

УДК 568.19: 551.763.3

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ДИНОЗАВРАХ В ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО УРАЛА

© 2022 г. П. П. Скучас^{1,2,*}, Р. А. Бапинаев^{1,2}, Е. А. Сичинава¹,
Н. Г. Зверьков³, А. В. Никифоров⁴

Представлено академиком РАН А.В. Лопатиным 28.04.2022 г.

Поступило 28.04.2022 г.

После доработки 05.05.2022 г.

Принято к публикации 06.05.2022 г.

Описана новая находка динозавров на Южном Урале – фрагмент трубчатой кости крупного динозавра из верхнемеловых (верхний сантон–нижний кампан) отложений, вскрытых в карьере около д. Ижберда (Оренбургская область). Изученная кость характеризуется следующими особенностями гистологического строения: наличие сильно васкуляризированной первичной фиброламеллярной костной ткани с ламеллярным типом васкуляризации; отсутствие ростовых циклических меток. Данные особенности гистологии свидетельствуют о быстром непрерывном росте животного и встречаются у продвинутых представителей утконосых динозавров (гадрозаврид) и продвинутых завропод (эузавропод), которые имели крупные размеры и не подверглись “островному эффекту”. Находка из Ижбердинского карьера является еще одним свидетельством существования крупных динозавров, не подвергшихся “островному эффекту”, на предполагаемых позднемеловых островах Южного Урала или на окраине материка.

Ключевые слова: динозавры, Ижберда, Россия, сантон–кампан, Тургайский пролив, Урал

DOI: 10.31857/S2686739722080151

Фауна из верхнемеловых (позднесантонский–раннекампанский возраст предполагается по комплексу эласмобранхий [1]) отложений Ижбердинского карьера, расположенного на территории Губерлинских гор близ г. Орск (Оренбургская область), включает разнообразных морских позвоночных [1, 2]. Находки континентальных позвоночных в Ижбердинском карьере редки и представлены единичными костями птерозавров [3, 4] и динозавров, причем последние известны по одному телу хвостового позвонка сравнитель-

но крупного (по приблизительным оценкам около 5 м в длину) динозавра, определенного как *Iguanodontia indet* [5]. Эта единичная находка позволила сделать вывод об отсутствии “островного эффекта”, основанный на крупных размерах динозавра [5].

В ходе экспедиционных работ на Ижбердинском карьере был обнаружен фрагмент крупной (реконструированный диаметр около 6–6.5 см) трубчатой кости тетрапода, которая характеризуется наличием толстой (до 1.3–1.5 см) стенки (кортекса) и небольшой медуллярной полостью (рис. 1). По видимым невооруженным глазом особенностям структуры данного фрагмента он отличается от всех других костных остатков, обнаруженных на местонахождении за все время работ (2012–2021 гг.). Это вызвало вопрос о таксономической принадлежности находки. Для определения таксономической принадлежности находки в условиях отсутствия выраженных диагностических морфологических признаков, был проведен гистологический анализ (с предварительной под-

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

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

³ Геологический институт Российской академии наук, Москва, Россия

⁴ Клуб юных геологов-экологов им Г.А. Сопочко, Орск, Россия

*E-mail: skutchas@mail.ru

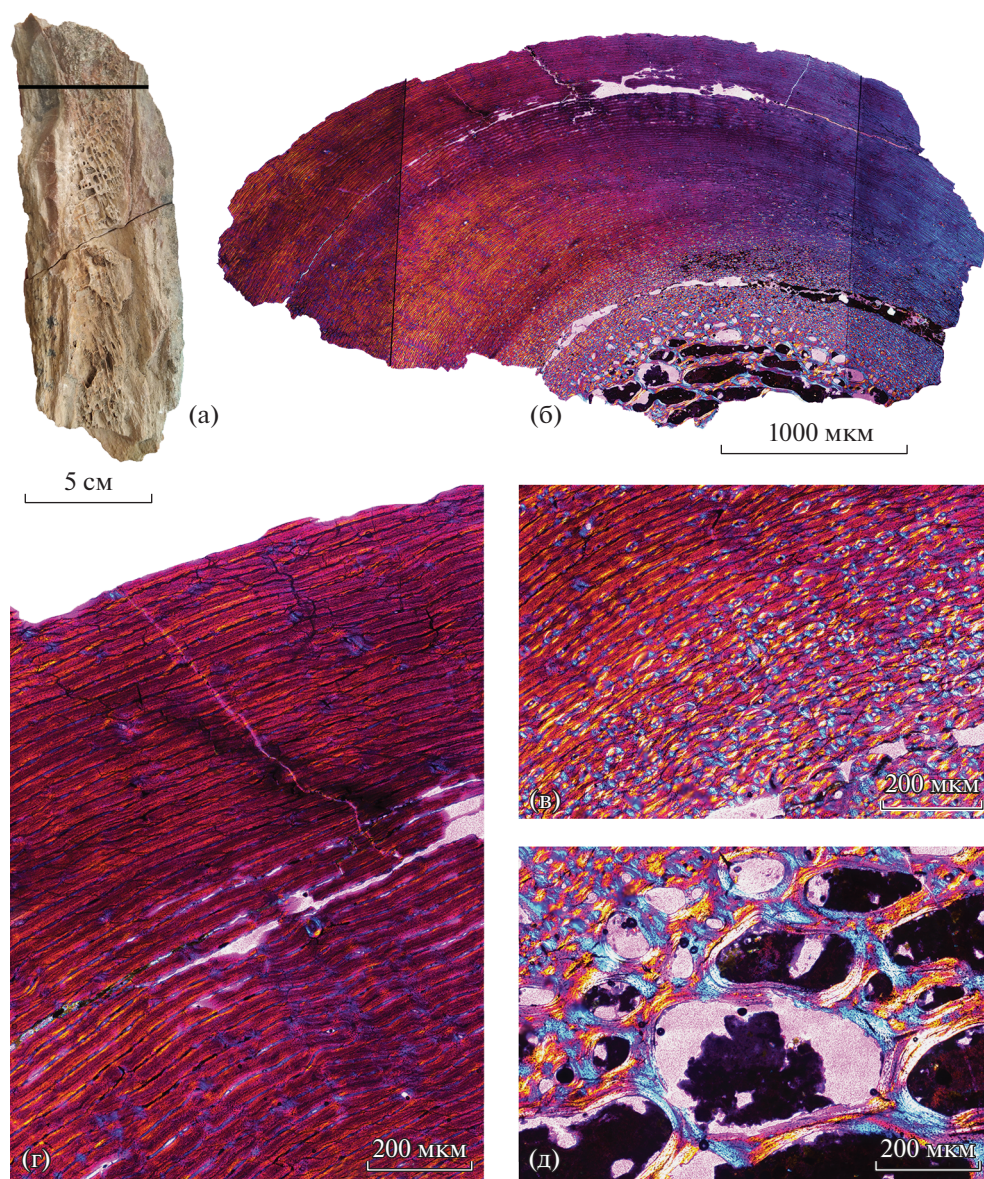


Рис. 1. Фрагмент трубчатой кости динозавра *Dinosauria* indet., экз. ОШММ № 25: а – общий вид фрагмента (линией отмечен уровень тонкого среза), б – общий вид тонкого среза, в – наружная часть кортекса, сложенная первичной фиброламеллярной костной тканью с ламеллярным типом васкуляризации, г – глубокая часть кортекса, частично замещенная вторичными остеонами, д – вторичная губчатая ткань в медуллярной полости. Ижбердинский карьер, Оренбургская область, Россия; верхний мел (нижний кампан). Фотографии срезов в поляризационном свете, проходящем через волновую пластинку.

готовкой тонких срезов). Изученный экземпляр хранится в Орском школьном минералогическом музее при Дворце пионеров и школьников г. Орска (ОШММ № 25).

По результатам анализа были выявлены следующие детали гистологического строения экз. ОШММ № 25: кортекс состоит преимущественно из сильно васкуляризированной первичной фиброламеллярной костной ткани (=фиброламеллярный комплекс); тип васкуляризации фиброламеллярного комплекса – ламеллярный; ростовые

циклические метки (например, линии остановки роста или зоны замедления роста) отсутствуют; следы ремоделинга (образование вторичной кости) присутствуют только в глубоких участках кортекса и выражаются в наличии вторичных остеонов и формировании вторичной губчатой ткани – костных трабекул, состоящих из плотной ламеллярной кости (рис. 1). Наличие вторичных остеонов и вторичной губчатой кости (и в целом обширного ремоделинга) указывает на

то, что изученный фрагмент кости принадлежал сравнительно взрослому животному [6].

Наличие фиброламеллярного комплекса с ламеллярным типом васкуляризации при отсутствии циклических ростовых меток свидетельствует о быстром непрерывном росте [7]. Такое гистологическое строение не встречается у морских диапсид (см., например, [8–10]) и характерно для двух групп динозавров – продвинутых представителей утконосых динозавров (гадрозаврид) и продвинутых завропод (эузавропод) [7, 11]. Ранее в Ижбердинском карьере был обнаружен позвонок динозавра *Iguanodontia indet.* [5] и, соответственно, эта находка и описанный нами образец могут относиться к одному таксону орнитопод. Отнесение экз. ОШММ № 25 к эузавроподам нам представляется менее вероятным, поскольку, несмотря на взрослый онтогенетический статус, его размеры гораздо меньше таковых у завропод.

Быстрый рост и отсутствие ростовых меток в трубчатых костях не характерны для островных динозавров, которые подверглись “островному эффекту” и уменьшились в размерах по сравнению со своими родственниками на континенте [7, 12, 13]. Таким образом, описанная находка является еще одним свидетельством существования крупных динозавров, не подвергшихся “островному эффекту”, который можно было бы ожидать у динозавров с предполагаемых согласно некоторым палеогеографическим реконструкциям [14] островов между Тургайским и среднеуральскими проливами. Однако нельзя также полностью исключать вариант, при котором туша динозавра была принесена течениями с крупного массива суши, что может объяснять отсутствие “островного эффекта” в строении изученной кости.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны сотрудникам Ресурсного Центра “Рентгенодифракционные методы исследования” (Санкт-Петербургский государственный университет) за помощь в работе на поляризационном микроскопе Leica 2500P и К.М. Любарову (ООО “ЛИМС”) за подготовку тонкого среза экз. ОШММ № 25 и А.Б. Германи (Геологический институт РАН) за рецензию и ценные замечания.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа поддержана Российским научным фондом (проект 19-14-00020-П). Работа Н.Г. Зверькова поддержана Геологическим институтом РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Попов Е.В., Лопырев В.А., Мокров Е.А., Никифоров А.В.* Хрящевые рыбы (Elasmobranchii, Holocephali) в

кампанском местонахождении “Ижберда”, Южное Зауралье // Теоретические и прикладные аспекты палеонтологии.: Материалы LXVII сессии Палеонтологического общества при РАН. Санкт-Петербург: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2021. С. 129–130.

2. *Ефимов В.М., Мелешин И.А., Никифоров А.В.* Новый вид плезиозавров рода *Polycotylus* в позднем мелу Южного Урала // Палеонтологический журнал. 2016. № 5. С. 62–72.

3. *Аверьянов А.О., Зверьков Н.Г., Никифоров А.В.* Первая находка птерозавра в верхнем мелу Южного Урала // Палеонтологический журнал. 2021. № 6. С. 91–97.

4. *Аверьянов А.О., Зверьков Н.Г., Никифоров А.В.* Новая находка птерозавра на Южном Урале // Доклады РАН. Науки о Земле. 2022. Т. 503. № 2. С. 62–65.

5. *Аверьянов А.О., Зверьков Н.Г., Никифоров А.В.* Находка динозавра на Южном Урале // Доклады РАН. Науки о Земле. 2021. Т. 498. № 2. С. 121–123.

6. *Klein N., Sander M.* Ontogenetic Stages in the Long Bone Histology of Sauropod Dinosaurs // *Paleobiology*. 2008. V. 34. № 2. P. 247–263.

7. *Słowiak J., Szczygielski T., Ginter M., et al.* Uninterrupted Growth in a Non-polar Hadrosaur Explains the Gigantism among Duck-billed Dinosaurs // *Palaeontology*. 2020. P. 1–21.

8. *Rhodin A.G.J.* Comparative Chondro-osseous Development and Growth of Marine Turtles // *Copeia*. 1985. V. 1985. № 3. P. 752–771.

9. *Houssaye A., Lindgren J., Pellegrini R., Lee A.H., Germain D., et al.* Microanatomical and Histological Features in the Long Bones of Mosasaurine Mosasaurs (Reptilia, Squamata) – Implications for Aquatic Adaptation and Growth Rates // *PLoS One*. 2013. V. 8. № 10. e76741.

10. *Sander P.M., Wintrich T.* Sauropterygia: Histology of Plesiosaurs // In: *Vertebrate skeletal histology and paleohistology* by Buffrenil V., Zylberberg L., Ricqlès A.J., Padian K., Laurin M., Quilhac A. Boca Raton: CRC Press. 2021. P. 444–457.

11. *Cerda I.A., Chinsamy A., Pol D., Apaldetti C., Otero A., Powell J.E., et al.* Novel Insight into the Origin of the Growth Dynamics of Sauropod Dinosaurs // *PLoS One*. 2017. V. 12. № 6. e0179707.

12. *Benton M.J., et al.* Dinosaurs and the Island Rule: The Dwarfed Dinosaurs from Haţeg Island // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2010. V. 293. P. 438–454.

13. *Sander P.M., Mateus O., Laven T., Knötsche N.* Bone Histology Indicates Insular Dwarfism in a New Late Jurassic Sauropod Dinosaur // *Nature*. 2006. V. 441. № 7094. P. 739–741.

14. *Baraboshkin E.Yu., Alekseev A.S., Kopaevich L.F.* Cretaceous Palaeogeography of the North-Eastern Peritethys // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2003. V. 196. № 1. P. 177–208.

NEW DATA ON LATE CRETACEOUS DINOSAURS OF THE SOUTHERN URALS

P. P. Skutschas^{a,b,#}, R. A. Bapinaev^{a,b}, E. A. Sichinava^a, N. G. Zverkov^c, and A. V. Nikiforov^d

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

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

^c Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

^d Sopots'ko Club of young geologists-ecologists, Orsk, Russian Federation

#E-mail: skutchas@mail.ru

Presented by Academician of the RAS A.V. Lopatin April 28, 2022

We describe a new find of dinosaurs in the South Urals – a fragment of long bone of a large dinosaur from the Upper Cretaceous (upper Santonian – lower Campanian) deposits exposed in a quarry near the Izhberda village (Orenburg region). The studied bone is characterized by the following features of the histological structure: presence of strongly vascularized primary fibrolamellar bone with lamellar type of vascularization; absence of cyclic growth marks. These histological features indicate a rapid continuous growth of the animal and are found in advanced representatives of duck-billed dinosaurs (hadrosaurids) and advanced sauropods (eusauropods) that were large and had not undergone the “island effect”. The find from the Izhberda quarry is another evidence of the existence of large dinosaurs not subjected to the “island effect” on the supposed Late Cretaceous islands of the South Urals or on the continental margin.

Keywords: dinosaurs, Izhberda, Russia, Santonian–Campanian, Turgai Strait, the Urals