

УДК 568.182: 551.763.3(470.5)

## НОВАЯ НАХОДКА ПТЕРОЗАВРА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

© 2022 г. А. О. Аверьянов<sup>1,\*</sup>, Н. Г. Зверьков<sup>2, 3</sup>, А. В. Никифоров<sup>4</sup>

Представлено академиком РАН А.В. Лопатиным 15.11.2021 г.

Поступило 15.11.2021 г.

После доработки 29.11.2021 г.

Принято к публикации 12.12.2021 г.

Последний (IX) шейный позвонок из верхнемеловых (кампан) прибрежно-морских отложений Южного Урала близ г. Орск (Оренбургская область, Россия) принадлежал крупному птерозавру с размахом крыльев около 5.6 м. По сравнительно большой длине тела позвонка и крупному гипапофизу он наиболее сходен с IX шейным позвонком гигантского птерозавра *Quetzalcoatlus* sp. из маастрихта США и определен как *Azhdarchidae* indet. Данная находка является первым свидетельством существования гигантских птерозавров аждархид на территории России.

*Ключевые слова:* птерозавры, поздний мел, Урал, Россия

DOI: 10.31857/S268673972204003X

В карьере близ д. Ижберда в Гайском районе Оренбургской области вскрываются верхнемеловые прибрежно-морские отложения, датированные ранним кампаном по остаткам хрящевых рыб [1]. Здесь в результате палеонтологических раскопок клуба юных геологов-экологов им. Г.А. Сопоцько, проводимых начиная с 2012 г., получены новые интересные материалы по морским рептилиям, представленным фрагментами сочлененных скелетов [1]. Данное местонахождение интересно также тем, что здесь встречаются редкие остатки наземных позвоночных. Из этих находок уже опубликованы хвостовой позвонок утконосого динозавра *Iguanodontia* indet. и фрагмент пястной кости крылового пальца птерозавра *Azhdarchidae* indet. [2, 3]. В данной работе описывается новая находка птерозавров в Ижбердинском карьере – последний (IX) шейный позвонок – и обсуждается его возможная систематическая принадлежность.

Описываемый экземпляр хранится в Орском школьном минералогическом музее при Дворце пионеров и школьников г. Орска (ОШММ № 531). Для сравнения была использована коллекция птерозавров из Зоологического института РАН,

Санкт-Петербург, Россия (ZIN PH) и Техасского мемориального музея, Университет Техаса, Остин, США (ТММ).

Экз. ОШММ № 531 представляет собой сравнительно крупный IX шейный позвонок (рис. 1; длина тела позвонка ~33.5 мм, ширина тела позвонка спереди ~40 мм, сзади – 37.0 мм). Большая часть невральная дуга обломана. Длина тела позвонка составляет примерно 83% его ширины. Передняя сочленовная поверхность тела позвонка (котил) сердцевидной формы, со слабо вогнутым посередине дорсальным краем и большим, выступающим вниз гипапофизом. Вентральная сторона гипапофиза плоская. Преэкзапофизные фасетки небольшие, более чем вдвое меньше гипапофиза. Вентральная поверхность тела позвонка слабо вогнутая между постэкзапофизами. Постэкзапофизы крупные. Ширина одного постэкзапофиза примерно равна трети ширины задней сочленовной поверхности тела позвонка (кондила). Кондил сравнительно невысокий, полулунной формы (вогнутый дорсально и выпуклый вентрально). Спинномозговой канал значительно расширяется кзади. Его заднее отверстие более чем вдвое крупнее переднего.

В шейном отделе *Pterodactyloidea* насчитывается 9 позвонков, что на 2 позвонка больше, чем у более примитивных птерозавров [4]. Эти два последних шейных позвонка зачастую имеют “промежуточную” морфологию, сочетая признаки позвонков шейных и грудных отделов и, у ряда форм, сохраняя хорошо развитые ребра. Ниже приводится сравнение с меловыми птеродактилоидами, для которых известно строение последнего (девятого) шейного позвонка.

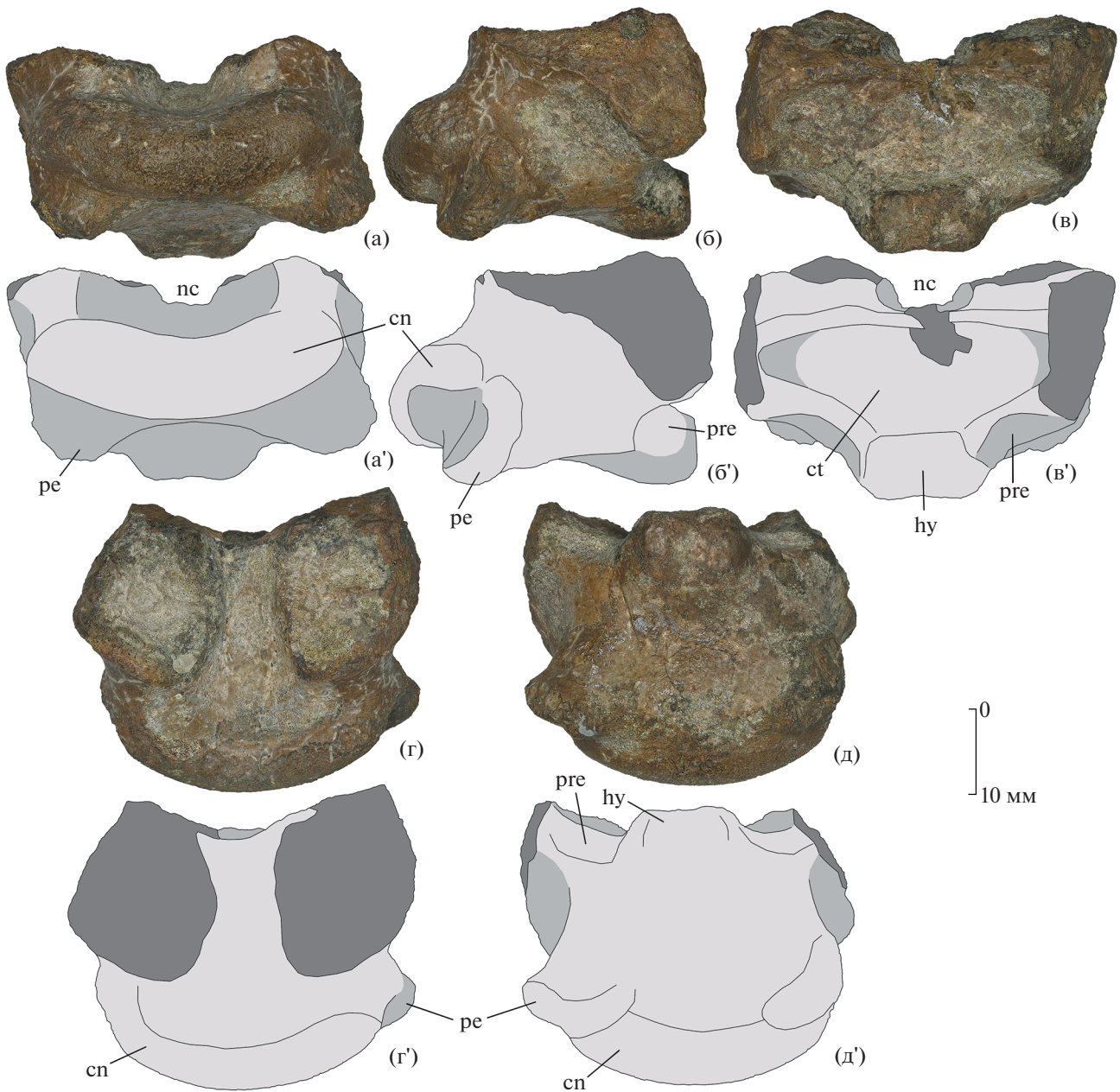
<sup>1</sup>Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им А.А. Борисьяка Российской академии наук, Москва, Россия

<sup>3</sup>Геологический институт Российской академии наук, Москва, Россия

<sup>4</sup>Клуб юных геологов-экологов им Г.А. Сопоцько, Орск, Россия

\*E-mail: dzharakuduk@mail.ru



**Рис. 1.** *Azhdarchidae* indet., ОШММ № 531, IX шейный позвонок, фотографии (а–д) и пояснительные рисунки (а'–д'), вид сзади (а, а'), сбоку (б, б'), спереди (в, в'), сверху (г, г') и снизу (д, д'). Карьер близ д. Ижберда, Оренбургская область, Россия; верхний мел (нижний кампан). Обозначения: *cn* – кондил; *ct* – котил; *hy* – гипапофиз; *nc* – невральный канал; *pe* – постэкзапофиз; *pre* – преэкзапофиз.

Девятый шейный позвонок неопределенных тапехарид из альба Бразилии [5–7] сохраняет еще примитивное строение, выраженное в наличии разделенных парапофиза и диапофиза и двухголовчатого ребра. Парапофиз расположен на вентральном крае тела позвонка. Такого вентрального парапофиза, очевидно, не было на экз. ОШММ № 531. У него, скорее всего, имелся общий поперечный отросток, расположенный на уровне спинномозгового канала или выше. Тапехариды из Бразилии также существенно отличаются от экз. ОШММ № 531 дорсально выпуклым кондилом и отсутствием постэкзапофизов. У экз. ОШММ № 531 кондил вентрально выпуклый.

Продвинутое строение IX шейного позвонка, с единственным поперечным отростком, характерно для птеродактилоидов семейств *Ornithocheiridae*, *Pteranodontidae* и *Azhdarchidae*. У орнитохейриды *Anhanguera santanae* из альба Бразилии [8] котил сравнительно высокий и узкий, с крупным гипа-

пофизом и небольшими преэкзапофизами, напоминающий по пропорциям котил экз. ОШММ № 531. Однако для шейных позвонков орнитохейрид характерно наличие отверстия пневматизации на латеральной стороне тела позвонка, чего нет у экз. ОШММ № 531. Считается, что орнитохейриды вымерли на границе сеномана и турона [9]. Поэтому отнесение экз. ОШММ № 531, происходящего из более поздних кампанских отложений, к орнитохейридам маловероятно.

Тело IX шейного позвонка птеранодонтида *Pteranodon* sp. из коньяка-кампа США [10, 11] примерно такое же длинное, как у экз. ОШММ № 531. Последний шейный позвонок птеранодона отличается от орского экземпляра отмеченными ниже признаками. Вентральная поверхность тела позвонка сильно вогнута при виде с латеральной стороны. Преэкзапофизы очень крупные, сильно выступают вперед и вниз. Котил и кондил невысокие. Гипапофиз отсутствует. Боковые отверстия пневматизации на задней стороне расположены близко к кондилу, чего очевидно не было у экз. ОШММ № 531.

У птеранодонтида (?) *Volgadraco bogolubovi* из кампа Саратовской области, Россия [12], тело IX шейного позвонка, короткое, примерно вдвое меньше его ширины. Имеется крупный гипапофиз, но не такой большой как на экз. ОШММ № 531. Кондил более высокий и не такой широкий, как на экз. ОШММ № 531. Постэкзапофизы сравнительно небольшие.

У аждархида *Azhdarcho lancicollis* из турона Узбекистана [13] тело IX шейного позвонка намного более короткое, меньше половины его ширины. Передняя сочленовная поверхность тела позвонка значительно более низкая. Гипапофиз значительно меньше по размерам, а преэкзапофизные фасетки, наоборот, значительно крупнее.

Девятый шейный позвонок аждархида *Phosphatodraco mauritanicus* из маастрихта Марокко [14] экспонирован в породе только сзади и поэтому неизвестно, какова была длина его тела. Кондил значительно разрушен. В сохранившейся части этот позвонок существенно не отличается от экз. ОШММ № 531.

Длина тела IX шейного позвонка *Quetzalcoatlus* sp. из маастрихта Техаса, США (ТММ 42422-7) составляет примерно 66% его ширины. В этом отношении он занимает промежуточное положение между *A. lancicollis* (~50%) и экз. ОШММ № 531 (~83%). Гипапофиз имеется, но не такой крупный, как на экз. ОШММ № 531. Кондил более высокий, с заостренными боковыми концами. Постэкзапофизы очень крупные, намного больше, чем у экз. ОШММ № 531.

Экз. ОШММ № 531 по длине тела позвонка и развитию гипапофиза наиболее сходен с IX шейным позвонком *Quetzalcoatlus* sp., от которого, од-

нако, отличается пропорционально еще более длинным телом позвонка и более развитым гипапофизом. Это позволяет его достаточно уверенно определить как *Azhdarchidae* indet., что совпадает с определением другой кости птерозавра, известной из Ижбердинского карьера [3]. Очевидно, в эволюции аждархид происходило постепенное удлинение тела IX шейного позвонка и увеличение гипапофиза. Мощный гипапофиз, к которому крепится длинная мышца шеи (*m. longus colli*), опускающая шею, характерен для крупных животных. Возможно, длинный IX шейный позвонок с мощным гипапофизом характерен для группы гигантских аждархид, живших в самом конце мелового периода. Экз. ОШММ № 531 принадлежал сравнительно крупному животному. На основе промеров целых скелетов *Pteranodon* [15], размах крыльев экз. ОШММ № 531 можно определить как 5.6 м. Экз. ОШММ № 531 является первым свидетельством существования гигантских птерозавров на территории нашей страны.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Мы благодарны Е.М. Полянской-Образцовой (ЗИН РАН) за препаровку экз. ОШММ № 531.

#### ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа поддержана Российским научным фондом (проект 19-14-00020). Работа А.О.А. выполнена в рамках государственного задания Зоологического института РАН (проект 1021051302397-6). Работа Н.Г.З. поддержана Палеонтологическим институтом РАН (государственное задание 0113-2019-0004) и Геологическим институтом РАН (государственное задание 0114-2021-0003).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефимов В.М., Мелёшин И.А., Никифоров А.В. Новый вид плезиозавров рода *Polycotylus* в позднем мелу Южного Урала // Палеонтологический журнал. 2016. № 5. С. 62–72.
2. 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.
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. Bennett S.C. A new specimen of the pterosaur *Scaphognathus crassirostris*, with comments on constraint of cervical vertebrae number in pterosaurs // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen. 2014. V. 271. № 3. P. 327–348.
5. Vila Nova B.C., Sayão J.M., Langer M.C., et al. Comments on the cervical vertebrae of the Tapejaridae (Pterosauria, Pterodactyloidea) with description of new specimens // Historical Biology. 2015. V. 27. № 6. P. 771–781.

6. Aires A.S.S., Kellner A.W.A., Müller R.T., et al. New postcranial elements of the Thalassodrominae (Pterodactyloidea, Tapejaridae) from the Romualdo Formation (Aptian–Albian), Santana Group, Araripe Basin, Brazil // *Palaeontology*. 2014. V. 57. № 2. P. 343–355.
7. Buchmann R., Rodrigues T., Polegario S., et al. New information on the postcranial skeleton of the Thalassodrominae (Pterosauria, Pterodactyloidea, Tapejaridae) // *Historical Biology*. 2018. V. 30. № 8. P. 1139–1149.
8. Wellnhofer P. Weitere Pterosaurierfunde aus der Santana-Formation (Apt) der Chapada do Araripe, Brasilien // *Palaeontographica, Abteilung A: Paläozoologie, Stratigraphie*. 1991. V. 215. № 1–3. P. 43–101.
9. Averianov A.O. Review of taxonomy, geographic distribution, and paleoenvironments of Azhdarchidae (Pterosauria) // *ZooKeys*. 2014. V. 432. P. 1–107.
10. Eaton G.F. Osteology of *Pteranodon* // *Memoirs of the Connecticut Academy of Arts and Science*. 1910. V. 2. P. 1–38.
11. Bennett S.C. The osteology and functional morphology of the Late Cretaceous pterosaur *Pteranodon*. Part I. General description and osteology // *Palaeontographica, Abteilung A: Paläozoologie, Stratigraphie*. 2001. V. 260. № 1–6. P. 1–112.
12. Аверьянов А.О., Архангельский М.С., Первушов Е.М. Новый аждархид (Pterosauria, Azhdarchidae) из позднего мела Поволжья // *Палеонтологический журнал*. 2008. № 6. С. 61–68.
13. Averianov A.O. The osteology of *Azhdarcho lancicollis* Nessel, 1984 (Pterosauria, Azhdarchidae) from the Late Cretaceous of Uzbekistan // *Proceedings of the Zoological Institute RAS*. 2010. V. 314. № 3. P. 264–317.
14. Pereda Suberbiola X., Bardet N., Jouve S., et al. A New Azhdarchid pterosaur from the Late Cretaceous phosphates of Morocco // *Geological Society Special Publication*. № 217. P. 79–90.
15. Bennett S.C. The osteology and functional morphology of the Late Cretaceous Pterosaur *Pteranodon*. Part II. Size and functional morphology // *Palaeontographica, Abteilung A: Paläozoologie, Stratigraphie*. 2001. V. 260. № 1–6. P. 113–153.

## A NEW FINDING OF A PTEROSAUR ON SOUTH URALS

A. O. Averianov<sup>a,#</sup>, N. G. Zverkov<sup>b,c</sup>, and A. V. Nikiforov<sup>d</sup>

<sup>a</sup>*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russian Federation*

<sup>b</sup>*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation*

<sup>c</sup>*Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation*

<sup>d</sup>*Sopots'ko Club of young geologists-ecologists, Orsk, Russian Federation*

<sup>#</sup>*E-mail: dzharakuduk@mail.ru*

Presented by Academician of the RAS A.V. Lopatin November 15, 2021

The last (IX) cervical vertebra from the Upper Cretaceous (Campanian) coastal marine deposits of Izhberda Quarry near Orsk city (Orenburg Oblast) belonged to a large pterosaur with estimated wing-span of 5.6 m. By a relatively long centrum and a large hypapophysis this vertebra is most similar to the IX cervical vertebra of a giant pterosaur *Quetzalcoatlus* sp. from the Maastrichtian of USA and identified as Azhdarchidae indet. This finding is a first evidence of giant azhdarchid pterosaurs from the territory of Russia.

*Keywords:* pterosaurs, Upper Cretaceous, the Urals, Russia