытников, 2006). Если оно верно, глубокое преобразование поверхности Земли и образование планет вообще являются не биогенным и абиогенным процессами, а разными стадиями одного биогенного процесса. Схема В.Н. Снытникова не только разрешает вопрос времени и места молекулярной эволюции, но и показывает, что жизнь не может более рассматриваться как функция органических молекул. Возникновение и усложнение органических молекул должно рассматриваться как проявление жизни, так же как и последовавшее за ним возникновение и усложнение клеточных организмов.

Одни из древнейших организмов – цианобактерии – эволюционно находятся в динамическом переходе между популяцией и организмом, который можно непосредственно наблюдать. Изучение современных сообществ цианобактерий и строматолитов показало, что функции формообразования у них постоянны, в то время как возникновение структур в ответ на изменения условий среды – изменчиво. Здесь мы также видим первичность и независимость функций в отношении структур.

Живое и косное, следовательно, являются не различными типами структур, а различными функциями обмена вещества и энергии, первичными в отношении любых конкретных структур.

Таким образом, то, что известно в настоящий момент относительно возникновения жизни и развития ее на Земле, заставляет предполагать первичность живых процессов в отношении неживых. Представления о вторичности и локальности живого в отношении неживого были следствием модели «остывающей» Вселенной. Расширение Вселенной с ускорением (Riess et al., 1998) свидетельствует о том, что энтропия Вселенной падает. Поскольку факты свидетельствуют в пользу модели «нагревающейся» Вселенной, живые процессы, по-видимому, следует рассматривать как первичные и всеобщие, а косные – как вторичные и локальные.

АГГЛЮТИНИРОВАННЫЕ ПЕРМСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ БИАРМИЙСКОЙ И НОТАЛЬНОЙ ОБЛАСТЕЙ

Е.Е. Сухов

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

AGGLUTINATED PERMIAN CORRELATES OF THE BIARMIAN AND NOTAL REGIONS

E.E. Sukhov

Kazan Federal University, Kazan

Наиболее трудной задачей в стратиграфии является дальняя корреляция разрезов. Пермские разрезы Биармийской и Нотальной областей подчеркивают общее правило. Однако эта задача может быть успешно осуществлена, если в качестве инструмента использовать сообщества мелких фораминифер, встре-

чающиеся как в разрезах Биармийской области, так и Нотальной. В качестве модели для сопоставления пермских отложений можно использовать опорные разрезы Печорской провинции для Биармийской области и центральные разрезы Квинсленда – для Нотальной (Австралия и прилегающие районы).

В пермских отложениях Биармии распространены роды широко известные в разрезах Австралии, а именно: *Saccamina*, *Sacculinella*, *Thuramina*, *Hyperamina*, *Kechenotiske*, *Pseudohyperamina*, *Ammodiscus*, *Reophax*, *Ammobaculites*, *Trochamina*, *Earlandia*. Но палеобиоценоз мелких фораминифер Биармии беднее, чем таковой Австралии

Род *Saccamina* в Печорской провинции включает три вида, в то время как в австралийских пермских разрезах насчитывается четыре вида этого рода, из которых общим с фауной Печорской провинции является только *Saccamina ampulla* (Crespin). Данный вид в Печорской провинции характерен в основном для уфимского яруса, в австралийских разрезах он встречается от артинского яруса до казанского. В Квинсленде вид *Saccamina ampulla* (Crespin) обнаружен в артинском, уфимском и казанском ярусах, в Новом Южном Уэльсе – в сакмарском, артинском, кунгурском и уфимском, в Тасмании – в сакмарском ярусе, на юге Австралии – только в артинском, а на западе Австралии – в сакмарском и артинском ярусах.

Род *Hyperamina* имеет по несколько видов в Биармийской и Нотальной областях. Общим видом для разрезов Печорской провинции и Западной Австралии является *Hyperamina fusta* Crespin. В Печорской провинции этот вид распространен в уфимском ярусе. В Квинсленде он характерен для артинского яруса, в Новом Южном Уэльсе встречается с артинского до казанского яруса, а в Западной Австралии – с сакмарского до казанского ярусов.

Род *Ammodiscus*. Два вида обнаружены в Печорской провинции и четыре вида встречены в разрезах Австралии. Сеем высказать предположение, что вид *Ammodiscus septentrionalis* Gerke является аналогом вида *Ammodiscus nitidus* Parf, ибо по всем параметрам сравнимые виды идентичны: размеры, характер строения стенки, внешняя морфология раковины, форма и размер зерен, составляющих стенку.

Вид *Ammodiscus septentrionalis* Gerke широко распространен как в Печорской провинции, так и в Биармийской области в целом. Этот вид один из самых распространенных агглютинированных видов Биармийской области. В Печорской провинции он приурочен к уфимскому ярусу, хотя встречается и в более древних отложениях. Вид *Ammodiscus nitidus* Parf в Квинсленде обнаружен в артинских отложениях. В Западной Австралии – в сакмарских и артинских. В Новом Южном Уэльсе распространен с сакмарского до уфимского яруса.

Род *Glomospirella* не встречен в Печорской провинции, однако он известен в казанском стратотипе, а также в Таймыро-Колымской подобласти, где представлен несколькими видами. Три вида *Glomospirella* встречены в австралийских разрезах. Род *Glomospirella* весьма широко представлен в Биармийской области, общим видом как для австралийских разрезов, так и для районов Биармийской области является *Glomospirella umbilicata* Cush. et Wat., приуроченный, в основном, к казанским отложениям.

Род *Reophax* имеет только одного видового представителя в Печорской провинции, в стратотипическом разрезе казанского яруса – двух. В Таймыро-Колымской подобласти насчитывает три вида рода *Reophax*, а из Австралии описано пять его видов. Вид *Reophax minutissimus* Plummer, являющийся

общим для разрезов Печорской провинции и Австралии, в Печорской провинции появляется только в низах кунгурского яруса. В Нотальной области вид этот вид встречен в Квинсленде в интервалах от артинского до уфимского ярусов, в Новом Южном Уэльсе — только в уфимском ярусе, а в Западной Австралии — в артинском. Однако распространение рода *Reophax* в Биармийской области значительно шире. Так, например, *Reophax belfordi* Cresp., *R. minutissimus* Plum., *R. compositus compositus* Voron. широко известны в Восточно-Европейской провинции в отложениях казанского возраста Приказанского района.

Род *Ammobaculites* имеет по одному видовому представителю в Печорской провинции и в казанском стратотипе. В Таймыро-Колымской подобласти выявлено присутствие трех видов этого рода, так же как и в разрезах Австралии. Общим видом для разрезов Биармийской и Нотальной областей является вид *Ammobaculites excentrica* Crespin. В Печорской провинции он приурочен только к низам кунгурского яруса, в Австралии этот вид распространен от артинского до казанского ярусов. Вместе с тем латеральное распространение рода *Ammobaculites* в Биармийской области значительно шире, чем в Австралии.

Род *Trochammina* в Биармийской области в пермских отложениях насчитывает четыре вида, в то время как в пермских отложениях Австралии их всего три. Три из четырех видов встречены в Печорской провинции, а именно: *Trochammina coniformis* Uchar., *T. daedaliuma* Suchov, *T. parvula* Cresp., а *Trochammina cuneata* Uch. обнаружен в Приказанском районе. В разрезах Австралии присутствуют следующие виды рода: *Trochammina laevis* Crespin, *T. pulvilla* Crespin et Parr, *T. subobtusa* Parr. Значительно отличается в этих регионах диапазон стратиграфического распространения видов рассматриваемого рода. Биармийские виды приурочены в подавляющем большинстве случаев к уфимскому и казанскому ярусам, в то время как австралийские встречаются в основном в сакмарском и артинском. И только вид *Trochammina laevis* Crespin известен из интервала уфимского — казанского ярусов.

НОВЫЕ НАХОДКИ РОДА *BOREOSOMUS* STENSIO, 1921 (PISCES, PTYCHOLEPIFORMES, BOREOSOMIDAE) В РАННЕМ ТРИАСЕ СЕВЕРНОЙ СИБИРИ

Е.К. Сычевская

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

A NEW RECORD OF *BOREOSOMUS* STENSIO, 1921 (PISCES, PTYCHOLEPIFORMES, BOREOSOMIDAE) IN THE EARLY TRIASSIC OF NORTHERN SIBERIA

Е.К. Sytchevskaya

Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow

Палеонискоидный род *Boreosomus*, принадлежащий монотипичному семейству Boreosomidae (Gardiner, 1967), известен в триасе от индского до рэтского времени. В пространственном и возрастном отношении он документирован крайне неравномерно. Основная часть его разнообразия связана с прибрежно-морскими ихтиофаунами раннего триаса Гренландии, Шпицбергена и Мадагаскара, откуда происходят почти все надежно установленные виды. Большинство их основано на материале хорошей

сохранности. Более бедно представленные находки из других областей суши, отвечающие разным интервалам триаса в Африке, Испании, Канаде, США и Китае, нередко определены лишь до рода и в ряде случаев сомнительны.

Новые сведения о морфологии и распространении *Boreosomus* получены теперь в результате изучения его сибирских находок из бассейна р. Оленек (притоки ручья Буур), сделанных в 80-х гг. XX века и расширяющих известный ареал рода в Северной Евразии далеко на северо-восток. Раннетриасовый прибрежно-морской ихтиокомплекс, включающий эту форму, происходит из терютехской свиты раннеоленьского возраста (зона *Hedenstroemia hedenstroemi*). По составу и условиям захоронения комплекс близок к одновозрастному сообществу из формации Стики Кип о-ва Шпицберген. Помимо *Boreosomus*, в нем отмечено присутствие акул (*Lissodus* sp., *Acrodus* sp., *Polyacrodus* sp.), кистеперых-целакантид (?*Wimania* sp.) и лучеперых, включая *Birgeria* sp., *Saurichthys* sp. и *Arctovitalia ochevi* Sytch.; здесь же встречены темносpondильные амфибии *Boreopelta vavilovi* и ?*Sassenisaurus* sp. (Шишкин, Вавилов, 1985; Сычевская, 2006; Shishkin, 1994).

Наиболее полные и хорошо сохранившиеся остатки *Boreosomus* из сибирского захоронения (череп и отдельно часть туловища) происходят, как и все основные местные находки позвоночных, из толщи темносерых битуминозных глин с известковыми конкрециями, часто содержащими окаменелости; отдельные кости встречены также в более неоднородных подстилающих глинистых осадках со следами эпизодов переотложения. Вместе с материалом по позвоночным обычны также раковины аммонитов и двустворок, элементы скелета конодонтов и растительные остатки (*Pleuromeia*).

На фоне ранее известных видов *Boreosomus* сибирская форма заслуживает выделения в отдельный таксон, имея в виду, прежде всего, ее следующие отличительные черты: (1) характер орнамента покровных костей с преобладанием коротких гребней, (2) умеренно узкое (не расширенное) operculum, (3) низкое suboperculum и (4) строение гулярной области, показывающей овальные, скорее, чем округлые, очертания переднего gulare. Эти отличия наглядно видны, в частности, при сравнении с гренландским *B. piveteaui*.

Изучение морфологии сибирского вида позволяет также затронуть вопрос о положении рода *Boreosomus* среди близких ему таксонов примитивных лучеперых и, особенно, о родственных связях с триасово-юрскими птихолепидами. Гардинер (Gardiner, 1967) рассматривал последних как группу, производную от Boreosomidae. Но в дальнейшем правомерность выделения последнего семейства стало оспариваться, причем род *Boreosomus* предлагается включать непосредственно в Ptycholepididae (например, Mutter, 2011). Этот вопрос представляется нам далеко не решенным, и его прояснение может зависеть от получения новых данных по ранним птихолепидам.

ЮЖНОЕ ПРЕДУРАЛЬЕ – УНИКАЛЬНЫЙ РЕГИОН ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕТРИАСОВОЙ ЭПОХИ

В.П. Твердохлебов

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*

THE SOUTH CIS-URALS – THE UNIQUE REGION FOR THE RECONSTRUCTION OF THE MIDDLE TRIASSIC PALEOLANDSCAPES

V.P. Tverdokhlebov

Chernyshevsky Saratov State University, Saratov

В среднем триасе Южного Приуралья выделены два крупных седиментационных цикла, которым соответствуют донгузская (верхи анизийского яруса и нижняя часть ладинского яруса) и букобайская (верхняя часть ладинского яруса) свиты. Как и в раннем триасе, ход седиментогенеза определялся, в основном, режимом питающей провинции Урала. На палеогеоморфологию, дифференциацию ландшафтных обстановок и, соответственно, развитие и расселение биоты активно влияла соляная тектоника Предуральского прогиба, значительно усилившаяся со среднего триаса. В результате образовалась своеобразная мозаичная структура, состоящая из меридионально вытянутых (параллельно складчатому Уралу) валообразных соляных поднятий с просадочными мульдами (на сводах многих из них) и из крупных межкупольных блоков. Благодаря именно такой структуре Предуральского прогиба наблюдается практически полное сохранение в геологической летописи отложений среднего триаса. Если на всем востоке Восточно-Европейской платформы (кроме Прикаспия) они почти полностью стерты или сохранились фрагментарно, то разрезы Южного Предуралья являются эталонными для всей европейской части России.

Из-за оттока соляных масс кунгура, интенсивного прогибания межкупольных пространств и быстрой его компенсации осадками весьма полно фиксируются все детали седиментационных процессов и обстановок, от их динамики до климатических факторов. Посттриасовая подвижка межкупольных блоков привела к их дислокации, а более поздний общий подъем территории прогиба и заложение разветвленной речной сети привели к образованию многочисленных выходов и разрезов отложений среднего триаса в Предуралье. Почти повсеместное наклонное залегание пластов позволяет на сравнительно небольших расстояниях проследживать в непрерывных разрезах отложения большой мощности и исследовать детали изменения фациального состава, что практически недостижимо при изучении керна скважин. Палеонтологическая охарактеризованность разрезов позволяет проводить их датировку в различных межкупольных блоках и просадочных мульдах. В результате чего мы имеем возможность получить представление о выделенных циклитах (свитах) как об едином геологическом теле и проследживать в разрезах естественную природную запись его трансформации от питающей провинции до конечного стока.

В задачи данной заметки не входило конкретное описание палеогеографии среднего триас Приуралья. Можно лишь отметить, что по климатическому режиму и ярко выраженной сезонности в донгузское время оно сходно

с современной дельтой р. Окованги в Южной Африке, только процессы седиментогенеза по масштабности и динамике были значительно интенсивнее из-за близости питающего Урала.

Букобайское время характеризовалось несколько большей стабильностью водоемов. Во время активного поступления водно-терригенных масс с Урала фациальный состав среднетриасовых отложений от структурных форм не зависел. В сухие сезоны в мульдах устанавливался оазисный режим, и шло накопление сероцветных озерно-болотных образований, обогащенных органикой.

ТАФОНОМИЯ ДВИНОЗАВРОВ (AMPHIBIA, TEMNOSPONDYLI) ИЗ ПОЗДНЕПЕРМСКОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ГОРОХОВЕЦ, ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

А.В. Ульяхин

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

TAPHONOMY OF DVINOSAURS (AMPHIBIA, TEMNOSPONDYLI) FROM THE LATE PERMIAN GOROKHOVETS LOCALITY, VLADIMIR REGION

A.V. Ulyakhin

Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow

На территории России одним из самых представительных по таксономическому разнообразию и количеству ископаемых остатков является местонахождение позднепермской фауны позвоночных Гороховец (верхневятский подъярус, тетраподная зона *Scutosaurus karpinskii*, подзона *Chroniosuchus paradoxus*) во Владимирской области. Известный отсюда ориктоценоз водного сообщества включает брахиоподного темноспондила *Dvinosaurus campbelli*, на долю которого приходится 26,5% от суммарного количества ископаемых остатков (Сенников и др., 2003).

При комплексном исследовании материала по гороховецкому двинозавру была выявлена важная тафономическая особенность, интерес к которой связан с избирательностью захоронения, на что указывают статистические данные по право- и левосторонним костям скелета. Эта избирательность выражается в явном преобладании некоторых правосторонних скелетных элементов. Ю.М. Губин предполагал, что тела животных попадали в кратковременный водный поток, в процессе сноса зацеплялись на дне преимущественно левой стороной, частично заносились осадком, и во время последующего размыва вниз по течению сносились кости уже разложившихся тел, в основном, правой стороны (Губин, 2004). Важно отметить, что факт избирательности захоронения на примере Гороховца не является единственным и уникальным. Подобная ситуация отмечается, например, для архаичного двинозавра из местонахождения Сундырь-1 Республики Марий Эл, откуда известна более или менее крупная выборка (Ульяхин, 2018). В связи с этим представляется маловероятным случайная избирательность захоронения, а также особенность выборки в процессе раскопочных работ.

Костные остатки *D. campbelli* (коллекция ПИН РАН, № 4818) включают покровные кости черепа (черепной крыши, небного комплекса и основания черепа) – 24,7%, нижней челюсти – 13,5%, жаберно-подъязычного аппарата – 3,6%, осевого скелета – 37,4%, плечевого пояса – 4,3%, тазового пояса –

3,8%, передних конечностей – 8,7%, задних конечностей – 4,0%. Статистика лево- и правосторонних элементов по количеству экземпляров следующая: cranium – 35/48, mandibula – 20/23, humerus – 5/30, femur – 7/11. Все костные остатки происходят из линзовидных прослоев глинисто-железистого конгломерата в базальной части слоя № 2, представленного песчаной линзой мощностью 1,2 м в средней части (Миних и др., 2015). Кости преимущественно целые, не окатанные, реже слабо и хорошо окатанные, с хорошо сохранившимися тонкими морфологическими деталями, прочные, плотные, в основном довольно темные, бурого и буро-коричневого цвета (Сенников и др., 2003). В ряде случаев остатки двинозавров не полностью мацерированы (например, полные ветви нижней челюсти (экз. ПИН, №№ 4818/426, 1178) и неполная левая сторона заглазничной части черепа, состоящая из jugale, postorbitale, squamosum и quadratojugale (экз. ПИН, № 4818/1179)).

Вероятно, гибель животных (не меньше 38 особей по количеству плечевых костей) произошла в одном месте и в одно время, о чем свидетельствует суммарное количество костных остатков *D. campbelli* (около 450 экземпляров), собранных на локальном участке из одного слоя и одного типа породы, которые не имеют существенных различий между собой (по степени мацерации, окатанности, твердости, цвету) после посмертных, седиментационных и постседиментационных процессов. При этом животные погибали в разном возрасте, поскольку при определении длины плечевых костей (Lh), этот показатель находится в пределах 47-97 мм с преобладанием средне- (Lh=60-80 мм) и крупноразмерных (Lh=80-100 мм) костей – 78% от суммарного количества плечевых костей, чья длина может быть достоверно установлена. Возможной причиной массового посмертного скопления в одном месте разновозрастных особей могли стать неблагоприятные условия обитания в засушливый сезон, учитывая, что двинозавры были гидробионтами (Ивахненко, 2001). Животные, скорее всего, сконцентрировались в изолированной и заполненной водой депрессии, оставшейся на месте пересохшего старичного водоема, и не способны были ее покинуть. В период пика паводков старичное русло могло транспортировать и накапливать обычный русловый аллювий и быть местом обитания таких постоянноводных форм, как двинозавры. При спаде паводка старичный водоем изолировался от основного русла и со временем пересыхал, становясь местом концентрации и гибели животных водной адаптации (Твердохлебов, 1989).

Значительное преобладание правых плечевых костей над левыми в соотношении 6/1 по сравнению с другими частями скелета может указывать на возможное посмертное положение тела с креном на левый бок на стадии формирования танатоценоза. Левая передняя конечность оказывалась погруженной в грунт, где чаще всего оставалась *in situ* после сноса водным потоком других костей скелета, находившихся на поверхности дна. Исходя из типа сохранности и с учетом сохранившейся левой стороны заглазничной части черепа процесс мацерации был непродолжительным и неполным. Отсутствие выветренности и темный цвет костей указывает на субаквальные условия. Следы погрызов, которые могли оставить хищники, на костях гороховецких двинозавров не обнаружены. Следовательно, можно исключить доступ к их телам для крупных четвероногих падальщиков.

Последующий перенос до места вторичного захоронения костного материала водным потоком был явно незначительный по времени пребывания в активной

гидродинамической обстановке и по расстоянию переноса. Кости не окатаны (за исключением наиболее мелких фрагментов в некоторых случаях), на нижнечелюстных костях хрупкие зубы часто с сохранившимися острыми вершинками.

Захоронение костей двинозавров на стадии формирования тафоценоза происходило в отдельных протоках и депрессиях блуждающими струями в обстановке мелководных русел и отмелей в дельтовой зоне реки с течением непостоянной интенсивности (Сенников и др., 2003).

Сконцентрированные в большом количестве в линзовидных прослоях более крупного линзовидного тела костные остатки двинозавров в совокупности с остатками других позвоночных подверглись фоссилизации на последней стадии образования местонахождения – формировании ориктоценоза.

Таким образом, на основании приведенных данных по тафономии гороховецкого двинозавра можно сделать вывод, что отмеченная избирательность захоронения связана, вероятно, не с условиями осадконакопления в дельтовой зоне реки и не с особенностями выборки костного материала в процессе раскопочных работ на местонахождении, а с биологическими и пока еще не выясненными поведенческими особенностями двинозавров.

ПИОНЕРНЫЕ СООБЩЕСТВА МЕЗОЗОЙСКИХ ТЕТРАПОД ЮЖНОЙ АМЕРИКИ И ИХ МЕСТО В ИСТОРИИ ФАУН РАННЕГО ТРИАСА ГОНДВАНЫ

М.А. Шишкин

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

PIONEER TETRAPOD COMMUNITIES OF THE MESOZOIC OF SOUTH AMERICA AND THEIR PLACE IN EARLY TRIASSIC FAUNAL SUCCESSION OF GONDWANALAND

M.A. Shishkin

Borissiak Paleontological Institute of RAS, Moscow

Начальная эпоха восстановления тетраподных фаун после глобального пермского кризиса наиболее широко документирована находками на материках Южной Гондваны. Известные здесь раннетриасовые сообщества характеризуются локальным родовым эндемизмом на фоне общности большинства представленных семейств, и обычно трудно сопоставимы. Их датирование неоднозначно и, в отличие от их лавразийских аналогов, затруднено скудностью средств для корреляции со стандартными (морскими) стратонами.

Общим эталоном для сопоставления этих сообществ исторически считается последовательность биозон Верхнего Бофорта из бассейна Карру Южной Африки (Romer, 1970); но возможности опоры на нее на самом деле ограничены. Ее верхний интервал (субзона А зоны *Cynognathus*), принадлежащий позднему оленеку (Hancox et al., 1995; Shishkin et al., 1995), не имеет других достоверных аналогов на гондванской суше. Внутри же нижнего интервала, т. е. зоны *Lystrosaurus* (инд–оленок: Ochev, Shishkin, 1989; Shishkin et al., 1996), не удается провести четких разграничений, несмотря на его неоднородность – например, отсутствие листрозавра в верхах зоны и обилие здесь парарептилии *Procolophon*. К фауне этой зоны, где доминируют терапсиды, наиболее близки (по широкому присутствию *Lystrosaurus*) сообщества низов формации Фримув в Антарктиде и низов серии Панчет в Индии, но степень

полноты их соответствия во времени южноафриканскому эталону неясна.

По преобладанию темноспондильных амфибий с этими сообществами контрастирует тетраподная последовательность Австрало-Тасманийского региона – единственная в восточном полушарии, где индско-раннеоленинскому времени соответствуют две обособленные и, очевидно, преемственные фауны. Они отвечают свитам Аркадия и Блайна (вместе с аналогом последней – свитой Ноклофти в Тасмании); при этом точные оценки их возраста неоднозначны. Кроме того, фрагментарные следы раннеоленинского этапа в развитии гондванских фаун представлены в Восточном полушарии остатками амфибий из слоев Средняя Сакамена на Мадагаскаре, а также (в виде единичной находки брахиопида) из формации Мангли в Индии.

Неясности в синхронизации событий, связанные с развитием пионерных тетраподных фаун мезозоя Гондваны, не стали меньше после открытия на рубеже 80-х гг. XX века раннетриасовых наземных позвоночных в Южной Америке. Эти находки относятся к бассейну р. Парана и происходят из единой континентальной серии, имеющей костеносные выходы на территории Бразилии (формация Санга ду Кабраль) и Уругвая (формация Буэна Виста). Хотя бразильская фауна была открыта существенно раньше уругвайской, главные сведения о составе обеих этих фаун появились лишь за последние два десятилетия (см. обзоры: Piñeiro et al., 2015; Dias-da-Silva et al., 2017). Эти сообщества не имеют общих родов, но в групповом отношении относятся к тому же типу, что их австралийские и восточноевропейские аналоги, т. е. характеризуются общим доминированием амфибий и преобладанием проколофонов или архозавроморф среди рептилий, – при едва ли не полном отсутствии достоверных синапсид. Литостратиграфическое подобие толщ, содержащих фауны Санга ду Кабраль и Буэна Виста, сперва привело к заключению об их одновозрастности, но в дальнейшем оно стало оспариваться (Piñeiro et al., 2003, 2004, 2015).

Трудности в определении возраста этих двух фаун (помимо тех, что отмечены выше для южных раннетриасовых сообществ в целом) вытекают, прежде всего, из неясной оценки систематической принадлежности ряда их ключевых элементов. Эта ситуация в большой мере отражает низкую эффективность кладистического анализа в применении к группам, находящимся в процессе становления, когда им закономерно свойственно широкое проявление параллелизмов (Шишкин, 2017, 2018).

Кроме того, на оценку возраста уругвайской фауны с самого начала повлияли представления о Южной Гондване как о рефугиуме позднепермского времени, в котором будущие доминантные группы раннего триаса пережили эпоху глобального кризиса перед тем, как перешли к широкому расселению (Warren, 1999). Эта идея, порожденная выводом о связи основного разнообразия позднепермских амфибийных групп с гондванской сушей (Milner, 1990), в свою очередь, привела к поискам документальных следов указанного рефугиума. Речь идет о попытках выявить на территории Гондваны остатки форм промежуточного эволюционного облика, знаменующего переход от палеозойской биоты к мезозойской, и тем самым указывающего на их терминально пермский или «пермтриасовый» возраст. Это означало бы их приблизительную одновозрастность вязниковскому сообществу Европейской России. Именно такие ожидания во многом предопределили взгляды на возраст фауны Буэна Виста, развиваемые главным организатором ее исследований (Piñeiro et al., 2003, 2004, 2007, 2012, 2015). Но в действительности все элементы этой фауны, пригодные

для датировки, указывают на ее принадлежность к триасу (ср. Shishkin, 2009; Шишкин, 2011; Modesto, Botha-Brink, 2010; Dias-da-Silva et al., 2017).

О датировке фауны Буэна Виста. Одним из главных начальных доводов в пользу «переходного» возраста этой фауны послужил фрагмент черепа ближе не диагностированной тримерорахоморфной амфибии. Отнесенная сперва просто к кладе *Dvinosaurus* – *Tupilakosauridae* (Marsicano et al., 2000), эта находка далее стала интерпретироваться как таксон, непосредственно близкий к пермскому *Dvinosaurus* (Píñeiro et al., 2007). Однако сама упомянутая «клада» (Yates, Warren, 2000) является парафилетическим объединением, не имеющим иных связующих черт, кроме обычных параллелизмов и плезиоморфий, свойственных различным ветвям тримерорахоморф (Шишкин, 2011). Во-вторых, опубликованная в оригинальном описании «двинозавровая» интерпретация покровных костей названного образца основана на ошибке (истолковании трещины в jugale как шва между этой костью и postorbitale); при ее устранении топография элементов черепной крыши немедленно приобретет типично тупилакозавридный облик (Shishkin, 2009; Modesto, Botha-Brink, 2010). Такая идентификация фрагмента косвенно подтверждается присутствием в материале из Буэна Виста дисковидных позвонковых центров тупилакозаврового типа (ср. Píñeiro et al., 2012). И, хотя сходное строение тел позвонков известно по единственной находке из поздней перми Франции (Werneburg et al., 2007), во всех остальных случаях собственно тупилакозавриды составляют характерный элемент сообществ базального нижнего триаса.

С последней датировкой фактически согласуются и все остальные данные по амфибиям сообщества Буэна Виста. Местный род *Uruiella* (*U. liminea*) был описан в качестве представителя Laidleriidae – семейства, понимаемого в данном случае как сестринская группа плагиозаврид (Píñeiro et al., 2007). Сближение этого рода с африканской *Laidleria* (нижний или средний триас) обосновано, главным образом, характером покровного орнамента и отсутствием ушных вырезков; более глубокое сравнение двух родов невозможно из-за фрагментарности типа *Uruiella*. Но, по нашему заключению, уругвайская форма почти определенно является примитивным ритидостеидом, близким к *Indobrachyops* из Панчета Индии и *Pneumatostega* из зоны *Lystrosaurus* Южной Африки. С ними ее объединяют в целом как указанные «лайдлериидные» признаки (хотя строение ушной области у *Pneumatostega* неизвестно), так и особенности небной ветви птеригоида, сохраняющей наружный фланг и распространяющейся к контакту с небной костью. Характерной ритидостеидной чертой *Uruiella* является также длинный скошенный контакт tabulare и squamosum. Такая интерпретация родства уругвайской формы говорит в пользу ее принадлежности началу раннего триаса; но и приведенное альтернативное мнение Пинеиру и соавторов также более всего указывает на триасовый возраст таксона.

Еще одна амфибия, диагностированная в уругвайской фауне – это местный род *Arachana* (*A. nigra*: Píñeiro et al., 2012). На раннем этапе исследования, предшествовавшем формальному выделению таксона, он рассматривался Г. Пинеиру как представитель ринезухид (личное сообщение), т. е. сближался с типично позднепермской группой. Предварительный анализ морфологии этой формы по фотографиям, любезно предоставленным Пинеиру, привел автора к однозначному заключению о принадлежности находки к лидеккеринидам, т. е. раннетриасовой группе. В конечном итоге эта форма была описана

в качестве промежуточной между ринезухидами и лидекекеридами. Однако мы по-прежнему не видим у нее каких-либо ринезухидных черт и, в частности, – указанного для нее птериго-сошникового контакта. С другой стороны, строение базикраниальной области у этого лидекекерида (распространение птериго-парасфеноидных швов назад вплоть до мускульных гребней парасфеноида) однозначно указывает на триасовый план конструкии черепа. Присутствие в уругвайской фауне ближе неопределимых остатков капитозаврид (Piñeiro et al., 2007) также подтверждает триасовый возраст последней.

При анализе рептильных остатков из фауны Буэна Виста главным доводом в пользу ее «переходного» возраста послужили ссылки на присутствие среди них позвонков базальных пеликозавров-варанопид (Piñeiro et al., 2003). Предположение о присутствии столь древних реликтов в пермотриасе или даже поздней перми само по себе не очень правдоподобно. Другими исследователями обсуждаемые остатки признаются недиагностичными, причем допускается их принадлежность к диапсидам (Modesto, Botha-Brink, 2010; Dias-da-Silva et al., 2017). Более достоверные остатки диапсид (архозавроморф и др.) известны в фауне Буэна Виста лишь по разрозненным фрагментам.

В реальности среди известных на сегодня не-амфибийных компонентов уругвайской фауны наиболее существенным индикатором ее возраста представляется парарептилия *Pintosaurus* (*P. magnidentis*: Piñeiro et al., 2004), относящаяся к базальным проколофонам. Формы такого типа, хотя и встречаются в поздней перми, в основном характерны для начала раннего триаса (нижняя часть зоны *Lystrosaurus* в Южной Африке и нижневелтужская фауна *Tupilakosaurus* в Восточной Европе).

Таким образом, в уругвайском сообществе на сегодня известны лишь элементы, обычные для триасовой биоты, но нет форм, которые могли бы достоверно свидетельствовать о его более раннем возрасте. При этом особенно показательна ассоциация типичных тупилакозаврид, лидекекеринов и базальных проколофонид, характерная исключительно для раннесифского (индского) времени (Shishkin et al., 2000). И, следовательно, возраст обсуждаемого сообщества может быть определен точнее, чем это допускалось ранее (ср. Modesto, Botha-Brink, 2010). В то же время мнение Пинеiru и соавторов (Piñeiro et al., 2003, 2015) о большей древности фауны Буэна Виста по сравнению с бразильской раннетриасовой фауной является, бесспорно, справедливым (ср. ниже).

О датировке фауны Санга ду Кабраль. Наиболее отчетливым указанием на возраст бразильской фауны является присутствие в ней одного из доминантов южноафриканской зоны *Lystrosaurus* – проколофонида *Procolophon trigoniceps* (с которым были синонимизированы два местных номинальных вида: Cisneros, 2008). Массовость его находок говорит в пользу корреляции с верхней (очевидно, оленекской) частью названной зоны. Из сопутствующих рептилий известен эндемичный архозавроморф *Teyujagua* (*T. paradoxa*: Pinheiro et al., 2016), а также скудные остатки псевдозухий (?), проторозавров и, возможно, других диапсид. Указания на присутствие синапсид (Abdala et al., 2002) крайне спорны (Dias-da-Silva et al., 2007, 2017).

Широкое присутствие *Procolophon trigoniceps* в бразильской фауне порождает ряд вопросов, касающихся датировки ее амфибийных компонентов. В свете сравнения с африканской зоной *Lystrosaurus*, наиболее ожидаемым среди них можно считать обнаружение ритидостеид (по-видимому, обычной здесь группы), среди которых выделен местный род *Sangaia* (*S. lavinae*: Dias-

da-Silva et al, 2006). Он близок к стандартным членам семейства, хотя выделяется сохранением самостоятельной слезной кости. Указания о присутствии в этой же фауне лидеккеринид (Lavina, Barberena, 1985; Dias-da-Silva et al., 2005; 2006) пока не имеют достоверных подтверждений.

С другой стороны, менее ожидаемым надо признать выявление в бразильском материале остатков плагиозавра – плагиостернина (Dias-da-Silva, Milner, 2010). Эта первая достоверная находка плагиозавра в Южном полушарии может оцениваться двояко. Либо она старше, чем древнейший лавразиатский плагиозавр, известный из позднеоленекских отложений (яренский горизонт) Европейской России, либо надо допустить, что время существования зоны *Lystrosaurus* и/или ее бразильского аналога захватывало часть позднеоленекского интервала. В отношении листрозавровой зоны подобное допущение ранее уже выдвигалось, хотя на иных (и притом разных) основаниях (Ochev, Shishkin, 1989; Neveling et al., 1999).

Сходную, но еще более сложную проблему порождает недавнее обнаружение в составе фауны Санга ду Кабраль нового капитозаврида *Tomeia* (*T. witecki*: Eltink et al., 2016). Эта форма имеет типично «паротозуховый» уровень организации, характерный для позднеоленекского времени как в Южной Африке (субзона А зоны *Cynognathus*), так и в Европе. В зоне *Lystrosaurus* капитозавриды достоверно почти не известны, за исключением фрагмента челюсти примитивной формы «ветлугазаврового» типа (Damiani et al., 2001). Но в то же время из южноафриканского нижнего триаса описан род *Watsonisuchus* (Очев, 1966), относящийся к «паротозуховому» уровню и предположительно отождествлявшийся нами с родом *Kestrosaurus* из зоны *Cynognathus* (Shishkin et al., 2004; ср. Shishkin, 2010). Стратиграфическая привязка его типового образца не вполне ясна и обозначалась как «низы зоны *Cynognathus* или, возможно, зона *Procolophon*» (Watson, 1962).

После описания бразильской *Tomeia* эта неясность открывает возможность для рассмотрения нескольких альтернативных гипотез: (1) *Watsonisuchus* sensu Otschev (non Damiani, 2001) принадлежит зоне *Cynognathus*, что может косвенно указывать на распространение бразильской фауны с *Tomeia* и *Procolophon* в поздний оленек; (2) *Watsonisuchus* принадлежит наиболее терминальному отрезку зоны *Lystrosaurus*, также имеющему позднеоленекский возраст, и, соответственно, эта датировка допустима для *Tomeia* и верхней возрастной границы бразильской фауны; (3) капитозавриды «паротозухового» уровня появились еще в конце раннеоленекского времени (завершающего листрозавровую зону), и в этом случае к нему могут относиться один или оба сравниваемых капитозаврида. Для первой из этих гипотез некоторой поддержкой могут служить изолированные находки челюстей *Procolophon* в низах южноафриканской формации Бургерсдорп, которая в нынешних представлениях целиком отвечает зоне *Cynognathus* (Neveling et al., 2005).

При выборе между указанными вариантами существенно еще одно обстоятельство. Помимо общности своего эволюционного уровня, *Watsonisuchus* и *Tomeia* обнаруживают два специфических сходства: сильную вытянутость затылочного отдела неба (удлинение *exoccipitalia*) и наличие нескульптированной зоны вдоль края ушной вырезки. (Последняя особенность является у ранних капитозавроморф обычной ювенильной чертой, хотя иногда сохраняется дефинитивно, как у *Rewanobatrachus* из инда Австралии). Но заслуживает внимания, что эти же две особенности известны у еще од-

ного таксона «паротозаврового» уровня – лавразиатского *Parotosuchus bogdoanus*, чей позднеоленекский возраст прямо доказывается сопутствующей аммонитовой фауной (Shishkin et al., 2000). В этих обстоятельствах прояснение более точного возраста бразильской *Tomeia* (а с ним и верхнего возрастного рубежа фауны Санга ду Кабраль) может в значительной мере зависеть от получения данных по тетраподам, уточняющих зональную принадлежность типового захоронения *Watsonisuchus*.

В итоге очевидно, что тетраподные фауны раннего триаса Уругвая и Бразилии, при всей несхожести их состава, хронологически отвечают двум преемственным интервалам развития южноафриканской зоны *Lystrosaurus*, охватывающим, соответственно, индский век и значительную часть оленекского века. При этом вопрос о возможности распространения верхнего интервала листрозавровой зоны (вместе с его бразильским эквивалентом) в начало позднеоленекского времени остается нерешенным.

Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии.
Всероссийская научная конференция,
посвященная памяти профессора Виталия Георгиевича Очева.
29–30 мая, 11–13 июня 2018 г.
Тезисы докладов.
Под ред. И.В. Новикова и А.В. Иванова

Рецензенты:

кандидат геолого-минералогических наук, доцент Р.Р. Габдуллин
(Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова);
кандидат географических наук, доцент М.В. Решетников
(Саратовский государственный технический университет
имени Ю.А. Гагарина)

Подписано в печать 21 мая 2018 г.
Формат 60х90/16. Гарнитура «Таймс» Печать цифровая. Бумага офсетная.
Уч.-изд. л. 6. Усл. п. л. 6. Тираж 300 экз.
Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина
Саратов, ул. Политехническая, 77. 2018 г.
ООО «Кузница рекламы»

Отпечатано в ИТО Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН
117 647, Москва, Профсоюзная ул., 123
Заказ № 7

ISBN 978-5-9905888-6-8



9 785990 588868

