

УДК 568.192:551.763.33(73)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ЗАВРОПОДАХ ИЗ БОСТОБИНСКОЙ СВИТЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИАРАЛЬЯ (КАЗАХСТАН)

© 2022 г. А. О. Аверьянов^{1,*}, академик РАН А. В. Лопатин²

Поступило 09.11.2021 г.
После доработки 10.11.2021 г.
Принято к публикации 11.11.2021 г.

Изогнутые карандашеподобные зубы завропод из бостобинской свиты (верхний мел, сантон–кампан) местонахождения Шах-Шах в Казахстане отнесены к представителю лавразиатской клады продвинутых титанозавров *Opisthocoelicaudiidae*, известной ранее по находкам из верхнего мела (кампан–маастрихт) Монголии. Зубы немного расширены близ вершины коронки и имеют здесь D-образное сечение. Скульптура эмали в виде коротких продольных гребешков отсутствует на некоторых частях коронки. Сходный морфотип зубов встречается у титанозавра из биссектинской свиты (турон) Узбекистана, который также может относиться к *Opisthocoelicaudiidae*.

Ключевые слова: Dinosauria, Sauropoda, верхний мел, Казахстан

DOI: 10.31857/S2686739722030045

Богатый комплекс позднемиловых позвоночных известен из бостобинской свиты (верхний мел, сантон–кампан), обнажающейся в урочище Шах-Шах в Северо-Восточном Приаралье (Кызылординская область, Казахстан; см. обзор фауны в [1]). Из динозавров в Шах-Шахе встречаются завроподы, тероподы *Tyrannosauroidae* indet., *Ornithomimidae* indet., *Therizinosauroidae* indet., *Caenagnathidae*? indet., *Dromaeosauridae* indet. и *Troodontidae* indet., анкилозавры и гадрозавроиды *Aralosaurus tuberiferus* Rozhdestvensky, 1968 [2–7]. Наиболее редкая группа динозавров в Шах-Шахе – завроподы. Единственный известный ранее зуб завропода из этого местонахождения был отнесен к представителю неозавропод cf. *Titanosauridae* [7]. Отмечалось его сходство с зубом завропода из близкого по возрасту местонахождения Кансай в Таджикистане (яловачская свита, сантон) [8]. В коллекции Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН (ПИН) в Москве хранятся пять зубов завропод из Шах-Шаха из сборов А.К. Рождественского 1957 г. Три

из этих зубов плохо сохранились и полностью лишены эмали. В данной работе приводится описание двух хорошо сохранившихся зубов завропод из Шах-Шаха и обсуждается их таксономическая принадлежность.

Эти зубы (экз. ПИН, №№ 2229/2 и 2229/3; рис. 1) близки по размерам (табл. 1) и строению и, очевидно, принадлежат одному таксону завропод. Зубы карандашеподобные, изогнутые. Экз. ПИН, № 2229/3 полностью покрыт эмалью, тогда как базальная часть экз. ПИН, № 2229/2 лишена эмали и может рассматриваться как корень. Индекс стройности (SI, по [9], отношение высоты коронки к ее максимальному переднезаднему диаметру) для экз. ПИН, № 2229/2 равен 5.16. Сечение зубов овальное в основании и D-образное ближе к вершине зуба. Зубы немного расширены в переднезаднем направлении близ вершины коронки. Поверхность вогнутой стороны экз. ПИН, № 2229/2 слабо выпуклая, с едва заметным продольным гребнем в апикальной части коронки. Поверхность вогнутой стороны экз. ПИН, № 2229/3 плоская. Противоположная сторона экз. ПИН, № 2229/2 сильно выпуклая, но с уплощенной кромкой. Этот экземпляр почти симметричный при виде с боковой (лингвальной или лабиальной) стороны. На экз. ПИН, № 2229/3 наиболее сильно выгнутая область выпуклой стороны разделяет коронку на две неравные части. Этот зуб

¹Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка Российской академии наук, Москва, Россия

*E-mail: dzharakuduk@mail.ru

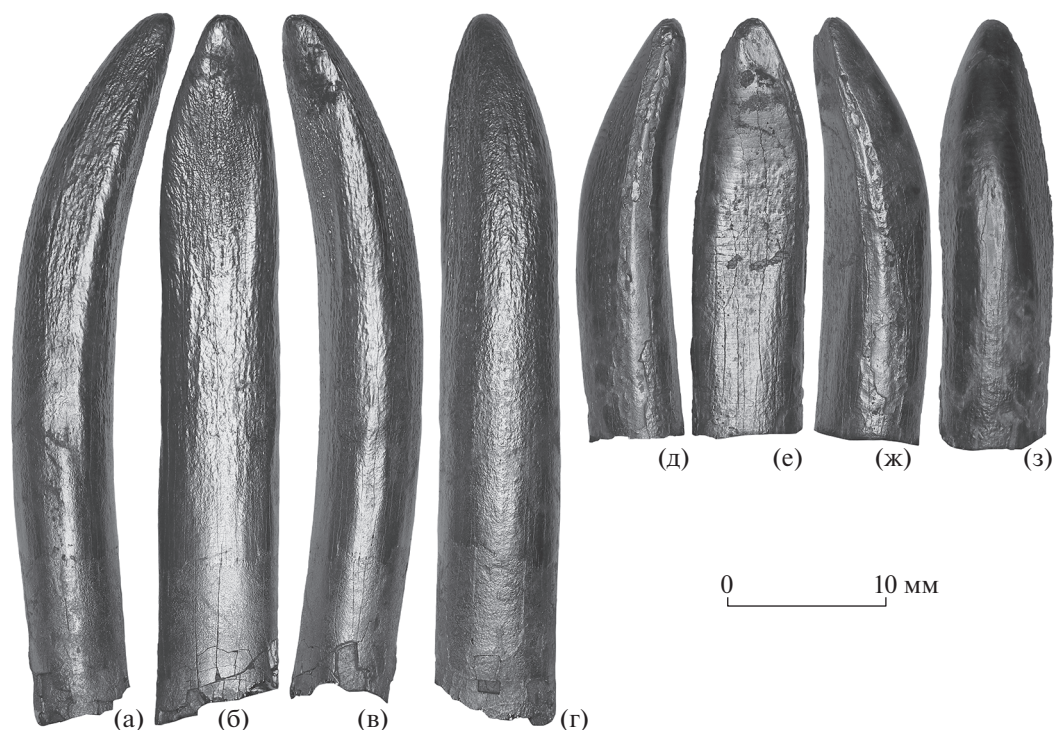


Рис. 1. Зубы завропода *Opisthocoelicaudiidae* indet., экз. ПИН, №№ 2229/2 (а–г) и 2229/3 (д–з), вид спереди или сзади (а, в, д, ж) и с лингвальной или лабиальной стороны (б, г, е, з). Зубы напылены платиной для фотографирования. Шах-Шах, Кызылординская область, Казахстан; бостобинская свита, верхний мел (сантон–кампан).

асимметричен при взгляде с лингвальной или лабиальной стороны. Экз. ПИН, № 2229/2 не стерт. На экз. ПИН, № 2229/3 имеется небольшая субвертикальная апикальная фасетка стирания каплевидной формы на вогнутой стороне. На этом экземпляре эмаль разрушена на его переднем и заднем краях, но, видимо, боковые фасетки стирания здесь отсутствовали. На экз. ПИН, № 2229/2 эмаль гладкая в самом основании коронки и морщинистая в ее остальной части. В рельефе преобладают короткие гребни, направленные вдоль оси зуба. На экз. ПИН, № 2229/3, наоборот, гладкая эмаль встречается на лингвальной и лабиальной сторонах близ вершины коронки и вдоль центральной выпуклости коронки. На плоской стороне коронки имеется несколько нерегулярно расположенных ямок на эмали.

Верхнечелюстные зубы титанозавров обычно загнуты лингвально, тогда как нижнечелюстные

зубы могут быть прямыми или загнутыми, как лингвально, так и лабиально [10–12]. Поэтому определить положение зубов завропода из Шах-Шаха в челюстях не представляется возможным. Карандашеподобные зубы с индексом стройности больше 5 характерны для продвинутых титанозавров [13, 14]. Ранее известный зуб завропода из Шах-Шаха [7], очевидно, принадлежит тому же морфотипу, что и описанные здесь зубы. Эти зубы практически идентичны зубам *Nemegtosaurus mongoliensis* Nowinski, 1971 из маастрихта Монголии [10]. Похожие зубы известны также из кампана–маастрихта Франции [15: рис. 2]. Среди зубов *Titanosauria* indet. из турона Узбекистана встречаются близкие по форме зубы, но имеющие преимущественно гладкую эмаль [16, 17]. Зуб завропода из яловачской свиты (сантон) Таджикистана [8] отличается прямой коронкой и редуцированной скульптурой эмали. По этим признакам зуб

Таблица 1. Размеры зубов (в мм) завропода *Opisthocoelicaudiidae* indet. из бостобинской свиты (верхний мел, сантон–кампан) местонахождения Шах-Шах (Кызылординская область, Казахстан)

Экз. ПИН, №	Высота зуба	Переднезадний диаметр зуба	Поперечный диаметр зуба
2229/2	35.5	6.4	7.6
2229/3	23.0	5.4	7.1

из Таджикистана больше похож на зубы *Alamosaurus sanjuanensis* Gilmore, 1922 из маастрихта США [18].

Род *Nemegtosaurus* Nowinski, 1971 объединялся с близким родом *Quesitosaurus* Kurzanov et Bannikov, 1983 из кампана Монголии в семейство Nemegtosauridae Upchurch, 1995 [12, 19], в которое иногда включался также *Rapetosaurus* Curry Rogers et Forster, 2001 из маастрихта Мадагаскара. Объединение *Nemegtosaurus* и *Rapetosaurus* в одной кладе является, скорее всего, артефактом филогенетического анализа, поскольку это единственные титанозавры, включенные в анализ, для которых известно строение черепа. В новейших филогенетических схемах все продвинутые титанозавры, включая *Nemegtosaurus*, помещаются в семейство Saltosauridae Powell, 1992, состав которого сильно варьирует из-за крайне неудачного филогенетического определения этой клады как включающей *Opisthocoelicaudia skarzynskii* Borsuk-Białynicka, 1977, *Saltasaurus loricatus* Bonaparte et Powell, 1980, их ближайшего общего предка и всех потомков этого предка. *Opisthocoelicaudia* происходит из тех же отложений, что и *Nemegtosaurus* (нэмэгэтинская свита Монголии) и отличается от последнего рода деталями строения посткраниального скелета [20]. Нет никаких оснований предполагать близкое родство *Opisthocoelicaudia* и *Saltasaurus*, и семейство Saltosauridae должно быть ограничено гондванскими таксонами. Для *Saltasaurus* неизвестно строение зубов. У *Rapetosaurus* строение зубов заметно отличается от *Nemegtosaurus*: зубы цилиндрические, с уплощенной лабиальной (выпуклой) стороной и более выраженной скульптурой эмали, состоящей из мелких бугорков, собранных в продольные гребни [13]. Лавразиатские близкородственные таксоны *Nemegtosaurus*, *Opisthocoelicaudia* и *Quesitosaurus* должны рассматриваться в составе самостоятельного семейства, для которого пригодным будет название Opisthocoelicaudiidae McIntosh, 1990, имеющее приоритет перед Nemegtosauridae Upchurch, 1995. Зубы завропод из Шах-Шаха, вероятнее всего, принадлежат представителю Opisthocoelicaudiidae. К этой же группе может относиться титанозавр из турона Узбекистана [16, 17].

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа поддержана Российским научным фондом (проект 19-14-00020). Работа АОА выполнена в рамках государственного задания Зоологического института РАН (проект 1021051302397-6).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Averianov A.O., Danilov I.G., Skutschas P.P., et al.* // New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin. 2016. V. 71. P. 5–17.

2. *Godefroit P., Alifanov V.R., Bolotsky Y.L.* // Bulletin de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique. Sci. Terre. 2004. V. 74. Suppl. P. 139–154.
3. *Averianov A.O.* // Canadian Journal of Earth Sciences. 2016. V. 53. № 2. P. 168–175.
4. *Averianov A.O.* // Cretaceous Research. 2007. V. 28. № 3. P. 532–544.
5. *Рождественский А.К.* // Верхнепалеозойские и мезозойские земноводные и пресмыкающиеся СССР. М.: Наука, 1968. С. 97–141.
6. *Несов Л.А.* Динозавры Северной Евразии: новые данные о составе комплексов, экологии и палеобиогеографии. СПб: СПбГУ, 1995.
7. *Dyke G.J., Malakhov D.V.* // Cretaceous Research. 2004. V. 25. № 5. P. 669–674.
8. *Averianov A.O., Sues H.-D.* // Cretaceous Research. 2017. V. 69. № 1. P. 184–197.
9. *Upchurch P.* // Zoological Journal of the Linnean Society. 1998. V. 124. № 1. P. 43–103.
10. *Nowinski A.* // Palaeontologia Polonica. 1971. V. 25. P. 57–81.
11. *Wilson J.A., Pol D., Carvalho A.B., et al.* // Zoological Journal of the Linnean Society. 2016. V. 178. № 3. P. 611–662.
12. *Wilson J.A.* // Journal of Systematic Palaeontology. 2005. V. 3. № 3. P. 283–318.
13. *Curry Rogers K., Forster C.A.* // Journal of Vertebrate Paleontology. 2004. V. 24. № 1. P. 121–144.
14. *Chure D.J., Britt B.B., Whitlock J.A., et al.* // Naturwissenschaften. 2010. V. 97. № 4. P. 379–391.
15. *Díez Díaz V., Tortosa T., Le Loeuff J.* // Annales de Paléontologie. 2013. V. 99. № 2. P. 119–129.
16. *Sues H.-D., Averianov A.O., Ridgely R.C., et al.* // Journal of Vertebrate Paleontology. 2015. V. 35. № 1. e889145.
17. *Averianov A.O., Sues H.-D.* // Historical Biology. 2017. V. 29. № 5. P. 641–653.
18. *Kues B.S., Lehman T.M., Rigby J.K.* // Journal of Paleontology. 1980. V. 54. № 4. P. 864–869.
19. *Upchurch P.* // Journal of Vertebrate Paleontology. 1999. V. 19. № 1. P. 106–125.
20. *Averianov A.O., Lopatin A.V.* // Acta Palaeontologica Polonica. 2019. V. 64. № 2. P. 313–321.

NEW DATA ON LATE CRETACEOUS SAUROPODS FROM THE BOSTOBE FORMATION OF NORTHEASTERN ARAL SEA REGION (KAZAKHSTAN)**A. O. Averianov^{a,#} and Academician of the RAS A. V. Lopatin^b**^a*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation*^b*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation*[#]*E-mail: dzharakuduk@mail.ru*

The curved pencil-like sauropod teeth from the Bostobe Formation (Upper Cretaceous, Santonian–Campanian) of the Shakh-Shakh locality in Kazakhstan are referred to a representative of the Laurasian clade Opisthocoelicaudiidae known from the Upper Cretaceous (Campanian–Maastrichtian) of Mongolia. The teeth are slightly expanded near the apex and have in this part D-shaped cross-section. The enamel sculpturing consists of short longitudinal ridges or enamel is smooth in some parts of the crown. A similar dental morphotype is found in a titanosaur from the Bissekty Formation (Turonian) of Uzbekistan, which also may belong to the Opisthocoelicaudiidae.

Keywords: Dinosauria, Sauropoda, Upper Cretaceous, Kazakhstan