

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

УДК 567.8: 551.763.333

ПЕРВАЯ НАХОДКА ЛЯГУШЕК (ANURA) В ВЕРХНЕМ МЕЛУ РОССИИ

© 2023 г. П. П. Скучас^{1,2,*}, В. В. Колчанов^{1,2}, И. Ю. Болотский³, И. Т. Кузьмин^{1,2},
Д. В. Григорьев^{1,2}, Р. А. Бапинаев^{1,2}, Д. Д. Витенко^{1,2}, Е. В. Мазур¹, И. А. Парахин^{1,2},
В. А. Гвоздкова¹, Д. А. Любченков^{3,4}, А. П. Богой⁴, Ю. Л. Болотский³

Представлено академиком РАН А.В. Лопатиным 27.02.2023 г.

Поступило 27.02.2023 г.

После доработки 28.02.2023 г.

Принято к публикации 28.02.2023 г.

Описаны первые находки лягушек (Anura) в верхнем мелу России — дистальный фрагмент плечевой кости и фрагмент tibiofibula — из маастрихтского местонахождения динозавров в г. Благовещенск (Амурская область). Описанные остатки демонстрируют типичное для лягушек внешнее и внутреннее строение. Их точная таксономическая принадлежность на данный момент не определена. Это самая восточная и самая молодая находка лягушек в верхнем мелу Азии.

Ключевые слова: лягушки, Anura, верхний мел, маастрихт, Дальний Восток, Россия

DOI: 10.31857/S2686739723600376, **EDN:** ULABVT

Благовещенское местонахождение, расположенное в черте г. Благовещенск в Приамурье, известно благодаря находкам позднемеловых (средний—поздний маастрихт) динозавров. Из данного местонахождения описано два рода гадрозаврид (утконосых динозавров) — ламбеозаврин *Amurosaurus riabinini* и зауролофин *Kerberosaurus manakini* [1–3]. Кроме этих динозавров, в Благовещенском местонахождении были отмечены различные тероподы (тираннозавриды, дромеозавриды, троодонтиды) [4–6], черепахи, крокодилomorфы. Уникальными особенностями местонахождения являются массовость материала и доступность для проведения раскопочных работ. Кроме этого, изучение маастрихтской фауны Благовещенского местонахождения потенциально важно для обсуждения особенностей вымирания на границе мела и палеогена. Несмотря на уже опубликованные исследования по динозаврам, фауна мелких позвоночных (амфибии, чешуйчатые, млекопи-

тающие) Благовещенского местонахождения оставалась неизвестной.

В июле 2022 г. на Благовещенском местонахождении сотрудниками Института геологии и природопользования (ИГиП) ДВО РАН, Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) и Зоологического института РАН (ЗИН РАН) были проведены совместные раскопочные работы. Кроме классических палеонтологических раскопок, была организована промывка костеносной породы на ситах (всего было промыто 480 кг породы). В результате промывки были обнаружены остатки мелких позвоночных, в том числе лягушек или бесхвостых амфибий (Anura). Это первая находка представителей данной группы в верхнемеловых отложениях России.

Описанный материал хранится в палеогерпетологической коллекции ЗИН РАН (ZIN PH) в Санкт-Петербурге. Для выявления деталей внутреннего и внешнего строения изученные образцы были отсканированы на компьютерном томографе Skyscan 1172 (сканирование при 80 кВ и 0.1 мА, разрешение полученных изображений 1.94 мкм на пиксель, размер изображений 1672 × 1672 пикселей) в Ресурсном Центре СПбГУ “Рентгенодифракционные методы исследования” и впоследствии визуализированы в программе Amira 6.3.0 (FEI-VSG Company).

Остатки лягушек из Благовещенского местонахождения представлены дистальным фрагментом плечевой кости (ZIN PH 1/288) и небольшим фрагментом tibiofibula (ZIN PH 2/288) (рис. 1). Дистальный фрагмент плечевой кости ZIN PH

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

²Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

³Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения Российской академии наук, Благовещенск, Россия

⁴Благовещенский государственный педагогический университет, Благовещенск, Россия

*E-mail: p.skutschas@spbu.ru

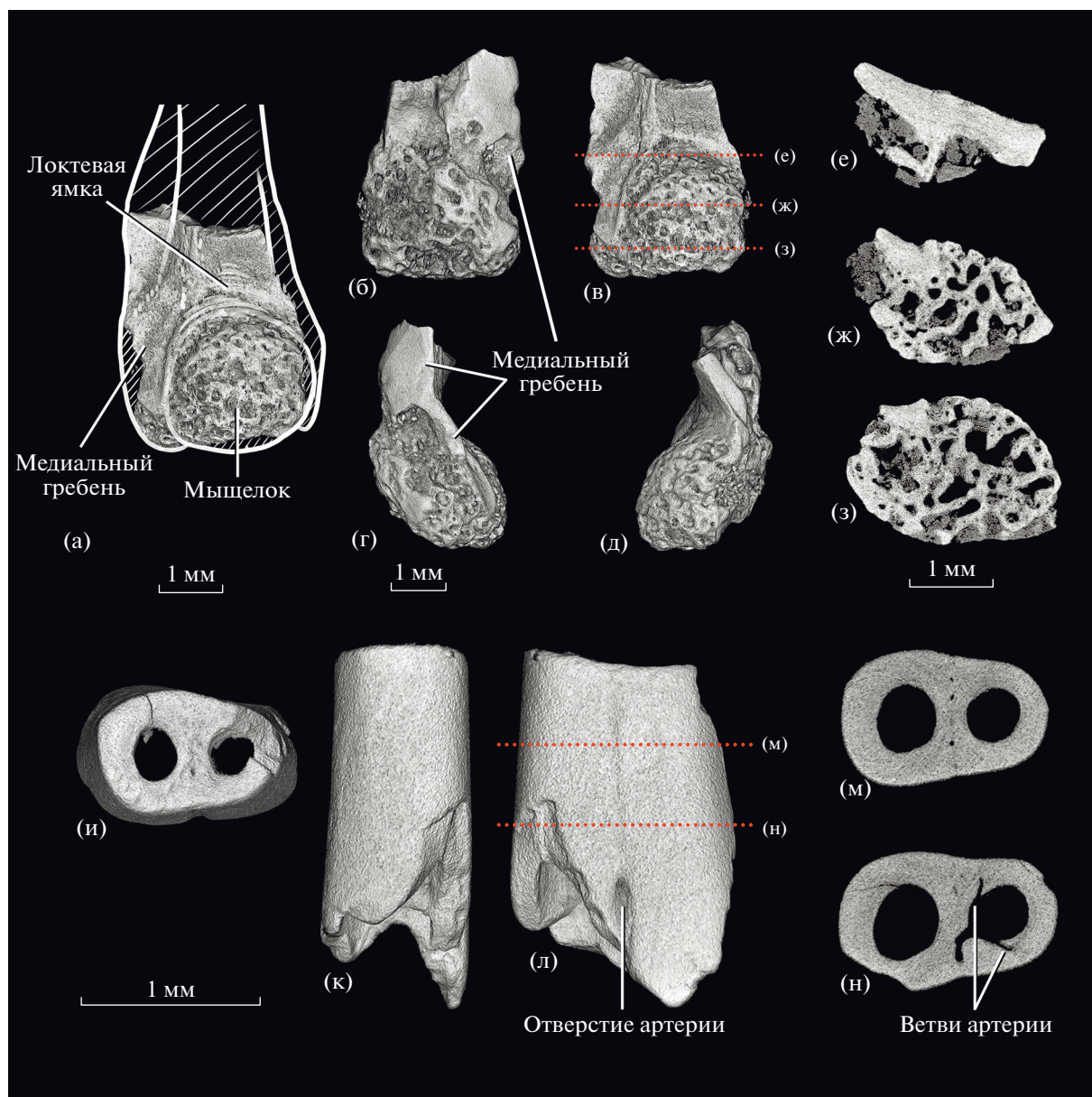


Рис. 1. Остатки лягушек из Благовещенского местонахождения. а–з – Дистальный фрагмент плечевой кости ZIN PH 1/288: а – прорисовка анатомического строения дистального эпифиза плечевой кости, вид с вентральной стороны, б – вид с дорсальной стороны, в – уровни виртуальных поперечных срезов, г – вид с медиальной стороны, д – вид с латеральной стороны, е–з – виртуальные поперечные срезы. и–н – Фрагмент tibiofibula ZIN PH 2/288: и – проксимальный вид, к – вид с боковой стороны, л – вид с вентральной стороны, уровни виртуальных поперечных срезов, м, н – виртуальные поперечные срезы. Благовещенское местонахождение, г. Благовещенск, Амурская область, Россия; верхний мел (маастрихт).

1/288 характеризуется наличием крупного дистального мышелка (*eminentia capitata*, =distal condyle), неглубокой локтевой ямки (*cubital fossa*) и крупного, хорошо развитого медиального гребня (*crista medialis*) (рис. 1 а). Внутреннее строение кости в районе дистального мышелка в основном губчатое (соответствует эндохондральному окостенению). Плотный неваккуляризованный кортекс сохранился в районе медиального гребня и проксимальнее мышелка (рис. 1 е, ж).

На фрагменте tibiofibula ZIN PH 2/288 имеется борозда, маркирующая границу между слившимися большой и малой берцовой костями (рис. 1 л). В этой борозде имеется вытянутое щелевидное отверстие, вероятно, для прохождения подколенной артерии (*a. poplitea*). Сходное расположение данного сосуда наблюдается у *Pipoidae* и связано с характерными для представителей данной группы изменениями в кровеносной системе задних конечностей. Основной кровоток к дистальным

отделам задней конечности у *Pipoidae* проходит через верхнюю переднюю берцовую артерию (a. peronea anterior superior), в то время как подколенная артерия сильно уменьшена, как было показано на примере *Xenopus laevis* [7]. При таком строении кровеносной системы подколенная артерия не проходит сквозь tibiofibula на ее дорзальную сторону, а образует горизонтальный канал на вентральной стороне. Этот признак был отмечен для представителей родов *Xenopus*, *Pipa* и *Rhinophrynus* на сравнительном материале в коллекции кафедры зоологии позвоночных СПбГУ и на томографических реконструкциях скелетов, находящихся в свободном доступе. Однако, учитывая фрагментарность материала и пластичность кровеносной системы, данный признак нельзя считать достаточным для отнесения обсуждаемых образцов к *Pipoidae*. Внутреннее строение tibiofibula ZIN PH 2/288 типично для лягушек — имеется плотный, сравнительно толстый и слабоваскуляризованный кортекс и открытые медуллярные полости большой и малой берцовых костей (рис. 1 м, н). В районе слияния большой и малой берцовых костей присутствуют небольшие сосуды — ветви подколенной артерии, питающие кость (рис. 1 н).

Описанные фрагменты плечевой кости и tibiofibula демонстрируют типичное для лягушек строение, но не имеют диагностических признаков, достоверно позволяющих отнести их к какой-либо из крупных групп Anura. Для определения таксономической принадлежности лягушек из Благовещенска необходимы новые материалы.

Лягушки являются характерным компонентом маастрихтских фаун позвоночных Лавразии. Таксономически разнообразные комплексы маастрихтских лягушек известны из Европы [8] и Северной Америки [9, 10]. В Азии до обнаружения лягушек в Благовещенском местонахождении остатки Anura этого возраста были обнаружены только в кампан-нижнемаастрихтских отложениях Монголии [11, 12]. Таким образом, обнаружение лягушек в Благовещенском местонахождении — самая восточная и самая молодая находка позднемиоценовых лягушек в Азии. Дальнейший поиск и обнаружение остатков мелких позвоночных в Благовещенском местонахождении позволит установить таксономический состав амфибийного фаунистического компонента и его зоогеографические связи, что важно для реконструкции эволюции фаун позвоночных Азии на границе мела и палеогена.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны сотрудникам Ресурсного Центра «Рентгенодифракционные методы исследования» (Санкт-Петербургский государственный университет) за помощь в работе с томограммами и создании высо-

кокачественных реконструкций образцов. Авторы также благодарны всем участникам раскопок на Благовещенском местонахождении в июле 2022 г. за неоценимую помощь.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа поддержана Российским научным фондом (проект 19-14-00020-П).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болотский Ю.Л., Курзанов С.М. Гадрозавры Приамурья // Геология Тихоокеанского обрамления. Благовещенск: ДВО АН СССР. 1991. С. 94–103.
2. Bolotsky Y.L., Godefroit P. A new hadrosaurine dinosaur from the Late Cretaceous of Far Eastern Russia // Journal of Vertebrate Paleontology. 2004. V. 24. P. 351–365.
3. Godefroit P., Bolotsky Y.L., Van Isterbeeck J. The lambeosaurine dinosaur Amurosaurus riabinini, from the Maastichtian of Far Eastern Russia // Acta Palaeontologica Polonica. 2004. V. 49 № 4. P. 585–618.
4. Болотский И.Ю., Болотский Ю.Л., Сорокин А.П. Первая находка когтевой фаланги дромеозавриды (Dinosauria: Dromaeosauridae) из Благовещенского местонахождения позд-немеловых динозавров (Амурская область) // Доклады Академии наук. 2019. Т. 484. № 2. С. 184–186.
5. Болотский И.Ю., Ермацанс И.А., Болотский Ю.Л. Остатки хищных динозавров семейства Tyrannosauridae из местонахождений Благовещенск и Кундур (Приамурье, Россия) // Биота и среда природных территорий. 2021. № 2. С. 49–70.
6. Bolotsky I. U. On paleoecology of carnivorous dinosaurs (Tyrannosauridae, Dromaeosauridae) from Late Cretaceous fossil deposits of Amur region, Russian Far East // Global geology. 2011. V. 14. Issue 1. P. 1–14.
7. Millard N., Stephenson T.A. The vascular anatomy of *Xenopus laevis* (Daudin). // Transactions of the Royal Society of South Africa. 1940. V. 28 № 5. P. 387–439.
8. Venczel et al. New insights into Europe's most diverse Late Cretaceous anuran assemblage from the Maastichtian of western Romania // Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. 2016. V. 96. P. 61–95.
9. Gardner J.D., DeMar D.G. Mesozoic and Palaeocene lissamphibian assemblages of North America: a comprehensive review // Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. 2013. V. 93. P. 459–515.
10. Roček Z., Eaton J. G., Gardner J., Přikryl T. Evolution of anuran assemblages in the Late Cretaceous of Utah, USA // Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. 2010. V. 90. № 4. P. 341–393.
11. Shishkin M.A. Mesozoic amphibians from Mongolia and the central Asian republics. In: Benton M.J., Shishkin M.A., Unwin D.M., Kurochkin E.N. (Eds.), The Age of Dinosaurs in Russia and Mongolia // Cambridge University Press. 2000. P. 297–308.
12. Roček Z. Mesozoic and Tertiary Anura of Laurasia // Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. 2013. V. 93. P. 397–439.

THE FIRST FINDINGS OF FROGS (ANURA) FROM THE UPPER CRETACEOUS OF RUSSIA

**P. P. Skutschas^{a,b,#}, V. V. Kolchanov^{a,b}, I. Y. Bolotsky^c, I. T. Kuzmin^{a,b}, D. V. Grigoriev^{a,b},
R. A. Bapinaev^{a,b}, D. D. Vitenko^{a,b}, E. V. Mazur^a, I. A. Parakhin^{a,b}, V. A. Gvozdkova^a,
D. A. Lubchenkov^{c,d}, A. P. Bogoy^d, and Y. L. Bolotsky^c**

^a*Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation*

^b*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation*

^c*Institute of Geology and Nature Management, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,
Blagoveshchensk, Russian Federation*

^d*Blagoveshchensk State Pedagogical University, Blagoveshchensk, Russian Federation*

[#]*E-mail: p.skutschas@spbu.ru*

Presented by Academician of the RAS A.V. Lopatin February 27, 2023

Here we describe the first findings of frogs (Anura) from the Upper Cretaceous of Russia – the distal part of the humerus and the tibiofibula fragment. They come from the Maastrichtian dinosaur locality in the city of Blagoveshchensk in the Amur region. The described remains possess an outer and inner structure typical for Anura. These are the easternmost and the youngest frog remains from the Upper Cretaceous of Asia.

Keywords: frogs, Anura, Upper Cretaceous, Maastrichtian, Far East, Russia